

CONGRESOS Y CURSOS

DIRECTOR:  
JOAQUÍN ANTONIO PACHECO BONROSTRO  
COORDINADOR:  
JOSÉ LUIS CUESTA GÓMEZ

# IV JORNADAS DE DOCTORANDOS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS



UNIVERSIDAD DE BURGOS



**IV JORNADAS DE DOCTORANDOS DE  
LA UNIVERSIDAD DE BURGOS**



Director:

JOAQUÍN ANTONIO PACHECO BONROSTRO

Coordinador:

JOSÉ LUIS CUESTA GÓMEZ

# **IV JORNADAS DE DOCTORANDOS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS**



**UNIVERSIDAD DE BURGOS**  
**2017**

(CONGRESOS Y CURSOS, 66)

## **IV JORNADAS DE DOCTORANDOS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS**

UNIVERSIDAD DE BURGOS  
13 y 14 de diciembre de 2017

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© UNIVERSIDAD DE BURGOS

Edita: Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional

UNIVERSIDAD DE BURGOS  
Edificio de Administración y Servicios  
C/ Don Juan de Austria, 1  
09001 BURGOS - ESPAÑA

ISBN: 978-84-16283-41-5

# ÍNDICE

---

---

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>11</b>
<b>PRIMERA SESIÓN</b> .....	<b>15</b>
PRECISIÓN DE LOS MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE EDAD A PARTIR DEL DESARROLLO DENTAL EN INDIVIDUOS ESPAÑOLES .....	17
YULIET QUINTINO ARIAS, REBECA GARCÍA-GONZÁLEZ, JOSÉ MARÍA ÁLVAREZ TOBAR, JOSÉ MIGUEL CARRETERO DÍAZ	
DIFERENTES MÉTODOS DIGITALES PARA CUANTIFICAR LOS CAMBIOS DE FORMA EN LA METÁFISIS PROXIMAL DEL HÚMERO Y SU IMPORTANCIA PARA UN CONTEXTO ARQUEOLÓGICO .....	25
AZAHARA SALAZAR, REBECA GARCÍA GONZALEZ, JOSE MIGUEL CARRETERO	
¿QUÉ ES LA TRACEOLOGÍA? IMPORTANCIA DE ESTA DISCIPLINA EN LOS ESTUDIOS DE HERRAMIENTAS LÍTICAS PREHISTÓRICAS .....	29
ANA ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, REBECA GARCÍA-GONZÁLEZ, BELÉN MÁRQUEZ	
EL MICRODESGASTE DENTAL COMO HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LA DIETA Y MODOS DE VIDA DE LAS POBLACIONES DEL PASADO .....	41
ZURIÑE SÁNCHEZ PUENTE	
<b>SEGUNDA SESIÓN</b> .....	<b>51</b>
LA DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO EN LA RED: ESTUDIO DEL ENTORNO WEB DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CERRO BILANERO .....	53
GONZALO DE PEDRO ANDRÉS	
REALIDAD VIRTUAL PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ..	67
DAVID CHECA	
LA INFLUENCIA DEL FACTOR TRANSFORMADOR DE LA INDUSTRIA EN LA MARGINALIDAD URBANA: EL CASO DEL BARRIO DE SAN PEDRO DE LA FUENTE (BURGOS) .....	77
RUIZ ROMÁN, ADÁN	
<b>TERCERA SESIÓN</b> .....	<b>85</b>
USO DE LA SECUENCIACIÓN MASIVA DE ADN EN EL ANÁLISIS DE LA MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA Y LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS ...	87
NARCISO M. QUIJADA, MARTA HERNÁNDEZ, DAVID RODRÍGUEZ-LÁZARO	

ANÁLISIS DE MARCADORES GENÉTICOS QUE FAVORECEN LA SUPERVIVENCIA DE <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> EN SITUACIONES DE ESTRÉS .....	93
BEATRIZ MANSO, BEATRIX STESSL, MARTIN WAGNER, JORDI ROVIRA, BEATRIZ MELERO, DAVID RODRÍGUEZ-LÁZARO	
“IMPLICACIÓN DE <i>CAMPYLOBACTER</i> SPP. EN LA SUPERVIVENCIA Y LA PERSISTENCIA A LO LARGO DE LA CADENA ALIMENTARIA, HACIENDO ESPECIAL MENCIÓN A RESISTENCIA ANTIMICROBIANA” .....	103
LOURDES GARCÍA-SÁNCHEZ, BEATRIZ MELERO GIL, JORDI ROVIRA CARBALLIDO	
DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE FILTRACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE UN SENSOR QUE DETECTA CONTAMINANTES TÓXICOS EN EL AGUA DE MAR .....	109
LYDIA PÉREZ, ISABEL ESCUDERO, JULIA ARCOS	
<b>CUARTA SESIÓN .....</b>	<b>117</b>
MICROZONIFICACIÓN DE LOS TERROIR COMO MÉTODO DE DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA PARA LOS VINOS DE PAGO .....	119
ALBERTO LÁZARO-LÓPEZ, MARÍA L. GONZÁLEZ-SANJOSÉ, VICENTE D. GÓMEZ-MIGUEL	
NONCOMMUTATIVE COVARIANT SPACETIMES AS A SYMMETRY BASED APPROACH TO EFFECTIVE QUANTUM GRAVITY .....	129
IVÁN GUTIÉRREZ SAGREDO, ÁNGEL BALLESTEROS CASTAÑEDA, FRANCISCO JOSÉ HERRANZ ZORRILLA	
ENHANCEMENT OF BALLISTIC HELMET .....	133
MIRANDA-VICARIO, A.	
MEJORA DE LA CORRELACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL MÓDULO ELÁSTICO DE MATERIALES METÁLICOS EN LOS ENSAYOS MINIATURA DE PUNZONADO .....	143
JOSÉ CALAF CHICA	
<b>QUINTA SESIÓN .....</b>	<b>157</b>
LA EVOLUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA DE LAS PERSONAS FÍSICAS HACIA UN IMPUESTO NEGATIVO SOBRE LA RENTA .....	159
CARLOS BILBAO CONTRERAS	
REFLEXIÓN ACERCA DE LOS PRINCIPIOS ESTRUCTURANTES DEL DERECHO AMBIENTAL Y LA INCORPORACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS AL COSTE DE PRODUCCIÓN .....	169
BÁRBARA COELHO DA GAMA SANTOS	

REPUTACIÓN CORPORATIVA: IMPORTANCIA DE LA CONGRUENCIA DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA.....	175
CLARA PÉREZ CORNEJO	
DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA GUÍA DE INDICADORES DE CALIDAD CENTRADA EN FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN FAMILIAR EN LAS LUDOTECAS.....	187
EVA MARÍA LÓPEZ PEREA	
JUSTICIA RESTAURATIVA COMO CIENCIA PENAL Y SOCIAL, ENCAMINADA A MEJORAR NUESTRO DERECHO PENAL.....	201
VIRGINIA DOMINGO DE LA FUENTE	
DERECHOS PROCESALES DE LAS VÍCTIMAS DE VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES EN LA UNIÓN EUROPEA.....	217
CRISTINA RUIZ LÓPEZ	
<b>SEXTA SESIÓN.....</b>	<b>231</b>
REVISIÓN META-ANALÍTICA SOBRE EL CONTROL Y LA DOMINACIÓN EN HOMBRES MALTRATADORES.....	233
NIETO. S, UBILLOS, S. Y PUENTE. A	
EDUCACIÓN PARA LA SALUD SEXUAL EN MAYORES DE 60 AÑOS REVISION DE EVIDENCIA CIENTÍFICA.....	247
ARAGÓN- POSADAS RUBÉN, BALLESTEROS-ALVARO ANTONIO, SALAZAR -RESTREPO KATHERINE, VELASCO- IRAZÁBAL ALBERTO	
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: DESAFÍO PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR Y EN LAS CUESTIONES TERRITORIALES URBANAS.....	261
RENATO ALVES VIEIRA DE MELO	
APUNTES SOBRE LA LABOR EDUCADORA DE FÉLIX RODRÍGUEZ DE LA FUENTE A TRAVÉS DE SU VIDA Y OBRA.....	271
MIGUEL ÁNGEL PINTO CEBRIÁN	
PROGRAMAS SOBRE ALIMENTACIÓN SALUDABLE A LO LARGO DE LA HISTORIA.....	283
MARÍA ISABEL MUÑOZ FERNÁNDEZ	

---

<b>SEPTIMA SESIÓN .....</b>	<b>293</b>
LA CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL CON BASE EN LOS SABERES TRADICIONALES: EL CASO TREMEMBÉ DE BRASIL .....	295
DANIEL VALÉRIO MARTINS	
DISEÑO DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE ONLINE Y APLICACIÓN EN UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SEMIPRESENCIAL PARA ENFERMERAS .....	307
AZUCENA SANTILLÁN GARCÍA	
FORMACIÓN EN AYUDA MUTUA PARA USUARIOS/AS CON TMS DE ENTIDADES SOCIALES .....	317
REBECA ZABALETA GONZÁLEZ	
¿EXISTE O NO LA ASERTIVIDAD?: UN PLANTEAMIENTO PRÁCTICO.....	329
M <sup>a</sup> LUISA LÓPEZ MARTÍNEZ	
LA INTELIGENCIA Y SU MEDIDA.....	345
ROBERTO RATÓN GAGO	

## **PRÓLOGO**

---

---



Las Jornadas de Doctorandos de la Universidad de Burgos, constituyen una iniciativa ya consolidada en nuestra universidad, generan un espacio para la difusión y el intercambio de conocimiento entre ámbitos científicos diferentes. Ponen de relieve las múltiples disciplinas y metodologías que contribuyen a comprender la realidad, a menudo compleja, y generar conocimiento.

Estas jornadas abarcan el doble objetivo de reforzar las aportaciones individuales y, al mismo tiempo, motivar la necesidad de ampliar visiones, mirar la realidad desde distintos enfoques, y generar colaboraciones interdisciplinarias que permiten abordar con mayores posibilidades de éxito los retos actuales de la investigación.

En estas cuartas Jornadas de Doctorandos se presentan treinta y una comunicaciones que nos permiten conocer el mapa temático de la investigación doctoral en la Universidad de Burgos, y ponen de manifiesto el interés de los doctorandos y doctorandas por compartir conocimiento y sus avances en investigación.

Las Jornadas también cuentan con la participación, en la inauguración de las jornadas del Doctor D. Óscar Cordón García, Catedrático en el Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Granada: Además es coordinador de la unidad “Universidad Digital” en dicha Universidad. El Dr. Cordón ha sido considerado el investigador joven de mayor impacto en Europa. Es uno de los referentes continentales en campos como la Inteligencia Artificial, Minería de Datos y Algoritmos Evolutivos y Bio-inspirados. Mantiene una estrecha relación con varios de los grupos de nuestra universidad en estos campos.

La ponencia inaugural tiene como título “Sistema Inteligente para Identificación Forense por Superposición Craneofacial”.

Esperamos que las jornadas sean de vuestro grado e interés.

Muchas gracias por vuestra participación.

*La Escuela de Doctorado de la Universidad de Burgos*  
Burgos, diciembre de 2017



## PRIMERA SESIÓN

---

---

### **YULIET QUINTINO ARIAS**

*Precisión de los métodos de estimación de edad a partir del desarrollo dental en individuos españoles*

### **AZAHARA SALAZAR FERNÁNDEZ**

*Diferentes métodos digitales para cuantificar los cambios de forma en la metafisis proximal del húmero y su importancia para un contexto arqueológico*

### **ANA ÁLVAREZ FERNÁNDEZ**

*¿Qué es la traceología? Importancia de esta disciplina en los estudios de herramientas líticas prehistóricas*

### **ZURIÑE SÁNCHEZ PUENTE**

*El microdesgaste dental como herramienta para determinar la dieta y modos de vida de las poblaciones del pasado*



# PRECISIÓN DE LOS MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE EDAD A PARTIR DEL DESARROLLO DENTAL EN INDIVIDUOS ESPAÑOLES

YULIET QUINTINO ARIAS<sup>1</sup>, REBECA GARCÍA-GONZÁLEZ<sup>1</sup>,  
JOSÉ MARÍA ÁLVAREZ TOBAR<sup>1</sup>, JOSÉ MIGUEL CARRETERO DÍAZ<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Laboratorio de Evolución Humana de la Universidad de Burgos*

## Resumen

El desarrollo dental es usado tanto para valorar la madurez como para estimar la edad en individuos en estudios antropológicos y forenses. El objetivo de este trabajo es determinar cuál de los métodos que se basan en el desarrollo de los siete dientes mandibulares es el mejor a la hora de realizar estimaciones de edad. Los métodos testados fueron los propuestos por Demirjian (1994), Willems et al (2001), Chaillet y Demirjian (2004), Braga et al (2005), Chaillet et al (2005) y Liversidge et al (2012). La muestra en la que se ha realizado este estudio consistió en ortopantomografías de 477 niños y niñas con edades comprendidas entre los 4 y los 14 años, de origen español. La precisión de estos métodos se estableció de distintas formas: media de la diferencia entre la edad real y la estimada, media/mediana del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada y porcentaje de individuos cuya edad estimada entra dentro de un intervalo que comprende + seis meses y + 1 año de la edad real.

El método más preciso fue el desarrollado por Braga et al (2005) cuando la muestra de referencia fue de origen francés, con un bias de 0.45 años, la media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada de 1.04 años, un 31% de individuos en los que la edad estimada entra dentro del rango de + seis meses de la edad real y un 54% en los que esto ocurre en un intervalo de + 1 año de la edad real. Los análisis por grupo de edad muestran como todos los métodos sobre-estiman la edad hasta los 13 años, edad a partir de la cual se produce una sub-estimación

## 1. INTRODUCCIÓN

La dentición es el mejor indicador fisiológico de la edad cronológica en individuos juveniles. Esto es debido a que al comenzar la mineralización de los tejidos duros del diente, podemos identificar una serie de estados de desarrollo dental, los cuales pueden ser observados mediante imagen radiográfica.

El método de Demirjian es uno de los principales métodos que utiliza estados de desarrollo para cuantificar el grado de madurez dental. Sus estudios se basaron en el análisis de radiografías panorámicas de 1.446 niños y

1482 niñas de origen franco-canadiense. Este método consiste en asignar una puntuación a cada uno de los 7 dientes mandibulares del lado izquierdo, según su estadio de desarrollo (A-H). Cada estado de desarrollo se le asigna un valor numérico el cual es sumado para obtener una puntuación global que se corresponde con el índice de maduración. Este índice de maduración es convertido directamente en una edad dental utilizando las tablas de referencia establecidas por el autor. Este método cualitativo es uno de los más simples y prácticos. Su amplia utilización ha llevado a numerosos autores a testarlo sobre diferentes poblaciones. Los resultados obtenidos en estas investigaciones han demostrado que este método resulta poco preciso cuando se evalúan individuos que pertenecen a poblaciones diferentes.

El objetivo de nuestra investigación consiste en testar la precisión de los métodos desarrollados a partir de los estados de desarrollos de Demirjian. Todos los métodos testados han sido desarrollados a partir de índices de madurez calculados a partir de otras poblaciones. El objetivo fundamental de esta investigación ha sido determinar cuál de estos métodos es más preciso cuando queremos determinar la edad de individuos de origen español.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha realizado un estudio en una muestra transversal de 477 radiografía panorámicas las cuales pertenecen a individuos españoles en edades comprendidas entre los 4 y los 14 años (Tabla.1). Estas radiografías han sido tomadas como parte del análisis rutinario realizado en una consulta privada de Odontopediatría en Madrid. Fueron descartados aquellos individuos que presentaron algún tipo de enfermedad metabólica que afecten el crecimiento y desarrollo físico. Los individuos que forman parte de este estudio nacieron entre los años 1990 y 2010.

Todos los métodos se han utilizado para estimar la edad son expuestos en la Tabla 2.

**Tabla 1.** Distribución de la edad y el sexo de la muestra estudiada.

Age group	Boys	Girls	Total
>4	5	4	9
>6	15	12	27
>7	20	19	39
>8	25	30	55
>9	30	30	60
>10	30	28	58
>11	25	27	52
>12	43	41	84
>13	30	30	60
>14	15	18	33
All	238	239	477

Grupo de edad >4 indica la edad de 4.00 to 4.99 años.

Por cada radiografía se establecieron los estados de desarrollo descritos por Demirjian utilizando solamente los 7 dientes mandibulares izquierdos (I1-M2) (Figura 1). Una vez determinado el estado de desarrollo de cada diente mandibular (A-H), estos fueron convertidos a su respectivo valor numérico utilizando las tablas de referencias por cada método. La suma de estos valores nos da el Índice de Madurez Global (IMG) (Figura 2).

Todos los individuos fueron separados en dos grupos según el sexo de cada uno. De esta manera se calcularon los IGM para los individuos femeninos y masculinos de manera independiente de acuerdo a los estándares establecidos por cada autor. La edad dental de los siguientes métodos: Chaillet, Willems y Demirjian (Chaillet and Willems, 2004), Demirjian (Demirjian, 1994), Chaillet y col (Chaillet et al., 2005), Liversidge (Liversidge, 2012), Willems y col (Willems et al., 2001) fue estimada directamente a partir de los IMG. Por otro lado, para estimar la edad dental por el método de Braga y col. (Braga et al., 2005) se utilizaron las ecuaciones de regresión dadas por este autor (Tabla 3).

**Tabla 2.** Métodos utilizados para calcular la edad en los individuos españoles.

Método	Población (origen)	Rango Edad	Número de individuos
<b>Chaillet, Willems y Demirjian (2004)</b>	Belga	2-18 años	n=2523 (F=1255 y M=1268)
<b>Demirjian (1994)</b>	Franco-Canadiense	3-17 años	n=2928 (F=1482 y M=1446)
<b>Chaillet y col.(2005)</b>	Diverso origen étnico	2-25 años	n=9577 (F=4742 y M=4835)
<b>Braga y col. (2005)</b>	[1] Francesa [2]Costa de Marfil [3]Irán	4-16 años 4-16 años 6-16 años	n=454 (F=257 y M=212) n=262 (F=154 y M=108) n=393 (F=257 y M=136)
<b>Liversidge (2012)</b>	Diverso origen étnico	2-25 años	n=9577 (F=4742 y M=4835)
<b>Willems y col. (2001)</b>	Belgas	1.8-18 años	n=2116 (F=1087 y M=1029)

**Tabla 3.** Ecuaciones de regresión para determinar la edad dental a partir del IMG (Braga et al., 2005).

Población	Ecuación de regresión
<b>Costa de Marfil</b> (sexo femenino)	Edad (meses)=109.15-4.950*IMG
<b>Costa de Marfil</b> (sexo masculino)	Edad (meses)=108.60-4.685*IMG
<b>Irán</b> (sexo femenino)	Edad (meses)=136.37-4.982*IMG
<b>Irán</b> (sexo masculino)	Edad (meses)=128.63+4.4498*IMG
<b>Francia</b> (sexo femenino)	Edad (meses)=132.13-3.833*IMG
<b>Francia</b> (sexo masculino)	Edad (meses)=131.76-4.432*IMG

Para establecer la precisión de los métodos aplicados se calcularon los siguientes estadísticos (Liversidge et al., 2010): [1] media de la diferencia entre la edad real y la estimada, [2] media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada, [3] mediana del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada, [4] porcentaje de individuos cuya edad estimada entra dentro de un intervalo que comprende + seis meses de la edad real y [5] porcentaje de individuos cuya edad estimada entra dentro de un intervalo que comprende + 1 año de la edad real.

### 3. RESULTADOS

La tabla 4 muestra la precisión de los diferentes métodos utilizados de todos los individuos en conjunto. Como se observa en la tabla 4 el método de Braga (utilizando como referencia los estándares de la población francesa) fue el más preciso seguido del método de Chaillet y col con 0.49. La diferencia entre la media de la edad cronológica y la media de la edad estimada estuvo en 0.45 años decimales. La mayoría de los métodos utilizados tienen una tenden-

cia a sobreestimar la edad, menos el método de Chaillet, Willems y Demirjian que infraestimo la edad en 0.48 años decimales.

Tabla 4- Media de la diferencia entre la edad real y la edad estimada en todos los individuos.

Método	N	Media <sup>(1)</sup>	Media <sup>(2)</sup>	Mediana*
Chaillet, Willems y Demirjian (2004)	477	-0.48	1.50	1.23
Demirjian ( 1994)	477	0.97	1.26	1.00
Chaillet y col.(2005)	477	0.49	1.07	0.90
Braga y col. (2005) [1]	477	<b>0.45</b>	<b>1.04</b>	<b>0.90</b>
Braga y col. (2005) [2]	477	0.60	1.09	1.09
Braga y col. (2005) [3]	477	1.25	1.43	1.31
Liversidge (2012)	477	0.89	1.53	1.18
Willems y col. (2001)	477	0.76	1.19	0.95

**Media <sup>(1)</sup>** media de la edad real menos la media de la edad estimada.

**Media <sup>(2)</sup>** media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

**Mediana\*** mediana del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

[1] Utilizando las tablas de referencia para la población francesa.

[2] Utilizando las tablas de referencia para la población de Costa de Marfil

[3] Utilizando las tablas de referencia para la población de Irán

La tabla 5 muestra la precisión de los diferentes métodos utilizados a partir de los individuos de sexo femenino. Para los individuos femeninos al igual que en la tabla anterior el método más preciso fue el desarrollado por Braga a partir de una muestra francesa seguido por el método de Willems y col (2001). Cabe destacar que para el sexo femenino todos los métodos tienden a sobreestimar la edad.

Tabla 5- Media de la diferencia entre la edad real y la edad estimada en los individuos de sexo femenino.

Método	N	Media <sup>(1)</sup>	Media <sup>(2)</sup>	Mediana*
Chaillet, Willems y Demirjian (2004)	239	0.82	1.27	1.06
Demirjian ( 1994)	239	0.90	1.21	1
Chaillet y col.(2005)	239	0.66	1.00	0.93
Braga y col. (2005) [1]	239	<b>0.57</b>	<b>1.01</b>	<b>0.90</b>
Braga y col. (2005) [2]	239	0.67	1.01	0.78
Braga y col. (2005) [3]	239	1.38	1.52	1.46
Liversidge (2012)	239	0.86	1.78	1.47
Willems y col. (2001)	239	0.58	1.04	0.90

**Media <sup>(1)</sup>** media de la edad real menos la media de la edad estimada.

**Media <sup>(2)</sup>** media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

**Mediana\*** mediana del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

[1] Utilizando las tablas de referencia para la población francesa.

[2] Utilizando las tablas de referencia para la población de Costa de Marfil

[3] Utilizando las tablas de referencia para la población de Irán

La tabla 6 muestra la precisión de los diferentes métodos utilizados a partir de los individuos de sexo femenino. Para los individuos femeninos al igual que en la tabla anterior el método más preciso fue el desarrollado por Braga a partir de una muestra francesa seguido por el método de Willems y col (2001). Cabe destacar que para el sexo femenino todos los métodos tienden a sobrestimar la edad.

**Tabla 6.** Media de la diferencia entre la edad real y la edad estimada en los individuos de sexo masculino.

Método	N	Media <sup>(1)</sup>	Media <sup>(2)</sup>	Mediana*
<b>Chaillet, Willems y Demirjian (2004)</b>	238	-1.54	1.71	1.44
<b>Demirjian ( 1994)</b>	238	1.04	1.32	1
<b>Chaillet y col.(2005)</b>	238	0.69	1.20	1.10
<b>Braga y col. (2005) [1]</b>	238	<b>0.42</b>	<b>1.02</b>	<b>0.89</b>
<b>Braga y col. (2005) [2]</b>	238	0.53	1.16	0.92
<b>Braga y col. (2005) [3]</b>	238	1.13	1.35	1.20
<b>Liversidge (2012)</b>	238	0.92	1.30	1
<b>Willems y col. (2001)</b>	238	0.95	1.23	1.11

**Media <sup>(1)</sup>** media de la edad real menos la media de la edad estimada.

**Media <sup>(2)</sup>** media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

**Mediana\*** mediana del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada.

[1] Utilizando las tablas de referencia para la población francesa.

[2] Utilizando las tablas de referencia para la población de Costa de Marfil

[3] Utilizando las tablas de referencia para la población de Irán

**Tabla 7.** Porcentaje de individuos cuya edad estimada entra dentro de  $\pm 6$  meses y  $\pm 1$  año

Método	% $< \pm 6$ meses	% $< \pm 1$ año
<b>Chaillet, Willems y Demirjian (2004)</b>	19.41	39.35
<b>Demirjian ( 1994)</b>	23.27	40.10
<b>Chaillet y col.(2005)</b>	32.71	55.50
<b>Braga y col. (2005) [1]</b>	<b>33.37</b>	<b>55.52</b>
<b>Braga y col. (2005) [2]</b>	32.33	54.25
<b>Braga y col. (2005) [3]</b>	19.45	41.10
<b>Liversidge (2012)</b>	21.18	42.63
<b>Willems y col. (2001)</b>	27.34	50.94

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al igual que lo expuesto en estudios previos (Hägg and Matsson, 1985; Willems et al., 2001; Chaillet et al., 2004; Bagherpour et al., 2010), el método de Demirjian sobrestimó la edad de los individuos españoles utilizados en este estudio. Este hallazgo corrobora lo planteado en los estudios de

Demirjian, el cual se refiere a la posibilidad de que los estándares utilizados en la población franco-canadiense no pudieran ser aplicados a otra población.

El método más preciso fue el desarrollado por Braga et al (2005) cuando la muestra de referencia fue de origen francés, con un bias de 0.45 años, la media del valor absoluto de la diferencia entre la edad real y la estimada de 1.04 años, un 31% de individuos en los que la edad estimada entre del rango de + seis meses de la edad real y un 54% en los que esto ocurre en un intervalo de + 10 %. Los análisis por grupo de edad muestran como todos los métodos sobre-estiman la edad hasta los 13 años, edad a partir de la cual se produce una sub-estimación.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Bagherpour MR, Einolghozati M. 2010. Dental age assessment among Iranian children aged 6–13 years using the Demirjian method. *Forensic Sci Int* 197:121.e1–121.e4.
- [2] Braga J, Heuze Y, Chabadel O, Sonan NK, Gueramy A. 2005. Non-adult dental age assessment: correspondence analysis and linear regression versus Bayesian predictions. *Int J Legal Med* 119:260–274.
- [3] Chaillet, M N, A D. 2005. Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians. *J Forensic Sci* 50:1164–1174.
- [4] Chaillet N, Nystrom M, Kataja M, others. 2004. Dental maturity curves in Finnish children: Demirjian's method revisited and polynomial functions for age estimation. *J Forensic Sci* 49:1324–1331.
- [5] Chaillet N, Willems G. 2004. Dental maturity in Belgian children using Demirjian's method and polynomial functions: new standard curves for forensic and clinical use. *J Forensic Odontostomatol* 22:18–27.
- [6] Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. 1973. A new system of dental age assessment. *Hum Biol*:211–227.
- [7] Hägg U, Matsson L. 1985. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. *Eur J Orthod* 7:25–34.
- [8] Liversidge HM. 2012. The assessment and interpretation of Demirjian, Goldstein and Tanner's dental maturity. *Ann Hum Biol* 39:412–431.
- [9] Liversidge HM, Smith BH, Maber M. 2010. Bias and accuracy of age estimation using developing teeth in 946 children. *Am J Phys Anthropol* 143:545–554.
- [10] Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. 1963. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res* 42:1490–1502.
- [11] Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. 2001. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci* 46:893–895.



# DIFERENTES MÉTODOS DIGITALES PARA CUANTIFICAR LOS CAMBIOS DE FORMA EN LA METÁFISIS PROXIMAL DEL HÚMERO Y SU IMPORTANCIA PARA UN CONTEXTO ARQUEOLÓGICO.

AZAHARA SALAZAR<sup>1</sup>, REBECA GARCÍA GONZALEZ<sup>2</sup> JOSE MIGUEL CARRETERO<sup>3</sup>  
*Laboratorio de evolución humana. Area Paleontología, Departamento CC  
Históricas y Geografía. Universidad de Burgos.*

## Resumen

La madurez esquelética se refiere al proceso biológico por el cual el individuo alcanza el estado adulto. Uno de los métodos para evaluar la madurez esquelética se basa en los cambios de forma y tamaño que sufren las metáfisis y epífisis de nuestros huesos. La gran mayoría de estos estudios están basados en material radiográfico, sin embargo cuando hablamos de “hueso seco” estos estudios no han sido tan abundantes.

En cuanto a la existencia de estudios de este tipo basados en las extremidades superiores de nuestro cuerpo, resultan prácticamente inexistentes. Sólo algunas publicaciones como la de (Ogden et al.1978) mencionan algo sobre este tema. Sin embargo, sus estudios han sido realizados empleando material radiográfico.

Teniendo todo esto en cuenta, nuestro trabajo propone un análisis sobre la relación existente entre los cambios de forma en la superficie metafisaria del húmero y la madurez esquelética del individuo mediante el uso de diferentes técnicas digitales.

**Palabras clave:** Húmeros, morfometría geométrica, software, individuos inmaduros

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo esquelético se puede dividir en dos procesos diferentes pero que están muy integrados: el crecimiento y la maduración. Mediante el crecimiento, los distintos huesos experimentan un aumento de tamaño. En cambio, la maduración es el proceso mediante el cual, a partir de un estado inmaduro o indiferenciado se alcanza uno altamente organizado, especializado y maduro (Bogin, 1999).

La valoración del estado de desarrollo de un individuo tiene una larga tradición en el campo de la medicina, ya que esta valoración permite comprobar si existe discordancia entre la edad cronológica del individuo y su estado de desarrollo y si ésta puede explicar signos anómalos tales como

una estatura demasiada baja o un retraso en la edad en la que se alcanza la pubertad. Los métodos utilizados para este fin se basan fundamentalmente en la madurez esquelética.

Para valorar la madurez esquelética se utilizan distintos indicadores de madurez. Estos indicadores sirven para dividir un proceso continuo como es el del desarrollo esquelético en distintos eventos discretos. Se pueden utilizar como indicadores de madurez distintas variables que abarcan desde cambios asociados con la forma y el tamaño corporal hasta la anchura de la cortical de los huesos (Roche, 1992). No obstante, los más utilizados son las relacionadas con el inicio de osificación de las epífisis, el cambio en forma y tamaño de las epífisis, la fusión de las epífisis a sus respectivas diáfisis y el porcentaje de tamaño adulto alcanzado.

Sin embargo, en el campo de la antropología física y la paleoantropología estos indicadores no son muy utilizados. Esto es debido básicamente a que los indicadores de madurez se definen en base a la observación de material de rayos X, los cuales resultan difíciles de duplicar cuando se trabaja con huesos (Krogman and Iscan, 1986).

El húmero es el hueso más grande de la extremidad superior del individuo, se articula con la escápula en su parte proximal y con el cúbito y radio en su parte distal. En este estudio analizaremos la parte proximal de este en individuos inmaduros, más concretamente las metáfisis proximales de los húmeros derechos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Un total de 30 metáfisis humerales provenientes de la colección osteológica medieval de San Pablo localizados en el laboratorio de evolución humana, ubicado en la universidad de Burgos fueron escaneados mediante el escáner 3D de superficie *NextEngine*. El rango de edad de los individuos seleccionados va desde 1 hasta 16 años (estimación por edad dental). Las imágenes captadas por el escáner se ensamblaron para formar los modelos completos 3D con los software *ScanStudio* y *Meshlab*.

Para lograr el objetivo de este estudio se utilizaron además dos diferentes métodos digitales de modo que sirviera tanto para analizar las diferencias biológicas entre individuos, como para contrastar la eficacia de estos métodos para este fin.

El primer análisis se realizó a través del uso del método geométrico morfométrico en 3D. Como primer paso, las landmarks en 3 dimensiones se digitalizaron usando el software *3D Landmark* mientras que el proceso estadístico y de representación gráfica se realizó mediante el software *Morpho J*.

El segundo análisis se realizó mediante *Shape*. Este software se compone de un paquete de programas para evaluar formas de contorno

biológicas basadas en descriptores de Fourier elípticos (EFD). Para su representación gráfica se utilizó el software *Past*.

Para ambos análisis los individuos fueron separados en cuatro grupos dependiendo de su edad. De este modo el primer grupo se compone de los individuos que tienen un rango de edad hasta los 3 años, el segundo estaría formado por edades de los 3 a 6 años, el tercero de 6 a 12 y el cuarto y último de 12 a 16 años.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran que existe un patrón en la secuencia de los cambios de forma de las metáfisis proximales a través de las diferentes edades de los individuos inmaduros.

El análisis geométrico morfométrico en 3 dimensiones ha demostrado ser un método útil para observar los cambios de forma separando perfectamente los grupos de edad. Siendo capaz de captar los cambios no solo del contorno de la metáfisis sino también de su relieve. A través de las representaciones gráficas de análisis de componentes principales y más aún con el análisis canónico de la varianza la separación de los grupos de edad son perfectamente observables.

El software *Shape* también ha demostrado ser un método muy útil para analizar estos cambios de forma. Mediante la representación gráfica que este programa proporciona podemos ver la evolución en la forma 2D del contorno de las metáfisis a través de los grupos de edad.

Tanto en el análisis de componentes principales del análisis geométrico morfométrico en 3D como en el proporcionado por el software *Shape*, los grupos de mayores edades sufren cierto solapamiento.

El uso de ambos métodos nos ha permitido evaluar mejor como son estos cambios que se producen a lo largo del crecimiento del individuo.

### 4. CONCLUSIONES

Cuando trabajamos en un contexto antropológico forense, la asignación de edad para un individuo inmaduro puede resultar en algunos casos complicado. En casos en los que solo existen restos óseos postcraneales (quizás incluso con ausencia de varios huesos) la estimación de la edad de un individuo inmaduro puede resultar complicado. Los mismos handicaps podemos encontrarlos en un contexto arqueológico donde es extraño poder encontrar esqueletos completos o en buenas condiciones. Este trabajo presenta un estudio inicial el cual serviría para comprender mejor como cambian de forma las zonas metafisarias de nuestro cuerpo y su relación con la edad del individuo.

Comprender estos cambios ayudaría posiblemente en un futuro a un mejor entendimiento de los cambios que sufre el resto de la zona del hom-

bro durante el crecimiento y el porqué se producen estas transformaciones en el hueso a determinadas edades.

Los dos métodos digitales usados en este trabajo han resultado positivos para el fin de este estudio, proporcionando datos iniciales relevantes para futuras investigaciones.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Ogden JA., Gerald J., Conlogue, M.S., and Jensen P.,(1978) Radiology of Postnatal Skeletal Development: The Proximal Humerus. *Skeletal Radiology*. 2, 153- 160.
- [2] [Bogin B. 1999. *Patterns of Human Growth*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- [3] Krogman, W. M.,and Işcan, M. Y. (1986). *The human skeleton in forensic science*. CC Thomas: Springfield.
- [4] Roche, A. F. (1992). *Growth, maturation, and body composition: the Fels Longitudinal Study 1929-1991 (No. 9)*. Cambridge University Press.

# ¿QUÉ ES LA TRACEOLOGÍA? IMPORTANCIA DE ESTA DISCIPLINA EN LOS ESTUDIOS DE HERRAMIENTAS LÍTICAS PREHISTÓRICAS

ANA ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ<sup>1</sup>, REBECA GARCÍA-GONZÁLEZ<sup>1</sup>, BELÉN MÁRQUEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorio de Evolución Humana. Universidad de Burgos*

<sup>2</sup>*Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid*

## Resumen

La Traceología es la disciplina arqueológica encargada de analizar e identificar las alteraciones que quedan presentes, y son reconocibles, en las herramientas líticas como consecuencia de su uso, fabricación o producción, entre otras. Tradicionalmente, los análisis de industria lítica se realizan desde un punto de vista tipológico y tecnológico, los cuales son imprescindibles para la comprensión de las morfologías y los procesos de fabricación. Sin embargo, son los estudios traceológicos los que ofrecen información directa sobre el uso del utillaje lítico.

Esta disciplina surge por primera vez en los años 50 con la publicación de la obra de S.A. Semenov titulada *Prehistoric Technology*. A partir de ese momento, y a pesar de las dificultades iniciales, distintos autores se lanzan al análisis traceológico de los útiles prehistóricos gracias al asentamiento de unas bases metodológicas que actualmente hoy son referente.

**Palabras clave:** Traceología, experimentación, microscopía, industria lítica.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos actuales somos el resultado de un largo proceso evolutivo durante el cual se han producido una serie de adaptaciones biológicas. Algunas de las más importantes como la bipedestación, el aumento de la capacidad craneal, el alto índice de encefalización o la aparición de etapas de desarrollo propias, nos diferencian frente a otras especies. Sin embargo, estas adaptaciones no son las únicas que nos caracterizan. La producción y el uso de herramientas es algo único e inherente a nuestro linaje. Si bien es cierto que existen primates capaces de valerse de un objeto ya existente y usarlo, no significa que produzcan herramientas, al menos no con la complejidad que los homínidos hemos alcanzado.

Tradicionalmente, el análisis de la industria lítica se ha realizado desde un punto de vista tipológico, elaborando descripciones de la forma de las herramientas y asignándoles una categoría. Máximo exponente de esta es-

cuela es Bordes, quien definió la tipología como “la ciencia que permite reconocer, definir y clasificar las diferentes variedades de útiles que aparecen en los yacimientos prehistóricos”. Por otro lado, a principios de los años 80 del pasado siglo, surge una corriente alternativa a este sistema, fundamentada en la tipología analítica y estructural de Laplace (1972). Es el sistema lógico-analítico (Carbonell et al., 1983), el cual estudia la industria lítica desde un punto de vista tecnológico. Es decir, cuáles han sido los pasos seguidos para la configuración de una herramienta. En este sentido, una de las críticas más firmes que plantea este sistema respecto al estrictamente tipológico es que, en muchas ocasiones, soluciones técnicas distintas producen morfologías similares. Finalmente, a la hora de asignar funcionalidad a dichas herramientas, la arqueología se valía de otras disciplinas como la etnología, recurriendo a paralelismos con grupos de cazadores-recolectores actuales y deduciendo así, no solo los procesos tecnológicos, sino también su utilidad. Pero este tipo de inferencias no siempre tienen por qué ser un reflejo del uso que se le daba a las herramientas.

A pesar de este primer interés por conocer la función de los útiles prehistóricos, no es hasta la publicación de la obra de S.A. Semenov, “Prehistoric Technology”, en 1957, cuando se considera se inician los estudios funcionales. La importancia de la obra de Semenov reside no solo en comprobar que efectivamente las herramientas de piedra sufren alteraciones en sus superficies tras haber sido sometidas a diferentes actividades, sino que, además, asienta las bases del método de análisis funcional.

## 2. ¿QUÉ ES LA TRACEOLOGÍA?

La Traceología es la disciplina arqueológica encargada de analizar e identificar las alteraciones que quedan presentes, y son reconocibles, en las herramientas líticas como consecuencia de su uso, fabricación o producción, entre otras. Como se ha mencionado anteriormente, los análisis tipológicos y tecnológicos son imprescindibles para la comprensión de las morfologías y los procesos de fabricación, sin embargo, son los estudios traceológicos los que ofrecen información directa sobre el uso del utillaje lítico.

La publicación de la obra de Semenov aportará dos aspectos esenciales en relación con la metodología a seguir en los estudios traceológicos como son la observación microscópica y la experimentación sistemática. Gracias a dicha publicación y a su gran repercusión, muchos autores se lanzaron al análisis traceológico, destacando inicialmente los estudios de Tringham et al. (1974) y Keeley (1974, 1977, 1980), los cuales sirvieron para asentar el método de forma excepcional. Sin embargo, no será hasta los años 80, cuando comenzarán a realizarse análisis funcionales de forma más sistemática, dando lugar a un intenso debate sobre las técnicas más apropiadas para la observación de las huellas de uso.

## 2.1. La experimentación

Desde el inicio de los estudios traceológicos, los investigadores estaban de acuerdo en la importancia de la experimentación como única fuente fiable de conocimiento de las alteraciones del uso. Gracias al asentamiento de otra disciplina conocida como Arqueología experimental, la cual se basa en la reproducción de actividades del pasado utilizando técnicas similares para su mejor comprensión, la validez de estos experimentos bien dirigidos no se pone en duda. En palabras de Javier Baena (Baena, 1997), la Arqueología experimental es “un modelo de contrastación de hipótesis a través de la experimentación que de forma rigurosa admita la validez, para fases de la Prehistoria, de un proceso técnico desarrollado en la actualidad”. Actualmente no se entienden los estudios traceológicos sin un proceso previo de experimentación ya que la creación de colecciones experimentales sirven para el reconocimiento general de la materia trabajada en las morfologías de las huellas y la comprensión del gesto, en otros. Por otro lado la experimentación, además de funcionar como colección comparativa para los materiales arqueológicos, va a proporcionar principalmente formación al traceólogo a la hora de identificar diversas marcas de uso.

Tanto en el proceso de creación de una colección experimental de calidad, como en el análisis funcional de un conjunto arqueológico, es importante tener en cuenta las siguientes variables.

### Variables independientes

Las variables independientes son los factores que influyen de manera significativa en la producción y formación de las marcas de uso. Estas variables, según Gutiérrez Sáez (Gutiérrez, 1996), pueden dividirse en primarias y secundarias.

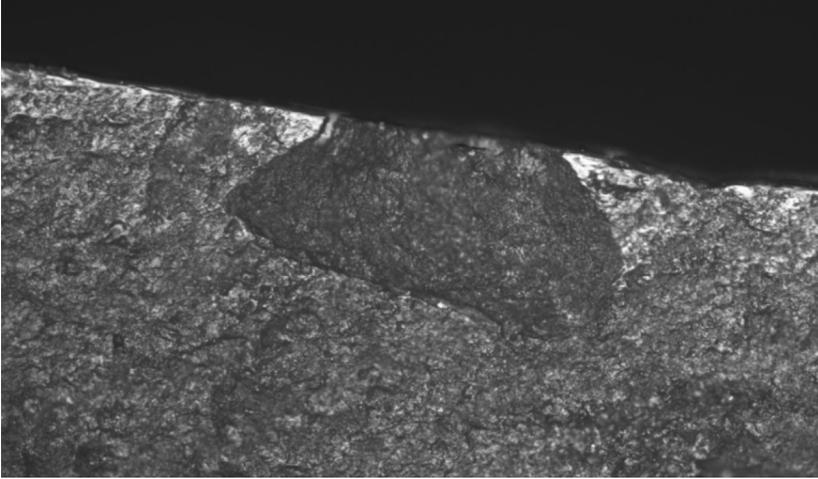
Las variables independientes primarias son:

- Actividad: forma en que un útil transforma la materia.
- Materia trabajada: se trata de la materia con la que entra en contacto el útil durante la actividad.
- Tiempo de trabajo: se trata de la duración de la actividad
- Las variables independientes secundarias son:
  - Morfología del útil
  - Tamaño del útil
  - Materia prima del útil
  - Ángulo del borde del útil

### Variables dependientes

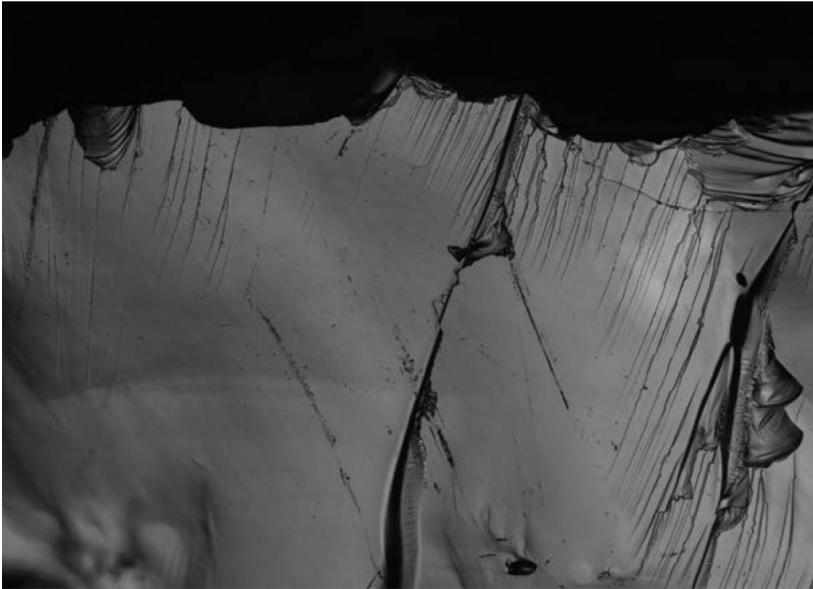
Son los fenómenos provocados por las variables independientes. Es decir, son las marcas de uso propiamente dichas. Entre ellas podemos encontrar:

- Desconchados: Los desconchados (Figura 1.) son pérdida de materia en el filo como consecuencia del uso. Es importante saber distinguir desconchados como consecuencia del uso de los producidos por retoque del filo.



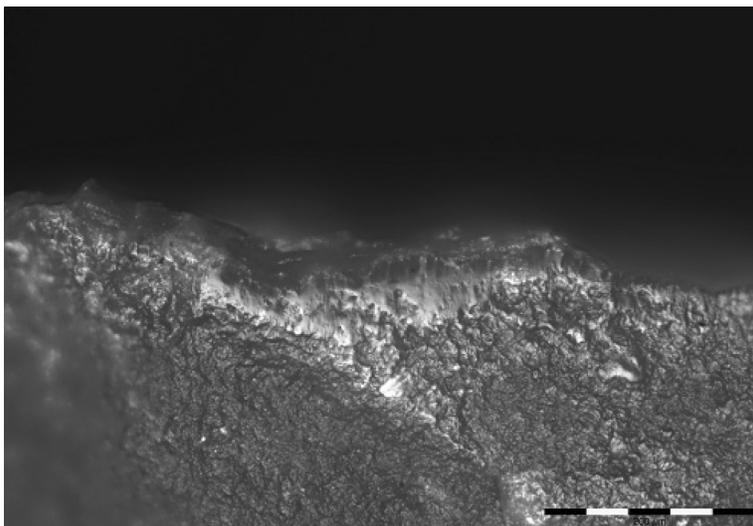
**Figura 1.** Desconchado

- Estrías: Las estrías (Figura 2.) son marcas lineales que se producen como consecuencia de la dirección del uso.



**Figura 2.** Estrías

- Pulimento: El pulimento (Figura 3.) es una modificación de la superficie del útil fácilmente identificable en el microscopio debido a que posee un comportamiento distinto al reflejar la luz.



**Figura 3.** Pulimento

- Embotamientos. Los embotamientos son redondeamientos que se producen en las zonas usadas del filo.

Finalmente, gracias a las colecciones experimentales pueden realizarse los conocidos como *blind test* o test-ciegos, iniciados por Keeley y Newcomer (1977). Este tipo de test consisten en el análisis de piezas experimentales por otros observadores que no han participado en el proceso de talla o uso de dichas piezas, y que, por tanto, desconocen variables tan importantes como la materia prima, la materia trabajada, la dirección del trabajo o el tiempo, para comprobar el grado de acierto en la identificación

## **2.2. Medios de observación**

Durante la década de los 80, mientras los estudios funcionales se asentaban como disciplina auxiliar a la arqueología, estaba teniendo lugar una fuerte discusión metodológica en torno al tipo de aumentos idóneos para el estudio de las huellas de uso. Por un lado estaba la denominada *Escuela de bajos aumentos*, encabezada por Tringham. Esta escuela basaba las características fundamentales de las huellas de uso en los desconchados que se producen en los filos de las herramientas tras ser usadas, razón por la cual su medio de observación más idóneo eran las lupas binoculares que llegan aproximadamente hasta los x80 (Tringham, 1974). Por otro lado, la escuela liderada por L. Keeley y denominada como *Escuela de altos aumentos*, se centraba en la observación microscópica de la superficie usada para analizar rasgos

como el pulimento y las estrías. Es, por tanto, necesario utilizar microscopios ópticos de luz incidente (también llamados metalográficos) con un rango de entre x50 y x500. Este debate no era un asunto trivial, ya que uno método u otro determinaba el tipo de huella a observar. Hoy en día esta discusión parece superada ya que se tiende al empleo de ambos medios ópticos para el estudio integral de los microrrastreros de uso, aunque cada uno de ellos aporta diferente información (Borel *et al* 2013). En la actualidad se entienden como métodos complementarios dependiendo de la finalidad del análisis. Es decir, la utilización de medios de bajos aumentos y por tanto el estudio del embotamiento y los desconchados, no sirve por sí solo para determinar uso, aunque son muy eficaces para casos concretos, como el de las puntas de proyectil, y son indicativo de la dureza relativa de la materia trabajada (Grace, 1989; Márquez, 1998) y de la forma de aplicación de la fuerza durante el trabajo. Por otro lado, los altos aumentos sirven para distinguir estrías, que dan información sobre la direccionalidad del trabajo; y pulimento, el cual informa, entre otros aspectos, sobre la materia trabajada.

En relación a las técnicas microscópicas, si bien inicialmente solo se aplicaba la microscopía óptica en el análisis traceológico, actualmente se están aplicando técnicas como la microscopía electrónica o la microscopía confocal las cuales están ayudando de forma significativa al desarrollo y mejora del método de análisis.

### **2.2.1. Microscopía óptica**

La microscopía óptica (Figura 4.) siempre se ha considerado como la técnica tradicional para el análisis de huellas de uso. Gracias a ella se ha podido caracterizar durante décadas elementos como estrías, embotamientos y, sobretodo, pulimentos. La fuente de radiación en esta técnica de microscopía es la luz visible o ultravioleta. Sin embargo, aunque su funcionamiento es similar al de cualquier otro microscopio convencional, posee una diferencia significativa y es que la fuente de luz se sitúa en la parte superior del aparato. Esto se debe a que trabajamos con muestras opacas, razón por la cual necesitamos que la luz incida desde la parte superior y se refleje sobre la muestra. Por ello, en realidad el aparato usado para caracterizar huellas de uso se conoce también como microscopio óptico de luz incidente.

El uso de la microscopía óptica (a partir de ahora metalográfico) posibilita la visualización directa e inmediata de la pieza, además de permitir una muy buena caracterización de pulimentos, debido a la posibilidad de observar los brillos de dichos pulimentos. Por otro lado, al tratarse de una metodología convencional, es una técnica muy extendida en los análisis funcionales, por lo que es fácil comparar los resultados con otros estudios o publicaciones ya existentes. Finalmente, se trata de un equipo con un tamaño no excesivamente grande lo que posibilita que pueda ser transportado, facilitando así visualizaciones incluso en laboratorios de campo.

Sin embargo, frente a otros equipos de microscopía, esta técnica posee una baja profundidad de campo, por lo que la porción de material enfocado a la vez es pequeña. Por tanto, el tiempo de adquisición de imágenes es mayor y depende siempre de un software externo capaz de unir dichas imágenes que proporcionen una imagen final con planos enfocados.

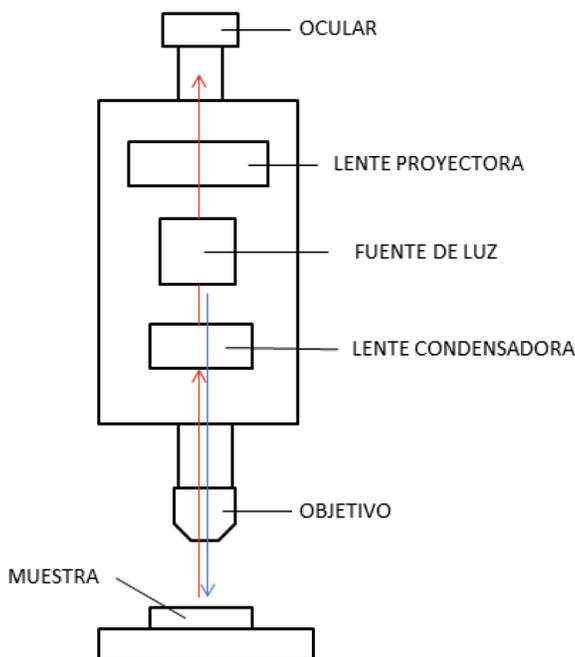


Figura 4. Microscopía óptica

### 2.2.2. Microscopía electrónica

En la microscopía electrónica de barrido (MEB) (Figura 5.), la fuente de radiación son electrones procedentes de filamentos metálicos como el tungsteno o wolframio. El haz de electrones generado como consecuencia del calentamiento del filamento atraviesa una serie de lentes, incidiendo sobre la muestra y reflectan. Dichos electrones, denominados secundarios, son recogidos por el detector y canalizados hasta el monitor o pantalla, donde se produce la visualización de la imagen.

En principio, el MEB trabaja en condiciones de alto vacío para aumentar la reflexión de electrones sobre la muestra, razón por la cual es necesario un tratamiento de la misma mediante un recubrimiento metálico. Sin embargo, el desarrollo de la microscopía electrónica barrido de cámara ambiental (MEAB o ESEM) ha posibilitado trabajar en condiciones de bajo vacío, lo que permite prescindir del recubrimiento metálico de la muestra. Además, al

no someter a la muestra a un vacío severo, se elimina el riesgo de provocar fracturas por diferencia de presión, y se ahorra en tiempo de preparación.

A diferencia de los metalográficos, el MEB posee gran profundidad de campo, razón por la cual las imágenes obtenidas son de mucha mejor calidad. Algunos equipos también ofrecen la posibilidad de realizar análisis químicos de residuos de forma directa. Por otro lado, en este caso, el equipo no es transportable.

A pesar de ser una técnica ampliamente extendida en los estudios arqueológicos y paleontológicos, ésta no está aun excesivamente generalizada en los análisis funcionales del utillaje lítico prehistórico. Si bien es cierto que se viene aplicando desde hace años (Ollé *et al.*, 2008; Borel *et al.*, 2013), aún son pocos los equipos de investigación que se decantan por este tipo de técnica. Finalmente, el uso del MEB suele demandar experiencia previa a la hora de poder ser utilizado, requiriendo en ocasiones el manejo por parte de un técnico especializado.

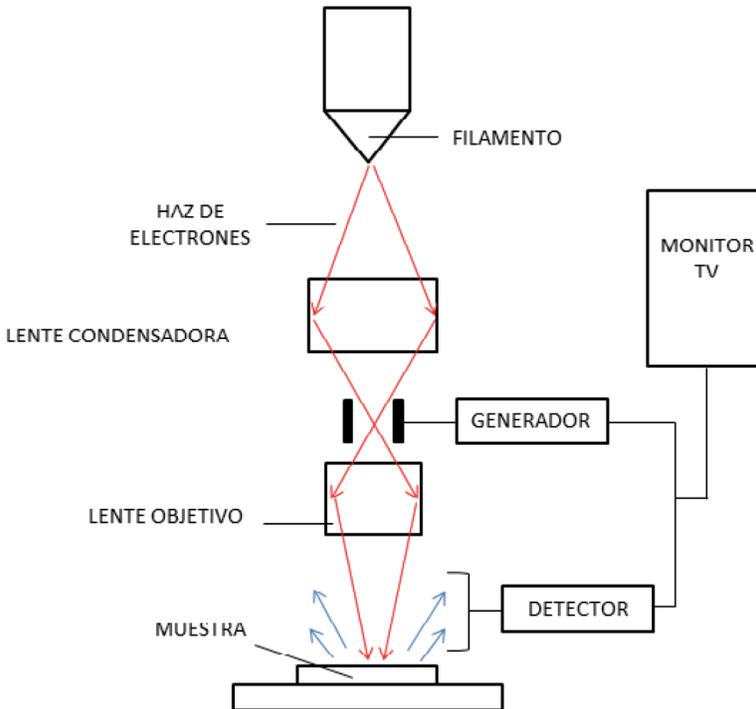


Figura 5. Microscopía electrónica de barrido

### 2.2.3. Microscopía confocal

La microscopía láser confocal (Figura 6.) es la última técnica en aplicarse a los análisis funcionales (Evans *et al.*, 2008; Ibáñez *et al.*, 2014). La fuente de radiación puede proceder de un rayo láser o incluso de una luz LED, dependiendo del tipo de equipo. El rayo de luz láser atraviesa un espejo diacrónico, incide sobre la muestra, refleja y es compilado por un sistema de *pinhole*.

El principio básico por el que se rige la microscopía confocal es la toma de planos de enfoque paralelos en la superficie de una muestra, permitiendo así tomar una imagen topográfica-tridimensional de la misma. A diferencia de lo que ocurre con el resto de microscopías, esta técnica permite unir zonas que de otra forma quedarían fuera del plano focal. Como ya se ha mencionado anteriormente, la microscopía óptica no permite enfocar al mismo tiempo cualquier superficie con textura debido a la baja profundidad de campo. Sin embargo, con esta técnica, puede tomarse una imagen topográfica completa de gran exactitud, pero también pueden obtenerse perfiles bidimensionales concretos. Por otro lado, también pueden realizarse mediciones directas e instantáneas, tanto en las topografías tridimensionales como en los perfiles bidimensionales, permitiendo así la cuantificación. También es posible aplicar, tanto a las topografías como a los perfiles, una serie de filtros de rectificación de horizontalidad que permiten corregir la curvatura natural de la pieza, evitando así la llamada *falta de horizontalidad* y la toma de datos erróneos.

Además, el propio software del microscopio proporciona una serie de parámetros estadísticos sobre ondulación y rugosidad, acordes con los estándares ISO internacionales de textura. Así, las mediciones con dichos parámetros proporcionan datos cuantitativos muy útiles a la hora de intentar caracterizar huellas de uso de forma objetiva.

El MLC proporciona imágenes de alta calidad y un control preciso de la muestra. Por otro lado, aunque la aplicación de esta técnica al estudio de huellas de uso comenzó hace una década, y los resultados obtenidos hasta el momento son prometedores (Evans y Donahue, 2008; Stevens *et al.*, 2010; Ibáñez *et al.*, 2014), su uso aún no se ha generalizado debido, principalmente, a los costes de adquisición, razón por la cual la comparación de resultados es aún complicada.

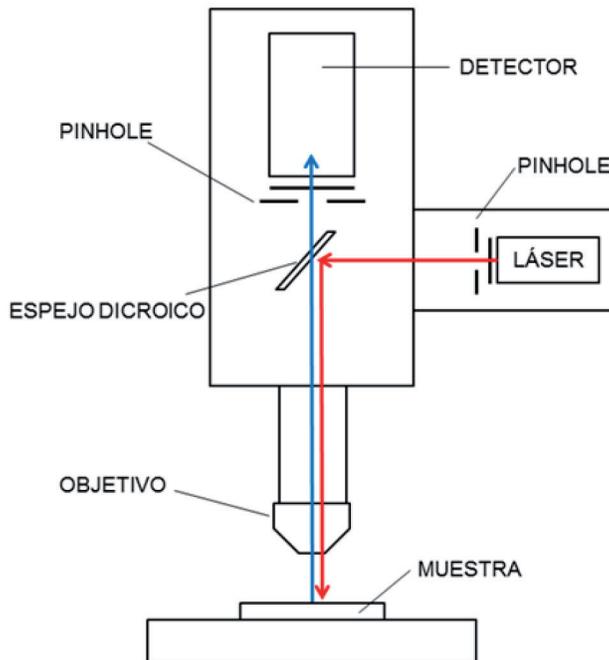


Figura 6. Microscopía láser confocal

### 3. CONCLUSIONES

La aplicación de los estudios funcionales a conjuntos líticos arqueológicos variados, tanto en características como en cronologías, han dado muy buenos resultados hasta el momento. Por otro lado, la experimentación sistemática como base metodológica fundamental para los análisis funcionales ha producido una mejora en los protocolos de creación de colecciones experimentales. Finalmente, a pesar de las dificultades y carencias iniciales que planteaba el método a nivel de observación, los estudios funcionales están viendo como el avance de las técnicas microscópicas y su aplicación a este campo ha producido una mejora cualitativa y cuantitativa en dichos análisis.

Por todo ello, actualmente el estudio de las huellas de uso y en consecuencia, el análisis funcional del utillaje prehistórico es una herramienta fundamental incluida en los estudios líticos integrales que ayudan enormemente a reconstruir aspectos tan relevantes como el tipo de actividades económicas llevadas a cabo por las comunidades prehistóricas.

#### 4. REFERENCIAS

- [1] Baena Preysler, J., 1997. Arqueología experimental, algo más que un juego. *Boletín de Arqueología experimental*. 1. 2-5.
- [2] Borel, A., Ollé, A., Vergès, J.M., Sala, R., 2013. Scanning Electron and Optical Light Microscopy: two complementary approaches for the understanding and interpretation of usewear and residues on stone tools. *Journal of Archaeological Science*. 48, 46-59.
- [3] Evans, A.A., Donahue, R.E., 2008. Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear. *Journal of Archaeological Science*. 35, 2223-2230.
- [4] González, J.E., Ibáñez, J.J., 2003. The quantification of use-wear polish using image analysis. First results. *Journal of Archaeological Science*. 30, 491-489.
- [5] Grace, R., Graham, I.D., Newcomer, M.H., 1987. Preliminary investigation into the quantification of wear traces on flint tools. En: Sieveking, GdG., Newcomer, M.H., ed. *The human uses flint and chert*. Cambridge University Press. 63-69.
- [6] Grace, R., 1988. Teach yourself microwear analysis: A guide to the interpretation of the function of stone tools. *Arqueohistórica* no. 1. (3) publicada como una serie por la Universidad de Santiago de Compostela, España.
- [7] Grace, R., 1989. Interpreting the function of Stone tools. The quantification and computerization of microwear analysis. B.A.R. International Series. 474. Archaeopress. Oxford.
- [8] Gutiérrez, C., 1996. Traceología. Pautas de análisis experimental. Foro. Arqueología, proyectos y publicaciones S.L. Madrid.
- [9] Ibáñez, J.J., González-Urquijo, J.E., Gibaja, J., 2014. Discriminating wild vs. domestic cereal harvesting micropolish through Laser Confocal Microscopy. *Journal of Archaeological Science*. 48 (1), 96-103.
- [10] Keeley, L.H., 1974. Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology*. 5, 323-336.
- [11] Keeley, L.H., 1977. The methodology of microwear analysis: a comment on Nance. *A.A.* 39, 120-128.
- [12] Keeley, L.H., 1980. *Experimental Determination of Stone Tools Uses: A microwear analysis*. University of Chicago Press. Chicago.
- [13] Keeley, L.H., Newcomer, M.H., 1977. Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science*. 4, 29-62.
- [14] Ollé, A., Vergès, J.M., 2008. SEM functional analysis and the mechanism of microwear formation. *BAR International Series*. 1783, 39-49.

- [15] Semenov, S.A., 1964. *Prehistoric Technology: An Experimental study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufacture and Wear*. Barnes and Noble, New Jersey.
- [16] Stevens, N.E., Harro, D.R., Hicklin, A., 2010. Practical quantitative lithic use-wear analysis using multiple classifiers. *Journal of Archaeological Science*. 37 (10), 2671-2678.
- [17] Tringham, R., Cooper, G., Odell, G.H., Voytek, B., Whitman, A., 1974. Experimentation in the formation of edge-damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*. 1, 171-196.

# **EL MICRODESGASTE DENTAL COMO HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LA DIETA Y MODOS DE VIDA DE LAS POBLACIONES DEL PASADO**

ZURIÑE SÁNCHEZ PUENTE

*Laboratorio de Evolución Humana. Departamento de Historia, Geografía y Comunicación. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Burgos.*

## **Resumen**

El estudio de la dieta ha adquirido una gran importancia dentro de la antropología para ayudar a comprender mejor las estrategias alimentarias, la movilidad y en definitiva la explotación del entorno por parte de las poblaciones del pasado y su entorno. Existen varias vías para acercarnos a la alimentación de las poblaciones dentro del registro arqueológico. Una de las más utilizadas es el análisis de los isótopos estables, se trata de una técnica parcialmente destructiva, lo que limita su aplicación en fósiles o en los yacimientos donde la muestra es escasa. Otra metodología muy extendida es el estudio del patrón de microdesgaste dental. Estos análisis se basan en los hoyos y estrías que crean las propiedades de los alimentos en el esmalte dental. Por lo tanto, este estudio se puede llevar a cabo en tanto en la zona bucal como en la superficie oclusal del diente. La forma en la que se desgastan ambas caras es diferente, por lo que la información que nos aportan varía; en el caso de la superficie bucal podemos inferir un patrón dietético a largo plazo, mientras que la cara oclusal representa la dieta que llevó el individuo poco tiempo antes de su muerte. Las inferencias dietéticas que pueden extraerse a partir de ambas superficies son coherentes entre sí [1].

En este caso, hemos analizado el patrón de microdesgaste dental de varias poblaciones de Burgos para establecer la dieta y con ella, poder hacer inferencias sobre los modos de vida en el pasado.

Por un lado, hemos estudiado los restos dentales de al menos siete individuos hallados en El Portalón de Cueva Mayor pertenecientes a un nivel funerario de época calcolítica, con unas fechas calibradas de 4500-5000BP.

Por otro lado, se ha analizado el patrón de microdesgaste de unos 20 individuos enterrados en el antiguo convento de San Pablo (ss. XIV-XVI).

Para ello, debemos introducir el diente seleccionado en el ESEM, el microscopio de barrido electrónico, y hacer una foto de la superficie del esmalte a 100 o 500 aumentos, según si vamos a estudiar la zona bucal o la

oclusal del diente. A partir de esas fotos, se cuentan y miden las estrías y los hoyos presentes, lo que nos indicará la abrasividad y dureza de los alimentos consumidos.

A través de estos análisis, se pretende conocer mejor la dieta y los hábitos alimenticios de estas poblaciones del pasado.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El estudio del patrón de microdesgaste dental se ha convertido en los últimos años en una herramienta muy utilizada dentro de la antropología para poder discernir la dieta de las poblaciones del pasado. Este hecho se debe en gran parte a que se trata de una técnica no destructiva, donde podemos o bien replicar el diente o bien introducirlo directamente en el microscopio de barrido electrónico para su estudio.

Estos análisis, además, no solo nos dan información sobre la dieta, sino que pueden llegar a ser muy esclarecedores sobre el procesado de los alimentos, la economía predominante e incluso movilidad de las poblaciones del pasado.

Se pueden estudiar diferentes superficies del diente, que nos darán una información distinta. La zona oclusal del diente, al verse afectada por el contacto entre los dientes durante la masticación, nos reflejará un patrón dietético correspondiente a los últimos meses de vida. En cambio, la zona bucal no se ve afectada por ese contacto diente-diente, por lo que el patrón dietético resultante será más a largo plazo, nos hablará de la dieta que ha llevado el individuo a lo largo de su vida.

## **2. MATERIAL**

Se han escogido dos yacimientos muy importantes de Burgos, uno en la misma ciudad, como fue el Convento de San Pablo, y otro muy cerca, en la Sierra de Atapuerca: El Portalón de Cueva Mayor. La intención es comparar los resultados de los patrones dietéticos de ambos yacimientos para poder ver una posible evolución o cambios entre la alimentación de estas dos poblaciones.

### **2.1. San Pablo**

En el año 2000 tuvo lugar una primera intervención arqueológica en el actual emplazamiento del complejo de la Evolución Humana, en Burgos, donde se situaba en el siglo XIII el Convento dominico de San Pablo.

Entre los años 2002 y 2003, se amplió la zona de excavación, reconociéndose varias áreas pertenecientes al Convento: el Claustro, la Iglesia y la Sala Capitular. En todas ellas se encontraron inhumaciones fechadas por ajuar monetario entre los siglos XIII y XVII [2].

Para este estudio, fueron seleccionados los segundos y terceros molares inferiores de veinte individuos provenientes del Claustro y de la Iglesia del Convento de San Pablo.

## 2.2. El Portalón de Cueva Mayor

Este yacimiento se sitúa en la Sierra de Atapuerca, a 15km de la ciudad de Burgos. El Portalón de Cueva Mayor es la puerta de entrada al sistema kárstico, donde hay numerosos yacimientos con registros arqueo-paleontológicos que abarcan desde el Pleistoceno al Holoceno [3]. En el caso del yacimiento que nos ocupa cuenta con una estratigrafía que comprende desde el Paleolítico hasta épocas históricas [4].

En este caso se han analizado diez dientes (Tabla 1) pertenecientes a un mínimo de siete individuos, provenientes del nivel 7/8, el cual se enmarca en un contexto funerario del calcolítico, con unas fechas calibradas de 4500-5000BP [3]. Se han estudiado dos primeros molares permanentes y un segundo molar temporal, todos ellos inferiores; así como siete incisivos temporales.

**Tabla 1.** Dentición analizada en el yacimiento de El Portalón.

Muestra	Diente	Edad de muerte	Superficie analizada
ATP11-UE26-H14	M <sub>1</sub> derecho	25-35 años	Bucal/oclusal
ATP11-S304	M <sub>3</sub> derecho	> 45 años	Bucal
ATP11-635	i <sup>1</sup> derecho	14.4 meses	Incisal
ATP10-H2	i <sup>1</sup> derecho	27 meses	Incisal
ATP13-H6	i <sub>1</sub> izquierdo	12 meses	Incisal
ATP13-H7	i <sub>1</sub> derecho	12 meses	Incisal
ATP12-H11	i <sub>1</sub> derecho	3.5 años	Incisal
ATP12-65	I <sub>2</sub> derecho	15 meses	Incisal
ATP12-1420	m <sub>2</sub> derecho	6.6 años	Bucal
	M <sub>1</sub> derecho		Bucal/oclusal

## 3. MÉTODOS

Para la obtención de las microfotografías, se ha introducido el diente en un microscopio de barrido electrónico (SEM), el cual se sitúa en el edificio de I+D+I, de la Universidad de Burgos. Estas microfotografías se han hecho en modo de bajo vacío, con lo que se evita metalizar la pieza que va a ser analizada en el microscopio. Estas imágenes son procesadas mediante el programa de software libre ImageJ.

Para establecer el patrón de microdesgaste se debe realizar la medición y el conteo de las huellas dejadas por las propiedades de los alimentos ingeridos, que normalmente se traducen en estrías y depresiones u hoyos. Se siguió el ratio 4:1 para distinguir entre ambas huellas.

Como ya se ha comentado anteriormente, cada área del diente nos da una información diferente acerca de la dieta. En el caso de la zona oclusal obtenemos un patrón dietético a corto plazo, prácticamente de los últimos meses de vida del individuo. En cambio, la zona bucal del diente, el patrón que conseguimos es a largo plazo, debido a la ausencia de contacto entre los dientes durante la masticación.

Es por ello, que cada zona conlleva una metodología diferente.

### **3.1. Zona oclusal**

En este caso, debemos fotografiar la faceta 9 de la zona oclusal del diente a 500 aumentos. En las fotografías resultantes, hemos realizado el conteo y la medición de las estrías y los hoyos presentes en ellas en ImageJ, siguiendo la metodología propuesta por [5].

Los datos conseguidos han sido comparados con los publicados por [6], para poder obtener un patrón dietético. Este autor establece cuatro patrones distintos. Por un lado, el grupo natufiense, el cual cuenta con una dieta mixta, basada en la caza y en la recolección de cereales silvestres. El grupo PPNA, cuenta con una dieta menos abrasiva, con la principal importancia del consumo de recursos marinos y la agricultura. El grupo PPNB basa su alimentación en la caza y la agricultura de cereales. En cambio, la población calcolítica tiene una dieta formada por la ganadería y la agricultura de árboles frutales. Estos cuatro grupos pueden ser agrupados en otros dos según la dureza de la dieta, así, los natufienses y PPNB tendrían una dieta dura, mientras que los calcolíticos y PPNA una dieta blanda.

### **3.2. Zona incisal**

Para la cuantificación del microdesgaste en esta zona se han realizado dos microfotografías del borde incisal del diente, evitando tomar zona de dentina expuesta, a 500 aumentos

En cada fotografía se han obtenido los siguientes datos: frecuencia total de rasgos característicos del microdesgaste, frecuencia de estrías y frecuencia de hoyos, siguiendo la propuesta de [7]. Además, hemos tenido en cuenta la caracterización de estrías planteada por [8] para evitar las estrías tafonómicas.

Para tener unos datos de referencia, hemos acudido a los datos proporcionados por [7], donde analizó el desgaste incisal de los individuos subadultos de un yacimiento del sur de Estados Unidos.

### **3.3. Zona bucal**

Se debe fotografiar el área bucal a 100 aumentos. En este caso, no hay hoyos, puesto que éstos aparecen debido al contacto diente-diente. Por ello, se mide la longitud y la orientación de las estrías, tal y como hizo [9].

Primeramente, hemos comparado nuestros resultados con los publicados por [9], sobre una población medieval palentina. Además, como comparativa para poder establecer un patrón dietético se ha seguido el artículo

de [10], quién a partir de muestras poblacionales recogidas en el siglo XIX con características biológicas e identidades etnológicas diferentes, establece cuatro patrones alimenticios distintos. Por un lado, agricultores, con una dieta eminentemente vegetariana. Por otro, los cazadores-recolectores de zonas áridas y aquéllos de zonas tropicales, los cuales tienen una dieta mixta, basada principalmente en la recolección. Y por último, los cazadores-recolectores carnívoros, cuya alimentación se nutre principalmente de carne.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. San Pablo

#### 4.1.1. Zona oclusal

Se ha realizado el análisis de la zona oclusal de los M2 y M3 inferiores de los 20 individuos (Tabla 2). La longitud de las estrías y el tamaño de los hoyos nos están indicando las fuerzas necesarias para cortar y masticar la comida, así como la dureza de los alimentos ingeridos. En esta muestra comprobamos que la anchura de los hoyos y la longitud de las estrías son similares a las que caracterizan a los grupos natufienses y PPNB, los cuales tienen una dieta más dura que los grupos calcolíticos y PPNA, con una dieta basada principalmente en el consumo de cereales.

**Tabla 2.** Resultados del análisis de microdesgaste oclusal de los individuos de San Pablo.

	San Pablo		Dieta dura		Dieta blanda	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Tamaño hoyo	2.82	0.43	3.46	0.75	1.99	0.33
Porcentaje hoyos	13.32	8.28	48.72	12.63	35.71	12.11
Longitud hoyos	3.57	0.58	4.63	1.07	2.60	0.51
Ancho hoyos	2.23	0.35	2.46	0.65	1.48	0.26
Longitud estrías	23.75	5.13	25.17	8.76	43.64	13.94
Ancho estrías	1.08	0.19	1.50	0.27	0.87	0.33

### 4.2. El Portalón de Cueva Mayor

#### 4.2.1. Zona oclusal

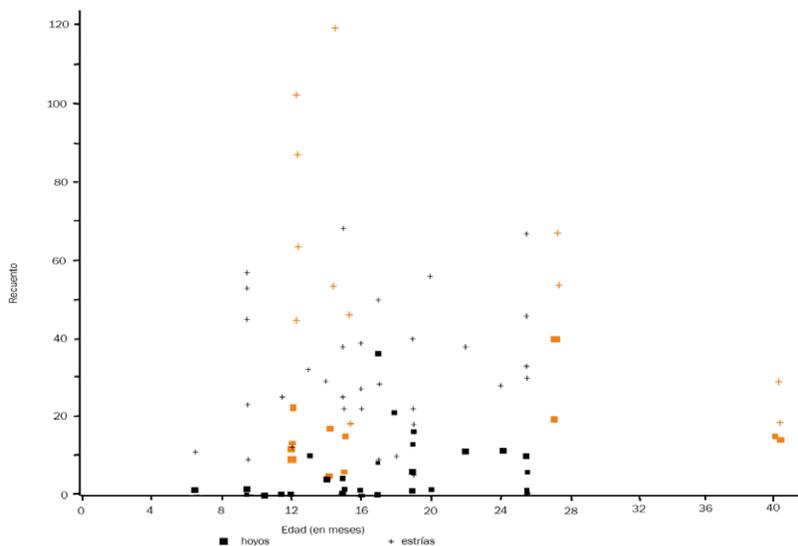
Los dos molares estudiados muestran una baja frecuencia de hoyos y unas estrías cortas, lo que nos indica unas fuerzas de compresión y corte bajas, por lo que no se espera una dieta demasiado dura en esta población, al igual que en los individuos estudiados de San Pablo.

**Tabla 3.** Resultados del análisis de microdesgaste oclusal de los individuos de El Portalón.

	ATO11 UE26 H14		ATP12 1420	
	Media	SD	Media	SD
Tamaño hoyos	4.52	0.17	4.45	0.09
Porcentaje hoyos	15.54	-	9.13	-
Longitud hoyos	3.546	1.267	5.852	2.313
Ancho hoyos	1.697	0.580	3.495	0.946
Longitud estrías	27.989	25.498	32.229	18.937
Ancho estrías	1.343	0.58	1.29	0.95

#### 4.2.2. Zona incisal

Nuestras muestras revelan una frecuencia de estrías y hoyos mayor que aquellas estudiadas por [7] (Fig. 1). En naranja vemos los individuos infantiles de El Portalón.

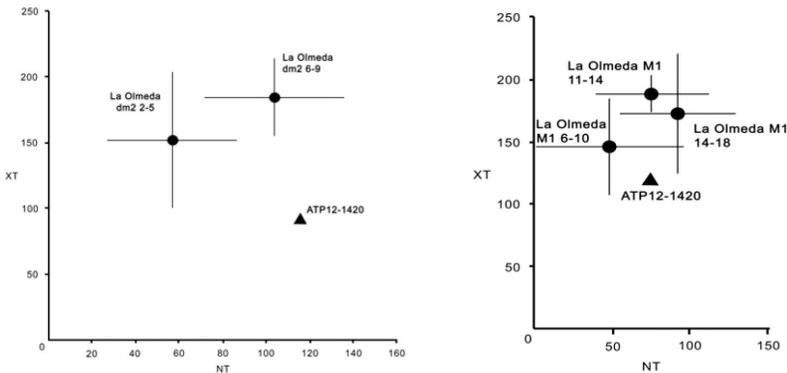


**Figura 1.** Densidad de estrías (cruces) y hoyos (cuadrados) según la edad de los individuos de El Portalón (en naranja) y los estudiados por [7] (negro).

### 4.2.3. Zona bucal

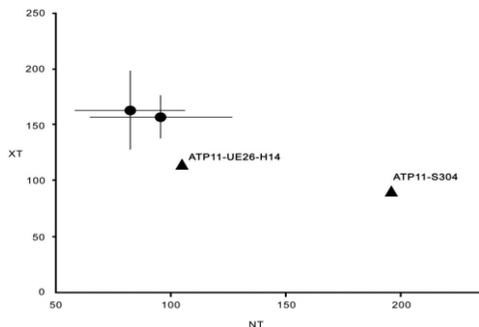
En este caso, hemos estudiado por un lado el individuo subadulto, para poder compararlo con muestras del mismo rango de edad; y por otro los dos adultos.

Del individuo subadulto de El Portalón se ha estudiado el dm2 y el M1, cuyos resultados son comparables a los obtenidos por [9], para los individuos medievales de la misma edad de La Olmeda (fig. 2 y 3). En las figuras podemos comprobar que nuestra muestra cuenta con el mismo número de estrías, pero que éstas son más cortas.



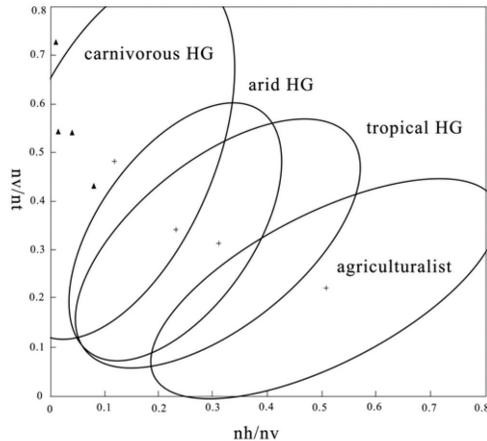
**Figura 2.** (izquierda) y **3** (derecha): Densidad de estrías (NT) y longitud de estrías (XT). En la figura 2 comparamos el segundo molar inferior temporal del individuo de El Portalón con los dientes análogos estudiados por [9]. En la fig. 3 hemos hecho lo mismo, pero con los primeros molares definitivos de individuos infantiles.

En el caso de los adultos, muestran gran variabilidad, pero entran dentro del rango de la densidad de estrías presentes en La Olmeda o incluso lo superan, por lo que la abrasividad de la dieta es muy parecida. En cambio, la longitud de las estrías es más baja que en el caso de los individuos medievales, lo que nos indica unas fuerzas de corte menores (fig. 4).



**Figura 4.** Densidad de estrías (NT) y longitud de las mismas (XT). En círculos están representados los individuos adultos de La Olmeda.

Para poder saber si la dieta de los individuos de El Portalón estaba basada en cereales, como los individuos medievales de comparativa, enfrentamos las estrías verticales a las horizontales, en comparación a los grupos dietéticos que propuso [10] (fig. 5). En esa gráfica podemos ver como nuestros individuos se enmarcan en el grupo de cazadores-recolectores carnívoros. Por ello, aunque la abrasividad de la dieta tanto de los individuos calcolíticos como de los medievales sea parecida, la de los primeros estaría basada principalmente en carne.



**Figura 5.** ratio de estrías horizontales (nh) y estrías totales (nt) vs estrías verticales (nv) y estrías totales. Los individuos de El Portalón a los que se les ha podido realizar el análisis del microdesgaste bucal, tanto individuos infantiles como adultos, se encuentran representados con un triángulo.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. San Pablo

A partir del patrón de microdesgaste oclusal resultante de los individuos de San Pablo podemos decir que tenían una dieta poco abrasiva y más dura que las poblaciones utilizadas como referencia. Esto puede deberse a varios factores, o bien una dieta basada más en alimentos duros, que necesiten unas fuerzas de compresión menores; o bien a un procesado distinto de los alimentos.

### 5.2. El Portalón

A través de los distintos análisis que hemos podido realizar sobre los individuos adultos de El Portalón, podemos ver que muestran más similitudes con los grupos que basan su dieta en la carne, puesto que tenemos unos valores que marcan una alimentación poco abrasiva. Esto nos está indicando un

protagonismo de la ganadería dentro de la economía calcolítica por encima de la agricultura.

En el caso de los individuos infantiles, podemos decir que tienen una dieta más dura y más abrasiva que aquellos individuos usados como comparativa. Esto puede deberse o bien a la propia alimentación, o bien a una edad más temprana en el destete de los individuos de El Portalón.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] García-González R, Carretero JM, Richards MP, Rodríguez L, Quam R. 2015. Dietary inferences through dental microwear and isotope analyses of the Lower Magdalenian individual from El Mirón Cave (Cantabria, Spain). *J Archaeol Sci* 60:28–38.
- [2] Adán Álvarez, G. E. 2003. Memoria de actuación arqueológica en el “Solar de la Evolución Humana”. Consejería de Educación y Cultura. Servicio Territorial de Cultura. Burgos. Arqueología. Burgos.
- [3] Pérez-Romero A, Iriarte E, Galindo-Pellicena MÁ, García-González R, Rodríguez L, Castilla M, Francés-Negro M, Santos E, Valdiosera C, Arsuaga J-L. 2015. An unusual Pre-bell beaker copper age cave burial context from El Portalón de Cueva Mayor site (Sierra de Atapuerca, Burgos). *Quat Int*.
- [4] Carretero JM, Ortega AI, Juez L, Pérez-González A, Arsuaga JL, Pérez-Martínez R, Ortega MC. 2008. A late pleistocene-early Holocene archaeological sequence of portalón de Cueva mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Munibe Antropol-Arkeol* 59:67–80.
- [5] Mahoney P. 2006. Dental microwear from Natufian hunter-gatherers and early Neolithic farmers: Comparisons within and between samples. *Am J Phys Anthropol* 130:308–319.
- [6] Mahoney P. 2007. Human dental microwear from Ohalo II (22,500–23,500 cal BP), Southern Levant. *Am J Phys Anthropol* 132:489–500.
- [7] Bullington J. 1991. Deciduous dental microwear of prehistoric juveniles from the lower Illinois River valley. *Am J Phys Anthropol* 84:59–73.
- [8] Teaford MF. 1988. Scanning electron microscope diagnosis of wear patterns versus artifacts on fossil teeth. *Scanning Microsc* 2:1167–1175.
- [9] Pérez-Pérez A, Lalueza C, Turbón D. 1994. Intraindividual and intragroup variability of buccal tooth striation pattern. *Am J Phys Anthropol* 94:175–187.
- [10] Lalueza C, Pérez-Pérez A, Turbón D. 1996. Dietary inferences through buccal microwear analysis of Middle and Upper Pleistocene human fossils. *Am J Phys Anthropol* 100:367–387.



## SEGUNDA SESIÓN

---

**GONZALO DE PEDRO ANDRÉS**

*La divulgación del patrimonio arqueológico en la red: estudio del entorno web del proyecto arqueológico Cerro Bilanero*

**DAVID CHECA CRUZ**

*Realidad virtual para la difusión del patrimonio histórico*

**ADÁN RUIZ ROMÁN**

*La influencia del factor transformador de la industria en la marginalidad urbana: El caso del barrio de San Pedro de la Fuente (Burgos)*



# LA DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO EN LA RED: ESTUDIO DEL ENTORNO WEB DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CERRO BILANERO

GONZALO DE PEDRO ANDRÉS<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Historia, Geografía y Comunicación,  
Universidad de Burgos.*

## Resumen

Es inevitable pensar, hoy en día, en que la investigación debe redundar en el conocimiento de la población. Por esta razón cada vez es mayor el número de publicaciones de divulgación científica para un público no especializado, tanto en formato tradicional como en plataforma digital. De la misma manera, es interesante la implantación de ecosistemas digitales que permiten la creación y redirección de información a los diferentes públicos que se encuentran en la web para la difusión de pequeños proyectos de investigación. Siguiendo esta dinámica de divulgación, los integrantes del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero han apostado por una estrategia de difusión que sirva, a su vez, para la puesta en valor y conservación del patrimonio arqueológico del yacimiento del mismo nombre.

**Palabras clave:** Difusión patrimonial, Posicionamiento web, TICs, Arqueología.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo mismo del trabajo del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero, el equipo consideró que la divulgación del patrimonio debía ser un objetivo a llevar a cabo dentro del proyecto, siguiendo otros ejemplos de difusión y gestión aplicados a yacimientos arqueológicos en la provincia de Ciudad Real, en el caso de Alarcos [1] y en la propia Península Ibérica en el castro de A Lanzada [2] o de Los Bañales [3]. Esta cuestión no fue un tema baladí, puesto que se planteó que no tendría sentido llevar a cabo una investigación si tras las posteriores campañas de excavación el proyecto no conducía a una puesta en valor que permitiera llevar a cabo una restauración y consolidación de sus estructuras, y sobre todo, unos cuidados que permitieran que el bien arqueológico no se deteriorara. Teniendo las referencias anteriores como ejemplo, se ha buscado llevar a cabo un trabajo lo más completo posible, con un enfoque interdisciplinar, teniendo en cuenta las dificultades que presenta el proyecto.

En las intervenciones arqueológicas tradicionales la difusión a gran escala, como es el ejemplo de internet, parece verse excluida, salvo en contadas excepciones- por el interés científico. Esto es un error. La labor de los profesionales debe ser tanto la investigación y la divulgación científica, como la difusión del conocimiento hacia el público generalista, proponiendo un lenguaje adecuado y unas herramientas para la comprensión de la importancia del patrimonio. Se debería considerar que la implicación de la sociedad en el conocimiento del patrimonio es la garantía para la consolidación y defensa de éste, así como la clave para gestionar de la mejor manera posible cualquier recurso patrimonial. La presencia en medios y RRSS provoca un interés hacia el patrimonio que puede incidir tanto en la inversión en los trabajos de excavación o consolidación del yacimiento, como es el caso del Cerro Bilanero, como en la generación de un recurso turístico demandado por la sociedad.

Asimismo, el yacimiento puede servir como motor de crecimiento de áreas deprimidas si se relaciona con otros posibles generadores de recursos turísticos tales como rutas gastronómicas, Patrimonio Natural u otros. En el caso del yacimiento Cerro Bilanero, localizado en Alhambra (Ciudad Real), el proyecto de intervención se encuentra en una primera fase de excavación, no obstante, se ha tratado de hacer frente a algunas de las cuestiones expuestas como se puede ver a continuación.

## **2. OBJETIVOS**

Para la realización de este análisis se han esbozado una serie de objetivos muy concretos, pero que a su vez permitirán obtener datos que permitan mejorar la difusión del proyecto objeto de estudio.

Los planteamientos que se van a llevar a cabo en esta investigación son:

- Conocer la realidad de la difusión del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.
- Vislumbrar los condicionantes positivos y negativos para la gestión del proyecto.
- Observar el estado del entorno digital del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.

## **3. METODOLOGÍA**

Con el objetivo de llevar a cabo este ensayo se ha planteado una actuación sistemática, que tiene como objetivo realizar un trabajo lo más completo posible, lo cual incidirá directamente en los resultados y, por tanto, en la consecución de los objetivos. Para ello se ha intentado dotar de una metodología multidisciplinar que combina la Arqueología con la Comunicación, la gestión patrimonial y las TICs.

Los procedimientos que han posibilitado la presentación de este ensayo han sido los siguientes:

- Análisis de los agentes web del Cerro Bilanero

- Estudio del posicionamiento web
- Extracción de datos de los pasos anteriores.
- Establecimiento de propuestas de mejora.

#### **4. AGENTES WEB**

A continuación se exponen los diferentes agentes que componen el ecosistema digital y que nos permiten crear una atmosfera comunicativa, en la cual crear contenidos y estrategias con las cuales redirigir la información en beneficio de una mayor interacción con el público.

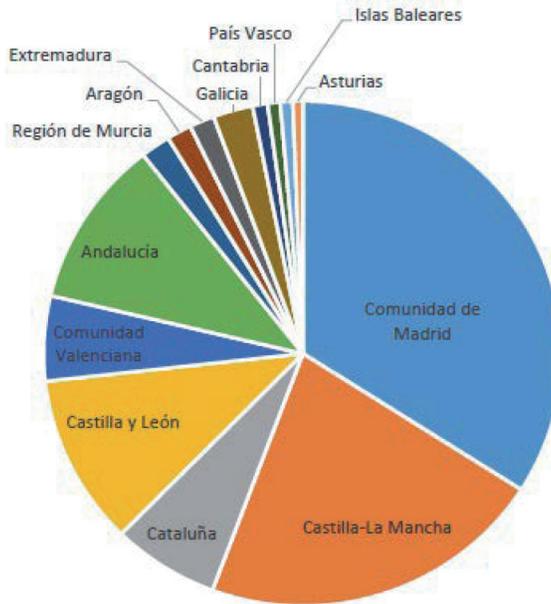
##### **4.1. Página web**

Es el agente principal dentro del ecosistema web, en el cual se recogen desde los objetivos del proyecto, el equipo, las novedades llevadas a cabo, etc. No solo presenta cuestiones relativas a la excavación, sino que también recoge un calendario de actos durante el año. Ha servido sobre todo para la gestión del crowdfunding y las microdonaciones actuales, así como para la recepción de curriculum a través de un formulario para la campaña de excavación en 2016. También ha servido como soporte para la llamada de atención y captación de patrocinadores, a través de un dossier de comunicación colgado en esta plataforma.

##### **4.2. Facebook**

Es el agente que más se ha usado para la difusión de la labor arqueológica, tanto en campaña como durante el resto del año. Presenta actualmente 2163 seguidores. Se comenzó con la difusión del proyecto, siendo soporte después de la campaña de publicidad de micromecenazgo que permitió la campaña de 2015. Ha servido de soporte para que las reconstrucciones 3D que se han realizado hayan llegado al mayor número público. También ha sido soporte para concursos –regionales y nacionales-, etc.

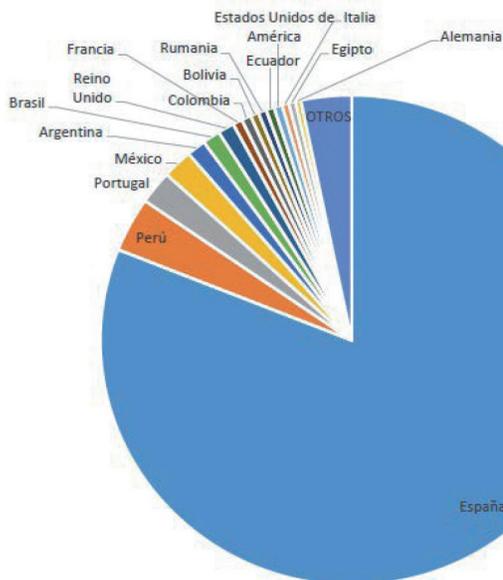
Al ser el soporte más utilizado por el equipo, se expondrán algunas gráficas sobre los seguidores del proyecto como su procedencia nivel peninsular (Fig.1) e internacional (Fig.2), edad y sexo (Fig.3).



**Figura 1.** Procedencia de los seguidores a nivel nacional.

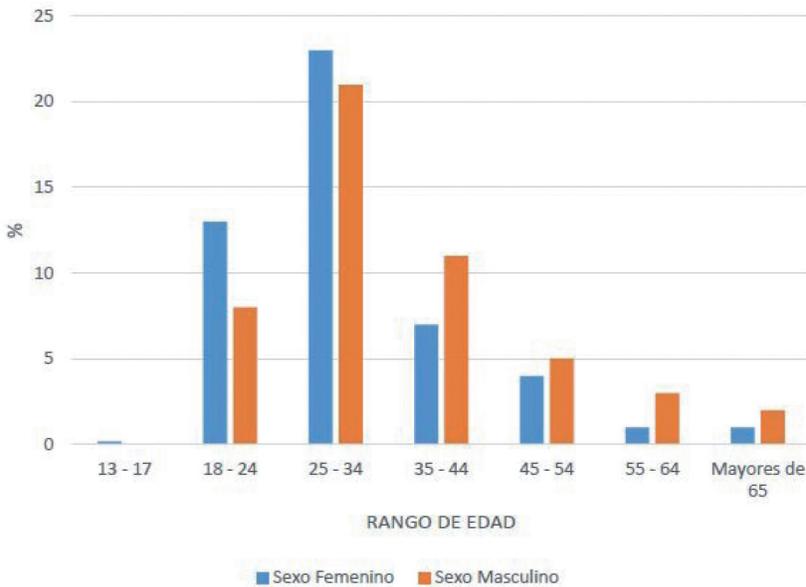
Fuente: Perfil Facebook del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.

Como muestra la gráfica, los visitantes a nivel peninsular en el caso del Cerro Bilanero proceden fundamentalmente de Madrid y Castilla-La Mancha, seguidos de Castilla y León, Andalucía, Cataluña y Comunidad Valenciana, dejando resultados residuales para el resto de comunidades. En el caso de Madrid este gran seguimiento podría deberse a la gran cantidad de centros de formación universitaria que se encuentran dentro de esta Comunidad Autónoma. Para el caso de Castilla-La Mancha, sin embargo, es importante tener en cuenta que es donde se localiza territorialmente ubicado el proyecto. Desde Castilla y León, al igual que en el caso de Andalucía, en la campaña 2015 las Universidades de Burgos y de Granada, a través de sus Áreas y Departamentos de Arqueología, respectivamente, apoyaron el proyecto. Por último, en cuanto a las dos últimas comunidades expuestas, como son Comunidad Valenciana y Cataluña, cumplen, como el resto de comunidades citadas que son origen de algunos de los voluntarios y miembros del equipo técnico del proyecto.



**Figura 2.** Procedencia de los seguidores del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero a escala internacional. Fuente: Perfil Facebook del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.

En este caso se observa cómo en torno al 80% de seguidores pertenecen a España, lo cual parece lógico debido al corto recorrido y los medios disponibles del proyecto. No obstante, es interesante ver el seguimiento que presenta el Cerro Bilanero por Latinoamérica; más si se tiene en cuenta que en muchos de estos países actualmente se concentra una alta afluencia de arqueólogos, fundamentalmente españoles, de paso, lo cual nos indica que de alguna manera ayudan al desarrollo del proyecto. De la misma manera cabe señalar que son seguimientos comunes puesto que durante el plazo de cinco días en los cuales el equipo propuso el envío de curriculum para realizar voluntariado y prácticas del proyecto se recibieron propuestas de todos estos países, lo cual evidencia muy satisfactoriamente, el interés por el proyecto y el acierto en la gestión de difusión que se ha planteado y seguido.



**Figura 3.** Distribución por sexo y edad de los seguidores del Cerro Bilanero.  
Fuente: Perfil Facebook del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.

En la Figura 3 se observan los seguidores del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero en cuanto a su sexo y rangos de edad. A simple vista se observa que la muestra de seguidores que prima en el Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero se comprende entre los 25 y 34 años de edad, es decir, estudiantes que se encuentran ya al final de su etapa universitaria y jóvenes trabajadores. También hay dos grupos que ejercen gran influencia en la muestra como son los jóvenes estudiantes (de 18 a 24 años) y las personas de 35 a 44, que representan una clara muestra de profesionales con un dominio de la informática y de la presencia en redes sociales. En cuanto a sexos, nos encontramos con un claro dominio del sexo femenino frente al masculino, que puede ser relevante de cara a la extrapolación de este resultado con el porcentaje de estudiantes de diferente sexo que estudian en las universidades.

### 4.3. Twitter

Al igual que Facebook, esta red social ha servido para hacer llegar información a los seguidores del proyecto. Con un tirón muy inferior, ya que no consigue llegar a la tercera parte de los *followers* que presenta Facebook, recibe contenidos desde la red social antes citada.

### 4.4. YouTube

A través de una serie de documentales se ha intentado dar a conocer las diferentes catas del yacimiento, así como labores desconocidas dentro del mundo arqueológico, como la restauración o los vuelos no tripulados. De la

misma manera sirve como soporte para “linkar” a otros actores del entorno web la información que ofrecen estos vídeos,

#### 4.5. Sketchfab

Esta aplicación web ha servido de soporte para colgar algunas de las reconstrucciones 3D desarrolladas por el equipo técnico. Con la posibilidad de añadir una breve información de las diferentes recreaciones, ha sido parte importante del éxito de difusión de esta primera campaña de excavación de 2015. Esta aplicación cada vez presenta una mayor aceptación por parte de los gestores del patrimonio, siendo usada por importantes entidades culturales como el *Museu d'Arqueologia de Catalunya* o el *British Museum*, así como por yacimientos en el caso de Cástulo.

#### 4.6. Wikipedia

En este caso, se tuvo en cuenta la posibilidad de que cualquier primera búsqueda que se realiza suele conducir a un enlace con esta enciclopedia virtual. Es por esta razón que se consideró que su aparición en este actor digital dotaba al yacimiento de cierta credibilidad para el público generalista.

### 5 POSICIONAMIENTO WEB

En este apartado, respecto a unos criterios de búsqueda mediante la búsqueda de palabras clave en [www.google.es](http://www.google.es) se debe ver el posicionamiento de los diferentes contenidos web del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero. En este caso, se realizó una primera búsqueda en un ordenador personal que resultó viciada por la cantidad de búsquedas realizadas de sendos yacimientos. Es por ello que se ha realizado una búsqueda alternativa en un ordenador de la Universidad de Burgos, buscando unos resultados reales en cuanto a la aparición de los espacios web. Teniendo en cuenta que los ordenadores de la universidad vuelven a un punto de origen cada vez que se encienden, esto respalda la validez del seguimiento. Los datos expuestos son los obtenidos en la Figura 4

La búsqueda fue realizada el día 15 de septiembre de 2017. A continuación se señalan las palabras clave y las razones de la búsqueda que serán usadas para la realización de esta parte del ejercicio.

Palabras Clave 1: Bronce de la Mancha

La primera elección responde a la delimitación cronocultural y territorial por en la que se encuadra al yacimiento objeto de estudio.

Palabras Clave 2: Yacimientos de la Edad de Bronce Ciudad Real:

En este caso, la segunda elección correspondía a la catalogación del tipo de bien cultural del que hablamos y la delimitación territorial actual

Se ha añadido “Edad de Bronce” en sustitución de “yacimientos” tras constatar la ausencia de apariciones en una búsqueda de 19 páginas de “yacimientos arqueológicos Ciudad Real”.

### Palabras Clave 3: Cerro Bilanero

En este último caso se ha optado por la preferencia de la elección del nombre, debido a que hablamos de un yacimiento concreto.

También en este caso se ha querido comprobar el posicionamiento de los diferentes espacios del ecosistema digital dentro de esta búsqueda.

**Figura 4.** Actores TICs, naturaleza y posición en búsquedas relacionadas con el yacimiento arqueológico Cerro Bilanero. Elaboración propia.

Página web	Naturaleza	Posición por búsqueda		
		1	2	3
<a href="http://www.cerrobilanero.com/">http://www.cerrobilanero.com/</a>	Página oficial	-	83	1
<a href="https://www.facebook.com/Proyecto-Arqueol%C3%B3gico-Cerro-Bilanero-975100185849977/">https://www.facebook.com/Proyecto-Arqueol%C3%B3gico-Cerro-Bilanero-975100185849977/</a>	Red social	-	-	2
<a href="https://twitter.com/cerrobilanero">https://twitter.com/cerrobilanero</a>	Red social	-	-	4
<a href="https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/2016/03/02/socializacion-y-divulgacion-de-la-arqueologia-en-el-cerro-bilanero/">https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/2016/03/02/socializacion-y-divulgacion-de-la-arqueologia-en-el-cerro-bilanero/</a>	Blog especializado	-	-	10
<a href="https://sketchfab.com/cerrobilanero">https://sketchfab.com/cerrobilanero</a>	Red social	-	-	9
<a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Cerro_Bilanero">https://es.wikipedia.org/wiki/Cerro_Bilanero</a>	Wiki			13
<a href="http://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/toledo/ciudad/abci-mancha-fuente-inagotable-descubrimientos-201510241612_noticia.html">http://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/toledo/ciudad/abci-mancha-fuente-inagotable-descubrimientos-201510241612_noticia.html</a>	Página generalista			17

## 6. ANÁLISIS DE LOS AGENTES WEB

En este apartado se describirán brevemente los diferentes actores que se han adjuntado en las tablas anteriores atendiendo a su contenido multimedia, su naturaleza, propietario del dominio si se conociera, carácter y funcionalidad de los textos de cara a la comprensión y atención del receptor, interactividad y actualización.

Siguiendo el orden expuesto en la Figura 4 se van a analizar los diferentes actores que se han cogido como ejemplo y que comprenden el ecosistema Web del proyecto Cerro Bilanero.

### **6.1. Página web**

La página web oficial del Cerro Bilanero presenta un aspecto dinámico aunque parece a primera vista que tiene duplicados algunos campos. Esto proviene de una remodelación anterior que no se ha sabido corregir en algunos aspectos. En primer lugar, cabe decir que presenta a simple vista una presentación fotográfica y un video de YouTube. Si profundizamos en las pestañas superiores nos encontramos más contenido multimedia como el Museo Virtual en Sketchfab y BilaTV –el canal de YouTube del yacimiento-. Los propietarios son los miembros del Proyecto Arqueológico. También se puede extraer que los textos están redactados de manera formal. No obstante, se puede decir que se actualiza una o dos veces al mes, lo cual parece poco en comparación con otros agentes, sin embargo, plantea casi toda la información que el proyecto genera. Presenta adaptación a para telefonía móvil. En cuanto al público al que se dirige, se ha orientado como una página mixta, con apartados de carácter divulgativo y algunos puntos como la investigación abierta, buscando acoger también en la misma web a investigadores del Bronce Manchego.

### **6.2. Facebook**

Aunque vemos una etiqueta que nos remonta al 4 de abril de 2016, esta imagen se ha añadido a modo de llamada de atención para lograr la financiación, no obstante, esta página se actualiza varias veces a la semana. Presenta fecha del 14 de junio de 2016 un total de 1665 seguidores. Casi siempre se actualiza con información creada por el proyecto aunque también se añaden diversas informaciones sobre la zona y la localidad en la cual se encuentra el yacimiento. Tiene un alto nivel de interactividad puesto que Facebook la señala como un perfil con alto nivel de respuesta. El propietario es el proyecto y desde dentro se plantea como la cara más visible de la información que lanza el equipo. En ella se han colgado videos, concursos, campañas que fomentan la participación con el proyecto, etc. La publicación más visitada y compartida es la relacionada con el envío de curriculums para excavar en la campaña 2016, la cual en seis días supusieron casi 600 solicitudes en la página web.

Los textos suelen mostrar un lenguaje coloquial y cercano a todo tipo de público aunque hay veces que los textos pasan del párrafo de 4 ó 5 líneas [4]. Obviamente está destinado a un público generalista. Presenta una app para smartphones.

### **6.3. Twitter**

Sigue la línea planteada en Facebook por el equipo, ya que su propietario es el mismo. No obstante, presenta la limitación de los 140 caracteres. Cuenta con 544 seguidores. Presenta también participación de la gente, sobre

todo a raíz de la elección del hashtag con motivo de la nueva campaña de financiación - #subetealcerro-.

De cara a la presentación de elementos multimedia nos encontramos con numerosos links hacia otros agentes, lo cual podría no ser lo correcto para que el usuario siga la información por Twitter. En la misma línea parece que los tweets vienen rebotados de Facebook puesto que no existen muchos que acaben la información y multitud añaden el link a esta red social. Sí se puede decir que se actualiza con regularidad, por la misma razón, su vinculación con Facebook. Al igual que esta última presenta app propia para dispositivos digitales.

#### **6.4. Blog especializado**

En cuanto al blog he elegido el de Pablo Aparicio Resco, miembro del equipo, pero que no por ello intenta beneficiar al proyecto, ya que aparece dentro de su página oficial. La elección de este blog responde a que es uno de los más activos y con una difusión bastante amplia, lo cual influye directamente en la divulgación del proyecto. Es un blog que usa tecnicismos frente a la coloquialidad presentada en los puntos anteriores ya que está orientado a un público formado en Historia, Arqueología y virtualización del Patrimonio y vinculado con la investigación. De la misma manera los textos presentan una extensión elevada respecto al resto de agentes. El blog presenta una gran cantidad de fotografías e infografías y representaciones que lo hacen dinámico. Presenta visualización en teléfono móvil.

#### **6.5. Sketchfab**

Es uno de los elementos en los que el Proyecto Cerro Bilanero se ha fijado como objetivo a desarrollar. Al igual que el blog anterior este espacio está dedicado a un público especializado en virtualización hoy por hoy, no obstante, se caracteriza por ser un contenido interactivo y que enlazado en el resto de páginas permite una difusión de calidad y para todos los públicos. Este perfil, como los anteriores, está en propiedad del proyecto y destaca por que el usuario puede conocer diferentes espacios del yacimiento sin acercarse al mismo. Se ha catalogado como red social puesto que permite la interacción con miembros de la comunidad Sketchfab, además de poder “aprobar” la exposición de contenidos por parte del usuario. Los textos en este caso se vinculan a pequeñas explicaciones, las cuales son de un carácter breve y conciso. Respecto a la actualización de los modelados 3D podemos decir que se desarrolla cada cierto tiempo, ni tan siquiera una vez al mes, y que tal vez pudiera ser más ambiciosa de cara a desarrollar más visionados, no obstante, es la aplicación que implica un mayor trabajo y teniendo en cuenta que el equipo investigador no puede trabajar en el proyecto a tiempo completo debido a que todos los miembros desempeñan otras ocupaciones, por lo que creo que se debería considerar como adecuada. Esta red social no presenta app propia pero si permite ver sus diseños en el teléfono móvil de manera adecuada a su formato.

## 6.6. Wikipedia

La entrada de Wikipedia se encuadra en la naturaleza de los denominados Wiki, que se caracterizan por ser una fuente de información imparcial y por hipervínculos. Fue desarrollada por uno de los miembros del proyecto aunque la propiedad podríamos decir que es de la misma Wikipedia. El texto es breve en relación con otras páginas de este actor web y no presenta nada más que una fotografía y unos pocos hipervínculos, observándose una gran capacidad de mejora. El texto es formal, salvando algunas expresiones un tanto especializadas, pero que no impiden la comprensión por parte de ningún usuario. La actualización responde a un par de entradas desde su publicación, pero está previsto ampliar con respecto el proyecto vaya avanzando en sus investigaciones, siempre intentando realizar una exposición dirigida a usuarios no especializados.

Cuenta con una app para dispositivos móviles.

## 6.7. Página generalista

Como página generalista se plantea la presencia en prensa de la excavación del Cerro Bilanero. Se ha considerado que ABC es una página que puede tener una alta incidencia de visitas, aunque sea en su vertiente regional. Su contenido responde al clásico planteado por una noticia periodística, caracterizado por una imagen y un texto de extensión media-larga, en torno a folios. El lenguaje es formal y el contenido del texto se expresa de manera coloquial puesto que el receptor de dicho artículo no es un público especializado. El propietario de la página es ABC, por tanto, la página hace referencia a otras noticias y da acceso a otros enlaces dentro de su página. Tal vez sea el agente más complicado de encontrar puesto que la información y actualización en esta página web se manera casi de manera constante y es por tanto que presenta un carácter más efímero de cara a atraer un interés por parte del público.

## 7. PROPUESTA DE MEJORAS

A partir de lo observado en el punto anterior se van a proponer diferentes medias que pueden mejorar los diferentes actores de los ecosistemas digitales del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero.

En primer lugar, se debe considerar mejorar el posicionamiento de todo el ecosistema digital. Para ello se deberán tener en cuenta las opciones que Google a través de diversas informaciones habilita, como por ejemplo en sus tutoriales y soportes para webmasters. Estas webs de ayuda permiten detectar y solucionar posibles carencias de la página para aparecer en sondeos realizados en este buscador, que a nivel mundial presenta un uso mayoritario como han señalado diversos medios.

Google presenta opciones de cara al posicionamiento, como se ha señalado, pero también presenta facilidades para los googlebots, responsables de la recopilación de información para crear una base de datos para el motor de búsqueda de google; normas y directrices de calidad, etc.

De la misma manera se pueden añadir palabras clave para las búsquedas en el desarrollo de la web, intentando que los contenidos sean varias veces revisados por los robots de los buscadores con lo cual derive en un ascenso del posicionamiento. En esta misma línea incluiría búsquedas como alguna de las señaladas en el punto anterior para intentar aparecer también en esos sondeos web.

Una de las principales labores que debe proponerse el equipo del Proyecto Arqueológico Cerro Bilanero es concretar información propuesta y la manera de exponerla en cada agente web. Es decir, proponer un estilo de difusión para cada agente y que no se muestre la misma información en Twitter que en Facebook. También debe marcarse unas líneas claras de comunicación, puesto que ahora solo están orientadas a la difusión de la investigación, pero más adelante puede cambiar y debería tenerse presente. Los contenidos generados deben tener más salida hacia otros agentes web, como páginas generalistas, además de alimentar su propio ecosistema, aspecto en el cual se debe incidir. Un ejemplo sería ponerse en contacto con otros agentes web que localicen su espacio físico en la zona, tanto de carácter cultural como institucional, y fomentar una colaboración a través de links, que pueden enviar tráfico web a los diferentes agentes.

## 8. CONCLUSIONES

En este apartado se describirán brevemente los diferentes actores que se han adjuntado en las tablas anteriores atendiendo a su contenido multimedia, su naturaleza, propietario del dominio si se conociera, carácter y funcionalidad de los textos de cara a la comprensión y atención del receptor, interactividad y actualización.

Se ha observado que las búsquedas que por parte del equipo se presumía como lógicas y en las que Google nos mostraba bien dirigidos no nos mostraban la realidad cuando se abre el espectro de búsqueda.

Parece ser que con todo lo señalado por parte del Cerro Bilanero en cuanto a encontrar un mejor posicionamiento web; este proyecto muestra una difusión en internet nueva y basada en las redes sociales, que intenta aparecer representada en todos los actores con mayor o menor éxito y que aspira a seguir creciendo a partir de este medio, es decir, presenta una visión más actual. No obstante, sí que convendría mejorar todos estos recursos. De la misma manera se encuentra una gran cantidad de información creada desde otros actores, principalmente páginas web generalistas, así como contenidos referentes a este objeto de estudio que podrían usar para potenciar sus redes sociales. Para solventar este problema se puede proponer sinergias colaborativas que intenten compartir contenidos, puntos de vista, etc.

A partir de este trabajo se ha entendido que la divulgación web que presenta el Cerro Bilanero y de la cual he formado parte tiene muchas cosas

que mejorar, pero lo bueno es que se han identificado varios puntos a reforzar y otros a tener en cuenta.

## 9. REFERENCIAS

- [1] De Juan García, A. (2007). Parque arqueológico de Alarcos-Calatrava. Difusión y Gestión del Patrimonio arqueológico. Actas de las I Jornadas (Cuenca 13-17 de diciembre de 2005), pp. 331-354.
- [2] González Veiga, M., & Ayán Vila, X. (2011). A Lanzada, un proxecto de recuperación e divulgación arqueolóxica en Pontevedra en Intervención y puesta en valor de los sitios arqueológicos de La Lanzada (Sansenxo) y O Castro (Ribadumia). Convenio entre el Laboratorio de Patrimonio del CSIC y la Diputación Provincial de Pontevedra. En prensa.
- [3] Andreu, J., Romero, L., Montoya, R. (2014), Los Bañales (Uncastillo, Zaragoza): ciuitas augústea. Anales de Arqueología Cordobesa, 25-26, pp. 49-70.
- [4] Moreno Molina, M. (2014), El gran libro del community manager: técnicas y herramientas para sacarle partido a las redes sociales y triunfar en social media.



# REALIDAD VIRTUAL PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

DAVID CHECA

*Departamento de Historia y Geografía, Universidad de Burgos*

## Resumen

La utilización de la realidad virtual para la visualización de entornos históricos abre la puerta a una variedad de nuevas aplicaciones para la difusión del patrimonio. En los últimos años, dado el gran avance del hardware, se ha vivido una revolución y revitalización de la realidad virtual. Los estudios realizados con anterioridad al 2015 utilizaban sistemas de realidad virtual de alto coste como las cuevas 3D (CAVE) o la primera generación de cascos de realidad virtual (HMD “Head Mounted Display”). Sin embargo, el lanzamiento de HMDs de bajo coste, como Oculus Rift, han abierto nuevos horizontes para la creación de entornos inmersivos que ayuden en la difusión y aprendizaje del patrimonio histórico. En este estudio, se presentan tres experiencias en realidad virtual diseñadas con el objetivo de divulgar y asimilar los principales aspectos históricos relacionados con la reconstrucción realizada, evaluar el conocimiento adquirido y aumentar el interés de los estudiantes a través del uso de las nuevas tecnologías. Para cada experiencia virtual describimos las herramientas de software y hardware que generan los modelos 3D y los entornos de realidad virtual. La evaluación de estas experiencias, basada en encuestas posteriores a la sesión, señala la efectividad de este enfoque para comunicar diferentes tipos de conocimiento y estimular el aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras clave:** Realidad Virtual, Patrimonio Cultural, Entornos inmersivos, Oculus Rift.

## 1. INTRODUCCIÓN

El gran avance del hardware en los últimos años ha posibilitado la aparición en el mercado de cascos de realidad virtual de bajo coste y alta fidelidad. Con anterioridad a la aparición de estos sistemas de bajo coste, en el equipo de la Universidad de Burgos ya se contaba con experiencia en realidad virtual, de alto coste, para la difusión del patrimonio histórico. En la actualidad, y gracias a estos nuevos sistemas más económicos, se ha incrementado la posibilidad de realizar muchos más proyectos, enfocados tanto a la difusión del patrimonio como a la mejora en el aprendizaje.

Dado que la utilización de entornos inmersivos aumenta la receptividad del estudiante y las tasas de aprendizaje [1,2], especialmente entre los más jóvenes [3,4], estos nuevos sistemas de realidad virtual, utilizados para difundir el patrimonio histórico, tienen un gran potencial didáctico. Los procesos de adquisición de conocimiento son, sin embargo, actividades complicadas y es necesario identificar la mejor forma de utilizar los entornos virtuales para fines de enseñanza del patrimonio histórico. La mayoría de los estudios publicados sobre experiencias de enseñanza en relación con el Patrimonio se refieren a museos virtuales [5], salas de realidad virtual en 3D [6] y serious games [7]. El caso de los entornos inmersivos en 3D es especialmente interesante, ya que es una opción que ejerce una mayor atracción sobre los estudiantes jóvenes [3, 4]. Si estos sistemas se utilizaran con fines didácticos, sus características harían razonable esperar mayores tasas de aprendizaje. Sin embargo, la inmersión 3D difumina tanto el cuadro como la distancia del contenido de enseñanza para el alumno, lo cual plantea una duda: ¿provocará la inmersión 3D en los alumnos una pérdida en la experiencia visual y reducirá sus índices de aprendizaje o abrirá nuevas oportunidades para la narración de eventos históricos?

Para responder a esta cuestión, durante estos últimos años se han elaborado diferentes proyectos con el fin de revelar si la realidad virtual es realmente efectiva en la difusión de patrimonio. Para ello, y haciendo hincapié en la capacidad didáctica del medio, se han desarrollado tres experiencias virtuales que persiguen los siguientes objetivos.

## 2. OBJETIVOS

Las experiencias fueron diseñadas para que los usuarios de las mismas pudieran avanzar hacia los siguientes objetivos:

- Asimilación de los principales aspectos históricos relacionados con la reconstrucción realizada.
- Evaluación del conocimiento adquirido visualmente (información que no está explícitamente incluida en la narrativa pedagógica, que puede extraerse de las imágenes visualizadas por el alumno)
- Estimulación del interés de los estudiantes a través del uso de las nuevas tecnologías.

## 3. EJEMPLOS PRACTICOS

### 3.1. Cartuja de Miraflores en el s. XV

Este proyecto sirvió como inicio en la investigación en el ámbito de la reconstrucción virtual orientada a la difusión mediante sistemas de realidad virtual inmersivos.

La Cartuja de Miraflores se encuentra a poca distancia de la ciudad de Burgos. Fue construido a finales del siglo XV en el contexto de una cultura que, acababa de descubrir un “nuevo mundo” y había comenzado a expandir su dominio en gran parte de América Latina. El edificio pertenece a un mo-

mento muy significativo en la historia de Europa occidental y se caracteriza por su calidad artística excepcional.

El edificio de la Cartuja de Miraflores mantiene gran parte de su fábrica original, pero gracias a la reconstrucción virtual pudimos mostrar visualmente las modificaciones que ha sufrido a lo largo de su historia.

El monumento histórico-artístico elegido para la reconstrucción virtual es la iglesia de la Cartuja de Miraflores. Las razones por las que se eligió este edificio como punto de partida se deben tanto a su importancia en la imaginaria artística de la ciudad, de relevancia en la historia del reino de Castilla y León, como a su belleza y muestra de fusión de culturas, pudiéndose utilizar como un punto de referencia para la enseñanza de la historia del arte de Castilla y León.

A partir del modelo en 3D de un proyecto anterior [4], se diseñó un paseo virtual por la capilla del monasterio con fines divulgativos. El modelo original alcanza un equilibrio entre la calidad visual y el tamaño que permite una visualización en tiempo real adecuada en un motor de juego.

Esta experiencia tenía varios objetivos. En primer lugar, testear el hardware y el software del que disponemos, tratando de alcanzar un balance óptimo entre el rendimiento de la experiencia y el mejor acabado visual. En segundo lugar, comenzar a investigar el modo en que el usuario se relaciona con una reconstrucción virtual en un entorno de realidad virtual inmersiva. Para ello, se decidió que el usuario pudiese pasear libremente por el espacio. En la Figura 1 podemos ver cómo la experiencia alcanza un notable grado de fotorealismo, ayudado por la inclusión de efectos de partículas (fuego). Para llevar a cabo la elaboración de la experiencia, con gran calidad y realismo, fue necesaria una gran optimización en las texturas del modelo, usando métodos de generación procedurales, así como un cuidadoso detalle en la iluminación, calculando con precisión la mayor parte de las luces de la escena.

Con el desarrollo de esta primera experiencia virtual, no sólo se alcanzaron los objetivos propuestos, sino que la misma sirvió como toma de contacto con la realidad virtual inmersiva y permitió establecer las bases de una metodología que permitiese afrontar nuevos proyectos más ambiciosos.

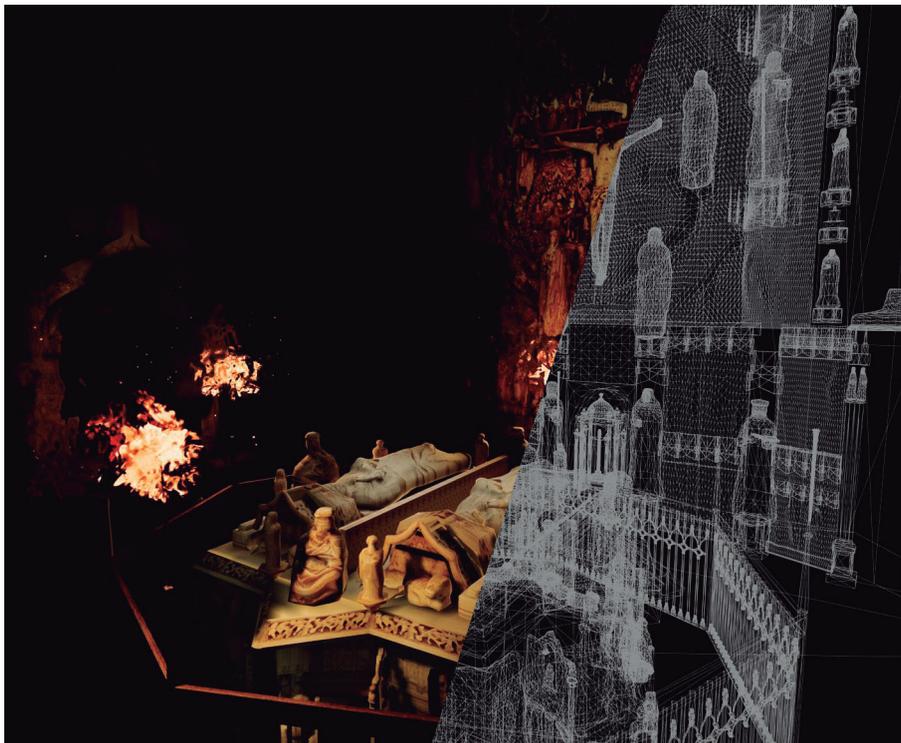


Figura 1. Detalle de la experiencia en realidad virtual.

### 3.2. La villa de Briviesca en el s. XIV

En esta experiencia, utilizamos un modelo 3D de la ciudad de Briviesca a principios del siglo XV, casi un siglo después de su fundación. Dicho modelo sirvió para desarrollar una actividad educativa dirigida a estudiantes de grado, en la que, se muestra el crecimiento de Briviesca, desde su fundación hasta su consolidación casi cien años después como la ciudad principal en el área.

De acuerdo con la documentación existente, la ciudad de Briviesca estuvo, hasta el siglo XIII, ubicada en una colina, en el mismo sitio que la ciudad romana de Virovesca, aunque contaba con pequeñas aldeas a su alrededor, a poco más de cien metros de la ciudad principal.

En torno al siglo XIII y posteriores, el dominio de los feudos cristianos en el Reino de Castilla aseguró un período de estabilidad y prosperidad para la región, durante el cual, la naciente burguesía y la nobleza comenzaron a ejercer una mayor influencia. Doña Blanca de Portugal, hija primogénita de Alfonso III de Portugal y Beatriz, reina de Castilla, reconocida como la fundadora de Briviesca, participó activamente en la planificación de la construcción de una nueva villa en la llanura, una ciudad organizada en imitación de la clásica red urbana romana, que permitiese la agrupación de los agricultores de

las pequeñas aldeas circundantes. Además de este urbanismo, nada habitual en los centros urbanos medievales de la Península Ibérica, con el objetivo de alentar a los nuevos habitantes de los alrededores y otros nuevos a establecerse dentro de los muros de la ciudad emergente, en 1313, Doña Blanca concedió el Fuero de Briviesca (Carta de Briviesca) a la ciudad y promovió la construcción de edificios defensivos.

La estructura de la red urbanística que diseñó. Este modelo urbano inusual con estructura de red, solo se modificó ligeramente debido a la presencia de un pequeño asentamiento en el suroeste de la nueva ciudad, y agrega especial interés a las explicaciones para los estudiantes sobre la historia, la vida y el desarrollo de Briviesca, al final de la Edad Media.

Este estudio que se desarrolló a partir de la trama urbana de Briviesca investiga la idoneidad del medio virtual para la enseñanza en diferentes áreas que abarcan desde el conocimiento histórico hasta el urbanismo, las costumbres y tradiciones de la Edad Media. Asimismo, identifica las fortalezas y las debilidades de este entorno inmersivo para la enseñanza del Patrimonio Cultural a través de una comparación con vídeos en un caso real, narrando el fundamento y el desarrollo inicial en los siglos XIV y XV de la nueva ciudad de Briviesca (España).

Por todo lo anterior, este estudio da un paso adelante en relación con las investigaciones previas, centradas en el software y el hardware necesario para generar un entorno inmersivo 3D [8].

Los modelos tridimensionales que recrean el pueblo de Briviesca en el siglo XV se representaron previamente en una publicación anterior [14]. El modelo 3D completo consta de 1.771.882 triángulos. Las casas normales tienen un promedio de 3.000 triángulos, y muchos más en edificios singulares como la Colegiata de Santa María (89.000 triángulos) o la iglesia de San Martín (31.000 triángulos).

Los modelos 3D logran un equilibrio entre la calidad visual y el tamaño que permite una visualización en tiempo real adecuada en un motor de juego. Sin embargo, los modelos 3D originales se concibieron para el renderizado y, por lo tanto, no están optimizados para un motor de videojuegos en tiempo real. Fue necesario, en primer lugar, realizar un análisis del proyecto de visualización. En este paso, se analizó la complejidad de los modelos 3D, a fin de determinar qué modelos deberían mantener una alta calidad, debido a su importancia histórica o su proximidad al usuario en la experiencia. En segundo lugar, debido a las particularidades del motor de juego, los modelos 3D se sometieron a diferentes tareas manuales o semiautomatizadas, incluyendo ajustar la orientación de las normales, verificar si los modelos 3D estaban completamente cerrados y crear mallas de colisión individualizadas. Finalmente, se creó el entorno virtual mediante la integración de los modelos 3D en el entorno virtual.



**Figura 2.** Vista de la reconstrucción virtual de la Villa de Briviesca S.XV

Una vez que el modelo 3D de la ciudad se había integrado en el entorno virtual, se diseñó una sesión de enseñanza para su validación con estudiantes de grado siguiendo dos estrategias diferentes. Su objetivo fue detectar las fortalezas y debilidades de ambas metodologías de enseñanza: por un lado, un vídeo que explica la ciudad en el siglo XV, con imágenes renderizadas del modelo 3D y una visita guiada a la ciudad a través del entorno virtual inmersivo. Participaron 50 estudiantes de Comunicación Audiovisual. Los estudiantes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos. El primer grupo visualizó el vídeo, mientras que el segundo grupo realizó una visita guiada por la ciudad a través del entorno virtual inmersivo con gafas de realidad virtual que incluía, a lo largo del recorrido, audio y la visualización de pequeños vídeos de corta duración insertados en la experiencia.

Al llegar al final de la visita virtual o terminar de visualizar el vídeo, se solicitó al alumno que completase una encuesta para proporcionar comentarios y conclusiones sobre la experiencia de aprendizaje. La encuesta consistió en 15 preguntas. La primera de ellas indagaba sobre la satisfacción general con la experiencia docente. Las restantes preguntas de la encuesta se agruparon en tres bloques. Un primer grupo de cinco preguntas evaluaba los conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre aspectos históricos, transmitidos en fragmentos de información en la narrativa del vídeo. El segundo bloque de cinco preguntas evaluaba el conocimiento visual: información no explícitamente incluida en el video narrativo, procedente indirectamente de las imágenes renderizadas (por ejemplo, la altura media de los edificios de la aldea). Finalmente, el tercer grupo de cuatro preguntas se relacionaba con la capacidad de los estudiantes para recordar los principales edificios de la ciudad.

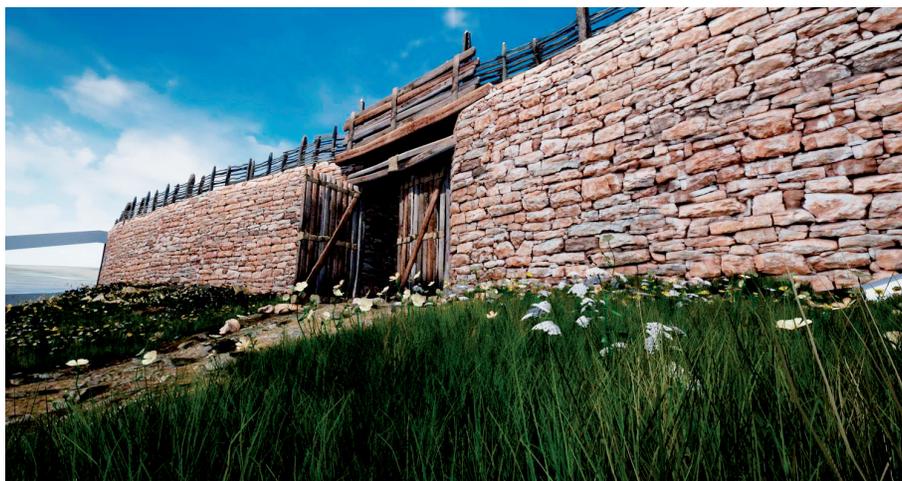


**Figura 3.** Detalle de la plaza de la reconstrucción virtual de la Villa de Briviesca S.XV

### **3.3. Castro cántabro “La Ercina”**

El último proyecto que se ha afrontado para su divulgación a través realidad virtual y que se encuentra actualmente en fase de evaluación, es la reconstrucción virtual del yacimiento arqueológico de La Peña del Castro (La Ercina, León).

La Peña del Castro, asentado bajo la Cornisa Cantábrica, era un poblado prerromano de tipo castreño, con varias murallas defensivas.



**Figura 4.** Vista exterior del castro y su muralla defensiva en la recreación virtual.

Para la difusión de esta excavación se han diseñado dos experiencias orientadas al aprendizaje, que en lo único en lo que se diferencian en la forma de interacción. Una de ellas se experimentará a través de una pantalla plana y la otra mediante un casco de realidad virtual.

Los usuarios pueden explorar libremente el entorno, que está diseñado para enseñar en relación con aspectos que van desde el conocimiento histórico hasta el diseño urbano. La experiencia en realidad virtual intenta mejorar el efecto de inmersión esperando mayores tasas de aprendizaje que la experiencia en pantallas planas.

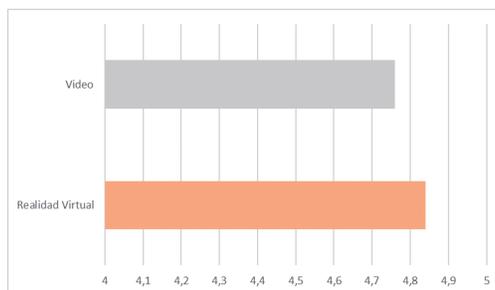
Finalmente, y aún en proceso, se realizará un estudio de evaluación con estudiantes de grado, mediante encuestas posteriores a la sesión, para evaluar el conocimiento adquirido sobre la reconstrucción arqueológica y los objetivos de aprendizaje propuestos.



**Figura 5.** Vista del interior de una de la casa roja.

#### **4. RESULTADOS PRELIMINARES**

En los resultados preliminares nos centraremos en los resultados obtenidos del análisis de las encuestas realizadas a los estudiantes que probaron la experiencia de realidad virtual “Briviesca en el S.XV”. De ellas se extrae en primer lugar que la satisfacción general del estudiante con las experiencias es ligeramente mayor que con vídeos renderizado. Aunque la diferencia no es grande, es suficiente para asegurar que la satisfacción general sea mayor para la visita virtual, quizás por su novedad para los alumnos.



**Figura 6.** Satisfacción general del estudiante con la experiencia de la enseñanza.

En las preguntas relacionadas con el conocimiento transmitido (aspectos históricos) los estudiantes que vieron el vídeo obtuvieron mejores calificaciones (un promedio de 81,4/100) que los estudiantes que utilizaron el sistema de realidad virtual (59,9/100). Sin embargo, en las cuestiones sobre conocimientos adquiridos visualmente el grupo de estudiantes que siguieron la visita virtual obtuvieron mejores calificaciones (69,3/100) que los estudiantes que vieron el vídeo (51,7/100). Finalmente, el tercer grupo de preguntas puso a prueba la memorización e identificación de los principales edificios y servicios de la ciudad. Una vez más, el grupo de estudiantes que siguió el recorrido virtual obtuvo mejores calificaciones (52,5/100) que el grupo de estudiantes que visualizaron el vídeo (32,0/100).

## 5. CONCLUSIONES

La utilización de la realidad virtual para la creación de experiencias de entornos históricos para la difusión del patrimonio se muestra como una herramienta útil que mejora el aprendizaje.

Las experiencias en realidad virtual han sido diseñadas con el objetivo de divulgar y asimilar los principales aspectos históricos relacionados con la reconstrucción realizada, evaluar el conocimiento adquirido y aumentar el interés de los estudiantes a través del uso de las nuevas tecnologías. Mediante el uso de encuestas después de las sesiones y por la comparación con otros medios se han tratado de identificar las fortalezas y debilidades de este nuevo medio en la difusión y aprendizaje del patrimonio histórico.

Del análisis de las encuestas se desprende que los estudiantes tienen una preferencia por la experiencia de realidad virtual para la adquisición de conocimiento, quizás por su novedad. Es reseñable que el vídeo convencional parece ser una mejor opción para transmitir aspectos históricos. Si bien el uso de sistemas de realidad virtual se reveló como un medio más eficaz para la transmisión de información visualmente.

Futuras investigaciones se centrarán en extender estas experiencias a un grupo más amplio de estudiantes y personas de diferentes edades para reforzar el significado de las conclusiones y ampliar su campo de aplicación.

## 6. REFERENCIAS

- [1] Chen, S., Pan, Z., Zhang, M., & Shen, H. (2013). A case study of user immersion-based systematic design for serious heritage games. *Multimedia Tools and Applications*.
- [2] Katsionis, G., & Virvou, M. (2008). Personalised e-learning through an educational virtual reality game using Web services. *Multimedia Tools and Applications*.
- [3] Korakakis, G., Pavlatou, E. A. A., Palyvos, J. A. A., & Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece. *Computers and Education*, 52(2), 390–401.
- [4] Bustillo, A., Alaguero, M., Miguel, I., Saiz, J. M., & Iglesias, L. S. (2015). A flexible platform for the creation of 3D semi-immersive environments to teach Cultural Heritage. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(4), 248–259.
- [5] Bonis, B., Stamos, J., Vosinakis, S., Andreou, I., Panayiotopoulos, T.: A platform for virtual museums with personalized content. *Multimedia Tools and Applications*. 42, 139–159 (2009)
- [6] Chow, S.K., Chan, K.L.: Reconstruction of photorealistic 3D model of ceramic artefacts for interactive virtual exhibition. *Journal of Cultural Heritage*. 10, 161–173 (2009)
- [7] Anderson, E.F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., de Freitas, S.: Developing serious games for cultural heritage: A state-of-the-art Review. *Virtual Reality*. 14, 255–275 (2010)
- [8] De Paolis, L. T. (2013). Walking in a virtual town to understand and learning about the life in the middle ages. In *Lecture Notes in Computer Science*, 632–645

# LA INFLUENCIA DEL FACTOR TRANSFORMADOR DE LA INDUSTRIA EN LA MARGINALIDAD URBANA: EL CASO DEL BARRIO DE SAN PEDRO DE LA FUENTE (BURGOS)

RUIZ ROMÁN, ADÁN<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Geografía, Historia y Comunicación  
Universidad de Burgos*

## Resumen

La ciudad de Burgos nació en el año 884 como un bastión defensivo. A los pies del mismo, surgió San Pedro de la Fuente, su primer barrio y sustento de la fortaleza. En cuanto surgió el núcleo urbano al este del mismo, comenzó a ser una zona marginada en el desarrollo, las comunicaciones y las dotaciones, hasta inicios del siglo XXI. En este trabajo, se comentan sucintamente los hitos históricos que marginan al barrio, haciendo hincapié en los relacionados con la época contemporánea y la industria. Este estudio se basa en el desarrollo de la historia de un barrio y los factores históricos que condujeron a su marginalidad contemporánea, ahondando en los relacionados con el desarrollo industrial para ayudar a entender un estudio mayor acerca del impacto del desarrollo industrial en la historia de las ciudades medias españolas.

**Palabras clave:** desarrollo industrial, geografía urbana, industria, marginalidad, urbanismo.

## 1. OBJETO DEL TRABAJO

La identidad urbana de una ciudad histórica está basada en los elementos patrimoniales heredados y las circunstancias histórico-geográficas en las que se ha desarrollado. A lo largo de más de diez siglos, Burgos ha sido centro administrativo, militar, comercial, artesanal o industrial; aparte, ha gozado de periodos de importancia política como capital y está situada en un enclave privilegiado en diferentes rutas de comunicación regulares e históricas.

En el siglo IX, Burgos nació como un asentamiento defensivo de carácter castrense. En una zona a medio camino entre las cuencas del Ebro y el Duero y aprovechando una elevación del terreno, se creó una estructura previa al posterior centro histórico. En la ladera sur del Cerro de San Miguel, donde se situó este primer asentamiento, se desarrolló Barrioeras (posteriormente San Pedro de la Fuente), un espacio de unas 30 hectáreas que actualmente, sigue limitando con cuatro espacios que ayudan a entender su peculiar situación en el área urbana burgalesa: al norte, limita con las tierras baldías pre-

vías al polígono industrial de Villalonquéjar; al Este, con el casco histórico de Burgos; al Sur, con el cauce del río Arlanzón y las zonas de nueva expansión ligadas a la formación de la universidad a finales del siglo XX; al Oeste, limita con el Paseo de las Fuentecillas, prácticamente una expansión contemporánea del mismo barrio.

Surgió como el sustento productivo del castro defensivo en tiempos de la mal llamada Reconquista, siendo esta la única época en la que su actividad e identidad están ligadas a lo que existe de la ciudad de Burgos. En cuanto comenzó el crecimiento urbano, el barrio comenzó a verse desplazado respecto al desarrollo, la actividad y la identidad de la urbe. En cuanto se levantó el recinto amurallado de burgos, San Pedro de la Fuente quedó fuera del mismo, siendo el primer barrio de la ciudad en quedar a las afueras de la misma. Desde entonces, la situación se fue acentuando progresivamente, hasta prácticamente el siglo XXI. A partir de esta marginación espacial, las circunstancias históricas que fueron ocurriendo los siglos posteriores, ahondaron en la desigualdad del barrio. Se dio el caso además de que el barrio de San Pedro estuvo siempre centrado en actividades diferentes a las que caracterizaban y daban la relevancia al centro urbano en cada época, dejando anclado en un estado semi rural al objeto del estudio.

Los elementos que marcaban los hitos de progreso, como el ferrocarril, los ensanches y nuevas vías o el desarrollo industrial, fueron haciéndose presentes en una ciudad que crecía más hacia el interior de sus muros que hacia fuera y que cada vez atraía a más población de otros núcleos de la provincia por el efecto llamada del futuro laboral en las nacientes industrias. El barrio fue víctima de ambos problemas, ahondando en su problemática. Por lo tanto, entre los diferentes hitos históricos que condujeron a la marginalidad del barrio, varios están relacionados con el desarrollo industrial contemporáneo. El trabajo previo sobre Burgos y San Pedro de la Fuente ha llevado a querer desarrollar un estudio sobre el impacto de este progreso industrial en las ciudades de tamaño medio (entre 50.000 y 300.000 habitantes) a lo largo de la línea temporal del desarrollo industrial en España.

## **2. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA**

### **2.1. Objetivos**

En un primer lugar, los objetivos de este trabajo eran los siguientes:

- Conocer las circunstancias que propiciaron la desigualdad del primer barrio de la ciudad respecto a la urbe histórica y sus sucesivas ampliaciones.
- Entender la identidad urbana del barrio respecto a la de la ciudad por épocas.
- Analizar el cambio espacial, económico y social de la ciudad para ver las oportunidades que vio pasar San Pedro de la Fuente, haciendo hincapié

en los sucesivos planes rectores del urbanismo contemporáneo, del que el aspecto actual de Burgos es deudor.

- Comprender el desarrollo diacrónico de una ciudad y sus diferentes barrios.
- Establecer la importancia de la industria en el desarrollo de una ciudad media.
- Iniciar la ampliación del estudio al resto de urbes similares.

## **2.2. Metodología**

Para el desarrollo de esta investigación, la metodología seguida ha sido esta:

- Análisis de bibliografía sobre la historia de Burgos y su desarrollo urbano.
- Investigación sobre cartografía histórica, imágenes, planos y otros documentos de ordenación urbana, así como el análisis morfológico de la evolución del barrio.
- Consulta de expedientes y fuentes sobre población y actividad económica en el barrio.
- Estudio de la historia del desarrollo industrial en España y en la ciudad de Burgos.

## **2.3. Estructura**

La estructura del trabajo está resumida en un eje diacrónico temporal que explica sucintamente la creación de la ciudad y el barrio y su análogo desarrollo a partir de los hitos de marginalidad históricos. Finalmente, se hace una pequeña reflexión sobre el cambio experimentado por causa del crecimiento industrial y la elección de Burgos como Polo de Promoción y Desarrollo, así como de los futuros estudios que surgen de este análisis.

## **3. RESUMEN HISTÓRICO**

La historia del barrio de San Pedro de la Fuente ha ido íntimamente ligada, en lo espacial, a la de la ciudad de Burgos, pues fue parte de su núcleo inicial. Desde los albores de la urbe en el siglo IX, han sido varios los ejemplos de cómo barrio y ciudad han ido descoordinados, separados o a diferentes velocidades de desarrollo. Por esa razón, la zona ha permanecido en un estado de marginalidad urbana, de desequilibrio respecto a otras zonas de la ciudad, que se hacía más evidente cuanto más crecía. La situación actual, en la que las calles del barrio albergan a la mitad de la población total del distrito al que pertenece y ocupa un espacio (33 hectáreas) muy similar al del casco histórico, es claro ejemplo de la poca significación nominal y territorial de San Pedro de la Fuente. Tras la elaboración de este trabajo, se puede decir que los principales momentos en los que ambos espacios inicialmente unidos iban a destiempo fueron los siguientes:

- En un principio, en el siglo IX cuando lo que luego sería la ciudad no era más que un bastión defensivo, *Barrioeras* –más tarde San Pedro de la Fuente- era el sustento productivo de la fortaleza.
- Posteriormente, en el momento en que la ciudad pasa a ser un centro administrativo con cierta relevancia comercial a mediados del siglo X, el volumen de producción de San Pedro de la Fuente no es suficiente y comienzan a llegar alimentación y materias primas de pueblos cercanos. El barrio se equipara a los pueblos cercanos.
- Aunque existen discrepancias sobre el límite cercado de la ciudad que habría establecido Alfonso VI, sí que parece haber acuerdo sobre la existencia de puertas y línea defensiva, que luego Alfonso X el Sabio aprovecharía como límites del recinto amurallado actual, cuya primera referencia documental es de 1257. Se desconocen las razones por las que decidió dejar a San Pedro de la Fuente fuera, pero sí que hay evidencias que otras zonas negociaron su entrada intramuros, como la de la Catedral, recién estrenada sede episcopal por el traslado de la de Oca. Este hecho provocó una gran separación con la ciudad que luego sería histórica y lo posicionó como un arrabal extramuros, carga que arrastraría varios siglos.
- Otro monarca del mismo nombre que los anteriores tomaría una decisión que supondría la progresiva pérdida de importancia de uno de los símbolos del barrio: el Hospital del Emperador. Alfonso VIII fundó en el año 1195 el Hospital del Rey, un complejo hospitalario de los tres más grandes del Camino junto con el de León y el de Santiago. Esto supuso que el grueso de las peregrinaciones ya no pasase por la calle del Emperador, su hospital y el barrio.
- Ya en época moderna, la paulatina desaparición del Camino de Santiago y los cambios en la capitalidad del reino de Castilla hicieron que Burgos fuera una ciudad centrada en su importancia comercial, ligada al comercio lanar. El barrio de San Pedro tenía curtidores y otros trabajadores de la piel, pero no una cabaña ganadera suficiente para participar en el desarrollo del resto de la ciudad.
- Aunque la marginalidad es heredada desde prácticamente los primeros siglos, hay que aclarar que la ciudad de Burgos, por histórica que sea, debe gran parte de su actual imagen e identidad a la edad contemporánea, sobre todo a la segunda mitad del siglo XX, que ayuda a formar la imagen que hoy presenta. Por lo tanto, el ritmo de cambio urbano que experimenta el tejido urbano es mucho más acelerado e intenso, por lo que la ciudad cambia muchísimo más en menos tiempo comparado con épocas pasadas, manteniéndose igual el barrio.
- En los albores de la contemporaneidad, la aparición de la burguesía y su mentalidad de que el crecimiento urbano era un aspecto ligado

únicamente al espacio intramuros no hizo sino ahondar en la marginalidad del arrabal.

- Fue en estos tiempos cuando Burgos comenzó a tener un gran número de edificios militares. La zona objeto de estudio no albergaba ninguno. Tampoco se hizo vivienda nueva más allá de actuaciones muy puntuales y de escaso número, la mayoría privadas. No se desarrolla tampoco la presencia de construcciones eclesiásticas, a excepción de la parroquia y algunos conventos de pequeño tamaño.
- Los primeros planes, tanto privados como públicos, de construcción de vivienda van encaminados hacia el sur, atraídos por el ferrocarril, muestra de progreso que el barrio verá ajeno a él. Además, el Ensanche proyectado se expandirá hacia el este de la ciudad.
- La anexión del pueblo de Gamonal en la segunda mitad del siglo XX desequilibraría más la ciudad hacia su parte oriental. Los planes de desarrollo industrial irían en esa dirección.
- La elección de Burgos como Polo de Promoción y Desarrollo (1964-1973) supone un fuerte impulso industrial, económico y urbano para Burgos, aparte de las consecuencias demográficas que traería consigo. Primero Gamonal en el Este y, después, Villalonquéjar en la zona Oeste fueron los lugares encargados de acoger a las nuevas empresas e inversores.
- El crecimiento del primero, unido a la continuación del Ensanche, consiguió conectar al entramado urbano. En el segundo, pese a iniciarse más tarde y con la intención de no repetir los errores de su predecesor, no consiguió lo mismo. Su posición, la orografía y la lejanía de zonas en boga constructiva hicieron que no se desarrollase la zona occidental de la ciudad de igual manera que la oriental.
- En 1981 se redactó un Plan Especial específico para el Barrio de San Pedro que, con total seguridad habría acercado a la zona a su realidad actual. Se puede asegurar esto precisamente porque 18 años después, las actuaciones que se llevaron a cabo para mejorar y urbanizar el barrio, eran muy similares a las expuestas en este documento. El hecho de que no se realizara dejó sumido a San Pedro de la Fuente en la marginalidad de arrabal heredada unos cuantos años más.
- A lo largo de este trabajo se ha podido ver la situación de la zona respecto a la ciudad gracias a la comparativa con los Planes Generales de Ordenación Urbana. Hasta el malogrado *Delta Sur* no se había intentado revertir la situación de desequilibrio este-oeste de manera fehaciente. Lamentablemente para el barrio, tuvo que esperar al siguiente plan para ver frutos de la búsqueda del equilibrio urbano.
- Su integración final gracias al PGOU de 1999 fue consecuencia tanto de la querencia consistorial por la equidad del entramado urbano y

la eliminación de las diferencias sociales como del crecimiento del sector Fuentecillas más allá de San Pedro de la Fuente. No dejó de ser marginal por sí solo, sino que se benefició tanto de su crecimiento y reforma interiores como de los de las zonas aledañas y cercanas (Fuentecillas, la zona del Parral y el Campus Universitario), que favorecieron su progresiva incorporación al entramado urbano, la mejora de la zona y la llegada de dotaciones y servicios.

- La segunda década de este siglo muestra un barrio parcialmente integrado con el resto de la ciudad. El último PGOU diseñado contempla actuaciones en él, por lo que no está todo hecho.

La situación actual del barrio es la consecuencia de las vicisitudes sufridas por la ciudad de Burgos a la que pertenece, las circunstancias propias de sus habitantes y las actividades en él realizadas a lo largo de su historia. Es necesario conocer cómo ha cambiado y en cuánto respecto al resto de la ciudad para entender por qué se habla de marginalidad, retraso o desequilibrio. Gracias a la comprensión de los diferentes procesos históricos que han traído a la sociedad al punto en el que se encuentra podemos conocer su estado actual.

En una ciudad con gran peso industrial y terciario, que busca crecer en ambos sentidos, haciendo hincapié en sus polígonos y en su potencial turístico, respectivamente, San Pedro de la Fuente es parte activa de todo ello. Si bien no es un barrio con la cercanía al suelo industrial de la que disfruta la zona este de la ciudad ni posee las fábricas de tiempos anteriores, la mejora en las comunicaciones entre la ciudad y los polígonos –y entre ellos- con las diferentes vías interiores y rondas hace que sea una zona muy bien comunicada.

Aunque ha tenido que pasar mucho tiempo, hoy San Pedro de la Fuente es parte de ese Burgos Histórico. No es un barrio turístico, pero ahora parece más cercano conceptualmente a la muralla que delimita la ciudad histórica. Por sus calles se pueden ver pasar peregrinos en su periplo hacia Santiago de Compostela. En cuanto a la vida diaria, el barrio disfruta ahora de dos colegios, una biblioteca, un centro de acción social y la presencia de pequeños comercios acompañados de un par de establecimientos pertenecientes a cadenas de supermercados. Los espacios para el ocio se han conseguido con la adecuación de los espacios de la calle de Villalón y los patios públicos interiores de las sucesivas manzanas. Cientos de años después de formar parte de la primera ciudad, pasando por sucesivos momentos en los que parecía –y así era- que no formaba parte de la misma, en el siglo XXI ya se puede decir que el barrio de San Pedro de la Fuente está parcialmente integrado en la ciudad. Hay que considerar en qué grado ayudó el hecho de que la ciudad creciese más allá y alrededor de él. Parece ser que la utilización del barrio como medio para llegar a otros le vino bien.

#### **4. EL FACTOR DEL DESARROLLO INDUSTRIAL**

Como se ha podido ver en el apartado anterior, el desarrollo industrial jugó un papel clave en el cambio identitario de la ciudad y el barrio objeto de

estudio. Burgos pasó por las fases de evolución del sector secundario básicas: la producción artesanal fue dejando paso a pequeños talleres fabriles, que se combinaron con la creación de algunas fábricas mayores, hasta la llegada de la industrialización masiva del polo y la creación de los polígonos industriales durante la dictadura. La elección de Burgos como Polo de Promoción y Desarrollo en la década de los sesenta del siglo XX, alteró no solo la industria, sino también el panorama económico, demográfico y urbano. La industria mutó la ciudad de Burgos, otorgándole el carácter industrial actual, aunque parezca destacar por su producción del tercer sector (servicios y turismo).

El caso de Burgos sirvió para darnos cuenta del papel transformador de la industria y su importancia como motor económico de los cambios en el tamaño, el número de habitantes y la identidad urbana de las ciudades. Las actividades del sector secundario siguen siendo, a día de hoy, el eje vertebral del desarrollo económico de gran parte de las ciudades medias de España.

Por ello, el análisis de los principios de marginalidad de un barrio como San Pedro de la Fuente en Burgos, abrió el camino de análisis del potencial de las actividades industriales como factor transformador de la historia de una ciudad.

Gracias a esta labor, ahora se inicia un camino de investigación acerca de cómo y en qué grado la evolución de la industria modificó las ciudades medias en España a lo largo del siglo XX, en forma de una línea temporal de la industrialización marcada por elementos comunes y ejemplos singulares de cada una de ellas. Estos elementos fructificarán en forma de una futura tesis doctoral que se comienza a desarrollar este mismo año.

## 5. REFERENCIAS

- ANDRÉS LÓPEZ, G. (2004). *La estructura urbana de Burgos en los siglos XIX y XX: el crecimiento y la forma de la ciudad*. Cajacirculo. Burgos.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998). *Estructura industrial de España: organización, tecnología e internacionalización*. Civitas, Madrid.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J. J. (2008). “Dinámica histórica general del segmento oriental de la cornisa cantábrica y de la cuenca del Duero durante la Transición Altomedieval (768 – 1038)”, en *El Medievo en el Duero oriental. Historia y Arte Románico*. Aranda de Duero, Ayuntamiento.
- PASCUAL RUIZ-VALDEPEÑAS, H. y ANDRÉS LÓPEZ, G. (2004). *Industria y ciudad: las actividades productivas y la configuración del espacio urbano en Burgos*, Dossoles. Burgos, 491 p.
- RUIZ ROMAN, A. (2016). *El barrio de San Pedro de la Fuente: un espacio a destiempo en la ciudad de Burgos*. Universidad de Burgos, Departamento de Historia, Geografía y Comunicación.



## TERCERA SESIÓN

---

---

### **NARCISO MARTÍN QUIJADA**

*Uso de la secuenciación masiva de adn en el análisis de la microbiología alimentaria y la resistencia a antibióticos*

### **BEATRIZ MANSO GONZÁLEZ**

*Análisis de marcadores genéticos que favorecen la supervivencia de Listeria Monocytogenes en situaciones de estrés*

### **LOURDES GARCÍA SÁNCHEZ**

*Implicación de Campylobacter SPP. en la supervivencia y la persistencia a lo largo de la cadena alimentaria, haciendo especial mención a resistencia antimicrobiana*

### **LYDIA PÉREZ RUIZ**

*Diseño y optimización de un sistema de filtración para la protección de un sensor que detecta contaminantes tóxicos en el agua de mar*



# USO DE LA SECUENCIACIÓN MASIVA DE ADN EN EL ANÁLISIS DE LA MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA Y LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS

NARCISO M. QUIJADA<sup>1,2</sup>, MARTA HERNÁNDEZ<sup>1,2</sup>, DAVID RODRÍGUEZ-LÁZARO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidad de Burgos, Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Burgos, España*

<sup>2</sup>*Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), Laboratorio de Biología Molecular y Microbiología, Valladolid, España*

## Resumen

El uso de las nuevas herramientas de secuenciación masiva de ADN (“*Next Generation Sequencing*”, NGS) han supuesto una revolución en el campo de la microbiología, pues permiten obtener una gran cantidad de información genética, de manera más rápida y menos costosa que los métodos microbiológicos convencionales. La tecnología de NGS genera una gran cantidad de información (unos 20 GB de archivo de texto por carrera en una plataforma MiSeq) que requiere conocimientos de “data mining” y el uso de complejas herramientas bioinformáticas. Las tecnologías de NGS pueden utilizarse en el campo de la microbiología alimentaria para describir las comunidades microbianas que existen en distintos alimentos y su evolución y distribución a lo largo del tiempo. Esta metodología permite analizar también todos los genes que albergan las comunidades microbianas asociadas a alimentos, como es el caso de genes de resistencia a antibióticos, cuya presencia y distribución es uno de los mayores riesgos de salud pública actuales.

**Palabras clave:** secuenciación, ADN, microbiota, genoma, antibióticos, resistencia a antibióticos

## 1. ANÁLISIS DE LA MICROBIOLOGÍA ASOCIADA A LA MADURACIÓN DEL “CHORIZO DE LEÓN”

El origen de los embutidos se remonta a la época romana y a la zona geográfica alrededor del Mediterráneo, donde el clima favorece la maduración de estos productos. Existe una gran variedad regional de productos y muchas fabricaciones se realizan de manera tradicional, esto es, sin la inoculación durante el procesado de cultivos de bacterias “starters”. En estas fabricaciones, el proceso fermentativo es llevado a cabo por la microbiota autóctona presente durante el proceso (equipamiento, ambiente, carne cruda, tripa de embutir, etc.) y que es responsable de las características organolépticas pro-

pias de cada embutido. El éxito de estas comunidades microbianas a la hora de colonizar y prosperar en el embutido depende de su capacidad para superponerse a distintos parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, concentración de sal, etc.) y a la competición frente a otros microorganismos. Determinados grupos bacterianos se han identificado como predominantes en embutidos y responsables de las características organolépticas de los mismos, como es el caso de bacterias ácido-lácticas (LAB, principalmente *Lactobacillus*) y cocos Gram-negativos coagulasa-positivos (CNC, principalmente *Staphylococcus*).

Nuestro estudio [1] analizó la microbiota presente en el “Chorizo de León”, un producto que recibió el distintivo de “Marca de Garantía” en 2014, durante distintas etapas de su producción en 6 fabricantes diferentes. La metodología implicó la secuenciación masiva de amplicones de regiones variables del gen 16S ARNr (el cual se utiliza como marcador taxonómico) y su posterior análisis bioinformático.

Se observó una evolución de la microbiota a lo largo del proceso. En las primeras fases (desde la carne picada hasta el producto recién embutido) la microbiota resultó muy diversa, donde distintos géneros abundaban, tales como *Lactobacillus*, *Staphylococcus* y *Bacillus*. También aparecieron bacterias relacionadas con el deterioro del alimento en condiciones de refrigeración (*Brochothrix* y *Pseudomonas*), si bien su presencia decreció a lo largo del proceso. Desde que la carne se embute, comenzando la fermentación y maduración del “Chorizo de León”, la microbiota se vuelve más estable y *Lactobacillus* se convierte en el género dominante en todas las producciones y los productos finales. *Staphylococcus* sólo tuvo una presencia significativa en el “Chorizo de León” de un fabricante.

La técnica “oligotyping” (la cual busca diferencias entrópicas a nivel de nucleótido) consiguió aumentar la resolución taxonómica del gen 16S ARNr e investigar la diversidad sub-género de *Lactobacillus* y *Staphylococcus*. Este proceso es importante, ya que especies muy cercanas taxonómicamente pueden albergar distintas características genéticas que pueden afectar al desarrollo del embutido. De los 65 oligotipos identificados para *Lactobacillus* 2 oligotipos (identificados como *Lactobacillus sakei*) fueron encontrados en especial abundancia y en todos los productos de “Chorizo de León”. Sin embargo, un análisis en profundidad evidenció que cada fabricación albergaba un elenco propio de oligotipos de *Lactobacillus*, de la especie *L. sakei* u otras (*L. curvatus*, *L. fuchuensis* o *L. plantarum*). El “oligotyping” en *Staphylococcus* permitió identificar un único oligotipo, identificado como *Staphylococcus equorum*, como predominante en el único fabricante donde *Staphylococcus* se encontró de manera significativa en el producto final.

El azúcar adicionado durante el marinado es fermentado en ácido láctico, haciendo que disminuya el pH y favoreciendo el crecimiento de LAB como *Lactobacillus*, las cuales contribuyen a las características organolépticas del producto como resultado del metabolismo de carbohidratos, la hidrólisis

del peróxido de hidrógeno (que confiere rancidez producto) y la producción de compuestos volátiles.

En este estudio se analizó por primera vez la microbiología del “Chorizo de León” utilizando metodologías de secuenciación masiva de ADN. El análisis de alta resolución taxonómica resultado del “oligotipyping” permitió discernir diferencias entre los géneros bacterianos predominantes en el “Chorizo de León” de los distintos fabricantes, pudiendo ser responsables de las características organolépticas propias de cada producto. El avance en el conocimiento de los sucesos microbiológicos que acontecen en la producción del “Chorizo de León” puede mejorar las condiciones del proceso de tal forma que se aumente la seguridad y calidad del producto.

## **2. ANÁLISIS DE LOS GENES DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN GENOMAS DE BACTERIAS DE ORIGEN ALIMENTARIO**

El término “antibiótico” se refiere a aquellos medicamentos destinados al tratamiento de infecciones bacterianas, separándose por tanto de antifúngicos y antivíricos. No todos los antibióticos funcionan de la misma manera ni afectan al mismo grupo de bacterias, por lo que la elección del antibiótico adecuado depende de la infección y de la tolerancia del paciente a dicho medicamento. Existen diversos mecanismos de acción para los antibióticos: inhibidores de la síntesis de la pared celular bacteriana, de la síntesis de proteínas, de la replicación de ADN, etc.

La industria del antibiótico centra sus esfuerzos en desarrollar nuevos compuestos, bien por modificaciones químicas de los ya existentes o mediante síntesis de otros nuevos, buscando siempre un espectro de acción más eficiente y reducir los efectos adversos al paciente. Sin embargo, de manera paralela a este desarrollo racional de nuevos antibióticos, las bacterias están desarrollando o adquiriendo mecanismos de resistencia. El término “resistencia a antibióticos” se refiere a aquellos mecanismos por los que una bacteria se hace insensible (o menos sensible) a un determinado antibiótico con la consiguiente ineficacia del tratamiento y riesgo para la salud del paciente. El origen de estas resistencias parece ser debido al abuso de la terapia antibiótica en la práctica médica y en la ganadería, donde los antibióticos se han usado de manera masiva como aditivo para piensos.

Son muchos los mecanismos que las bacterias tienen para resistir el ataque antibiótico: desarrollo de enzimas que destruyen el antibiótico (como es el caso de beta-lactamasas que degradan antibióticos beta-lactámicos como la penicilina y sus derivados), modificación de los genes diana, desarrollo de canales de extrusión que expulsan el antibiótico fuera de la bacteria, etc. La presencia de un antibiótico ejerce una fuerza selectiva seleccionando aquellas bacterias que por azar o por incorporación hayan adquirido esa resistencia. Otro aspecto fundamental de la resistencia a antibióticos es la capacidad de las bacterias de dispersar la resistencia entre otras bacterias (sean o no de la misma especie) ampliando el espectro de bacterias resistentes a antibióticos,

lo que se conoce como transferencia horizontal de genes. Existen genes de resistencia a antibióticos que se encuentran en regiones móviles del genoma bacteriano, tales como plásmidos o transposones conjugativos, que son susceptibles de transferirse entre bacterias.

La resistencia a antibióticos es un problema real y grave. Hace que se incrementen los costes médicos, que se prolonguen las estancias hospitalarias y que aumente la mortalidad. Según datos de la ONU, unas 25.000 personas al año pierden la vida en la UE debido a bacterias resistentes a antibióticos y genera unos costes de 1,5 millones de € anuales. A nivel mundial la cifra alcanza 700.000 muertes al año y se estima que, de continuar la progresión, para el año 2050 será la primera causa de muerte en el mundo, alcanzando los 10 millones de muertos al año.

En el apartado anterior se ha mencionado cómo utilizando las tecnologías de NGS dirigidas a la secuenciación de amplicones de un gen con información filogenética (en nuestro caso 16S ARNr) puedes obtener información de las comunidades bacterianas presentes en una muestra alimentaria y de su abundancia relativa. El uso de NGS también permite analizar el genoma completo de bacterias de interés, como es el caso de bacterias aisladas de alimentos que pertenecen a bacterias patógenas, que hayan mostrado un fenotipo virulento o resistente a antibióticos *in vitro*, etc. El ADN total de estas bacterias identificadas se extrae y se secuencia (tecnología de “shotgun” o “Whole Genome Sequencing”) obteniendo cientos de miles de secuencias (de unos 300 pares de bases) de ADN para cada aislado. Mediante complejas herramientas bioinformáticas, estas secuencias o “reads” se ensamblan y alinean, conformando poco a poco el genoma de la bacteria. Una vez conformado un genoma “draft” de la bacteria, se utilizan predictores de genes para dilucidar los posibles genes, así como su secuencia en el genoma “draft”. El número creciente de genomas bacterianos secuenciados y de bases de datos de genes y proteínas, permite la asignación funcional de los genes de esta bacteria, obteniendo tras este paso un perfil con toda la información genética que posee esta bacteria. El uso de bases de datos de genes de resistencia a antibióticos permite identificar y comparar los genes de resistencia a antibióticos presentes en la bacteria aislada y secuenciada. Mediante poderosas herramientas de mapeo, es posible comparar los genomas de una o más bacterias (propias o de bases de datos) e identificar todas las diferencias a nivel de genes e incluso dentro de un único gen, la diferencia a nivel de nucleótidos. La gran variedad de “software” disponibles así como la versatilidad de los mismos para combinarlos con lenguajes de programación (bash, R, Python, perl) genera un abanico infinito de posibilidades para abordar preguntas cada vez más complejas en lo que se refiere a genética bacteriana.

Nuestro grupo ha guardado especial atención a la resistencia polimixinas, concretamente a la colistina (polimixina E) puesto que es un antibiótico de última barrera frente a infecciones bacterianas. La emergencia de bacterias

resistentes a colistina está comprometiendo actualmente el uso de ese antibiótico a tal efecto.

El primer gen movilizable de resistencia a colistina (*mcr-1*) fue descubierto en China y publicado en 2016 [2] y desde entonces se ha identificado en todo el mundo, especialmente asociado a enterobacterias de origen ganadero, pero también en humanos cuyo origen parece ser una infección zoonótica. Especial interés tienen aquellas bacterias que tienen el gen *mcr* en co-ocurrencia con genes de resistencia a otros antibióticos, reduciendo aún más el perfil de actuación contra infecciones de este tipo. Recientemente nuestro grupo identificó el gen *mcr-1* en co-ocurrencia con el gen *bla*<sub>CTX-M-15</sub>, el cual está asociado a resistencia a beta-lactámicos de espectro extendido, en una *Escherichia coli* aislada del tracto respiratorio de un paciente [3]. La información genética obtenida de la secuenciación del genoma de esta bacteria permitió identificar además que el gen *mcr-1* se encontraba en un plásmido de tipo IncX4, asociado con la transferencia de *mcr-1* en enterobacterias.

Desde entonces se han encontrado otros 4 tipos de genes *mcr* (llamados *mcr-2*, *mcr-3*, *mcr-4* y *mcr-5*) y otros tantos subtipos. El uso de screening por secuenciación masiva de genomas de bacterias aisladas de entornos alimentarios que mostraron un perfil *in vitro* de resistencia a antibióticos permitió identificar a nuestro grupo por primera vez en España y en Europa *mcr-3* al mismo tiempo que otros grupos y por primera vez en el mundo la presencia de dos tipos de genes *mcr* (*mcr-1* y *mcr-3*) en la misma bacteria (*E. coli*) [4].

### 3. REFERENCIAS

- [1] Quijada, N.M., et al. (2017). Different *Lactobacillus* populations dominate in “Chorizo de León” manufacturing performed in different production plants. *Food Microbiology*, 70, 94-102.
- [2] Liu, Y.Y., et al. (2016). Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. *Lancet Infectious Diseases*, 16, 161-168
- [3] Sánchez-Benito, R., et al. (2017). *Escherichia coli* ST167 carrying plasmid mobilisable *mcr-1* and *bla*<sub>CTX-M-15</sub> resistance determinants isolated from a human respiratory infection. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 50, 285-286.
- [4] Hernández, M., et al. (2017). Co-occurrence of colistin-resistance genes *mcr-1* and *mcr-3* among multidrug-resistant *Escherichia coli* isolated from cattle, Spain, September 2015. *Eurosurveillance*, 22(31), pii=30586.



# ANÁLISIS DE MARCADORES GENÉTICOS QUE FAVORECEN LA SUPERVIVENCIA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EN SITUACIONES DE ESTRÉS

BEATRIZ MANSO<sup>1</sup>, BEATRIX STESSL<sup>2</sup>, MARTIN WAGNER<sup>2</sup>, JORDI ROVIRA<sup>1</sup>,  
BEATRIZ MELERO<sup>1</sup>, DAVID RODRÍGUEZ-LÁZARO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos. s/n. 09001. Burgos, España*

<sup>2</sup>*University of Veterinary Medicine, Institute for Milk Hygiene – Milk Technology and Food Science. Veterinärplatz 1, A-1210. Viena, Austria*

## Resumen

*Listeria monocytogenes* es una bacteria Gram positiva responsable de la listeriosis. Esta infección alimentaria puede producirse cuando los alimentos están altamente contaminados por *L. monocytogenes*, afectando en especial a los grupos poblacionales de riesgo: embarazadas, recién nacidos, ancianos y personas inmunodeprimidas. Este microorganismo patógeno es capaz de adaptarse y persistir en los ambientes de la industria alimentaria, aumentando el riesgo de contaminación en el producto final (carne, queso, salmón ahumado, marisco...) y el peligro que implica su presencia en los alimentos listos para el consumo (ready to eat –RTE-). La supervivencia de *L. monocytogenes* en condiciones desfavorables se debe a la activación de mecanismos genéticos como respuesta al estrés celular que experimentan. El objetivo de este trabajo es conocer la presencia de varios marcadores genéticos en cepas de *L. monocytogenes* aisladas en industrias de diferente origen alimentario (industria cárnica y marisco). Para el estudio de esta caracterización genotípica se ha empleado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de diferentes genes de interés y electroforesis para el revelado de los geles de agarosa. Alguno de estos marcadores genéticos están ampliamente ligados a determinados genotipos de *L. monocytogenes*. Por ello, se hizo un estudio de tipificación de las diferentes cepas de *L. monocytogenes* para facilitar su posterior clasificación. La tipificación se llevó a cabo mediante diferentes técnicas: PFGE (Pulsed-field gel electrophoresis) agrupando en pulsotipos (PFGE types), MLST (Multi-Locus Sequence Typing) clasificando en secuencias tipo (ST) y MvLST (MultiVirulence Locus Sequence Typing) en tipos de virulencia (VT). La capacidad del patógeno de adaptación a ambientes de procesado en las fábricas se estudió con la detección de la Isla de Supervivencia 1 (Stress survival islet 1 – SSI 1) y la tolerancia a detergentes

y desinfectantes con la presencia del transposon 6188 (Tn 6188) y el conjunto de genes *bcrABC* (*bcrABC*cassette). Por otro lado, la capacidad de virulencia de *L. monocytogenes* puede establecerse por la presencia de la Listeriolisina S (LLS) y el estado de la proteína Internalina A (InlA). De las 15 cepas de *L. monocytogenes* analizadas, 13 pertenecen a una industria cárnica y 2 a la industria de marisco. Todas las técnicas de tipificación empleadas (PFGE, MLST, MvLST) mostraron 8 perfiles genéticos diferentes en las cepas de origen cárnico (ST 1, ST 5, ST 8, ST 9, ST 87, ST 121, ST 199 y ST 388) y 2 nuevos perfiles en los aislados de la industria de marisco (ST 2, ST 321). Con los resultados obtenidos podemos determinar qué cepas muestran una mayor predisposición a permanecer en los ambientes de la industria alimentaria (ST 199, ST 9, ST 121, ST 8 y ST 321) o cuáles adoptan unas características que favorecerían su capacidad de infección (ST 1, ST 2, ST 5, ST 87 y ST 388). Los datos obtenidos pueden ayudar a las empresas a mantener el control de *L. monocytogenes* en sus instalaciones y saber cuáles son las mejores estrategias para evitar su presencia y propagación por las diferentes áreas de la planta alimentaria.

**Palabras clave:** Industria alimentaria, patógeno, PCR, adaptación, virulencia.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Listeria monocytogenes* es una bacteria Gram positiva, patógena y un agente zoonótico, por lo que animales y seres humanos pueden sufrir listeriosis. Las consecuencias de esta enfermedad pueden ser fatales en los llamados grupos de riesgo: en embarazadas puede provocar abortos o daños en el feto por su capacidad de atravesar la barrera hemato-placentaria; en recién nacidos, ancianos o pacientes inmunodeprimidos puede ocasionar daños en el sistema nervioso ya que es capaz de atravesar la barrera hemato-encefálica provocando parálisis cerebral, meningitis, septicemia o incluso la muerte.

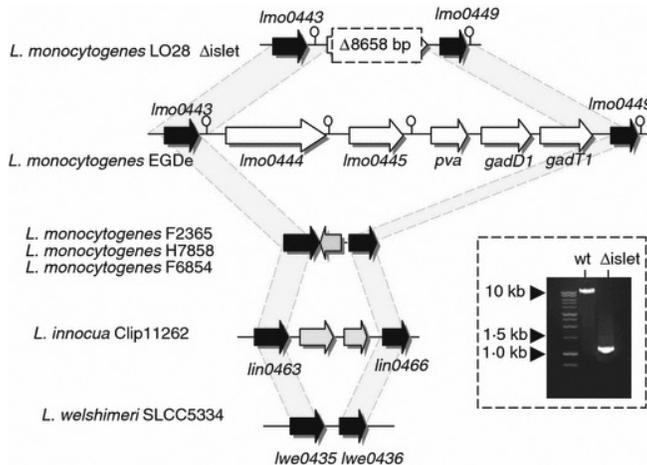
Según el último informe de la EFSA (European Food Safety Authority), en el 2015 los casos de listeriosis han aumentado desde el 2008 al 2015 (los casos más graves registrados fueron en pacientes mayores de 64 años). A pesar de ello, la presencia de este patógeno no supera los márgenes legales de seguridad en los RTE, que es el principal foco de infecciones.

La presencia de *L. monocytogenes* en la industria alimentaria aumenta el riesgo de contaminación desde las materias primas hasta el producto final, afectando especialmente a aquellos alimentos que no se someten a un tratamiento térmico o cocinado previo a su consumo, los llamados alimentos listos para el consumo (ready to eat – RTE-).

Las condiciones ambientales características de las industrias difieren mucho de las condiciones óptimas que favorecen el crecimiento de *L. monocytogenes*. Su capacidad de adaptación a condiciones desfavorables como temperaturas de refrigeración, salinidad o un amplio rango de pH le permi-

ten mantenerse en las instalaciones de una fábrica durante largos periodos de tiempo o adquirir nuevas ventajas como por ejemplo, la resistencia a los productos de limpieza y desinfección utilizados en las fábricas.

Varios autores recomiendan hacer estudios de tipificación en las cepas que posteriormente serán analizadas genotípicamente. Algunas de estas herramientas son: Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE), Multi-Locus Sequence Typing (MLST) o Multi Virulence Locus Sequence Typing (MvLST) son útiles para comprobar si la contaminación en una fábrica se debe a una única cepa persistente que se ha podido extender por la planta o bien varias cepas con diferentes focos de contaminación [1] [2]. Diferentes estudios relacionan la capacidad de este patógeno de sobrevivir en ambientes desfavorables o de causar mayores daños durante los procesos de infección con determinados genotipos (secuencias tipo -ST-) de *L. monocytogenes*. Por ejemplo, la Isla de Supervivencia 1 (SSI-1) (Figura 1) es un conjunto de cinco genes (*Lmo0444*, *Lmo0445*, *Lmo0446*, *Lmo0447* y *Lmo0448*) que permite que *L. monocytogenes* pueda responder a cambios en las condiciones ambientales y tolerar los ácidos biliares del sistema digestivo durante la infección [3][4]. Esta isla (SSI-1) se encuentra frecuentemente en aislados que pertenecen al ST 9. Además existe la posibilidad que en la misma región génica de SSI-1 existan dos genes homólogos a la especie *L. innocua*, recientemente denominada Isla de Supervivencia 2 (SSI-2), y característica de los ST 121 [5]. La presencia de SSI-2 puede permitir que *L. monocytogenes* sea más tolerante a condiciones de estrés oxidativo o sobreviva mejor en medios alcalinos, condiciones que aparecen en los ambientes de procesado.



**Figura 1.** Representación gráfica de la Isla de Supervivencia 1 [4]

Por otro lado, la tolerancia de *L. monocytogenes* a compuestos como el cloruro de benzalconio (BC) basado en los amonios cuaternarios (QAC) se estudia con la presencia del transposón 6188 (Tn 6188) y del conjunto de

genes *bcrABC* (*bcrABC* cassette). Los compuestos QAC son la base de los desinfectantes utilizados en la industria alimentaria. El Tn 6188 está compuesto por los genes *radC* y *qacH* (Figura 2), mientras que el *bcrABC* cassette está formado por *bcrA* y *bcrBC*. Ambos elementos genéticos pueden moverse por el genoma incluso entre diferentes especies bacterianas. Al igual que con SSI 2, los ST 121 frecuentemente poseen el Tn 6188.

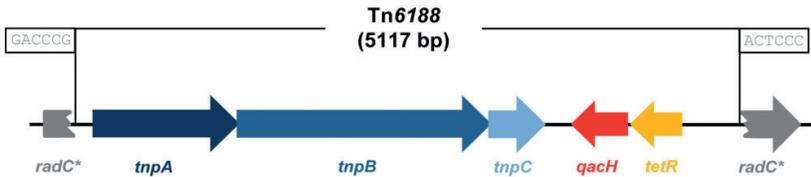


Figura 2. Representación gráfica del Tn 6188 [6]

Existen varios marcadores genéticos para estudiar la virulencia de *L. monocytogenes*. En este estudio, fueron elegidos la presencia / ausencia de Listeriolisina S (LLS) y el estado de la Internalina A (InIA). La proteína LLS es una hemolisina responsable de favorecer la patogenicidad, inflamación, necrosis o infección sistémica durante la infección por *L. monocytogenes* [7]. Nuevamente, aquellos aislados pertenecientes al Linaje I son más propensos a tener LLS. En cuanto a la InIA, es una proteína fundamental en la virulencia ya que permite la entrada de *L. monocytogenes* al interior de la célula hospedadora. La InIA puede sufrir variaciones en su estructura debido a diferentes mutaciones que conllevan a la pérdida de funcionalidad de la proteína (truncamiento de InIA) [7][8].

El objetivo de este trabajo es conocer cuáles son las características genéticas que permiten que *L. monocytogenes* pueda sobrevivir y multiplicarse en condiciones adversas a pesar del estrés celular al que se ve sometida en las industrias alimentarias

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Origen de las cepas de *L. monocytogenes* y tipificación

Las cepas de *L. monocytogenes* que se analizaron en este trabajo, fueron aisladas en diferentes muestreos en industrias alimentarias de diferente origen: una industria cárnica y una de marisco. Tras confirmar que los aislados positivos pertenecían a la especie de *L. monocytogenes* se aplicaron técnicas de tipificación para su clasificación por perfiles genéticos en diferentes grupos. La primera técnica utilizada fue el Pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) [9] que permite agrupar a los diferentes aislados en pulsotipos, basándose en un patrón obtenido por restricción enzimática. A continuación, se realizó el análisis por Multi-Locus Sequence Typing (MLST) que permite agrupar diferentes cepas en secuencias tipo (Sequence types – ST-) [10][11] y Multi Virulence

Locus Sequence Typing (MvLST) con el que se obtiene una clasificación en tipos de virulencia (Virulence types – VT-) [12][13]. Ambas técnicas se basan en la secuenciación de 7 genes “housekeeping” (altamente conservados a lo largo de la evolución) para el MLST y de 6 a 8 genes “housekeeping” relacionados con la virulencia para el MvLST.

## **2.2. Análisis de marcadores genéticos en perfiles ambientales**

Los estudios de caracterización genotípica que se describen a continuación se basan en la detección de los genes de interés utilizando como herramienta la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y su posterior revelado en geles de agarosa mediante una electroforesis.

### **2.2.1. Isla de supervivencia 1 (Stress Survival Islet- 1; SSI- 1)**

La detección de SSI-1 en los aislados de *L. monocytogenes* se basó en el trabajo previo de *Ryan et al.* [4]. Las condiciones de PCR son: una desnaturalización inicial a 94 °C durante 2 min seguida de 30 ciclos de amplificación a 94 °C - 10 s, 55 °C - 30 s, 68 °C - 7 min y una elongación final durante 7 min a 68 °C. Los amplicones (productos de amplificación) fueron revelados en un gel de agarosa al 1% con buffer TAE 1X. Las condiciones de electroforesis fueron 60 min a 80 V.

### **2.2.2. Transposón 6188 (Tn 6188) y conjunto de genes *bcrABC* (*bcrABC* cassette)**

Las condiciones de amplificación para los genes *radC* y *qacH*, que forman parte del Tn 6188 son las siguientes: la desnaturalización inicial es a 95 °C durante 5 min. A continuación tienen lugar 30 ciclos a 94 °C – 40 s, 56 °C – 40 s, 72 °C (25 s para *qacH* y 165 s para *radC*) y una elongación final a 72 °C durante 5 min [10]. En el estudio del conjunto génico *bcrABC*, las condiciones de PCR siguen el método descrito por *Elhanafi et al.* [14]. Brevemente: la desnaturalización inicial tiene lugar a 95 °C durante 5 min seguida de 30 ciclos de amplificación con una desnaturalización a 94 °C – 40 s, 62 °C – 40 s y 72 °C – 45 s con una elongación final de 72 °C durante 5 min.

Los productos de amplificación obtenidos en ambos tipos de PCR se revelaron en un gel de agarosa al 1,5 % con buffer TBE 1X durante 30 min a 120 V.

## **2.3. Análisis de marcadores genéticos en perfiles virulentos**

### **2.3.1. Presencia de *Listeriolisina S* (LLS)**

Para determinar la presencia o ausencia de la proteína LLS en cepas de *L. monocytogenes*, se siguió el protocolo utilizado por *Clayton et al.* [7]. Las condiciones de PCR fueron: 95 °C – 10 min para la desnaturalización inicial, seguida de 35 ciclos de 95 °C – 30 s, 60 °C – 30 s para el anillamiento de los cebadores, 72 °C – 1 min para la elongación y 72 °C – 7 min para la elongación final.

Los amplicones también fueron revelados en un gel de agarosa al 1,5 % con buffer TBE 1X durante 30 min a 120 V.

### 2.3.2. Estudio de la proteína Internalina A (InIA)

Para determinar si la proteína InIA presentaba algún tipo de truncamiento, se utilizó la técnica de la PCR-RFLP [8]. En esta técnica se combina la amplificación por PCR junto con una restricción enzimática para establecer diferentes perfiles en función del estado de la Internalina A.

Las condiciones de PCR fueron: una desnaturalización inicial a 94 °C durante 4 min. A continuación le siguen 30 ciclos de una desnaturalización a 94°C – 30 s, anillamiento de cebadores a 52 °C – 1 min y una elongación a 72 °C – 2,5 min para terminar con una elongación final de 72 °C – 7 min.

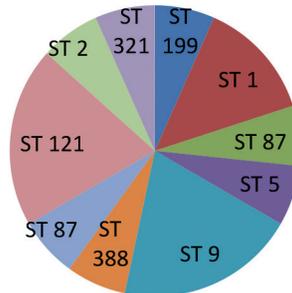
Los amplicones fueron sometidos a una restricción enzimática con la enzima de restricción *AluI* utilizando buffer Tango 10X. Por último, el resultado es revelado en un gel de agarosa al 2 % utilizando TBE 1X durante 90 min a 80 V para obtener diferentes patrones o perfiles según el estado de la InIA.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Genogrupos de *L. monocytogenes* obtenidos

Un total de 15 cepas de *L. monocytogenes* fueron seleccionadas para esta caracterización genotípica: 13 de ellas fueron aisladas en la industria cárnica y 2 en la industria de marisco. Estos aislados se obtuvieron tanto de productos alimentarios como de superficies en contacto y no contacto con los mismos.

Todas las técnicas de tipificación utilizadas mostraron que los 13 aislados de la industria cárnica se agruparon en 8 perfiles genéticos (genogrupos) diferentes (ST1, ST87, ST 5, ST 9, ST 388, ST 87, ST 199 y ST 121) y 2 nuevos perfiles en la industria del marisco (ST 2 y ST 321) (Figura 3 ).



**Figura 3.** Gráfico de los perfiles genéticos de *L. monocytogenes* en industrias de diferente origen alimentario mediante la técnica de MLST.

### 3.2. Diferencias entre genogrupos ambientales y virulentos

De todas las cepas analizadas, sólo los ST 9, ST 199 y ST 321 fueron positivos a la SSI – 1, mediante la obtención en la electroforesis de un fragmento correspondiente a 9 Kb. Las cepas ST 121 fueron las únicas que presentaron los genes homólogos de *L. innocua*, revelado en la electroforesis con un fragmento de 2 Kb.

Las cepas que serían más tolerantes a la presencia de amonios cuaternarios serían las ST 121, que poseen el Tn 6188. Sin embargo, las únicas cepas que fueron positivas al *bcrABC* cassette fueron las aisladas en la industria de marisco, ST 2 y ST 321.

Los resultados obtenidos muestran que la InIA permanece intacta en los ST 1, ST 5, ST 87, ST 388 y ST 2, mientras que puede haber alguna mutación en los ST 8, ST 9, ST 121 y ST 199.

Sólo encontramos una cepa perteneciente al ST 1 que posee LLS.

Se puede ver un esquema de la distribución de los distintos ST analizados en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Resumen de la distribución de *L. monocytogenes* y sus principales características genéticas

	Marcadores Genéticos	Industria Cárnica		Industria Marisco	
<b>Perfil Ambiental</b>	SSI - 1	ST 9	ST 199	ST 321	
	Fragmento homólogo a <i>L. innocua</i>		ST 121		
	Tn 6188		ST 121		
	<i>bcrABC</i>			ST 2	ST 321
<b>Perfil Virulento</b>	LLS	ST 1			
	InIA funcional	ST 1	ST 87		
		ST 5	ST 388	ST 2	
		ST 8	ST 9		
	InIA no funcional	ST 121	ST 199	ST 321	

## 4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que la presencia de determinados factores genéticos pueden favorecer el crecimiento de *L. monocytogenes* en situaciones de estrés. Nuestros datos coinciden con los trabajos publicados por otros autores donde especifican que la presencia de SSI-1 y SSI-2 en cepas de *L. monocytogenes*, le permite sobrevivir en condiciones subóptimas, como es el ambiente a lo largo de la cadena alimentaria o la acidez del sistema digestivo durante los procesos de infección [3] [4].

Conocer que las cepas aisladas en fábricas poseen genes que favorecen la tolerancia a los detergentes y desinfectantes es muy útil para poder informar a las industrias alimentarias de si los protocolos de limpieza y desinfección que utilizan, funcionan correctamente y estudiar alternativas para la eliminación de aquellas cepas que sean más persistentes debido a la adquisición de resistencias.

Con los datos obtenidos podemos considerar que aquellos aislados de *L. monocytogenes* con resultados positivos en SSI-1, Tn 6188 y *bcrABC* cassette serían cepas que soportarían mejor una situación de estrés relacionada con ambientes desfavorables. Mientras que, los aislados con resultados positivos en LLS y una InlA sin mutaciones, por lo tanto sería una proteína totalmente funcional, serían cepas cuya capacidad de infección se vería muy favorecida.

Además, sería interesante completar esta caracterización genotípica con estudios fenotípicos como: estudios de estrés oxidativo, ácido o alcalino; estudios de invasión y proliferación con cultivo celular o la posible adquisición de resistencias a los productos de limpieza y desinfección utilizados en las fábricas para comprobar que esos marcadores genéticos realmente se activan en las condiciones desfavorables y les permite la adaptación a las mismas.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Schoder, D., Strauß, A., Szakmary-Brändle, K., Stessl, B., Schlager, S., & Wagner, M. (2015). Prevalence of major foodborne pathogens in food confiscated from air passenger luggage. *International journal of food microbiology*, 209, 3-12.
- [2] Linke, K., Rückerl, I., Brugger, K., Karpiskova, R., Walland, J., Muri-Klinger, S., ... & Stessl, B. (2014). Reservoirs of *Listeria* species in three environmental ecosystems. *Applied and environmental microbiology*, 80(18), 5583-5592.
- [3] Hein, I., Klinger, S., Dooms, M., Flekna, G., Stessl, B., Leclercq, A., ... & Wagner, M. (2011). Stress survival islet 1 (SSI-1) survey in *Listeria monocytogenes* reveals an insert common to *Listeria innocua* in sequence type 121 *L. monocytogenes* strains. *Applied and environmental microbiology*, 77(6), 2169-2173.
- [4] Ryan, S., Begley, M., Hill, C., & Gahan, C. G. M. (2010). A five-gene stress survival islet (SSI-1) that contributes to the growth of *Listeria monocytogenes* in suboptimal conditions. *Journal of applied microbiology*, 109(3), 984-995.
- [5] Harter, E., Wagner, E. M., Zaiser, A., Halecker, S., Wagner, M., & Rychli, K. (2017). The novel stress survival islet 2 (SSI-2), predominantly present in *Listeria monocytogenes* strains of ST121, is involved in alkaline and oxidative stress response. *Applied and Environmental Microbiology*, AEM-00827.

- [6] Müller, A., Rychli, K., Muhterem-Uyar, M., Zaiser, A., Stessl, B., Guinane, C. M., ... & Schmitz-Esser, S. (2013). Tn6188—a novel transposon in *Listeria monocytogenes* responsible for tolerance to benzalkonium chloride. *PLoS one*, 8 (10), e76835
- [7] Clayton, E. M., Hill, C., Cotter, P. D., & Ross, R. P. (2011). Real-time PCR assay to differentiate listeriolysin S-positive and-negative strains of *Listeria monocytogenes*. *Applied and environmental microbiology*, 77(1), 163-171.
- [8] Rousseaux, S., Olier, M., Lemaître, J. P., Piveteau, P., & Guzzo, J. (2004). Use of PCR-restriction fragment length polymorphism of *inlA* for rapid screening of *Listeria monocytogenes* strains deficient in the ability to invade Caco-2 cells. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(4), 2180-2185.
- [9] Graves, L. M., & Swaminathan, B. (2001). PulseNet standardized protocol for subtyping *Listeria monocytogenes* by macrorestriction and pulsed-field gel electrophoresis. *International journal of food microbiology*, 65(1), 55-62.
- [10] Ragon, M., Wirth, T., Hollandt, F., Lavenir, R., Lecuit, M., Le Monnier, A., & Brisse, S. (2008). A new perspective on *Listeria monocytogenes* evolution. *PLoS Pathog*, 4(9), e1000146.
- [11] Salcedo, C., Arreaza, L., Alcalá, B., De La Fuente, L., & Vazquez, J. A. (2003). Development of a multilocus sequence typing method for analysis of *Listeria monocytogenes* clones. *Journal of clinical microbiology*, 41(2), 757-762
- [12] Zhang, W., Jayarao, B. M., & Knabel, S. J. (2004). Multi-virulence-locus sequence typing of *Listeria monocytogenes*. *Applied and environmental microbiology*, 70(2), 913-920.
- [13] Cantinelli, T., Chenal-Francisque, V., Diancourt, L., Frezal, L., Leclercq, A., Wirth, T., ... & Brisse, S. (2013). “Epidemic clones” of *Listeria monocytogenes* are widespread and ancient clonal groups. *Journal of clinical microbiology*, 51(11), 3770-3779.
- [14] Elhanafi, D., Dutta, V., & Kathariou, S. (2010). Genetic characterization of plasmid-associated benzalkonium chloride resistance determinants in a *Listeria monocytogenes* strain from the 1998-1999 outbreak. *Applied and environmental microbiology*, 76(24), 8231-8238.



# “IMPLICACIÓN DE CAMPYLOBACTER SPP. EN LA SUPERVIVENCIA Y LA PERSISTENCIA A LO LARGO DE LA CADENA ALIMENTARIA, HACIENDO ESPECIAL MENCIÓN A RESISTENCIA ANTIMICROBIANA”

LOURDES GARCÍA-SÁNCHEZ<sup>1</sup>, BEATRIZ MELERO GIL<sup>1</sup>, JORDI ROVIRA CARBALLIDO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Biotecnología y Ciencia de los alimentos,  
Universidad de Burgos.*

## Resumen

La campilobacteriosis es la causa más común de gastroenteritis bacteriana en la Unión Europea. Aunque está considerada una enfermedad autolimitada, en algunas ocasiones pueden aparecer complicaciones post-infección como el síndrome Guillian-Barré. El principal reservorio es el pollo, siendo este la principal ruta de infección; aunque otros alimentos también pueden estar implicados. Una vez que los pollos van a matadero, *Campylobacter* se introduce en la línea de sacrificio, contaminando con las heces toda la cadena de producción. Nuestros estudios han determinado una prevalencia de *Campylobacter* spp. del 48.2 % en superficies y canal de pollo; de los cuales el 94.5% fueron identificados como *C. jejuni* y el 5.5% como *C. coli*. Además, *Campylobacter* spp. se ha aislado tras aplicar los programas de limpieza y desinfección. A través de estudios de Electroforesis en campo pulsado (PFGE) y estudios de secuenciación (wgMLST) determinamos siete perfiles genéticos diferentes de *C. jejuni*. De los cuales hubo dos, PFGE G y PFGE C que sobrevivieron y persistieron durante 17 y 21 días respectivamente de acuerdo con los análisis de wgMLST realizados. Además, se llevaron a cabo estudios de formación de biofilm y test de resistencia frente a desinfectantes in vitro, siendo el PFGE C productor de biofilm a 37 °C y 30 °C en diferentes atmósferas. Debido a su importancia en Salud Pública y su implicación en los tratamientos frente a la enfermedad, se estudió la resistencia frente a seis antibióticos, mostrando dichas bacterias resistencia a ciprofloxacino, ácido nalidixico y tetraciclinas.

**Palabras clave:** campilobacteriosis, persistencia, antibióticos, PFGE, MLST

## 1. INTRODUCCIÓN

La campilobacteriosis es la causa más común de gastroenteritis bacteriana en la Unión Europea, con una notificación de casos de 229.213 en 2015 (1). Estudios en Castilla y León, han determinado una incidencia de 4330 durante el

período 2008-2015, siendo esta más prevalente en edades tempranas (niños menores de cinco años) y durante las estaciones de primavera y otoño (2). Aunque está considerada una enfermedad autolimitada, los síntomas que pueden producir son fiebre, diarrea, dolor abdominal, náuseas y vómitos. En algunas ocasiones pueden aparecer complicaciones post-infección como el síndrome Guillian-Barré, así como en determinados cuadros clínicos los antibióticos pueden ser requeridos.

*C. jejuni* y *C. coli* son los responsables del 90 % de todas las campilobacteriosis diagnosticadas en la Unión Europea. Sin embargo, estos microorganismos son difíciles de cultivar, no crecen por debajo de 30°C, no toleran la desecación e incluso no pueden sobrevivir en niveles de oxígeno atmosférico. Son susceptibles a estrés osmótico, temperaturas de cocinado y desinfectantes. A pesar de dicha sensibilidad, ambas especies son capaces de sobrevivir en el ambiente y con frecuencia son aislados de alimentos, siendo el pollo el principal reservorio. El consumo de carne de pollo es considerado como la mayor ruta de infección. Otros alimentos implicados son leche no pasteurizada, vegetales crudos, agua sin tratar y/o contaminaciones cruzadas en la manipulación de los mismos. Por otra parte, la transmisión de persona a persona también se ha descrito, aunque en muy raras ocasiones.

Una vez que *Campylobacter* es introducido en el matadero, la línea de sacrificio se contamina con las heces del pollo, durante el proceso del desplumado y principalmente en el proceso de eviscerado donde el paquete intestinal se rompe y contamina la maquinaria, produciendo así contaminación de la carne de pollo que posteriormente se distribuirá al consumidor (3). Los objetivos del presente estudio han sido (i) determinar la prevalencia y el genotipo de *Campylobacter* spp. en un matadero avícola (ii) determinar la persistencia y la resistencia frente a desinfectantes y antimicrobianos.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.. Aislamiento y tipificación de *Campylobacter* spp

Las muestras han sido analizadas según la norma ISO 10272-1:2006, con algunas modificaciones (3). Para la identificación y genotipado de las cepas, determinadas técnicas de biología molecular han sido usadas; como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), Electroforesis en campo pulsado (PFGE) y técnicas de secuenciación (MLST/wgMLST). Estas técnicas se describen en estudios previos realizados por García-Sánchez et al. (2017).

### 2.2. Biofilm y resistencias frente a antibióticos y desinfectantes

La formación de biofilm se realizó en diferentes materiales (acero inoxidable y plástico) así como en diferentes temperaturas (37°C, 30°C y 25°C) y atmósferas (aerobiosis, microaerofilia). Las cepas aisladas previamente en matadero fueron estudiadas en dichas condiciones según los métodos descritos por Brown et al. (2014).

Por otra parte, seis antimicrobianos (tetraciclina, ácido nalidíxico, gentamicina, eritromicina, ciprofloxacino y azitromicina) y seis desinfectantes comerciales fueron usados para determinar la susceptibilidad o resistencia de *Campylobacter* spp. El método para determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC) de dichos agentes se basan en estudios realizados por Olkkola et al. (2016).

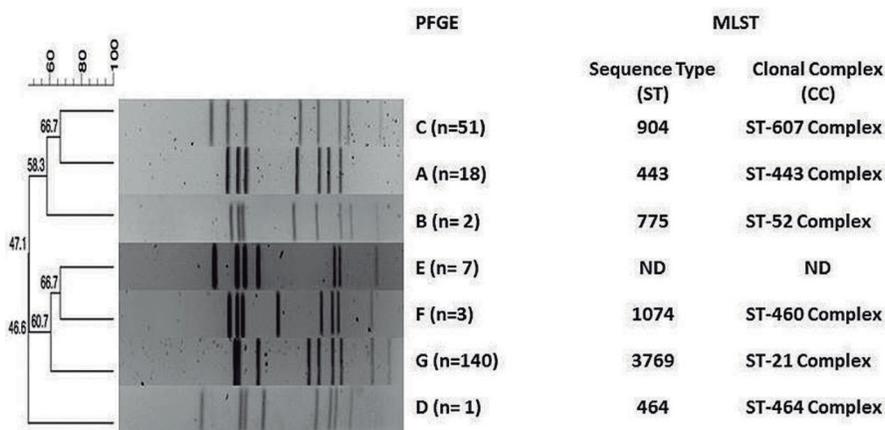
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestros estudios han determinado en un total de 494 muestras tomadas durante un mes en un matadero avícola, una prevalencia del 48.2 % (494/238) de *Campylobacter* en superficies y canal de pollo; de los cuales el 94.5% fueron identificados como *C. jejuni* y el 5.5% como *C. coli*. Además, *Campylobacter* spp. se ha aislado tras aplicar los programas de limpieza y desinfección; sobreviviendo y persistiendo en la maquinaria y ambiente de la planta como se describe en la Tabla 1 (4). En esta se representa la prevalencia de *Campylobacter* spp. total, así como la prevalencia de *C. jejuni* y *C. coli* en todos los puntos de muestreo.

**Tabla 1.** Prevalencia de *C. jejuni* y *C. coli* en los diferentes puntos muestreados

Lugar de muestreo	Estado sanitario	Campy*/Total (%)	<i>C.jejuni</i> /Total positivos (%)	<i>C.coli</i> /Total positivos (%)
<b>Zona de sacrificio</b>				
Desplumadora	Sucio (n=5)	30/50 (60)	24/30 (80)	6/30 (20)
	Limpio (n=5)	30/55 (54.5)	27/30 (90)	3/30 (10)
Evisceradora	Sucio (n=5)	39/50 (78)	39/39 (100)	0/39 (0)
	Limpio (n=5)	31/55 (56.4)	31/31 (100)	0/31 (0)
Fregadero	Sucio (n=5)	10/10 (100)	10/10 (100)	0/10 (0)
	Limpio (n=5)	2/10 (20)	1/2 (50)	1/2 (50)
Suelo	Sucio (n=5)	5/22 (22.7)	5/5 (100)	0/5(0)
	Limpio (n=5)	6/20 (30)	5/6 (83.3)	1/6 (16.7)
<b>Zona de procesado</b>				
Ganchos	Sucio (n=5)	23/55 (41.8)	23/23 (100)	0/23 (0)
	Limpio (n=5)	19/50 (38)	18/19 (94.7)	1/19 (5.3)
C. transportadora	Sucio (n=5)	29/33 (87.9)	28/29 (96.6)	1/29 (3.4)
	Limpio (n=5)	1/30 (3.3)	1/1 (100)	0/1 (0)
Fregadero	Sucio (n=5)	0/12 (0)	0/0 (0)	0/0 (0)
	Limpio (n=5)	0/12 (0)	0/0(0)	0/0 (0)
Suelo	Sucio (n=5)	2/11 (9.1)	2/2 (100)	0/2(0)
	Limpio (n=5)	1/10 (10)	1/1 (100)	0/1 (0)
<b>Canal de pollo</b>				
Muslo	(n=1)	10/11(90.9)	10/10 (100)	0/10 (0)
<b>TOTAL</b>		238/494 (48.2)	225/238 (94.5)	13/238 (5.5)

A través de estudios de Electroforesis en campo pulsado (PFGE) y estudios de secuenciación determinamos siete perfiles genéticos diferentes de *Campylobacter jejuni* como se muestran en la figura 1. De los cuales hubo dos, PFGE G y PFGE C que permanecieron durante 17 y 21 días respectivamente durante todo el proceso de muestreo. Para determinar si las cepas que formaban parte de esta población eran las mismas, se determinó el MLST y wgMLST (7). Según este último análisis las poblaciones G y C tuvieron una tasa de similitud del 99.1 % y del 98.8 % respectivamente. Estos resultados, sugieren que las cepas que forman el conjunto de dichas poblaciones pueden sobrevivir y persistir en el ambiente 17 y 21 días. Para identificar cuáles podrían ser las causas de dicha persistencia, se llevaron a cabo estudios de formación de *biofilm* y test de resistencia frente a desinfectantes *in vitro*. Los resultados obtenidos determinaron que la población PFGE C correspondiente con el MLST 904-ST607 produce *biofilm* a 37 °C y 30 °C en condiciones de aerobiosis y microaerofilia.



**Figura 1.** Siete poblaciones de *Campylobacter jejuni* aisladas en matadero con su correspondiente PFGE y MLST. El PFGE C fue el único que se clasificó como formador de *biofilm* en las condiciones estudiadas.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el test de detergentes, dictaminaron que el mal uso por manejo del operario; tales como, usar concentraciones de uso por debajo de las recomendadas, dejar actuar el producto poco tiempo, usar temperaturas inadecuadas puede ocasionar la resistencia de ciertas cepas de *Campylobacter* a los procesos de limpieza y desinfección, facilitando así, que éstas sean más resistentes a ser eliminadas y siendo más fácil por tanto que puedan persistir en el ambiente de la fábrica.

Debido a su importancia en Salud Pública, se estudió también la resistencia frente a ciertos antibióticos importantes en el tratamiento de la enfermedad. La importancia reside en que estas bacterias pueden adquirir resistencias a lo largo de la cadena alimentaria produciendo consecuencias negativas en

los tratamientos de antibióticos en pacientes afectados. Principalmente, los tratamientos que se suelen aplicar son basados en quinolonas o macrólidos. En nuestro estudio, se estudiaron seis antimicrobianos; de los cuales todas las bacterias fueron resistentes a la tetraciclina, ácido nalidixico y ciprofloxacino. Sin embargo, las mismas bacterias fueron sensibles a azitromicina, gentamicina y eritromicina, siendo estos eficaces en el posible tratamiento a aplicar.

#### 4. REFERENCIAS

- [1] European Food Safety Authority. (2016). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015, doi:10.2903/j.efsa.2016.4634.
- [2] Berradre-Sáenz B, Yáñez-Ortega JL, García-Sánchez L, Melero-Gil B, Rovira-Carballido J, Carramiñana-Martínez I, Tejero-Encinas S, Ruiz-Sopeña C, Fernández-Arribas S. (2017). Epidemiology of Campylobacteriosis in Castile and Leon, Spain, during the period 2008-2015. *Rev Esp Salud Publica*. Mar 30;91. doi: e201703030
- [3] Melero B, Juntunen P, Hänninen ML, Jaime I, Rovira J. (2012). *Tracing Campylobacter jejuni strains along the poultry meat production chain from farm to retail by pulsed-field gel electrophoresis, and the antimicrobial resistance of isolates*. Oct;32(1):124-8. doi: 10.1016/j.fm.2012.04.020.
- [4] García-Sánchez L, Melero B, Jaime I, Hänninen ML, Rossi M, Rovira J. (2017). Campylobacter jejuni survival in a poultry processing plant environment. *Food Microbiol*. 2017 Aug;65:185-192. doi: 10.1016/j.fm.2017.02.009.
- [5] Brown HL, Reuter M, Salt LJ, Cross KL, Betts RP, van Vliet AH. (2014). *Chicken juice enhances surface attachment and biofilm formation of Campylobacter jejuni*. *Environ Microbiol*. Nov;80(22):7053-60. doi: 10.1128/AEM.02614-14.
- [6] Olkkola S, Nykäsenoja S, Raulo S, Llarena AK, Kovanen S, Kivistö R, Myllyniemi AL, Hänninen ML. (2016). *Antimicrobial Resistance and Multilocus Sequence Types of Finnish Campylobacter jejuni Isolates from Multiple Sources*. Feb;63(1):10-9. doi: 10.1111/zph.12198. Epub 2015 Apr 27.
- [7] Zhang, J., Halkilahti, J., Hänninen, M.L., Rossi, M. (2015). Refinement of whole-genome multilocus sequence typing analysis by addressing gene paralogy. *J. Clin. Microbiol*. 53, 1765e1767. <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.00051-15>.



# DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE FILTRACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE UN SENSOR QUE DETECTA CONTAMINANTES TÓXICOS EN EL AGUA DE MAR.

LYDIA PÉREZ<sup>1</sup>, ISABEL ESCUDERO<sup>2</sup>, JULIA ARCOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Biotecnología y ciencia de los alimentos,  
Universidad de Burgos.*

<sup>2</sup>*Departamento de Biotecnología y ciencia de los alimentos,  
Universidad de Burgos.*

<sup>3</sup>*Departamento de Química,  
Universidad de Burgos.*

## Resumen

El interés de este estudio es la protección de un sensor sumergido en el agua de mar que rodea las bateas de los mejillones para la detección preventiva de episodios tóxicos. Se estudia el uso de varias membranas cerámicas de microfiltración (MF) y ultrafiltración (UF) para un sistema de filtración que protege y produce muestras limpias para los análisis del sensor. Para optimizar el sistema de filtración se utilizaron los modelos de Hermia que estudian los mecanismos de ensuciamiento y el índice de ensuciamiento modificado extendido a ultrafiltración (MFI-UF) que compara la velocidad y los niveles de ensuciamiento. Y por último se estudiaron los rechazos de las membranas a los iones de  $Pb^{+2}$  y al ácido okadaico, la toxina principal que provoca los episodios tóxicos como consecuencia de las algas. Se midieron bajo diferentes condiciones de filtración, es decir, a diferentes estados de ensuciamiento de la membrana, pH y presiones. Se obtuvieron resultados que indican que los iones pesados a concentraciones de trazas fueron rechazados por la carga de la membrana y que el ácido okadaico fue rechazado por la formación de la biopelícula sobre la superficie de la membrana aunque se obtuvieron rechazos negativos con membranas de MF a altas presiones y grandes poros.

**Palabras clave:** Membranas, Microfiltración, Ultrafiltración, Agua de Mar, Filtración.

## 1. INTRODUCCIÓN

La contaminación en el agua de mar es causada por acción urbana, suburbana y áreas industriales, pero también es posible por causas naturales como el efecto del crecimiento de las algas. Los metales pesados y toxinas

pueden ser peligrosos para la vida marina a niveles altos porque se produce una acumulación en organismos marinos como son los bivalvos.

En este trabajo se estudia la acción de membranas para la filtración del agua de mar en bateas de mejillones. Para conseguir permeados listos para el análisis de los diferentes contaminantes con un sensor sumergido es necesario entender los diversos mecanismos de ensuciamiento de las membranas. Y obtener un sistema de filtración duradero a lo largo del tiempo y estable con permeados limpios y listos para su medida.

## 2. EQUIPO DE FILTRACIÓN

El equipo de filtración que se ha utilizado en este estudio es mostrado en la Fig 1. Donde el tanque de alimentación es de 15 L, presenta un encamisado que mantiene la temperatura de trabajo constante y la alimentación es agitada a 375 rpm. El agua de mar es transportado a la celda de filtración con una bomba peristáltica a un flujo y presión constante. El sistema está equipado por un rotámetro y un manómetro, ambos colocados a la entrada de la celda de filtración. Se trabaja con el flujo en forma de torta sin recirculación al tanque de alimentación y con presiones entre 1.8 y 0.6 bar. Los permeados recogidos a lo largo del tiempo en las experiencias se recogen por pesada en una báscula electrónica al final de la salida de permeado.

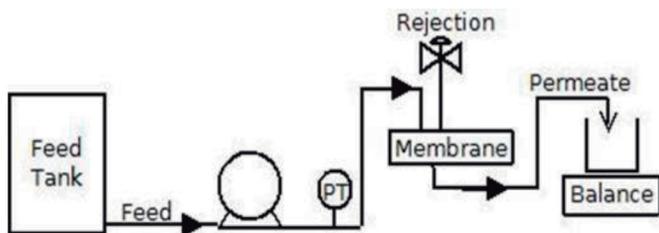


Figura 1. Esquema del equipo de filtración en modo de torta.

## 3. RESULTADOS

Para estudiar las mejores condiciones de trabajo para el sistema de filtración hay que estudiar por partes los diferentes factores que afecten al ensuciamiento de las membranas y conseguir los parámetros óptimos para el sistema.

### 3.1. Ensuciamiento de la membrana

La limpieza de las membranas es estudiada para conseguir una mayor vida útil de la membrana cuanto mayor sea su reutilización. Por lo tanto, después de cada experiencia de filtración se aplican ciclos de limpieza. Cada ciclo consiste en una limpieza desde el permeado al tanque de alimentación con hipoclorito, un aclarado con un 1 L de agua desionizada de paso único, una limpieza de 2 h con hipoclorito en recirculación total a 0.2 bar y finalmente un aclarado con agua desionizada de paso único seguido de

una recirculación total de 2h con agua desionizada a 0.2 bar. Y al final del proceso se evalúa el grado de limpieza, obteniendo como resultados válidos un 90% de recuperación o valores superiores. No fue posible la completa recuperación (100%).

En la Fig 2. Muestra el decrecimiento del flujo normalizado sobre el tiempo de filtración. Se observa como disminuye el flujo del permeado de MF y UF, revelando un mayor ensuciamiento en MF. Se utilizó un lecho de carbono activado (CA) sobre la superficie de la membrana como protección al ensuciamiento y actuando como un filtro mixto. Se obtuvo una disminución muy leve del flujo y una recuperación más alta después de la primera limpieza con respecto a las membranas sin CA.

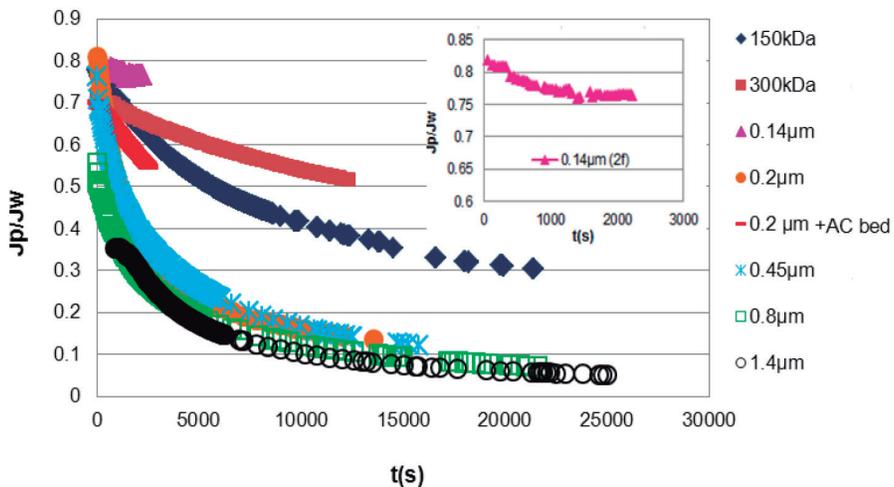


Figura 2. Flujo normalizado de diferentes experiencias con diferente membranas.

### 3.2. Modelos de Hermia

Los modelos de Hermia pueden predecir cuatro tipos de mecanismos de ensuciamientos (bloqueo estándar, bloqueo intermedio, bloqueo completo y formación en torta) [1] o una combinación de ellos que ocurren durante las filtraciones. Dos regiones son identificadas en las curvas de filtración, son observadas en la Fig. 3. La primera región se muestra por la parte curva que corresponde a un bloqueo intermedio para las membranas de UF y un bloqueo estándar para la membrana de MF y la parte recta indica la formación de la torta (biopelícula sobre la superficie de la membrana). Esta última parte coincide con la parte estable del MFI-UF que se explicará a continuación.

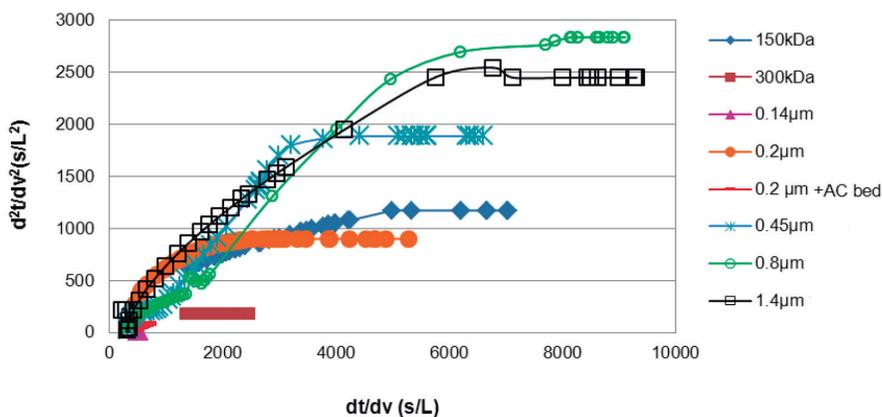


Figura 3. Diferentes regiones que corresponden con diferentes mecanismos de ensuciamiento por los modelos de Hermia

### 3.3. MFI

Son observados valores constantes que se obtienen por la región de la filtración en torta (biopelícula) [1] y que coinciden con el punto crítico de cambio de mecanismo presentado en los modelos de Hermia. Los valores constantes, Fig. 4, nos dan un valor de los niveles de ensuciamiento que se produce en las diferentes membranas y también da una estimación de la velocidad de ensuciamiento. Con membranas de MF se necesitan periodos más largos de filtración que con las membranas de UF para la obtención de la biopelícula sobre la superficie de la membrana. El experimento con el lecho de CA sobre la superficie de la membrana absorbe los compuestos orgánicos manteniendo limpias las membranas.

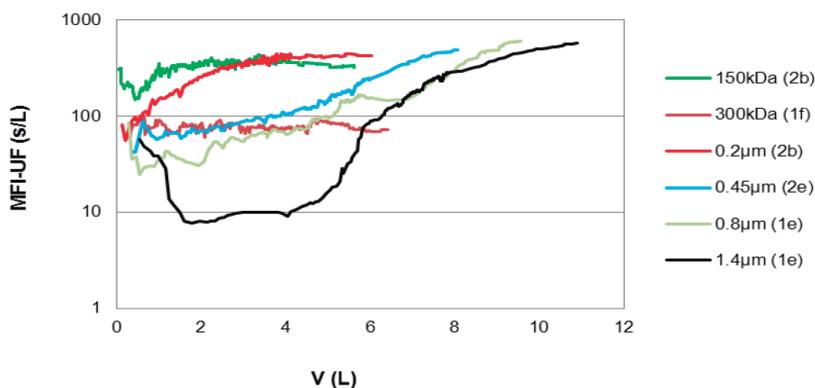


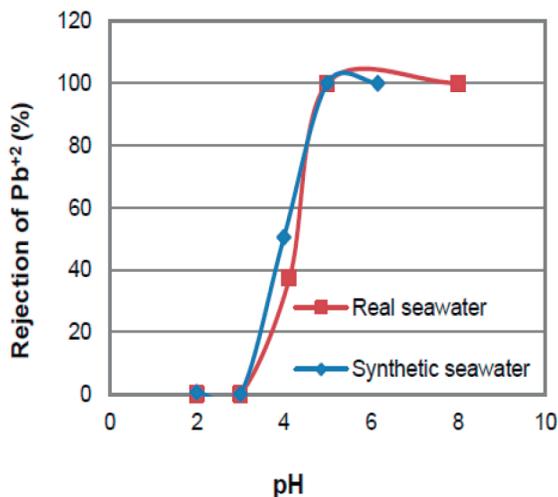
Figura 4. Índice de ensuciamiento modificado para UF de diferentes membranas.

Se estudiaron los MFI-UF de la misma membrana pero a diferentes presiones, para comprobar los efectos de la presión sobre el ensuciamiento de las membranas. Se comprobó que ha mayores presiones transmembranales mayor es el ensuciamiento que se obtiene.

### 3.4. RECHAZOS

Por último se estudió los rechazos de los contaminantes tóxicos del agua del mar. Se esperaba que los contaminantes pasaran a través de las membranas para la detección del sensor. Consiguiendo muestras limpias sin interferentes para analizar y sin alterar la medida de dichos contaminantes.

Los rechazos a los iones de plomo se estudiaron con las diferentes membranas de UF y MF. Las muestras de los permeados obtenidas al finalizar las experiencias de filtración, una vez formada la biopelícula en la superficie, fueron medidas y analizadas. No se observaron rechazos a altas concentraciones de iones, pero se observó un comportamiento distinto cuando están presentes en el agua de mar a concentraciones muy bajas. Los rechazos obtenidos del ion plomo presentan rechazos alrededor de 50-70%. Estos resultados indican que fueron retenidos por la carga de la membrana, debido a las interacciones electroestáticas. Como consecuencia de las interacciones electroestáticas los rechazos de los iones presentan un efecto directo con el pH, Fig. 5. Al ir variando el pH y llegar al punto isoeléctrico de la membrana su carga cambia, consiguiendo que los iones de los metales atraviesen la membrana y se no obtengan rechazos.



**Figura 5.** Rechazo al plomo con muestras filtradas a diferentes pH de muestras de agua de mar real y una muestra de agua de mar sintética.

Los rechazos al ácido okadaico sucedieron por causas diferentes a los iones. Los altos rechazos observados fueron causados por la retención de la toxina en la biopelícula de la superficie de las membranas al final de las experiencias de filtración. Se demostró este fenómeno por la alta diferencia entre el rechazo al inicio de las experiencias y al final. Queda invalidado el método del uso de un lecho de carbono activado sobre la superficie de las membranas por las altas retenciones de la toxina. Después se mostraron unos rechazos negativos a altas presiones y con membranas de grandes poros indicando que la biopelícula es compresible y pueden liberarse las toxinas retenidas en su interior. Y por último se confirmó que no presenta ningún efecto el pH sobre la retención del ácido okadaico.

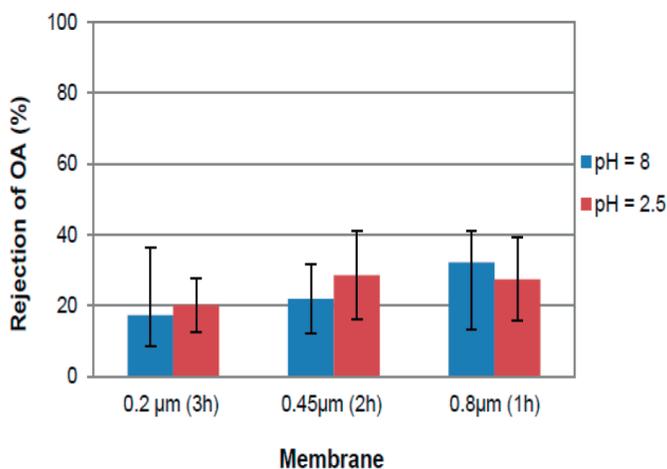


Figura 6. Rechazo al ácido okadaico con diferentes membranas a diferente pH.

#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados indican mayor nivel de ensuciamiento en MF que en UF con los MFI-UF. Además, Son necesarios mayores ciclos de limpieza para las membranas de MF que para las de UF.

Los rechazos de los iones a nivel traza son muy alto (90%) para ambas membranas de UF y MF debido a la carga negativa de la membrana. Pero se ha demostrado que ha pH más bajos del punto isoeléctrico no hay rechazos.

Y por último el rechazo al ácido okadaico depende de la presión transmembranal y el estado de ensuciamiento de la membrana. Se comprobó que no es afectada por la carga de la membrana. Y se obtuvo un rechazo negativo producido por la alta presión y los grandes poros de las membranas al final de las experiencias de filtración. El ácido okadaico es acumulado en la superficie de la membrana cuando se forma la biopelícula y como consecuencia de la presión se modifica y libera el ácido okadaico.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece profundamente el apoyo financiero del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO, España) a través del proyecto RTC-2015-4077-2 cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER-FEDER).

## 6. REFERENCIAS

- [1] J. Hermia, (1982) Constant pressure blocking filtration laws-Application to power law non-Newtonian fluids, *Trans. Inst. Chem. Eng.* 60 (3) 183–187.
- [2] Y. Jin, H. Lee, Y.O. Jin, S. (2017) Hong, Application of multiple modified fouling index (MFI) measurements at full-scale SWRO plant, *Desalination* 407 24–32.



## CUARTA SESIÓN

---

**ALBERTO DOMINGO LÁZARO LÓPEZ**

*Microzonificación de los Terroir como método de delimitación geográfica para los vinos de pago*

**IVÁN GUTIÉRREZ SAGREDO**

*Noncommutative covariant spacetimes as a symmetry based approach to effective quantum gravity*

**ÁNGEL MIRANDA VICARIO**

*Enhancement of ballistic Helmet*

**JOSÉ CALAF CHICA**

*Mejora de la correlación para la obtención del módulo elástico de materiales metálicos en los ensayos miniatura de punzonado*



# MICROZONIFICACIÓN DE LOS TERROIR COMO MÉTODO DE DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA PARA LOS VINOS DE PAGO

ALBERTO LÁZARO-LÓPEZ<sup>1</sup>, MARÍA L. GONZÁLEZ-SANJOSÉ<sup>1</sup>,  
VICENTE D. GÓMEZ-MIGUEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Dpto. Biotecnología y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Ciencias, UBU.*

<sup>2</sup>*Dpto. Producción Agraria (Edafología), ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid.*

## Resumen

El término “pago” se refiere a un paraje con unas características edáficas uniformes y de microclima propias que lo diferencian y distinguen de otros de su entorno, y que está vinculado de forma tradicional al cultivo de los viñedos de los que se obtienen vinos con cualidades singulares, y es la noción a partir de la cual se desarrolló el Vino de Pago (VP) como una de las categorías de protección administrativa del vino de alto nivel en España, amparada bajo la figura de las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP). Recientemente, una serie de solicitudes de VP han sido rechazadas cuestionando los términos en los que han sido tramitadas entre los que se destacan el hecho de que “la delimitación de la zona geográfica debía llevarse a cabo teniendo en cuenta las particulares características naturales y antrópicas del entorno geográfico [...]”. Esta referencia enlaza de forma directa con el concepto de terroir, tal y como lo define la OIV, donde la zonificación ya ha sido señalada como una herramienta válida de estudio. Ante la necesidad de conocer, describir y delimitar los terroir en zonas de superficie acotadas, a una escala grande y con gran detalle como los pagos, la microzonificación se presenta como la herramienta más adecuada para ello, y, por lo tanto, para la exposición y defensa de la singularidad potencial de los pagos.

**Palabras clave:** Vinos de Pago, terroir, microzonificación, zonificación integrada del terroir, viticultura, SIG

## 1. INTRODUCCIÓN

El término “pago” se refiere a un paraje con continuidad territorial y unas características edáficas uniformes y de microclima propias que lo diferencian y distinguen de otros de su entorno, y que está vinculado de forma tradicional al cultivo de los viñedos de los que se obtienen vinos con rasgos y cualidades singulares [1].

A partir de esta noción, se desarrolló el Vino de Pago (VP) como una de las categorías de protección administrativa del vino de alto nivel en España [1] y que quedó amparada bajo la figura de las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) como término tradicional [2]. Se trata de una DOP cuyo ámbito geográfico no puede ser igual o superior a ninguno de los términos municipales en cuyos territorios se ubique y donde la calidad y las características del producto son debidos fundamentalmente a ese entorno particular, tanto factores naturales como humanos inherentes a él, estando orientadas, en definitiva, a lograr una máxima diferenciación y singularidad.

Comparte, a su vez, las características básicas de los regímenes de calidad diferenciada, pues constituye un instrumento de uso voluntario por parte del productor y/o elaborador cuya utilización, sin embargo, le obligan al cumplimiento de una serie de requisitos y exigencias, desde la producción de la materia prima hasta la comercialización del producto final, contemplados en un documento denominado Pliego de Condiciones. Forma así un derecho de propiedad intelectual, donde el titular del derecho es el colectivo constituido en cada momento por los productores establecidos en la zona que la indicación geográfica define [2].

Recientemente, una serie de solicitudes de VP han sido rechazadas cuestionando los términos en los que han sido tramitadas, que hacían referencia en exclusiva al ámbito de fincas o explotaciones y de un único propietario. Por el contrario, se remarcaba como “la delimitación de la zona geográfica debía llevarse a cabo teniendo en cuenta las particulares características naturales y antrópicas del entorno geográfico que diferencia el vino producido en la zona del producido en zonas vecinas, en consonancia con la definición de la DOP”.

Esto supone una referencia directa al concepto de terroir, que tal y como lo define la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), es “el espacio sobre el cual se desarrolla un saber colectivo de las interacciones entre un medio físico y biológico identificable y las prácticas vitivinícolas aplicadas, que confieren unas características distintivas a los productos originarios de este espacio” [3] (Figura 1). Ante la necesidad de conocer, describir y delimitar los terroir, se precisa de una técnica que permita trabajar sobre los elementos con influencia en el desarrollo de los viñedos y en la calidad del vino en conjunto y la zonificación se presenta como la herramienta más adecuada para ello, y, por lo tanto, para la exposición y defensa de la singularidad potencial de los pagos.

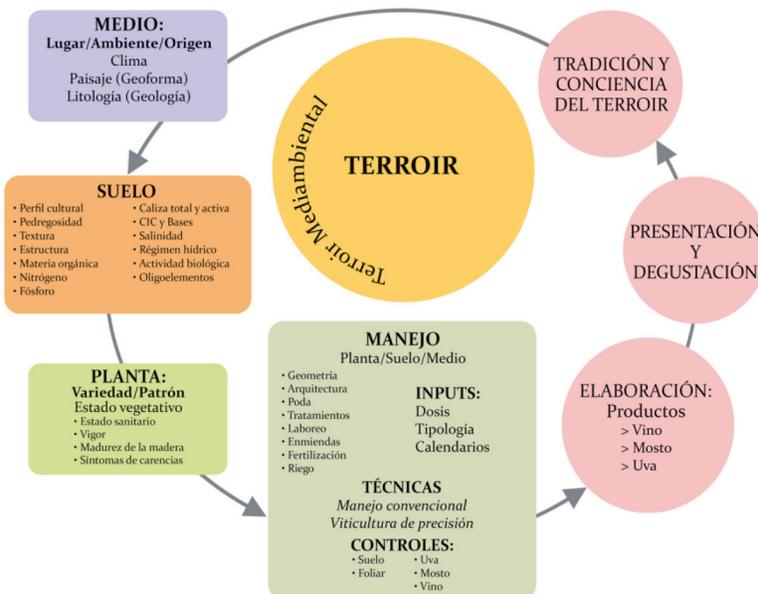


Figura 1. Principales factores y variables que intervienen en el Terroir [5]

## 2. METODOLOGÍA DE ZONIFICACIÓN DE LOS TERROIR

Se puede considerar la zonificación como “la investigación para el estudio del territorio con el fin de repartirlo en zonas relativamente homogéneas como interacción entre el viñedo y el ambiente” [4]. Actualmente se considera que la definición se debe ampliar atendiendo también a “factores culturales” y “la interacción del medio con la calidad de la uva y el vino” dentro de lo que se denomina Zonificación Integrada del Terroir (ZIT). Sin embargo, la carencia de datos georreferenciados de carácter enológico es la principal causa de que definición de ZIT se circunscriba a la relación de los factores naturales, el manejo y la planta, es lo que se denomina terroir ambiental [5].

Tradicionalmente, los métodos empleados para elaborar estudios de zonificación han estado ligados al desarrollo de técnicas para la caracterización del medio y se inician con análisis descriptivos y justificaciones históricas, mapas temáticos de aptitudes y usos, y modelos espaciales. Más moderadamente, los métodos han evolucionado hacia modelos complejos que son fruto de la combinación de los modelos anteriores [6]. Así, la OIV actualmente recomienda una metodología de zonificación dirigida al uso de estos últimos [7].

En esta metodología se estudian todas las propiedades de los diferentes factores implicados en la definición del medio (clima, litología, geomorfología, vegetación y usos, suelo), seleccionándose los parámetros y variables ambientales que se consideran de mayor influencia en la diferenciación zonal,

tras lo que se procede a su caracterización, cuantificación y cartografía a través de su tratamiento mediante análisis espacial y estadístico en un Sistema de Información Geográfica (GIS). El resultado es la Zonificación Ambiental (ZA) y culmina con el mapa de las “Unidades Homogéneas del Medio” (UHM). Posteriormente, se evalúan y analizan las relaciones existentes entre ellas y con los datos asociados a la tradición de cultivo (variedad, portainjerto, distribución del viñedo, densidad de plantación, producción, etc) en base a análisis estadísticos, dando como resultado final la ZIT vitícola [8].

En concreto, la metodología de la ZIT vitícola está conformada por diferentes fases o etapas de zonificación: la zonificación climática, la del geosítio y la del suelo y, en última instancia, la integración de todas ellas en la ZA y su tratamiento conjunto.

### **2.1. Zonificación climática**

Para la zonificación climática se reúnen datos diarios de los elementos climáticos directos (precipitaciones: PMA, PMY,PSP,...; temperaturas: TMA, TMI, TMA,...; evaporación; humedad; radicación; velocidad del viento...; etc) preferiblemente de un periodo isócrono de treinta años, a partir de las cuales se obtienen datos derivados (evapotranspiración: Eto,Etc,Etv...; período activo de la vid; período libre de heladas; exceso de agua en marzo, en abril, en mayo; déficit en septiembre, en agosto; etc), índices climáticos y bioclimáticos (índice de aridez de Martonne; índice de aridez de Emberger; sequía estival de Emberger; índice de Continentalidad; índice de Termicidad; índ. de Mediterraneidad-julio, de julio y agosto, de junio, julio y agosto; etc) y vitícolas (integral térmica eficaz; índice de Huglin; índice de Hidalgo; índice de Constantinescu; índice de Branas; etc). Con ello, se realizan sucesivos análisis estadísticos de clasificación no supervisada (*Agglomerative hierarchical clustering*), análisis de componentes principales (*Principal component analysis*) y análisis discriminante (*Discriminant analysis*), buscando configurar un modelo climático completo donde las variables redundantes hayan sido filtradas y la información climática sea máxima con un número reducido de variables. La conversión de los resultados de los análisis estadísticos a unidades geográficas se produce a partir de la cartografía de las variables seleccionadas sobre el modelo digital del terreno (MDT).

### **2.2. Zonificación del geosítio**

El origen de la información de esta etapa de la ZA es la fotointerpretación aérea (FIA) y la teledetección (*Remote sensing*) y el Modelo digital del Terreno (MDT). El resultado es la cartografía de las unidades litoestratigráficas, las unidades de paisaje (Geoformas) y la adscripción a cada una de ellas de las particularidades de altitud, de orientación y exposición, de longitud e inclinación de la pendiente, de erosión y otros valores estructurales de importancia.

### 2.3. Zonificación del suelo

La zonificación del suelo se basa en el Inventario del Recurso Suelo (IRS) efectuado de acuerdo con la metodología de United States Department of Agriculture (USDA), tanto en la toma de datos [8], como en su análisis y clasificación del suelo [9] o en la metodología y la organización [10]. La base de este estudio es un muestreo riguroso que permite, la toma y el análisis de cada horizonte del suelo y la descripción y la clasificación de los perfiles de suelo. El tipo de muestreo y la densidad de observaciones está condicionado por el objetivo y la escala del trabajo y ambos han sido objeto de una resolución importante de la OIV [7]. El resultado es un mapa en el que se delimitan unidades cartográficas del suelo (*Soil Map Units*, SMU) que tienen como contenido las unidades taxonómicas del suelo (*Soil Taxonomy Units*, STU) y que permiten fijar geográficamente todas las propiedades mineralógicas, físicas, fisicoquímicas y químicas y biológicas del suelo.

### 2.4. Zonificación Integrada del Terroir (ZIT)

En la realización de la ZIT se efectúa, en primer lugar, la integración de las diferentes zonificaciones parciales del clima, el geositio y el suelo a través de la superposición e intersección de las diferentes capas que constituyen la cartografía de sus propiedades y con ello se generan las UHM, en lo que se define como ZA. En segundo lugar, la información referenciada de cada UHM es tratada mediante un método paramétrico y un método de análisis discriminante combinados y comparados recursivamente con los datos asociados al viñedo (variedad, portainjerto, distribución del viñedo, densidad de plantación, producción...) que permiten su validación.

El método paramétrico es aplicado a cada STU y es considerado como un índice de calidad (IC) objetivo que considera todas las propiedades asociadas a las STU. Su aplicación da como resultado la caracterización cualitativa de cada una de las unidades.

Por su parte, el método de análisis discriminante parte de la premisa de que el uso diferencial del terreno para el cultivo de viñedos es resultado de un proceso de selección secular por parte de los viticultores, relacionando de forma directa con la calidad vitícola del terroir. En definitiva se considera como hipótesis que en un momento recesivo el viñedo que permanece es el de mayor calidad. En este método, son empleadas como explicativas todas las variables consideradas en la caracterización de cada taxón y como variables a explicar las de los viñedos, parcela a parcela.

El análisis discriminante permite desarrollar, frente al modelo paramétrico, un modelo lineal de las propiedades analíticas, de modo que cada taxón trasladada al nuevo espacio vectorial se clasifica en el grupo de cuyo centro de gravedad se encuentra más próximo. Mediante la aplicación recursiva de este método junto con la validación y contraste de ambos, se llega a la solución definitiva al alcanzar un punto de similitud óptimo.

### 2.5. Macrozonificación vs. microzonificación

Esta metodología ZIT ha sido aplicada con éxito a distintas regiones vitícolas españolas y extranjeras que suponen más de cuatro millones y medio de hectáreas por un equipo de investigación liderado por Gómez Miguel y Sotés.

Entre estos estudios de ZIT los hay que se caracterizan por haber sido elaborados a escalas medias (1:50.000~1:25.000), en lo que se denomina *macrozonificación* [8], orientada a regiones vitícolas tipo DO para fines de administración y control, ordenación del cultivo, experimentación y transferencia tecnológica, etc.

Otros estudios ZIT llevados a cabo por el mismo equipo son los denominados de *microzonificación*, que están realizados a gran escala (1:10.000~1:2.500), y son de aplicación en áreas vitícolas más pequeñas (explotaciones poliparcelarias, fincas de tamaño diverso, parcelas,...). Con ellos se logra la identificación, caracterización y cartografía de todos los terroir de la zona estudiada, logrando la máxima diferenciación de la heterogeneidad. Este tipo de estudio es útil para establecer relaciones medio-calidad y del mismo modo permite abordar, mediante el seguimiento continuado de las variables implicadas, las implicaciones medio-producto (uva-mosto-vino), abriendo la posibilidad de su monitorización y optimización. Asimismo, estos estudios no sólo son necesarios para alcanzar y mejorar la especificidad del producto, sino también para conseguir y optimizar la trazabilidad en la empresa, y además, son imprescindibles para poder gestionar la explotación de forma adecuada dentro las directrices de la viticultura de precisión.

En los estudios de *microzonificación* las SMU son monotáxicas, de forma que sólo contienen una única STU, cuyo nivel de clasificación es la serie de suelo, el nivel de mayor detalle de la clasificación. En estos trabajos y a estas escalas es frecuente que sea necesario un muestreo en malla rígida (*fixed grid*) y las unidades son definidas por interpolación o mediante la asignación de la información a un sistema raster por cualquier método disponible (p.e. krigado).

### 3. APLICACIÓN DE MICROZONIFICACIÓN A LOS VP

En el contexto citado se sitúan las necesidades propias de los VP en sentido amplio (vinos de pago, cavas de paraje, vinos singulares, etc), siendo la microzonificación una herramienta adecuada para cubrirlas.

Además de las ventajas anteriormente expuestas y relacionadas con la secuencia medio-planta-producto (uva-mosto-vino), la microzonificación resulta de especial interés para justificar las especificaciones administrativas exigidas, ya que es capaz de realizar una caracterización del entorno geográfico en detalle, lo que permite su diferenciación respecto a zonas vecinas, como es obvio, en el caso de que estas existan.

Con dicho objetivo se ha empleado la metodología expuesta en diferentes CCAA y en zonas vitícolas de distintas características, con y sin estar protegidas por DO o DOCa, grandes y pequeñas, en explotaciones con parcelación

continua y con parcelación discontinua, etc. La problemática planteada en cada situación es diferente. A continuación se comenta alguna de estas situaciones.

Las relaciones y exigencias administrativas con cada una de las CCAA es diferente incidiendo cada una en particularidades propias. La metodología de microzonificación puede adaptarse sin dificultad a estas exigencias. Y lo mismo sucede con la existencia o no de la protección admintrativa.

En relación con el tamaño de la explotación el problema es diferente. En la figura 2 se incluye una finca de dimensiones importantes (aprox 3000 Ha) realizados a escala 1:5.000/10.000, en la figura 3 una segunda finca de pequeñas dimensiones (aprox 30 Ha) y en la figura 4 una explotación con parcelación discontinua (aprox 90 Ha). El planteamiento de la microzonificación de cada una de ellas es muy diferente en cuanto a diseño del muestreo, tipo y densidad de observaciones, principalmente por la necesidad de recursos.

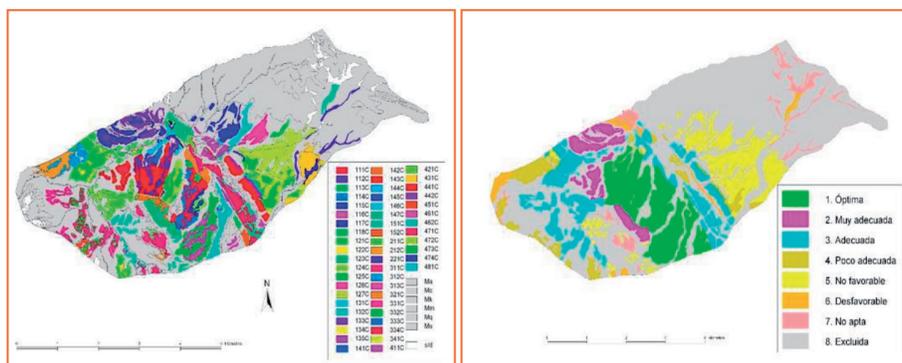


Figura 2. Mapa suelos (izquierda) y resultado de la zonificación (derecha) en una finca grande. Escala original 1:10.000

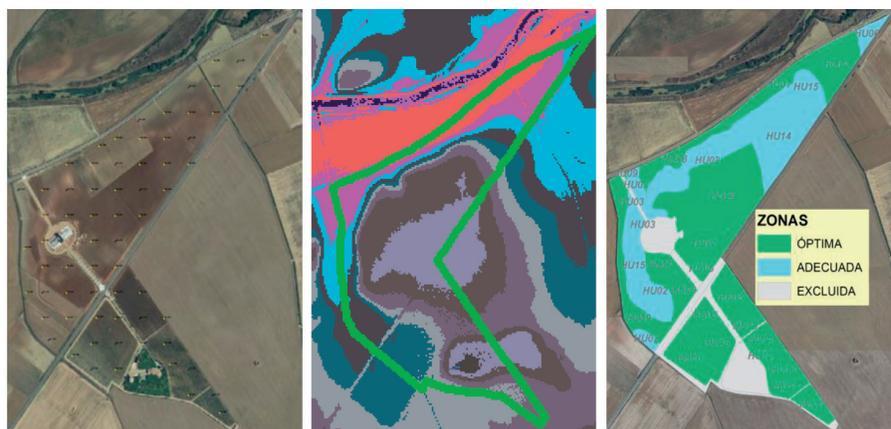
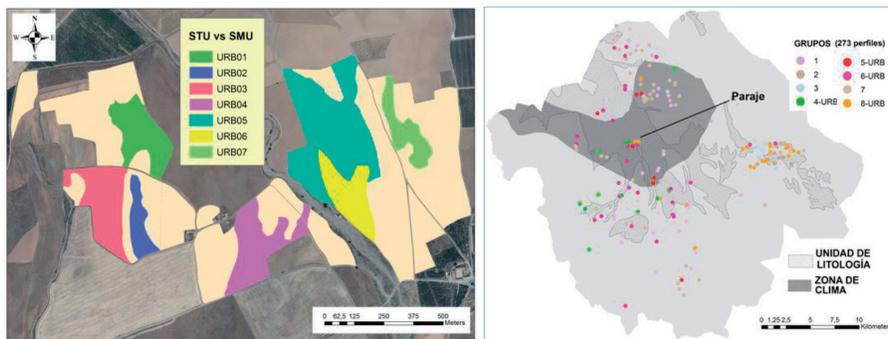


Figura 3. Muestreo de suelos (izquierda), modelo digital del terreno (centro) y resultado de la zonificación (derecha) en una finca pequeña. Escala original 1:2.500



**Figura 4.** Mapa suelos (izquierda) y principales elementos de diferenciación de la finca (clima, litología y suelo) dentro de la DO a que pertenece. Escala original 1:5.000

En el primer caso se hizo un estudio inicial de viabilidad de la finca en cuestión a escala 1:10.000 seleccionando las zonas que con mayor probabilidad reunían las mejores condiciones para optar a VP. En esta etapa la teledetección y la FIA jugaron un papel importante. Estas zonas se estudiaron posteriormente a escala 1:5.000. El resultado fue muy interesante porque se pudo seleccionar una zona óptima diferenciada de las demás con una superficie aproximada del 10,5 % (Figura 2)

En el segundo caso se constató mediante la microzonificación de los terroir que no existían factores limitantes para el cultivo de la vid y que la finca se localiza en una sola zona mesoclimática bien definida y diferenciada de las otras veintitrés de la CCAA en la que se sitúa. Debido principalmente a la geometría de la finca, se hizo un muestreo en malla fija de dimensiones adaptadas a la gran escala exigida por el pequeño tamaño de la propiedad. El resultado final de la microzonificación permitió calificar una gran parte de la finca como zona óptima (58 % + 29 %) y un núcleo diferenciado del resto (Figura 3).

En el tercer caso, la separación de las parcelas de la explotación plantea nuevos problemas principalmente por su localización en zonas en principio medioambientalmente diferentes. Identificadas todas las parcelas dentro de la misma zona climática, la misma unidad litoetratigráfica, idéntica geoforma y con hasta siete SMU, la compativa con el resto de la DO a que pertenece dió como resultado que la todos los mapas producía una importante especificidad: no existía zona equivalente en toda la DO (Figura 4).

#### 4. CONCLUSIONES

En el trabajo se describe la metodología de la microzonificación como una generalización de la Zonificación Integrada del Terroir y se propugna como una buena sistemática para abordar las cuestiones que se plantean en los vinos de pago en sentido amplio (vinos de pago, cavas de paraje, vinos singulares, etc). En concreto, permite:

- Obtener una caracterización y delimitación detallada de los factores del medio y del viñedo, requisito indispensable para la concesión del VP. Se establece así una metodología válida.
- Realizar una comparativa minuciosa entre la explotación y las zonas vitivinícolas cercanas y una valoración sobre su especificidad en relación con la DO a que pertenece. Requisito establecido para la concesión del VP.
- Establecer relaciones medio-calidad y abordar, mediante el seguimiento continuado de las variables implicadas, las implicaciones medio-producto (uva-mosto-vino), abriendo la posibilidad de su monitorización y optimización.
- Alcanzar y mejorar la especificidad del producto y también conseguir y optimizar la trazabilidad en la empresa, y además.
- Gestionar la explotación de forma adecuada dentro las directrices de la viticultura de precisión.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino. «BOE» núm. 165, de 11 de julio de 2003, páginas 27165 a 27179.
- [2] Reglamento (UE) n° 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) n° 922/72, (CEE) n° 234/79, (CE) n° 1037/2001 y (CE) n° 1234/2007
- [3] OIV/VITI, 2010. Resolution 333/2010. OIV/VITI.
- [4] Fregoni, M., Schuster, D., Paoletti, A., 2003. Terroir, zonazione, viticoltura. Phytoline, Verona.
- [5] Gómez-Miguel, V., 2012. Parte III. Terroir, in: Böhm, J. (Ed.), Atlas Das Castas Da Península Ibérica. História, Terroir, Ampelografia. pp. 1–56.
- [6] Vaudour, E., Costantini, E., Jones, G.V., Mocali, S., 2015. An overview of the recent approaches to terroir functional modelling, footprinting and zoning. SOIL 1, 287–312.
- [7] OIV/VITI, 2012. Resolution 423-2012. OIV/VITI.
- [8] USDA, 2012. Field book for describing and sampling soils. National Soil Survey Center. Natural Resources Conservation Services. USDA. Lincoln, Nebraska. Version 3.0
- [9] USDA, 2014. Key to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff. Natural Resources Conservation Services. USDA
- [10] Soil Survey Staff, 2017. *Soil Survey Manual*. Soil Survey Division Staff. USDA
- [11] Gómez-Miguel, V., Sotés, V. 1990-2016. Delimitación de zonas vitícolas en la DO Ribera de Duero, en la DO Ca Rioja, en la DO Rueda, en la DO Toro, en la DO Bierzo, en la DO Somontano, en la DO Cigales, en la DO Arribes, en la RD Douro y en la DO campo de Borja. Informes técnicos ETSIA-ETSIAAB. Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid.



# NONCOMMUTATIVE COVARIANT SPACETIMES AS A SYMMETRY BASED APPROACH TO EFFECTIVE QUANTUM GRAVITY

IVÁN GUTIÉRREZ SAGREDO<sup>1</sup>, ÁNGEL BALLESTEROS CASTAÑEDA<sup>1</sup>,  
FRANCISCO JOSÉ HERRANZ ZORRILLA<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Física, Universidad de Burgos, Spain*

## Abstract

In this short talk I will present some features of the effective approach to quantum gravity based on noncommutative geometry in the sense of quantum groups. Firstly, I will give some intuitive arguments on how the introduction of the main ideas of quantum mechanics in the description of spacetime should imply some modification of spacetime at Planckian scales.

Then, I will explain how a modification of the group of symmetries of general relativity induced by the presence of the Planck length as a second relativistic invariant gives rise to a noncommutativity among the coordinates on the spacetime manifold  $M$ . This noncommutativity, at the semiclassical level, is governed by a Poisson structure on  $M$ , and in the maximally symmetric cases considered the group of modified symmetries is a Poisson-Lie group. In other words, the appropriate notion of invariance inherited from General Relativity is maintained.

Finally, I will comment on a different but related implication of the introduction of the Planck length, namely the nontrivial structure of momentum space. I will make emphasis on how the old intuition known as Born reciprocity, stating a kind of duality between coordinates and momenta, finds a natural setting inside these noncommutative theories. In particular, I will present some recent results linking quantum deformations and curvature of both spacetime and momentum space.

Keywords: Quantum gravity, quantum groups, Poisson-Lie groups, Planck scale, noncommutative spacetime, curved momentum space, kinematical groups.

## 1. INTRODUCTION

The problem of unifying General Relativity and Quantum Mechanics has proved to be a hard one, in which both conceptual and technical important problems arise. While at the present time a full theory of quantum gravity is still lacking, significant progress is being done in the understanding of some key features of such a theory. In particular, the presence of an invariant (ener-

gy or length) scale, the Planck scale, gives rise to a set of new features of the theory. In particular, these quantum effects are widely believed to be described by a certain noncommutativity of the spacetime coordinates [1], giving rise to the appearance of quantum groups as the quantum counterpart of classical symmetries, described by Lie groups (or their associated Lie algebras).

In the first part of this talk, we will discuss some features of deformations of Lie algebras of the isometry groups of Poincaré, de Sitter and anti-de Sitter. Also, we will remark the role of (2+1) dimensional gravity as a guiding model for the physically relevant (3+1) dimensional gravity, in which quantum groups appear in the description of the phase space of the theory when formulated as a Chern-Simons topological quantum field theory. Then the role of certain algebraic structures known as Drinfel'd doubles are manifest [2].

In the second part of the talk, we will concentrate on another consequence of the introduction of the Planck scale as a second relativistic invariant, in addition to the velocity of light. It is well understood now that a nontrivial structure in momentum space is a general feature of deformed special relativity theories [3]. Also, this nontrivial structure of momentum space is a feature of (2+1) dimensional quantum gravity, where its relation with quantum groups become clear. In fact, this idea is an old one and can be traced back to Max Born [4], whose intuition was based in the fact that position and momentum play similar roles in most equations of physics (Born reciprocity).

## 2. NONCOMMUTATIVE COVARIANT SPACETIMES

Noncommutativity of position and momenta operators (in the Hilbert space of quantum states) is at the heart of Quantum Mechanics, this being related with the uncertainty principle. Here the noncommutativity is controlled by the Planck constant  $\hbar$ . This can be thought as a deformation quantization of the canonical Poisson structure of the phase space of classical mechanics.

In the other hand, the maximally symmetric vacuum solutions of Einstein field equations with vanishing, positive and negative cosmological constant are given by the so called Minkowski, de Sitter and anti-de Sitter spacetimes, respectively. These spacetimes have 10 Killing vector fields each, which amounts to a 10 dimensional Lie algebra (whose generators correspond to translations, boosts and rotations) for their Lie group of isometries. This Lie algebra can be written in a uniform way in terms of the cosmological constant as a contraction parameter [5].

Given that these three spacetimes are the simplest we can get, it certainly makes sense trying to study quantum contributions on them. We can now think on deforming this Lie algebras by means of a second deformation parameter, now related with some Planckian scale (Planck length or energy). Doing this in a rigorous and self-consistent way moves us to introduce the concept of a quantum group (or Hopf algebra) and impose the deformation (quantization) of our Lie algebra to be in fact a deformation of a Hopf algebra,

in which not only the Lie brackets but also the coproducts are deformed, in a compatible way. This compatibility amounts to impose the deformed coproduct to be a Lie homomorphism for the deformed Lie bracket (if the semiclassical version based on Poisson-Lie groups is used this amounts for the coproduct to be a Poisson homomorphism). Once this deformed Poisson-Lie group (or its quantization given by the Hopf algebra) has been constructed we have a Poisson structure on the group of spacetime isometries governing the noncommutativity, and in some cases (when the Poisson structure is defined by a solution of the modified classical Yang-Baxter equation, called classical  $r$ -matrix), we have a natural way of defining a noncommutative spacetime covariant under the associated Poisson-Lie group (the Poisson structure given by the so called Sklyanin bracket) [5].

Interestingly these quantum symmetries, that in (3+1) dimensional quantum gravity are introduced from phenomenological reasons, are the quantum counterparts of (semiclassical) Poisson-Lie groups which appear in the description of the phase space of (2+1) dimensional gravity when formulated as a Chern-Simons topological quantum field theory, in which they are related with the introduction of an observer in the theory via gauge fixing [6]. There their relations with  $r$ -matrices and Drinfeld's double structures are made apparent [2]. The case of (2+1) dimensional gravity is interesting on its own because the theory is topological, in the sense that cannot be gravitational waves, so the whole theory can be described in terms of topological invariants. Another feature of (2+1) dimensional gravity is that every vacuum solution of Einstein field equations are locally isometric to Minkowski, de Sitter and anti-de Sitter spacetimes, making the quantum group approach really natural and powerful.

### 3. CURVED MOMENTUM SPACES

Other remarkable feature of the introduction of a Planck scale as a second relativistic invariant, as in deformed special relativity theories, is the emergence of a nontrivial structure on the momentum space. This remark was made a long time ago by Max Born [4] based on the symmetric role played by position and momentum both in classical and quantum physics: from this point of view the symmetry is broken with the introduction of General Relativity by allowing non trivial geometry in spacetime but not in momentum space.

In fact recently, a new interest has emerged regarding momentum space, in part due to relative locality [3], where momentum space is considered the fundamental arena for physics. In this context (and in other related effective approaches to quantum gravity) the study of non trivial momentum spaces has raised a lot of interest in last years. In this talk we will comment on the approach in which momentum space is generated by the elements of the dual Poisson-Lie group to the Poisson-Lie group describing the deformed (quantum) spacetime symmetries [7]. In particular, we will comment on how the problem of defining and constructing a nontrivial momentum space in

presence of a non-vanishing cosmological constant has been recently solved [8,9]. Also, the geometrical interpretation of these momentum spaces allows us to define in a clear and invariant way deformed dispersion relations through Casimir operators of the Poisson-Lie algebra of symmetries of the spacetime, which hopefully will become testable features of the quantum nature of spacetime.

#### 4. FINAL REMARKS

To construct a full theory of quantum gravity and to make experimentally testable predictions is a long standing problem in theoretical physics. In the last two decades an increasing interest has been raised in a set of effective models of such a theory hoping to connect with testable predictions and unveil some of the features of the full quantum gravity theory. Moreover, this approaches use interesting and rigorous algebraic and geometric tools, such as quantum groups (Hopf algebras) and Poisson-Lie groups, which are mathematically interesting on their own.

#### 5. REFERENCES

- [1] Snyder H S, *Phys. Rev.* **71** (1947) 38.
- [2] Ballesteros A, Herranz F J, Meusburger, *Phys. Lett. B* **732** (2014) 201.
- [3] Amelino-Camelia G, Freidel L, Kowalski-Glikman J, Smolin L, *Phys. Rev. D* **84** (2011) 084010.
- [4] M. Born, *Proc. R. Soc. Lond. A* **165** (1938) 291.
- [5] Ballesteros A, Gutiérrez-Sagredo I, Herranz F J, Meusburger C, Naranjo P, *J. Phys.: Conf. Ser.* **880** (2017) 012023.
- [6] Meusburger C, Schönfeld T, *Comm. Math. Phys.* **327** (2014) 443–479.
- [7] J. Kowalski-Glikman, S. Nowak, *Class. Quant. Grav.* **20** (2003) 4799.
- [8] Ballesteros A, Gutiérrez-Sagredo I, Herranz F J, Gubitosi G, *Phys. Lett. B* **773** (2017) 47-53.
- [9] Ballesteros A, Gutiérrez-Sagredo I, Herranz F J, Gubitosi G, Curved momentum spaces from quantum (Anti-)de Sitter groups in (3+1) dimensions, (arXiv:1711.05050).

# ENHANCEMENT OF BALLISTIC HELMET

MIRANDA-VICARIO, A.

*Department of Weapon Systems and Ballistics, Royal Military Academy,  
Renaissance Avenue, 30, B-1000 Brussels, Belgium  
angel.miranda@dymasec.be*

## **Abstract**

Currently, ballistic helmets are not designed for stopping direct impacts coming from rifle threats. However, the probability of such impacts on helmet systems is increasing due to the changes in warfare, the type of military operations and the weapons available to the adversaries. In order to stop a rifle threat, a possibility for an efficient armour design comprises a hard ceramic outer layer able to deform and/or shatter the projectile, followed by a composite layer that typically will be more effective in slowing down and stopping the projectile. Unfortunately, a ceramic layer is generally considerably heavier than a composite layer and hence it has a significant influence on the total weight of the system. This paper overviews the methodology and process to develop a new protection.

**Keywords:** Ballistic, helmet, impact

## **1. INTRODUCTION**

Nowadays, people are mostly exposed to high speed projectiles, such as rifle bullets. Newspapers show the impact of events where rifles are involved, from robberies to terrorist. European Police (EUROPOL) pointed the increase of incidents involving heavy firearms in the EU in 2011 [1], [2]. This upgrade on the weaponry used outdates the ballistic protection, and urges the necessity of reliable armours and shields. In this text, the procedure for developing new armour will be described.

### **1.1. Weaponry**

As pointed out, there are more powerful weapons available on the black market. Weapons used and available are not clear, because of the policy of the governments and producers, and the unlicensed production. Nevertheless, some estimation has been done, and there are about 80 to 100 million AK series units (Izhmash, RU) officially in service in more than 80 countries. The ubiquity of this weapon is well-known, due to several factors as the widespread diffusion or the simplicity of this weapon.

Firearms such as the Uzi (IMI, ISR) , M-16 Series (Colt's Manuf, US) or the G3 (Hechler & Koch, GE) all come in second position of the ranking and are produced in lesser amounts [3].

### 1.2. Risk assessment

Whenever there is a ballistic impact in the body, extra attention should be paid to avoid head wounds. The International Committee of the Red Cross (ICRC) exposes the importance of protecting the head from ballistic impacts because wounds to the head and torso are the most lethal; they represent most of the mortality. The lethality of penetrating head wounds is approximately 75% and they account for slightly less than 50% of combat deaths, and about 8% of survivors [4].

The damage produced by penetrating bullets is related to the amount of energy delivered to the tissues [5], although the armour can lead to injury the user after stopping a projectile. This effect, named behind armour blunt trauma (BABT), is due to the deformation of the armour and the energy spread into the body. It can produce severe damage, also being lethal even if the projectile has not perforated the shield. The helmet should prevent the BABT high load from damaging the skull [6]. The force that can be loaded in a skull is around 5000 N [7], [8]high-density cortical bone and the central layer consists of a low-density, irregularly porous bone structure. In this study, cranial bone specimens were extracted from 8 fresh-frozen cadavers (F=4, M=4; 81±11 years old. Accelerations might also damage the brain; this is due to the rotational effects causing large shear strains in the brain tissue [9].

The ballistic protection needed for defeating rifle ammunition is bulky and heavy. Nowadays, it is only available for torso protection. Regular helmets offer lower, mostly for stopping explosion fragments or handguns projectiles and therefore they are insufficient for facing the new threats. For all of these reasons, a helmet able to stop rifle rounds will be very helpful for police forces. It will allow them to be deployed safely and complete their tasks with lower risks.

### 1.3. Objectives

This research program aims to develop a ballistic helmet capable of stopping a high-velocity projectile coming from rifle ammunition. In a second step of the project, the risk on head and brain injury for non-perforating impacts will be determined.

First step is to design a helmet able to stop the projectile at nominal velocity of different weapons. The riskier ballistic threats are the 7.62x39 mm M43 (mild steel core) round. This projectile has a soft steel core (Figure 1) that gives to it more penetration power than other soft material, for hunting purposes. The jacket is made of steel as well as the core. Lead accommodates the core in the interior of the projectile. Its velocity is slower than 5.56x45

mm North Atlantic Treaty Organisation (NATO) ammunition, but might have more penetration power.



**Figure 1.-** 7.62x39 mm M43 and its core.

Secondly, it has to be light and comfortable. Actual helmet weighs around 1.7 kg. The objective is to design a helmet with similar weight specification than the current one and able to avoid injuries to the user. An impacted helmet loads the head user in different ways, with can produce different levels of concussion, or skull fracture

## 2. METHODOLOGY

### 2.1. Ballistic resistance

In order to estimate the ballistic resistance of any armour configuration, it is necessary to shoot some projectiles. A universal receiver with interchangeable barrel (Figure 2) is used for this purpose.



**Figure 2.-**Universal receiver with interchangeable barrel

The projectile velocity is measured with double optical basis. V50 is the velocity at which a given projectile will defeat a given armour shield 50%

of the time. In case of estimating the V50, tests are conducted as described in STANAG 2920 [10]. For shooting projectiles with different speed, it is necessary to put less powder in the cartridge than the nominal quantity. The target is positioned 5 m ahead of the muzzle. The optical bases are positioned in the middle. The measurement of the speed is corrected to estimate the speed of the projectile at the impact point.

Regarding the target, whether it has been perforated or not, it is possible to estimate the V50. For this purpose, there are several mathematical tools developed for reaching the value. Among different statistical procedures; such as Probit, STANAG, logit, c-log-log; for estimating the V50, STANAG and Probit estimations are used in this research.

From these experiments, it is important to pay attention to the ballistic resistance but also the post-mortem sample. Study the deformation and mechanisms for dissipating energy will help to optimise the solution.

## 2.2. Army clay head form

This head form (Figure 3) is a modification of the head form defined in N.I.J. 0106.01 standard for ballistic penetration tests [11]. It is possible to conduct test in sagittal and coronal positions. These specific head forms have a cavity to be filled up with clay. Clay has to be conditioned and tested before testing, in order to have less variability in mechanical properties. There is no correlation between this test methodology and human injury. The system is foreseen for measuring the back face signature (BFS) of armour during an impact.



**Figure 3.-** Army clay head form with Weible clay.

Army clay head form has different associated problems: one of them is the scatter of the data; there are a larger number of factors – such as humidity or use of the clay – that can influence this variable. Secondly, the petals might affect the BFD of the helmet, either by holding the helmet or modifying the flow of the clay [12], [13].

### 2.3. Ballistic Load Sensing Headform (BLSH)

BLSH system consists of load measuring head forms to assess the ballistic impact protection performance of helmets (Figure 4). The BLS Head forms enable a direct measurement of the dynamic loads imparted to the skull by the deformation of a ballistic helmet caused by non-penetrating projectiles. The forces may be correlated with the risk of injury such as skull fracture [14].

Nonetheless, there is no suggested correlation between the BLSH force data and injury data [15], it would be easier to expect some injuries from a force value than from a DOP in the clay. Stress in the cranial bone increases when the contact between the shell and the skull is initiated.



**Figure 4.-** Ballistic Load Sensing Head form

BLSH is used to evaluate the force produced by a ballistic helmet during an impact. It is equipped with an array of 7 load sensors per impact zone. A skin simulating pad covers the sensors to better simulate the skull response. The head form is mounted on a flexible neck from the Hybrid III anthropomorphic test device. The Hybrid III 50th Percentile Male Crash Test Dummy is the most widely used one in the world. It accurately simulates the human dynamic response.

### 3. MATERIAL

As initial step, it is necessary to choose the appropriate materials to start. Important constrains have to be identified and translated to material properties. The main constrains are the weight and the ballistic properties. Taking in account a simplified shape for a helmet, it is possible to know an estimation of the weight and the areal density. The areal density is the weight per

square meter, a common value in this field. The proposed armour can be first checked as a solution regarding the weight and thickness of the shield. Fixing the weight, a 2.5 kg helmet, a 1.5 mm solution could use materials like steel (density 7800 kg/m<sup>3</sup>), but this limited quantity of material cannot stand against the threat. Thicker solution would need to move to composites and lighter materials (Figure 5). This overview triages materials that could be used.

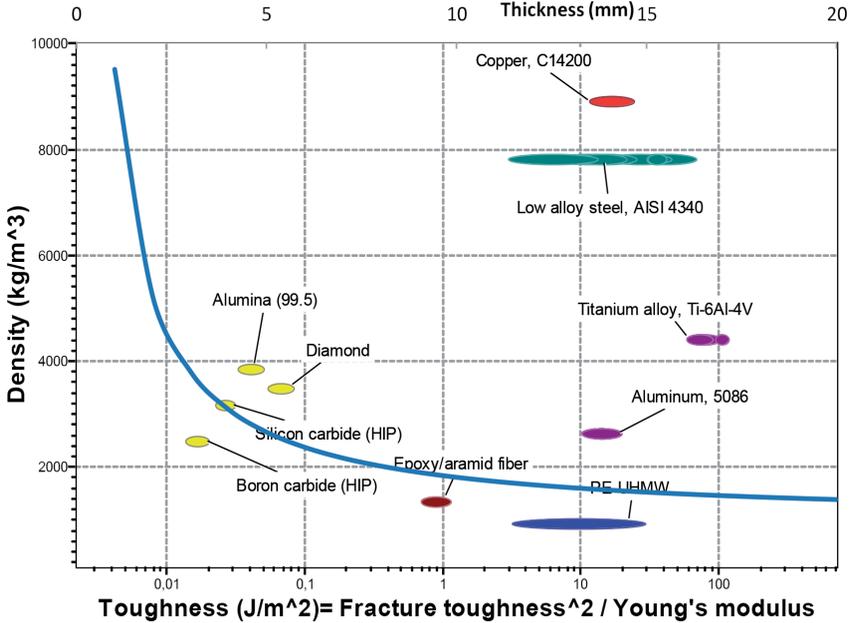


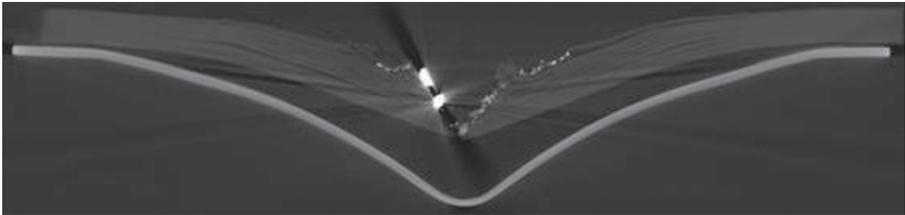
Figure 5.- Relationship between density and thickness for a 1.35 kg (blue line) and the materials grouped by their toughness.

Checking the materials available with interesting material properties and low weight, three families of materials appear (composite materials, ceramics, and light weight metals). Another group of materials interesting for the project are the foams, but they have weak mechanical properties. As there is no material able to stop the threat with the thickness required, it is needed to use a pile of several layers with different materials. For this, the most suitable is a ceramic (silicon carbide, boron carbide or alumina) in the strike layer and a composite in the back face (Aramid fibre, marketed under the name Kevlar; or UHMWPE) [16]. The strike layer has two main tasks: deform (or fracture, if it is an armour piercing round) the core of the projectile and spread the impact over a large area of the second layer. The hard core becomes like the shape of a mushroom, which is a much easier shape to be stopped. The composite layer has to resist projectile penetration due to their inherent tensile strength, absorbing energy while they elongate. Some other layers maybe are needed in order to meet another ergonomic and comfort criterion. At his point, foams will be studied for the liner of the helmet.

#### 4. TESTS

Different configurations are tested to check their ballistic properties and behaviour while defeating the threat. An optimisation is needed to find the maximal resistance when impacted at the minimal weight. It is also important to not forget other criterion that may constrain the development of the armour in next stages, like manufacturability or costs.

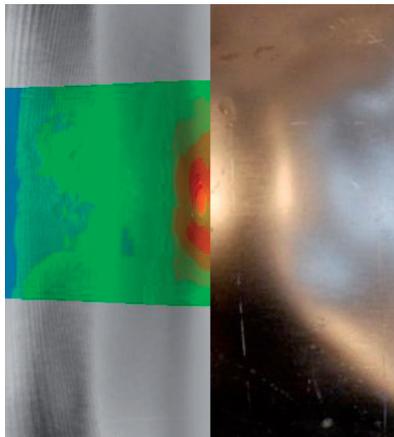
The results form a sample can be separated in partial of total penetration. There is always damage in the armour; the threat is defeated in a partial penetration. Analyses form the samples shows the mechanism for defeating the projectile and dissipating all the incoming energy. In the Figure 6, there is the CT of a fired composite sample. The impact point is the upper side of the picture. First layers of the protection have been cut. Delamination of the matrix is present and some fragments from the projectile are visible.



**Figure 6.-** Local deformation of a sample after a test

Also the back face deformation is important to limit the contact forces and loading of the wearer and stand-off of the helmet (Figure 7).

Also checking the deformation allows estimating the stresses of the material, and the full loaded state of the material; thus it is possible to optimize the quantity of material.



**Figure 7. –** Back face deformation of a sample after a test

Once optimised the configuration, it has to be studied with the head surrogates. A support was designed to attach the samples to a regular helmet. The front part of the helmet was removed for placing flat samples 100 x 100 mm. Ballistic limit is not very sensitive to the curvature, not as the BFD [17]. Using flat samples simplifies the support and the manufacture of the ceramic tiles. Samples are firmly held by their four sides; the support is attached through 6 bolts to a helmet. First of all, the helmet was tested for checking if it was able to support the load of the rifle projectile. The helmet was though enough for supporting the load around the six bolts. The final design allows varying the stand-off between the head form and the helmet (Figure 8) from some mm – it depends on the head form or the sample tested – up to 50 mm.



**Figure 8.-** Support and helmet.

This support makes possible to test flat panel in a similar position to a helmet, and gives a quick idea of the interaction of the head with the solution without the need of curved panels of big samples, making the tests cheaper, easier and faster.

Then, testing on the head surrogates, the interaction between the helmet and the head can be studied. It is important to limit the load and reduce it as much as possible. Standards limit the size of the indentation in the clay (Figure 9) but there is no relation known between the indentation and the injury. It is assumed that the less the better. However there are other parameters like the velocity of the bulge impacting the head that are not taking in account with this method.



**Figure 9.-** Army clay head form with Weible clay, after a test.

The other surrogate, BLSH, gives more information like the force or the acceleration of the head along the time. But still there is the problem of correlation with human injuries. This is an open topic and different types of surrogates and ideas appear in order to solve the problem.

With the information of these tests, the liner of the helmet will be calculated and optimised. Form the point of view of the ballistic resistance this layer is less important, but form the point of view of the user, it is one of the most important. Liner has to deal with thermal comfort, blunt impact protection or correct fastening. There are two main design on the market, foam pads or

Once these steps are finished, it is time to move to larger samples or even a full prototype.

## 5. CONCLUSIONS

It has been presented the need of improvement the ballistic protection, especially for the head, available. It has been introduced the methodology necessary in order to investigate and optimize the armour. It has been presented the head surrogates needed for simulating the response of the human to a ballistic impact, as well as the points to improve. First approach for choosing the materials has been outlined.

It has to be studied the influence of curved samples and larger samples.

It has to be studied how to reduce the force transmitted to the user.

## 6. ACKNOWLEDGEMENTS

This research was done within the framework of the DYMASEC – DYnamic MAterial Behaviour and SECurity applications – research pole of the Royal Military Academy, Brussels, Belgium, and funded by the Department for Scientific and Technological Research of Defence of the Belgian Armed Forces (study DY-10).

## 7. REFERENCES

- [1] EUROPOL, *EU organised crime threat assesment*, vol. OCTA 2011. The Hage: Europol, 2011.
- [2] Gobinet, *Significant Surpluses: Weapon and Ammunition Stockpiles in South-east europe*. Geneva: Small Arms Survey, 2011.
- [3] Small Arms Survey, *Profiling the Problem*, vol. Small Arms Survey 2011. Geneva: Oxford Univresity Press Inc, 2001.
- [4] ICRC, “War surgery: Working with limited resources in armed conflict and other situations of violence – Volume 2,” *International Committee of the Red Cross*, 01-Dec-2015. .
- [5] P. K. Stefanopoulos, G. F. Hadjigeorgiou, K. Filippakis, and D. Gyftokostas, “Gunshot wounds: A review of ballistics related to penetrating trauma,” *J. Acute Dis.*, vol. 3, no. 3, pp. 178–185, Jan. 2014.

- [6] K. A. Rafaels *et al.*, “Injuries of the Head from Backface Deformation of Ballistic Protective Helmets Under Ballistic Impact,” *J. Forensic Sci.*, vol. 60, no. 1, pp. 219–225, Jan. 2015.
- [7] J. A. Motherway, P. Verschueren, G. Van der Perre, J. Vander Sloten, and M. D. Gilchrist, “The mechanical properties of cranial bone: The effect of loading rate and cranial sampling position,” *J. Biomech.*, vol. 42, no. 13, pp. 2129–2135, Sep. 2009.
- [8] D. Raymond, C. Van Ee, G. Crawford, and C. Bir, “Tolerance of the skull to blunt ballistic temporo-parietal impact,” *J. Biomech.*, vol. 42, no. 15, pp. 2479–2485, Nov. 2009.
- [9] A. H. S. Holbourn, “Mechanics of head injuries,” *The Lancet*, vol. 242, no. 6267, pp. 438–441, Oct. 1943.
- [10] NATO, “STANAG 2920 - Procedures for the evaluation and classification of personal armour- Bullets and fragmentation threats,” Nov. 2012.
- [11] Law Enforcement Standards Laboratory of the National Bureau of Standards, “NIJ Standard 0106.01 Ballistic Helmets,” *Natl. Inst. Justice*, Dec. 1981.
- [12] P.L. Gotts, “Personal armour testing versus small arms ammunition when the test standard doesn’t fit,” *Probl. Mechatron. Armament Aviat. Saf. Eng.*, Feb. 2015.
- [13] Nacional Research Center, “Review of Department of Defense Test Protocols for Combat Helmets,” Mar. 2014.
- [14] F. A. Pintar, M. M. G. M. Philippens, J. Zhang, and N. Yoganandan, “Methodology to determine skull bone and brain responses from ballistic helmet-to-head contact loading using experiments and finite element analysis,” *Med. Eng. Phys.*, vol. 35, no. 11, pp. 1682–1687, Nov. 2013.
- [15] *Testing of Body Armor Materials: Phase III*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2012.
- [16] G. Ben-Dor, A. Dubinsky, and T. Elperin, “On the order of plates providing the maximum ballistic limit velocity of a layered armor,” *Int. J. Impact Eng.*, vol. 22, no. 8, pp. 741–755, Sep. 1999.
- [17] P. Tan, “Ballistic protection performance of curved armor systems with or without debondings/delaminations,” *Mater. Des.*, vol. 64, pp. 25–34, Dec. 2014.

# MEJORA DE LA CORRELACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL MÓDULO ELÁSTICO DE MATERIALES METÁLICOS EN LOS ENSAYOS MINIATURA DE PUNZONADO

JOSÉ CALAF CHICA<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Civil (Universidad de Burgos)*

## Resumen

El material del que está compuesta la estructura de la vasija y otros elementos de una central nuclear sufre a lo largo de su uso el ataque de la radiación generada en el núcleo. Es por ello necesario conocer la evolución de las propiedades mecánicas de los materiales conforme dicho material va sufriendo esas alteraciones.

Para ello se plantearon los reactores de investigación, cuyo objetivo no es producir energía, sino ser fuente de radiación con la que realizar todo tipo de ensayos. El problema principal de estos reactores es la falta de espacio para albergar las probetas de ensayo. Este hecho fue el que motivó la aparición de los ensayos miniatura de punzonado (SPT) durante los años 80.

Uno de los problemas de este método de ensayo es el complejo campo de esfuerzos y deformaciones que sufre la probeta durante su testeo en comparación con un ensayo estándar de tracción (triaxialidad elevada, distintas velocidades de deformación y campo de esfuerzos a lo largo de la probeta SPT, etc). Para deducir las propiedades mecánicas en base al SPT es necesario realizar correlaciones empíricas con los parámetros extraídos de la curva fuerza-desplazamiento del SPT. Por tanto, cada material ensayado necesita ser previamente comparado con ensayos de tracción estándar para obtener los factores de correlación correspondientes. A ello se suma que la dispersión de dichas correlaciones se torna muy amplia cuando se intenta deducir un único factor de correlación para un número amplio de materiales.

El objetivo de esta investigación se centra en el estudio del sentido físico de los factores de correlación que actualmente se utilizan para la obtención del módulo de elasticidad. Haciendo uso de modelos de elementos finitos se llevó a cabo un estudio detallado de las primeras fases del ensayo SPT y de la inserción de un ciclo descarga/carga durante el test con el objetivo de obtener un factor de correlación más preciso. Dicho factor de correlación demostró ser aplicable para una amplia gama de materiales metálicos isótropos y homogéneos, y ser dependiente únicamente de la configuración geométrica del ensayo. Con el fin de verificar las conclusiones obtenidas de los modelos de

elementos finitos, se llevaron a cabo ensayos experimentales (ensayos estándar de tracción SPT) sobre distintos materiales: tres tipos de acero, una aleación de aluminio, otra de magnesio y una tercera de cobre.

**Palabras clave:** Módulo elástico, SPT.

## 1. INTRODUCCIÓN

El ensayo miniatura de punzonado (SPT) se utiliza para la caracterización mecánica de materiales y ha sido ampliamente estudiado en los últimos tiempos. Consiste en un punzón esférico que deforma una probeta plana (diámetro  $> 8$  mm y espesor de 0.495 a 0.505 mm) sujeta entre dos matrices (ver Fig. 1). Entre las investigaciones llevadas a cabo hasta ahora con este método, se han caracterizado propiedades como el módulo elástico, el límite elástico y el esfuerzo máximo [1,2], la transición dúctil frágil [3], las propiedades de fractura [4-7], etc. El interés del ensayo miniatura de punzonado con respecto a otros test radica en su menor tamaño, su geometría simple y su proceso de fabricación más barato. De estos tres puntos, el menor tamaño de la probeta fue el que de forma más destacada motivó el desarrollo del ensayo durante los años 80 con el fin de identificar la pérdida de propiedades mecánicas de materiales metálicos durante procesos de fragilización por radiación [8-9].

Del ensayo SPT se obtiene la curva carga-desplazamiento del punzón (ver Fig. 2). Se pueden distinguir cinco regiones [10]:

Zona I: flexión elástica.

Zona II: transición entre flexión elástica y flexión plástica.

Zona III: endurecimiento plástico.

Zona IV: pérdida de rigidez por inicio de daño.

Zona V: crecimiento de grietas circunferenciales alrededor del centro de la probeta hasta el fallo.

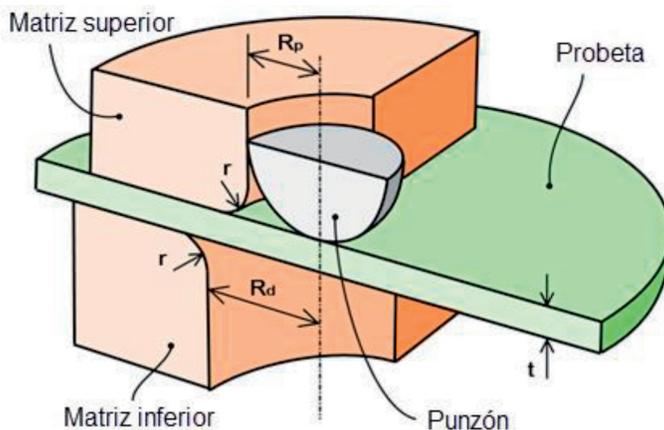
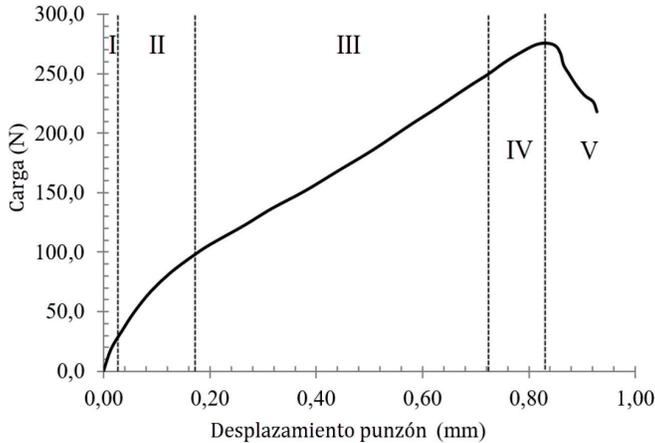


Figura 1. Geometría del ensayo SPT



**Figura 2.** Zonas principales del ensayo SPT

De la curva SPT se obtienen distintos datos: la carga de fluencia  $P_y$ , la máxima carga  $P_m$ , el desplazamiento a dicha máxima carga  $u_m$  y la pendiente inicial de la curva en la zona I  $Slope_{mi}$ . Estos valores experimentales son luego correlacionados con distintas propiedades mecánicas que han sido previamente obtenidas por ensayos estándar de tracción (la Fig. 3 muestra un ejemplo de obtención de los valores antes mencionados) [11]. La investigación más conocida en torno a estos métodos de correlación fue la conducida por Mao y Takahashi [4], en la que el límite elástico  $\sigma_y$  era correlacionado con la carga de fluencia  $P_y$  (la Fig. 3 muestra un ejemplo de obtención de  $P_y$  por el método de Mao) a través de la siguiente relación empírica (1):

$$\sigma_y = \alpha_1 \cdot \frac{P_y}{t^2} + \alpha_2 \quad (1)$$

donde  $t$  representa el espesor de la probeta, y  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  son los factores de correlación que son obtenidos de un estudio de regresión de los datos obtenidos para la familia de materiales o tratamientos que buscamos correlacionar.

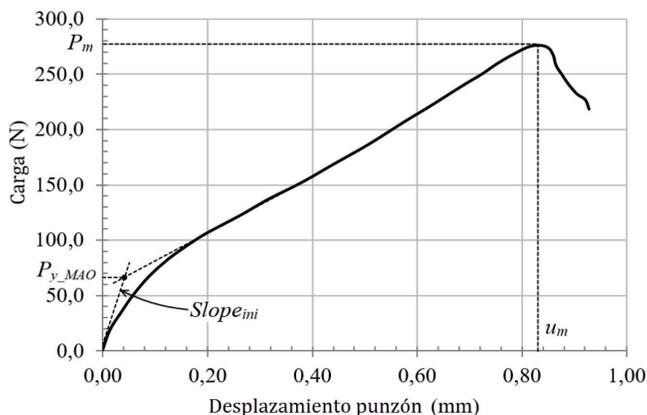


Figura 3. Datos extraídos de la curva SPT

Otras propiedades mecánicas obtenidas a través de los ensayos de tracción estándar (módulo elástico  $E$ , esfuerzo máximo  $\sigma_m$  y deformación relativa para dicho esfuerzo máximo  $\varepsilon_m$ ) se correlacionan haciendo uso de ecuaciones semejantes a la usada para correlacionar el límite elástico  $\sigma_y$  [12]. Dichas ecuaciones son las siguientes (2,3,4):

$$\sigma_m = \beta \cdot \frac{P_m}{t^2} \quad (2)$$

$$\varepsilon_m = \varphi \cdot \frac{u_m}{t} \quad (3)$$

$$E = \lambda \cdot \frac{Slope_{mi}}{t} \quad (4)$$

Uno de los problemas más importantes de este tipo de correlaciones es que suelen mostrar un alto nivel de dispersión cuando se tiene en consideración una amplia gama de materiales. Este hecho puede ser debido a:

- a. Leves desviaciones en la geometría de la probeta. Este tipo de ensayos miniatura necesitan de un elevado nivel de precisión en la tolerancia del espesor (valores entre 0.495 mm y 0.505 mm).
- b. Desviaciones en la configuración del ensayo: huecos iniciales, distribución de presiones no homogénea entre las distintas partes, etc.
- c. Dependencia de los datos extraídos de la curva SPT con más de una propiedad mecánica del material. Este problema podría resolverse con la búsqueda de información alternativa, extraída también de la curva SPT, cuya dependencia de las propiedades mecánicas fuera lo suficientemente dominante con respecto a una propiedad y mucho menos importante con las demás.

Los puntos (a) y (b) se resuelven con una batería de ensayos SPT con probetas del mismo material y chequeando la repetitividad de todas las cur-

vas SPT. En el momento que se logra que la desviación entre dichas curvas sea despreciable, puede considerarse que la configuración del sistema está ajustada y que el origen de las desviaciones en las correlaciones se reduce al mencionado punto (c).

En la investigación que hemos llevado a cabo hasta ahora, nos centramos en la mejora del método de correlación del módulo elástico  $E$  con la búsqueda de un dato extraído de la curva SPT que mostrara alta dependencia casi exclusivamente con esa propiedad mecánica.

## 2. METODOLOGÍA Y MATERIALES

Como se comentó en el capítulo introductorio, la primera pendiente de la curva SPT ( $Slope_{ini}$ ; ver Fig. 3), entendida como una zona elástica del ensayo (la zona I de la Fig. 2), puede correlacionarse con el módulo elástico  $E$  haciendo uso de la ecuación 4.

El comportamiento real de esa zona I elástica ha sido ya estudiada por numerosos investigadores, y muestra una combinación de dos modelos de deformación: una indentación plástica del punzón en la probeta y una flexión elástica debida a la deflexión de la probeta [13]. Por tanto, la pendiente de esta primera zona elástica de la curva SPT sería una combinación de dos rigideces: una rigidez elástica debido a la deflexión de la probeta y una rigidez plástica variable debido a la indentación del punzón. Esta combinación resulta en una rigidez inferior a la debida únicamente a la flexión elástica e implica una menor pendiente en la curva SPT. Es por ello que la pendiente de esta zona I “elástica” dependería no solo de las propiedades elásticas del material, sino también de las plásticas. Es por ese motivo que, dos materiales con el mismo módulo elástico  $E$  y distintos límite elástico  $\sigma_y$ , esfuerzo máximo  $\sigma_m$  y deformación relativa  $\varepsilon_m$  deberían mostrar una zona I “elástica” con pendientes diferentes ( $Slope_{ini}$ ).

Con ello se muestra que  $Slope_{ini}$  no es un buen parámetro del ensayo SPT para ser correlacionado con el módulo elástico  $E$ , debido a que es dependiente tanto de las propiedades elásticas como plásticas del material. Ésta podría ser la razón principal por la que los factores de correlación entre el módulo elástico  $E$  y  $Slope_{ini}$  de unos materiales no coinciden con los obtenidos para otros materiales.

En la presente investigación se llevaron a cabo los siguientes análisis:

- a. Una simulación por elementos finitos (MEF) con el software Abaqus de ocho materiales hipotéticos (M1 a M8). Se incluyeron una serie de ciclos descarga/carga (ciclos UL) en las zonas II y III de la curva SPT (la Fig. 4 muestra un ejemplo de una curva carga-desplazamiento obtenida a través de estas simulaciones MEF). Durante estos ciclos UL, no se generaron deformaciones plásticas significativas, y es por ello que se creyó que la pendiente de dichos ciclos UL ( $Slope_{UL}$ ) podría mostrar una menor dispersión en su correlación con el módulo elástico  $E$ .

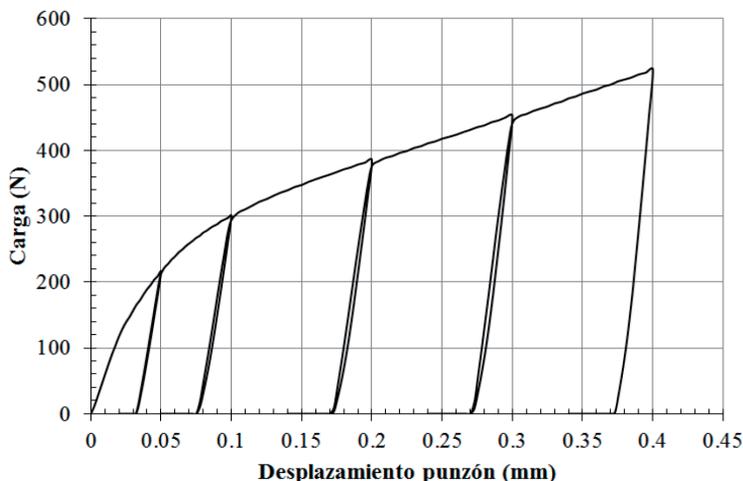


Figura 4. Simulación MEF del ensayo SPT con ciclos UL

b. Una serie de ensayos experimentales (ensayos estándar de tracción y SPT) para verificar lo obtenido en los ensayos MEF. Se ensayaron dos aceros al carbono (F1110 y F1140), una aleación de aluminio 6061 T6, un acero endurecido por precipitación 15-5PH H900, una aleación de magnesio AZ31 y una aleación de cobre C18070.

Tanto en las simulaciones MEF como en los ensayos experimentales se utilizaron probetas de 0.5 mm de espesor junto con los siguientes parámetros geométricos:  $R_d = 2.0$  mm,  $R_p = 1.25$  mm y  $r = 0.5$  mm (ver Fig. 1).

Las propiedades mecánicas de los materiales hipotéticos M1 a M8 se muestran en la Tabla 1. La curva de endurecimiento seguida por todos estos materiales siguió un modelo de Ramberg-Osgood de tipo cinemático [14].

Tabla 1. Propiedades mecánicas de los materiales hipotéticos y experimentales

Material	E (MPa)	$\nu$	$\sigma_y$ (MPa)	$\sigma_m$ (MPa)	$\epsilon_m$ (mm/mm)	$n^*$
M1	50000	0.30	100	200	0.20	6.61
M2	50000	0.30	200	300	0.10	9.50
M3	100000	0.30	200	350	0.25	8.60
M4	100000	0.30	350	450	0.20	18.23
M5	200000	0.30	400	650	0.20	9.45
M6	200000	0.30	1000	1300	0.15	16.29
M7	400000	0.30	2000	2500	0.20	20.50
M8	400000	0.30	2500	2600	0.10	98.03
F1110	216430	0.30	550.6	615.6	0.086	-
F1140	204910	0.30	745.25	922.67	0.0572	-
Al 6061 T6	65617	0.33	186.74	272.21	0.1794	-
Mg AZ31	42889	0.35	137.72	262.44	0.1623	-
15-5 PH H900	194926	0.30	1215	1310	0.1615	-
Cu C18070	128234	0.34	564.4	577.4	0.0119	-

### 3. ANÁLISIS NUMÉRICOS

El ensayo SPT fue simulado con un análisis implícito en Abaqus y se hizo uso de un modelo axisimétrico. El punzón y las matrices de sujeción fueron simplificados a geometrías de sólido rígido. El tamaño global de malla se estableció en 0.025 mm con elementos cuadriláteros de integración reducida y control de *hourglass* (CAX4R). Los contactos entre los distintos elementos se simularon con un coeficiente de fricción de  $\mu = 0.18$  (el típico valor usado para los contactos acero-acero sin lubricación). Las propiedades de material utilizadas ya se describieron en el capítulo precedente (Tabla 1). La Fig. 5 muestra el modelo MEF utilizado.

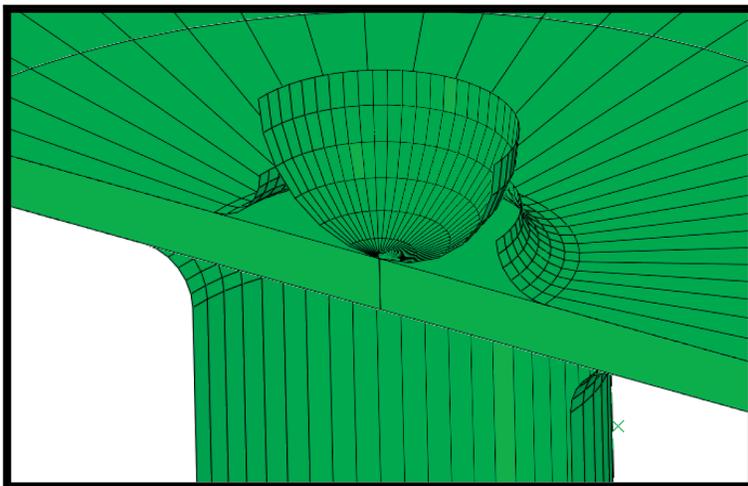


Figura 5. Modelo MEF del SPT

La Fig. 6 muestra las curvas SPT de todos los materiales hipotéticos con los ciclos UL introducidos durante la simulación. Se generaron cuatro ciclos UL completos iniciados a desplazamientos del punzón de 0.05, 0.10, 0.20 y 0.30 mm. El último de los ciclos, con un desplazamiento de punzón de 0.40 mm, se finalizó tras el paso de descarga del ciclo UL.

Se observó una histéresis en los ciclos UL simulados, como se muestra en la Fig. 6. Ésta se produjo por la plastificación generada por los esfuerzos residuales combinados con las no linealidades de contacto producidas por el punzón y la cara superior de la probeta.

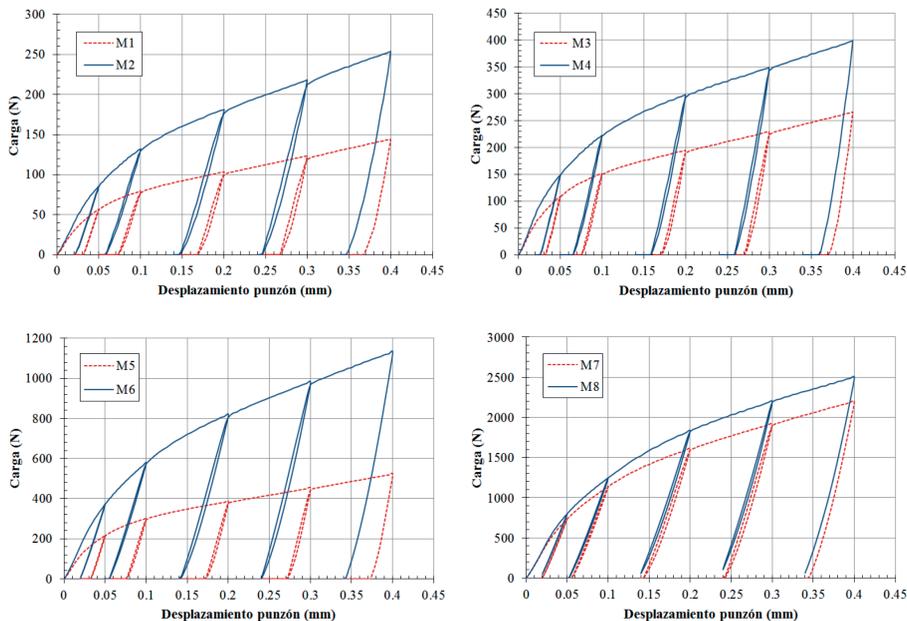


Figura 6. Curvas SPT de los materiales hipotéticos con ciclos UL

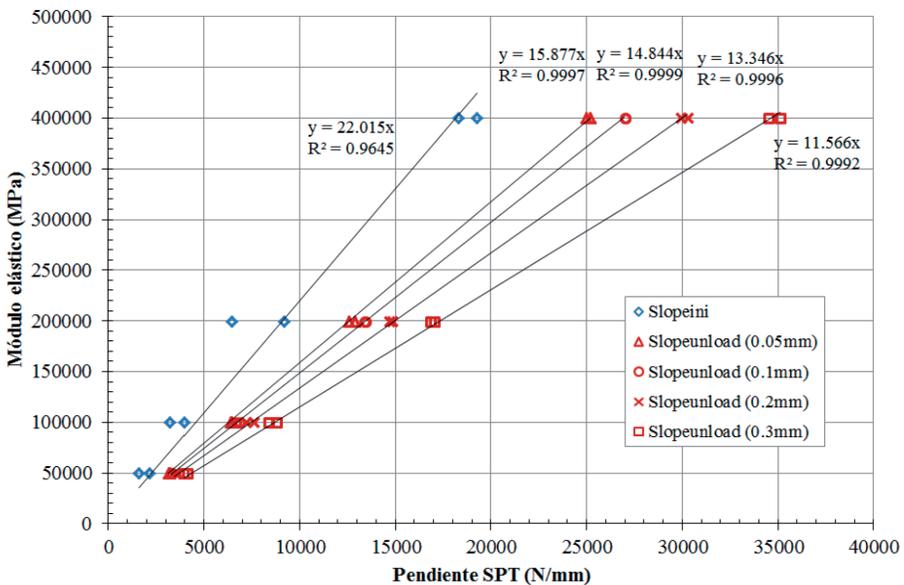
La zona I de las curvas SPT obtenidas de los análisis MEF muestra un comportamiento no lineal (ver Fig. 2), así que  $Slope_{ini}$  fue obtenido de la máxima pendiente de la zona I. La Tabla 2 muestra los valores obtenidos de las pendientes  $Slope_{ini}$  y  $Slope_{UL}$ .

Los materiales hipotéticos fueron diseñados en parejas con el mismo valor de módulo elástico: (M1,M2), (M3,M4), (M5,M6) y (M7,M8) y mostraron un valor muy parecido de  $Slope_{UL}$  y distintos valores de  $Slope_{ini}$ . Ello dio muestras de que la correlación del módulo elástico con  $Slope_{UL}$  ofrecería una menor dispersión que el uso de  $Slope_{ini}$ . La Fig. 7 muestra la mejora de precisión antes mencionada en la correlación del módulo elástico  $E$ .

Es interesante remarcar que la correlación con  $Slope_{UL}$  es dependiente del desplazamiento de punzón desde el que se inició el ciclo UL. Esto es debido a que el radio de la superficie de contacto entre el punzón y la probeta aumenta con el valor de inicio de desplazamiento del punzón en el que se inicia el ciclo UL. Ello genera un incremento en la rigidez del ciclo, que es la causa de la variación de la pendiente. Por tanto, una vez fijado dicho desplazamiento de inicio del ciclo UL a un valor predeterminado, los valores de correlación dejarían de variar.

**Tabla 2.** Pendientes de las simulaciones MEF de los materiales hipotéticos

Posición de descarga (mm)	$Slope_{UL}$ (N/mm)				$Slope_{ini}$ (N/mm)
	0.05	0.1	0.2	0.3	N/A
M1	3148.4	3264.1	3615.4	4136.5	1614.4
M2	3148.2	3326.8	3641.5	4152.1	2164.1
M3	6434.3	6663.4	7228.4	8364.4	3220.4
M4	6388.3	6858.1	7612.1	8790.1	3983.7
M5	12883	13428	14690	16823	6481.4
M6	12474	13378	14882	17054	9184.3
M7	25193	26984	29932	34500	18299.9
M8	24993	26992	30279	35102	19277.3

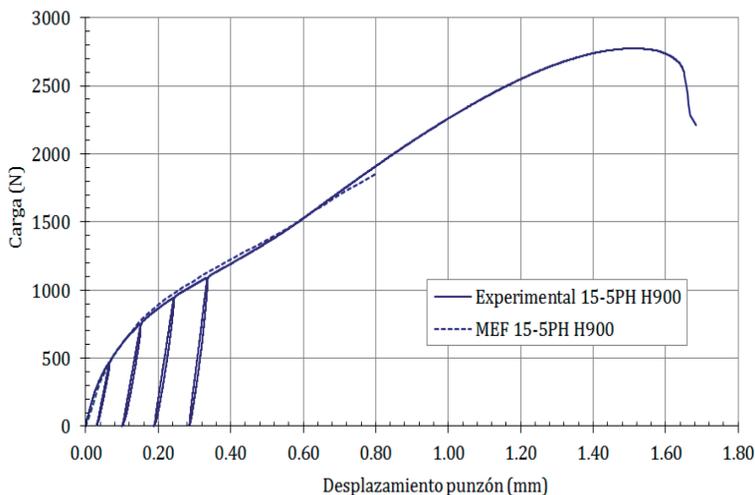
**Figura 7.** Correlación del módulo elástico con  $Slope_{ini}$  y  $Slope_{UL}$ 

#### 4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

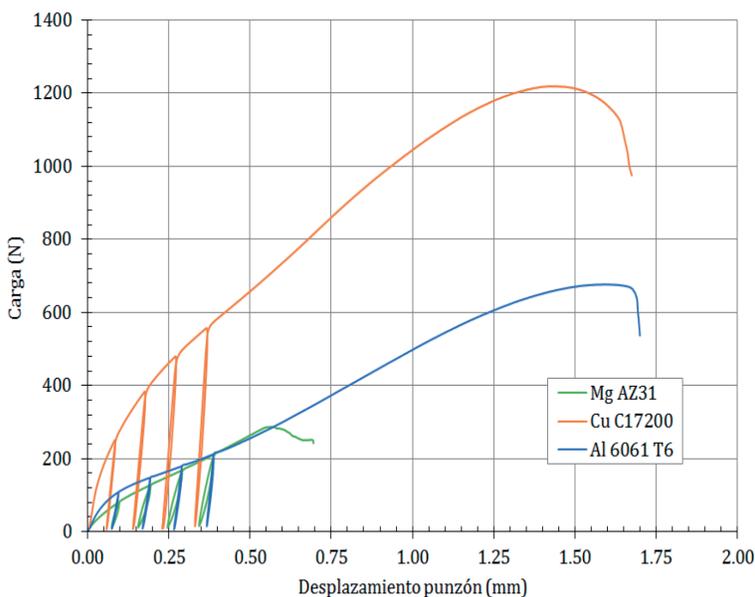
Seis aleaciones de, aluminio 6061 T6, magnesio AZ31, cobre C18070 y aceros F1110, F1140 y 15-5PH H900, fueron ensayadas con probetas estándar de tracción (según ASTM E8M) y ensayos miniatura de punzonado SPT para verificar los ensayos numéricos comentados previamente.

La Tabla 1 muestra las propiedades mecánicas de todos los ensayos experimentales. Se llevó a cabo la simulación MEF del ensayo SPT del acero 15-5PH H900 para mostrar la idoneidad de los cálculos numéricos realizados.

En los ensayos SPT se incluyeron ciclos UL iniciados a 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4 mm del desplazamiento del punzón. La Fig. 8 presenta una comparación entre la simulación MEF y el ensayo experimental del SPT del acero 15-5PH H900. La curva numérica del SPT mostró ser muy parecida a la obtenida experimentalmente. Las Figs. 9 y 10 muestran el resto de ensayos SPT experimentales.



**Figura 8.** Ensayo SPT del acero 15-5PH H900 (ensayo experimental y numérico)



**Figura 9.** Ensayos SPT de las aleaciones Al 6061 T6, Cu C18070 y Mg AZ31

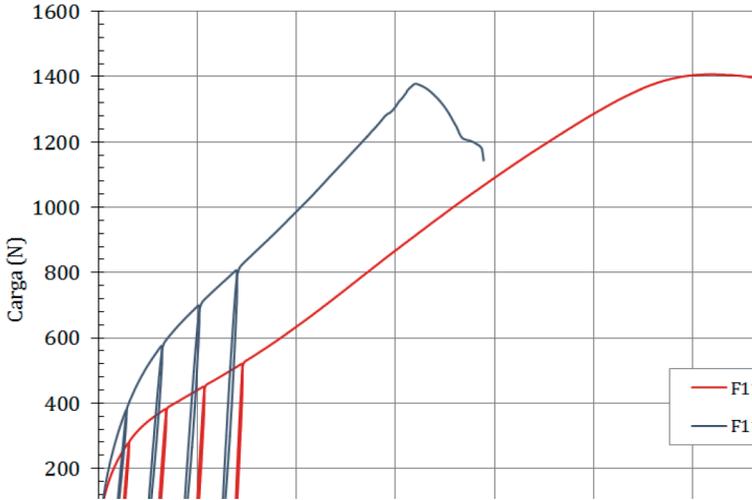


Figura 10. Ensayos SPT de las aleaciones F1110 y F1140

El criterio para obtener la pendiente de los ciclos UL fue el mismo que el seguido en los ensayos MEF. La Fig. 11 muestra la relación entre los valores  $Slope_{UL,0.1}$  obtenidos y los módulos elásticos  $E$  de cada material. La regresión lineal de estos datos mostraron un factor de correlación de  $\lambda_{UL,0.1} = 14.326 \text{ mm}^{-1}$ , cercano a factor obtenido del estudio MEF previo ( $\lambda_{UL,0.1}^{FEM} = 14.828 \text{ mm}^{-1}$ ). La Fig. 12 muestra también los valores de  $Slope_{ini}$  de los ensayos experimentales, mostrando una dispersión muy superior a la obtenida con  $Slope_{UL,0.1}$ .

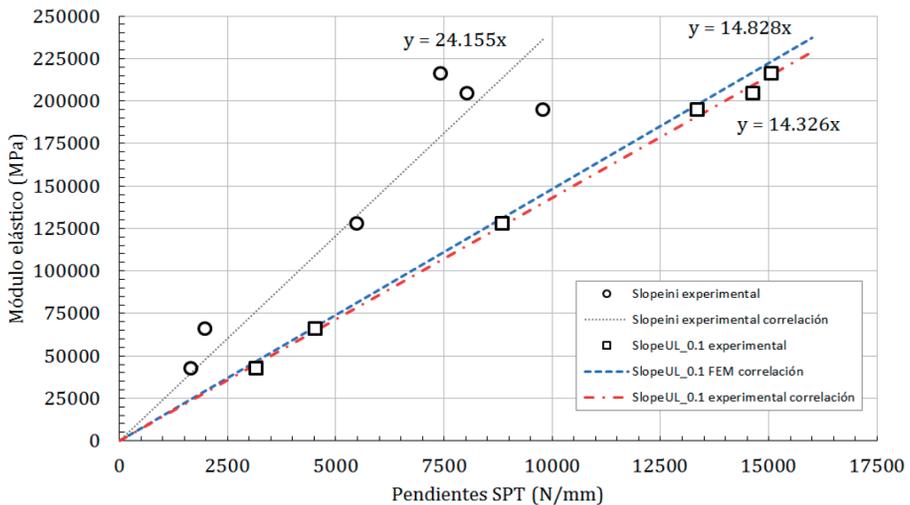


Figura 11. Correlación entre las pendientes  $Slope_{UL,0.1}$  y  $Slope_{ini}$  del SPT y el módulo elástico de los materiales

## 5. CONCLUSIONES

Se ha obtenido un nuevo y mejorado sistema de correlación para la obtención del módulo elástico para materiales metálicos isótropos y homogéneos en los ensayos SPT. Para la obtención de estas conclusiones se llevaron a cabo ensayos MEF y un estudio experimental.

Dicha correlación mostró menor desviación al ser independiente de las propiedades plásticas del material y estar únicamente relacionado con la configuración geométrica del ensayo y las propiedades elásticas del material. Fijando la geometría del ensayo, el factor de correlación obtenido sería válido para cualquier material metálico isótropo y homogéneo.

Considerando probetas SPT de 0.5 mm de espesor, una matriz inferior con un diámetro interior de 4.0 mm y con radio de acuerdo de 0.5 mm, y un diámetro de punzón de 2.5 mm, el factor de correlación  $\lambda_{UL,0.1}^{FEM}$  calculado numéricamente fue igual a  $\lambda_{UL,0.1}^{FEM} = 14.828 \text{ mm}^{-1}$ . El valor experimental de dicho factor de correlación fue de  $\lambda_{UL,0.1} = 14.326 \text{ mm}^{-1}$ . Ambos valores de  $\lambda$  fueron muy similares (con una diferencia del 3.5%), y mostraron la idoneidad de los estudios numéricos realizados.

## 6. REFERENCIAS

- [1] G.E. Lucas, A. Okada, M. Kiritani, Parametric Analysis of the Disc Bend Test, *Journal of Nuclear Materials* 141-143 (1986) 532-535. DOI: 10.1016/S0022-3115(86)80096-4
- [2] G.E. Lucas, Review of Small Specimen Test Techniques for Irradiation Testing, *Metallurgical Transactions A* 21A (1990) 1105-1119. DOI: 10.1007/BF02698242
- [3] J.M. Baik, J. Kameda, O. Buck, Development of Small Punch Tests for Ductile-brittle Transition Temperature Measurement of Temper Embrittlement Ni-Cr Steels, *ASTM STP* 888 (1986) 92-111. DOI: 10.1520/STP32997S
- [4] X. Mao, H. Takahashi, Development of a further-miniaturized specimen of 3 mm diameter for tem disk small punch tests, *Journal of Nuclear Materials* 150 (1987) 42-52. DOI: 10.1016/0022-3115(87)90092-4
- [5] T. Misawa, T. Adachi, M. Saito, Y. Hamaguchi, Small punch tests for evaluating ductile-brittle transition behavior of irradiated ferritic steels, *Journal of Nuclear Materials* 150 (1987) 194-202. DOI: 10.1016/0022-3115(87)90075-4
- [6] X. Mao, M. Saito, H. Takahashi, Small punch test to predict ductile fracture toughness J<sub>1c</sub> and brittle fracture toughness K<sub>1c</sub>, *Scripta Metallurgica et Materialia* 25 (1991) 2481-2485. DOI: 10.1016/0956-716X(91)90053-4
- [7] X. Mao, H. Takahashi, T. Kodaira, Supersmall punch test to estimate fracture toughness J<sub>1c</sub> and its application to radiation embrittlement of 21/4Cr-1Mo steel, *Materials Science and Engineering A150* (1992) 231-236. DOI: 10.1016/0921-5093(92)90116-i

- 
- [8] G.E. Lucas, The development of small specimen mechanical test techniques, *Journal of Nuclear Materials* 117 (1983) 327-339. DOI: 10.1016/0022-3115(83)90041-7
- [9] M.P. Manahan, A.S. Argon, O.K. Harling, The development of a miniaturized disk bend test for the determination of postirradiation mechanical properties, *Journal of Nuclear Materials* 103 & 104 (1981) 1545-1550. DOI: 10.1016/0022-3115(82)90820-0
- [10] M. Abendroth, M. Kuna, Determination of deformation and failure properties of ductile materials by means of the small punch test and neural networks, *Computational Materials Science* 28 (2003) 633-644. DOI: 10.1016/j.commatsci.2003.08.031
- [11] T.E. García, C. Rodríguez, F.J. Belzunce, C. Suárez, Estimation of the mechanical properties of metallic materials by means of the small punch test, *Journal of Alloys and Compounds* 582 (2014) 708-717. DOI: 10.1016/j.jallcom.2013.08.009
- [12] I.I. Cuesta, C. Rodríguez, T.E. García, J.M. Alegre, Effect of confinement level on mechanical behavior using the small punch test, *Engineering Failure Analysis* 58 (2015) 206-211. DOI: 10.1016/j.engfailanal.2015.09.008
- [13] E. Fleury, J.S. Ha, Small punch tests to estimate the mechanical properties of steels for steam power plant: I. Mechanical strength, *International Journal of Pressure Vessels and Piping* 75 (1998) 699-706. DOI: 10.1016/S0308-0161(98)00074-X
- [14] W. Ramberg, W.R. Osgood, Description of stress-strain curves by three parameters, Technical Note 902, NACA, Washington DC, 1943.



## QUINTA SESIÓN

---

**CARLOS BILBAO CONTRERAS**

*La evolución del impuesto sobre la renta de las personas físicas hacia un impuesto negativo sobre la renta*

**BARBARA COELHO DA GAMA SANTOS**

*Reflexión acerca de los principios estructurantes del derecho ambiental y la incorporación de las externalidades negativas al coste de producción*

**CLARA PÉREZ CORNEJO**

*Reputación corporativa: importancia de la congruencia de la responsabilidad social corporativa*

**EVA MARÍA LÓPEZ PEREA**

*Diseño y validación de una guía de indicadores de calidad centrada en fomentar la participación familiar en las ludotecas*

**VIRGINIA DOMINGO DE LA FUENTE**

*Justicia restaurativa como ciencia penal y social, encaminada a mejorar nuestro derecho penal*

**CRISTINA RUIZ LÓPEZ**

*Derechos procesales de las víctimas de violencia de género contra las mujeres en la unión europea*



# LA EVOLUCIÓN DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA DE LAS PERSONAS FÍSICAS HACIA UN IMPUESTO NEGATIVO SOBRE LA RENTA

CARLOS BILBAO CONTRERAS  
*Universidad de Burgos*

## Resumen

La necesidad de una nueva articulación de las prestaciones económicas y asistenciales viene motivada por la crisis económica que afectó a la zona “euro”. Esta situación se ha manifestado en recortes estructurales en el Estado del Bienestar - sanidad, educación, dependencia -. En España, estas circunstancias se han manifestado en la insuficiencia de las cotizaciones a la Seguridad Social para el sostenimiento de las prestaciones sociales y su necesaria financiación mediante impuestos. A favor de este criterio se encuentran las últimas reformas del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas que posibilitan la articulación de las prestaciones económicas a través del denominado “Impuesto negativo sobre la Renta”.

**Palabras clave:** Impuesto sobre la Renta, mínimos exentos, Impuesto negativo sobre la Renta.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las políticas públicas de distribución de la renta a través de programas asistenciales han recibido numerosas denominaciones en los trabajos que han abordado su estudio. Entre dichos trabajos se encuentran las referidas a “dividendo social”<sup>1</sup>, “Concesión de Renta Básica”<sup>2</sup>, “Renta General Garantizada”<sup>3</sup> y más recientemente, “Crédito Tributario General”<sup>4</sup>. En este último caso, estos estudios articulan la distribución de la renta a través de un Impuesto Negativo sobre la Renta.

La distribución de la prestación económica mediante un Impuesto Negativo sobre la Renta se realiza a través de una figura tributaria - Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas -. La prestación económica se determina mediante la diferencia entre los ingresos obtenidos por la persona y el mínimo garantizado por el Estado para su supervivencia. Sí la diferencia es negativa

<sup>1</sup> Rhys-Williams, J. (1943). *Something to Look Forward to*, London: McDonald and Company.

<sup>2</sup> Tobin, J. (1965). Improving the Economic Status of the Negro, *Daedalus*, 878-898.

<sup>3</sup> Theobald, R. (1966). *The guaranteed Income: Next step in economic evolution*: Doubledoy.

<sup>4</sup> Rolph, E. R. (1967). The case for a Negative Income Tax Device, *Industrial Relations*, 6(2), 155-165.

se genera una renta - crédito tributario - a favor de la persona. Si la diferencia es positiva es inaplicable el sistema de crédito tributario.

## 2. EL IMPUESTO NEGATIVO SOBRE LA RENTA DE LAS PERSONAS FÍSICAS. EL “SPEENHAMLAND SYSTEM”

Los antecedentes del Impuesto Negativo sobre la Renta se pueden situar en Speenhamland, un pueblo de Berkshire – Inglaterra - en 1795. En esta población, las autoridades establecieron un suplemento económico, de carácter variable, que las familias recibían en función del número de miembros de la unidad familiar. Este complemento tenía como finalidad responder a las variaciones de precios en los productos de primera necesidad, como el trigo, como consecuencia de las guerras napoleónicas. El éxito de este programa supuso su implantación en la mayor parte de Inglaterra. Sin embargo, este sistema fue criticado al posibilitar que los empleadores pagaran sueldos a los trabajadores por debajo del nivel de subsistencia, porque el programa completaba dicha carencia mínima.

En 1834, el “Speenhamland system”, así denominado por la localidad en la que se instauró inicialmente fue sustituido por la Ley de pobres del Reino Unido<sup>5</sup>. Esta nueva regulación supuso la inaplicación del sistema al contemplar condiciones extremadamente complejas. En realidad esta normativa conminaba a la gente a abandonar el programa asistencial y regresar al mercado de trabajo. Sin embargo, conviene destacar que los criterios esenciales para el establecimiento de un “Impuesto Negativo sobre la Renta” se encuentran en los estudios de Juliet Rhys-Williams. En sus trabajos se recoge la garantía de una renta mínima - dividendo social - satisfecha por el Estado a todos los ciudadanos, por su mera pertenencia a la comunidad. La financiación de la renta mínima se realiza a través de un Impuesto proporcional sobre los ingresos. De tal forma que, la renta básica se deduce de la deuda tributaria cuando ésta última es superior. En caso contrario, el Estado satisface los denominados “dividendos sociales” a cada individuo.

En el siglo XX, el “Speenhamland system” fue revisado a través de una serie de propuestas formuladas por Milton Friedman<sup>6</sup> y George Stigler, entre otros. Dichas propuestas consistían en un subsidio a las familias cuyos ingresos se encontraban por debajo de un mínimo nivel de ingresos establecido. Posteriormente, este sistema se implantó en Estados Unidos de América - Earned Income Tax Credit - y en el Reino Unido - Working Families Tax Credit -. Dicho modelo se fundamentaba en la percepción de un ingreso del gobierno, en vez de pagar impuestos, con la finalidad de ayudar a las personas en dificultades económicas y posibilitar su regreso al mercado laboral.

<sup>5</sup> Eyr, G. and Spottiswoode, A. (1835). *An Act for the Amendment and better Administration of the Laws relating to the Poor in England and Wales [14<sup>th</sup> August 1834]*, London: Printers to the King's most Excellent Majesty.

<sup>6</sup> Friedman, M. (1963). *Capitalism and Freedom*. Chicago: University of Chicago Press.

De forma paralela, en Canadá se realizan numerosos trabajos sobre la renta garantizada<sup>7</sup>.

Todos estos trabajos convergen con una serie de avances normativos y propuestas técnicas, como son, en primer lugar, el Pacto Internacional de Derechos Económicos y Sociales de 1966 que en su artículo 7 señalaba que “*Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo, equitativas y satisfactorias, que le aseguren en especial: a) Una remuneración que proporcione, como mínimo, a todos los trabajadores (...). ii) Condiciones de existencia dignas para ellos y para sus familias, conforme a las disposiciones del presente Pacto*”<sup>8</sup>. En segundo lugar con la elaboración de un informe para la reforma tributaria en Canadá, cuya repercusión será determinante en las actuales regulaciones del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas<sup>9</sup>. Dicho Informe se fundamenta en la siguiente argumentación, “*el sistema fiscal debe gravar el importe anual del poder económico del contribuyente; por poder económico discrecional queremos decir el poder de obtener bienes y servicios para un uso personal después de haber asegurado las necesidades de la vida y después de haber asumido las obligaciones y responsabilidades familiares*”<sup>10</sup>.

Adicionalmente surgen nuevos trabajos sobre los costes del establecimiento de una renta garantizada<sup>11</sup>. La confluencia de todos estos trabajos posibilitará la implantación de un programa experimental de renta mínima garantizada en la población canadiense de Manitoba, en 1974.

### 3. LA CONFIGURACIÓN EN ESPAÑA DE UN IMPUESTO NEGATIVO SOBRE LA RENTA

En nuestra área cultural, los antecedentes normativos sobre el establecimiento de un mínimo vinculado a las necesidades de la vida y a las obligaciones familiares se encuentran en la Carta Social Europea. La asunción normativa de un mínimo indispensable para la supervivencia de las personas y sus familiares será el punto de partida para su articulación en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Si bien, inicialmente dicho mínimo se vincula al derecho a unas prestaciones salariales adecuadas, como se desprende del artículo 4 de la citada regulación al señalar que, “*para garantizar el ejercicio efectivo del derecho a una remuneración equitativa, las Partes Contratantes se comprometen: 1. A reconocer el derecho de los trabajadores*

<sup>7</sup> Smith, D. (1965). A simplified Approach to Social Welfare, *Canadian Tax Journal*, 13, 260 – 265.

<sup>8</sup> Instrumento de Ratificación de España del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, hecho en Nueva York el 19 de diciembre de 1966, BOE núm.103 (1977).

<sup>9</sup> Royal Commission on Taxation Report Chaired by M. K. Carter (1966). Ottawa: Ottawa Queen’s Printer.

<sup>10</sup> Gota Losada, A. (1971). Tratado del Impuesto sobre la Renta, nociones generales del Impuesto y el hecho imponible, Madrid: Editorial de Derecho Financiero, p.90.

<sup>11</sup> Crowley, R. W. y Dodge, D. A. (1969). Cost of the Guaranteed Annual Income, *Canadian Tax Journal*, 17, 395- 408.

a una remuneración suficiente que les proporcione a ellos y a sus familias un nivel de vida decoroso”<sup>12</sup>.

La consideración tributaria de las circunstancias familiares y personales en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas será una constante en las sucesivas regulaciones del tributo. A estos criterios responde la primera ordenación del Impuesto de 1978 plasmada en el artículo primero al señalar que, “uno. *El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas es un tributo de carácter directo y naturaleza personal, que grava la renta de los sujetos pasivos en función de su cuantía y de las circunstancias personales y familiares que concurran en éstos*”<sup>13</sup>.

La vinculación del mínimo de existencia garantizado con la dignidad de la persona será desarrollada por la jurisprudencia del Tribunal Constitucional Alemán. En particular se pueden citar las sentencias de 29 de mayo y 12 de junio de 1990<sup>14</sup>, entre otras. La transcendencia tributaria de las resoluciones jurisprudenciales motivó su desarrollo científico en Alemania<sup>15</sup> y su estudio en el resto de Europa<sup>16</sup>. Dichas resoluciones elevaban a derecho constitucional la prohibición del gravamen sobre la renta necesaria para garantizar la vida digna de los ciudadanos. También, el mismo Tribunal establecía el alcance del mínimo de existencia garantizado, así como, los criterios para su cuantificación.

En España proliferaron los estudios sobre el mínimo exento de tributación en atención a las necesidades personales y familiares del contribuyente<sup>17</sup>. Los trabajos se fundamentaban en buena medida en las resoluciones y publicaciones sobre el mínimo exento desarrollados en el Derecho comparado<sup>18</sup>. Pero, fundamentalmente, los estudios tomaban como punto de partida el artículo 10 de la Constitución Española que recogía “1. *La dignidad de la persona, los derechos inviolables que le son inherentes, el libre desarrollo de la personalidad, el respeto a la ley y a los derechos de los demás son fundamento del orden político y de la paz social.* 2. *Las normas relativas a los derechos fundamentales y a las libertades que la Constitución reconoce, se interpretarán de conformidad con la Declaración Universal de Derechos Humanos y*

<sup>12</sup> Instrumento de Ratificación de 29 de abril de 1980, de la Carta Social Europea, hecha en Turín, de 18 de octubre de 1961, BOE núm.153 (1980).

<sup>13</sup> Ley 40/1998, de 9 de diciembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y otras normas tributarias, BOE núm. 295 (1998).

<sup>14</sup> Marín-Barnuevo Fabo, D.(2007). La Ley 35/2006 del IRPF y la errática protección legal del mínimo existencia familiar, *Contabilidad y Tributación*, 291,3-28.

<sup>15</sup> Tipke, K. (1993). *Die Steuerrechtsordnung*, 2, Köln: Dr. Otto Schmidt.

<sup>16</sup> García Frías, A. (1994). El mínimo de existencia en el Impuesto sobre la Renta alemán. *Revista de Información Fiscal*, 3, 17-57.

<sup>17</sup> Marín-Barnuevo Fabo, D. (1996). *La protección del mínimo existencial en el ámbito del IRPF*, Madrid: Colex.

<sup>18</sup> Herrera Molina, P. M. (1998). *Capacidad económica y sistema fiscal*, Madrid: Marcial Pons.

*los Tratados y acuerdos internacionales sobre las mismas materias ratificadas por España*<sup>19</sup>.

La reforma tributaria del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas llevada a cabo en 1998 incorporó en la estructura del gravamen una serie de mínimos exentos del contribuyente. Éstos responden a cantidades económicas necesarias para la supervivencia del contribuyente y las personas que de él dependen. La exposición de motivos de esta regulación establecía, “*como objeto del impuesto la renta disponible y considera como tal la renta que puede utilizar el contribuyente tras atender a sus necesidades y las que de los sujetos que de él dependen. Para plasmar este principio se declara la exención de un mínimo de renta que varía según las circunstancias personales y familiares del contribuyente: es éste uno de los aspectos más importantes de la reforma*”<sup>20</sup>.

La relevancia de las novedades normativas incorporadas en la regulación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas motivó un abundante desarrollo doctrinal de los mínimos exentos en nuestra literatura jurídica<sup>21</sup>. También se producen avances normativos en este sentido, desde esta perspectiva es interesante señalar el artículo II-94 del Tratado por el que se establece una Constitución para Europa, en su apartado primero y tercero al señalar que “*I. La Unión reconoce y respeta el derecho de acceso a las prestaciones de seguridad social y a los servicios sociales que garantizan una protección en casos como la maternidad, la enfermedad, los accidentes laborales, la dependencia o la vejez, así como en caso de pérdida de empleo (...). III. Con el fin de combatir la exclusión social y la pobreza, la Unión reconoce y respeta el derecho a una ayuda social y a una ayuda de vivienda para garantizar una existencia digna a todos aquellos que no dispongan de recursos suficientes*”<sup>22</sup>.

Las posteriores reformas mantuvieron los mínimos exentos por circunstancias personales familiares en la base del tributo. Si bien, conviene poner de manifiesto que esta regulación no generaba abonos a favor del contribuyente, por ausencia de renta, como consecuencia de la aplicación de los mínimos exentos. Como ejemplo de todo ello se puede señalar el artículo 41 de la citada regulación al señalar que “*el mínimo personal y familiar de cada contribuyente estará formado por la suma de las cuantías que resulten de acuerdo con los artículos 42 y 43 de esta ley. Artículo 42. Mínimo personal. Los contribuyentes podrán reducir en concepto de mínimo personal, con carácter general, la cantidad de 3.400 euros anuales. Artículo 43. Mínimo por descendientes. Los*

<sup>19</sup> Constitución de 27 diciembre 1978. Constitución Española, BOE núm.311 (1978).

<sup>20</sup> Ley 40/1998, de 9 de diciembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y otras normas tributarias, BOE núm. 295 (1998).

<sup>21</sup> Martín Fernández, J., Herrera Molina, P.M., Sáez Fernández, F., Serrano Antón, F.: (2000). *El mínimo personal y familiar en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas*, Madrid: Marcial Pons.

<sup>22</sup> Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (2004). *Tratado por el que se establece una Constitución para Europa*, Madrid: Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado.

*contribuyentes podrán reducir en concepto de mínimo por descendientes, por cada uno de ellos soltero menor de veinticinco años o discapacitado cualquiera que sea su edad, siempre que conviva con el contribuyente y no tenga rentas anuales, excluidas las exentas, superiores a 8.000 euros, la cantidad de: 1.400 euros anuales por el primero. 1.500 euros anuales por el segundo. 2.200 euros anuales por el tercero. 2.300 euros anuales por el cuarto y siguientes*<sup>23</sup>.

La vigente ordenación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas aprobada en 2006 recoge los mínimos exentos del contribuyente contemplados en la ordenación anterior, con algunas mejoras técnicas en relación a la estructura del gravamen. Pero sin duda, la novedad de esta regulación radica en la incorporación de una deducción por maternidad en la cuota del Impuesto que se satisface por la Administración tributaria, previa solicitud del contribuyente. Esta deducción de 1.200 euros anuales se aplica a las mujeres con hijos menores de tres años que realicen una actividad por cuenta propia o ajena. El artículo 81 de la citada regulación señala que, “3. *Se podrá solicitar a la Agencia Estatal de Administración Tributaria el abono de la deducción de forma anticipada (...). 4. Reglamentariamente se regularán el procedimiento y las condiciones para tener derecho a la práctica de esta deducción, así como los supuestos en que se pueda solicitar de forma anticipada su abono*”<sup>24</sup>.

Las reformas posteriores del Impuesto incorporan en la citada regulación el artículo 81 bis que establece una deducción de 2.500 euros para los supuestos de nacimiento o adopción, con las mismas características que la deducción por maternidad<sup>25</sup>. Si bien, la deducción por nacimiento o adopción fue suprimida posteriormente<sup>26</sup>, cabe señalar que en su lugar se establece una deducción por familia numerosa o personas con discapacidad. También, la nueva deducción recoge la posibilidad de su abono en efectivo, por la Administración tributaria, previa solicitud del contribuyente<sup>27</sup>.

#### 4. CONCLUSIONES.

Las reformas del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas realizadas en 1998 posibilitan la articulación de las prestaciones económicas a

<sup>23</sup> Texto Refundido del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2004, de 5 de marzo, BOE núm. 60 (2004).

<sup>24</sup> Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de los No Residentes y sobre el patrimonio, BOE núm. 285 (2006).

<sup>25</sup> Ley 35/2007, de 15 de noviembre, por la que se establece la deducción por nacimiento o adopción en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y la prestación económica de pago único de la Seguridad Social por nacimiento o adopción, BOE núm.275 (2007).

<sup>26</sup> Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público, BOE núm.126 (2010).

<sup>27</sup> Ley 26/2014, de 27 de noviembre, por la que se modifican la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre la Renta de no Residentes, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2004, de 5 de marzo, y otras normas tributarias, BOE núm. 288 (2014).

través de dicha figura tributaria. Esta regulación incorporó en la estructura del gravamen una serie de mínimos exentos del contribuyente. Éstos responden a cantidades económicas necesarias para la supervivencia del contribuyente y las personas que de él dependen. La vigente regulación del Impuesto contempla una serie de deducciones por maternidad a la mujer trabajadora y por dependencia del contribuyente o familiares. La particularidad reside en la opción del contribuyente de solicitar el abono de dichas deducciones a la Agencia Tributaria, de forma anticipada, a la realización de la presentación de la declaración del Impuesto. En este caso, la Administración tributaria satisface los importes correspondientes a dichas deducciones, sin perjuicio, de la presentación posterior de la declaración. Esta opción es la más adecuada para su implantación en España debido a la insuficiencia de las cotizaciones a la Seguridad Social realizadas por empresarios y trabajadores para el sostenimiento de las prestaciones sociales, que requieren la necesaria financiación mediante impuestos.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Rhys-Williams, J. (1943). *Something to Look Forward to*, London: McDonald and Company.
- [2] Tobin, J. (1965). Improving the Economic Status of the Negro, *Daedalus*, 878-898.
- [3] Theobald, R. (1966). *The guaranteed Income: Next step in economic evolution*: Doubledoy.
- [4] Rolph, E. R. (1967). The case for a Negative Income Tax Device, *Industrial Relations*, 6(2), 155-165.
- [5] Eyr, G. and Spottiswoode, A. (1835). *An Act for the Amendment and better Administration of the Laws relating to the Poor in England and Wales [14<sup>th</sup> August 1834]*, London: Printers to the King's most Excellent Majesty.
- [6] Friedman, M. (1963). *Capitalism and Freedom*. Chicago: University of Chicago Press.
- [7] Smith, D. (1965). A simplified Approach to Social Welfare, *Canadian Tax Journal*, 13, 260 – 265.
- [8] Instrumento de Ratificación de España del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, hecho en Nueva York el 19 de diciembre de 1966, BOE núm.103 (1977).
- [9] Royal Commission on Taxation Report Chaired by M. K. Carter (1966). Ottawa: Ottawa Queen's Printer.
- [10] Gota Losada, A. (1971). *Tratado del Impuesto sobre la Renta, nociones generales del Impuesto y el hecho imponible*, Madrid: Editorial de Derecho Financiero.

- [11] Crowley, R. W. y Dodge, D. A. (1969). Cost of the Guaranteed Annual Income, *Canadian Tax Journal*, 17, 395- 408.
- [12] Instrumento de Ratificación de 29 de abril de 1980, de la Carta Social Europea, hecha en Turín, de 18 de octubre de 1961, BOE núm.153 (1980).
- [13] Ley 40/1998, de 9 de diciembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y otras normas tributarias, BOE núm. 295 (1998).
- [14] Marín-Barnuevo Fabo, D.(2007). La Ley 35/2006 del IRPF y la errática protección legal del mínimo existencia familiar, *Contabilidad y Tributación*, 291,3-28.
- [15] Tipke, K. (1993). Die Steuerrechtsordnung, 2, Köln: Dr. Otto Schmidt.
- [16] García Frías, A. (1994). El mínimo de existencia en el Impuesto sobre la Renta alemán. *Revista de Información Fiscal*, 3, 17-57.
- [17] Marín-Barnuevo Fabo, D. (1996). *La protección del mínimo existencial en el ámbito del IRPF*, Madrid: Colex.
- [18] Herrera Molina, P. M. (1998). *Capacidad económica y sistema fiscal*, Madrid: Marcial Pons.
- [19] Constitución de 27 diciembre 1978. Constitución Española, BOE núm.311 (1978).
- [20] Ley 40/1998, de 9 de diciembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y otras normas tributarias, BOE núm. 295 (1998).
- [21] Martín Fernández, J., Herrera Molina, P.M., Sáez Fernández, F., Serrano Antón, F.: (2000). *El mínimo personal y familiar en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas*, Madrid: Marcial Pons.
- [22] Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (2004). *Tratado por el que se establece una Constitución para Europa*, Madrid: Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado.
- [23] Texto Refundido del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2004, de 5 de marzo, BOE núm. 60 (2004).
- [24] Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de los No Residentes y sobre el patrimonio, BOE núm. 285 (2006).
- [25] Ley 35/2007, de 15 de noviembre, por la que se establece la deducción por nacimiento o adopción en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y la prestación económica de pago único de la Seguridad Social por nacimiento o adopción, BOE núm.275 (2007).

- 
- [26] Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público, BOE núm.126 (2010).
- [27] Ley 26/2014, de 27 de noviembre, por la que se modifican la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre la Renta de no Residentes, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2004, de 5 de marzo, y otras normas tributarias, BOE núm. 288 (2014).



# REFLEXIÓN ACERCA DE LOS PRINCIPIOS ESTRUCTURANTES DEL DERECHO AMBIENTAL Y LA INCORPORACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS AL COSTE DE PRODUCCIÓN

BÁRBARA COELHO DA GAMA SANTOS <sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Abogada Colegiada en Brasil y Doctoranda en Derecho, programa de Ciencias Jurídicas, Económicas y Sociales de la Universidad de Burgos.*

## Resumen

Esta ponencia se dedica a hacer una reflexión acerca de los principios estructurantes del Derecho Ambiental, cual sean, el principio de la globalidad, horizontalidad, sostenibilidad, solidaridad. Analizando la cuestión del Contaminador Pagador relacionado al desastre ambiental de Bento Rodrigues, en Minas Gerais, Brasil, donde el rompimiento de un envase contaminó el medio ambiente con 19 millones de m<sup>3</sup> de lama con metales pesados, residuos de la actividad de minería en la región.

**Palabras clave:** Desarrollo Sostenible, Principios del Derecho Ambiental, Incorporación de Externalidades Negativas.

## 1. INTRODUCCIÓN

Además de la importancia del medio ambiente el conocimiento que se tiene de forma general en la sociedad acerca de su preservación es bien llano. Se sabe que se debe preservar la naturaleza, el suelo, las aguas y el aire. A cada poco se ve en los noticieros la preocupación con la calidad del aire de las grandes metrópolis en el mundo. Pero la preservación del medio ambiente se destina a que la raza humana también se pueda preservar.

A pesar de los avances tecnológicos nuestra estructura física es muy débil. Necesitamos protegernos del frío, del calor, y de las intemperies. Los extremos simplemente no se dan a los seres humanos, salvo algunos más resistentes o desarrollados que se adaptan y viven en condiciones extremas.

Pero el punto principal es éste, preservar el medio ambiente para que se preserven los seres humanos. Así, el concepto de medio ambiente puede ser variado, tiene conceptos más restrictos o amplios, pero para la presente reflexión en esta ponencia, se adopta un concepto amplio en lo cual se incluye en el medio ambiente la preservación del agua, suelo, aire; la preservación de la fauna y flora; el ordenamiento urbanístico, y también, la preservación de los seres humanos.

El Derecho es el conjunto de normas creado por los legisladores que son representantes de la sociedad, son las normas de convivencia que establecemos y aquellas más caras a la sociedad si no son cumplidas están sujetas a penalidades.

Pero para que toda norma sea entendida y cumplida, y no se torne un comando mecánico, desproveído de inteligencia, es que se tienen los principios. Los principios son guías orientativos del espíritu de la norma y son de aplicación obligatoria pues la dan sentido.

En el Derecho Ambiental hay algunos principios que son esenciales y sobre estos pasamos a un analice recurrido del asunto.

## **2. EL PRINCIPIO DE LA GLOBALIDAD**

El principio de la globalidad cuida de la preservación del medio ambiente de una forma global pues, como los ecosistemas están conectados ya hacen parte de un sistema mayor, el daño causado en un local puede causar consecuencias en todo planeta o en otra región.

De esta forma, se hace necesario pensar que la preservación del medio ambiente involucra todos los países de forma igualitaria.

Los países desarrollados ya pasaran de esta fase de extracción de la naturaleza años atrás. En estos países se concentran hoy en día negocios con tecnología, dirección y sede social de empresa está en un país desarrollado mientras la línea de producción que causa daños al medio ambiente está en países en vías de desarrollo o subdesarrollados, donde no hay tanto control acerca del daño que se puede causar al medio ambiente y la mano de obra es barata.

Por el principio de la globalidad la preservación del medio ambiente involucra al mundo en su totalidad. No está prohibido, pero hay que reflexionar si es ético o moral cuidar del medio ambiente en países desarrollados mientras se consume productos producidos en China, donde, en su origen el medio ambiente es dañado a cada día y donde no se garante un mínimo existencial a sus trabajadores.

La preservación ambiental ultrapasa la soberanía individual de cada país pues sus efectos no respetan la delimitación política de los mapas. Así, se hace necesario pensar en la preservación del medio ambiente de forma global, no solo pensando en el local que se habita, mas también teniendo en cuenta que el planeta es la casa que abriga a todos.

## **3. EL PRINCIPIO DE LA HORIZONTALIDAD**

El principio de la horizontalidad significa que las políticas públicas tienen que llevar en consideración la cuestión ambiental. Al planear una política hay que pensar cuáles son sus impactos ambientales. Y el medio ambiente también afecta a las políticas.

Esto significa decir que al planear una política pública hay que siempre cuestionarse acerca del impacto ambiental que esta política puede causar. Como se la evaluación ambiental fueran lentillas a través de las cuales le ve el mundo.

Es como si a la pirámide normativa de Hans Kelsen y en su cumbre pusiésemos la preservación del medio ambiente y luego abajo las leyes y políticas públicas en un mismo escalón. Así se podría garantizar que estas leyes y políticas serían instituidas pensando también en la preservación del medio ambiente.

#### **4. EL PRINCIPIO DE LA SOSTENIBILIDAD**

La sostenibilidad significa que determinada acción, producción o hecho humano se llevara a cabo razonando el impacto en el medio ambiente y será realizado de forma a que este impacto sea el mínimo posible. Es decir, el desarrollo será como guía y limitante el impacto que causara en el medio ambiente.

El desarrollo sostenible significa que los avances económicos y sociales ocurrirán de forma a no impactar negativamente el medio ambiente, y se lo hacen, serán tomadas medidas preventivas y correctivas para que estos impactos sean minimizados.

#### **5. EL PRINCIPIO DE LA SOLIDARIEDAD**

La solidaridad intergeneracional es el principio que conecta a todos los seres humanos, incluso entre generaciones. Es un compromiso de preservar el medio ambiente y el planeta tierra de forma a no agotar los recursos naturales no renovables y preservar las especies.

Si hoy se puede vivir en el planeta es porque las generaciones anteriores también lo preservaron. Pero los desafíos que la generación actual enfrenta son grandes pues con el desarrollo industrial y la automatización vinieron también las grandes industrias y frenar este desarrollo para razonar la cuestión ambiental no es fácil.

La realidad es que grandes centros como São Paulo y Madrid tienen días de restricción de circulación de coches para preservar la calidad del aire y la circulación en la ciudad. Realidades que hace algunos años solo se veía en grandes centros productivos en países en vías de desarrollo como India y China. Pero del mismo modo que hay que alarmarse con esta realidad en São Paulo o Madrid, no se puede admitir que ocurran en India o China. El mundo no puede elegir un basurero, hay que producir y manejar los residuos industriales.

No se puede hoy agotar los recursos naturales sin pensar en las generaciones que estarán en la tierra en 100 o 500 años. Haciendo un ejercicio de abstracción es como pensar en 1492, el año que empezaron las grandes navegaciones. En aquella época el mundo se concentraba en el continente europeo y con las navegaciones las fronteras se expandirán. Con este ciclo también

empezó un ciclo de explotación donde los recursos naturales eran extraídos de las colonias y llevados a las metrópolis.

Este comportamiento de preservar a los países desarrollados y explorar los países en desarrollo tiene que cambiar pues no se puede sujetar más. Ye se percibe que los cambios climáticos atingen a todas las regiones del planeta. Y esta solidaridad intergeneracional que impone que hoy se cuide del medio ambiente para que las generaciones futuras no solo tengan un planeta para vivir, pero que también puedan hacerlo con calidad.

## 6. EL PROBLEMA DEL CONTAMINADOR PAGADOR

El La declaración de Río de 1992 en su Principio 16 dice:

*Las autoridades nacionales deben buscar promover la internalización de los costes ambientales y el uso de instrumentos económicos, con vistas a que el contaminador, a principio, debe pagar el coste de la contaminación, con la debida atención al interés público y sin provocar distorsiones en el comercio e inversiones internacionales. (traducción libre)*

Así, en la carta de Río está incluido el reto de incorporar a la producción las externalidades negativas del coste ambiental. Por estas externalidades hay dos aspectos, el pago al Estado por la utilización de los recursos naturales y por otro aspecto el pago del coste para minimizar o reverter el impacto negativo que una producción tiene en el medio ambiente.

Pero al realizar la incorporación de las externalidades negativas el Principio 16 de la Declaración de Río advierte que no se debe realizarlo de forma a impactar el comercio y las inversiones internacionales. Eso significa decir también que no se recargue tanto la producción a punto de tornarse un proteccionismo velado o que tenga un grande impacto en la economía.

Lo que pasa es que el coste de la incorporación de las externalidades negativas normalmente no cuadra con la realidad, y al final, su recaudación no llega para reequilibrar el impacto ambiental. Al fin, esta incorporación acaba por tornarse un pago para contaminar lo que desvirtúa la esencia del principio.

En 5 de noviembre del 2016 en el pueblo de Bento Rodrigues, Minas Gerais, Brasil hubo el rompimiento de la barraje de residuos industriales de la minería Samarco que destruyo el pueblo y contaminó el Río Doce con 19 millones de m<sup>3</sup> de lama con metales pesados. En el desastre 19 personas fallecieron y 644 quedaron sin abrigo. En 21 de noviembre del 2015 la lama con metales pesados llegó hacia el mar.

La investigación conducida por el Ministerio Publico en Brasil concluyó que para aumentar el lucro las medidas de seguridad para manejar los residuos de la minería no fueran cumplidas y denunció a 26 acusados a cuatro empresas: Samarco Mineração S.A., Vale S.A., BHP Billiton Brasil LTDA. y a VOGBR Recursos Hídricos e Geotecnia LTDA., además de 22 personas por

crímenes de contaminación, crimen contra la fauna, crimen contra la flora, crimen contra el ordenamiento urbano y patrimonio cultural, crimen contra la administración ambiental, crimen de falsa declaración, crimen de omisión de información, crimen de inundación, crimen de desplome, crimen de homicidio doloso calificado por la imposibilidad de defensa de las víctimas, motivo torpe y empleo de medio cruel y que resulte en peligro común.

Además de responder criminalmente las empresas responderán civilmente por los daños causados al medio ambiente y al patrimonio de los particulares, además de las medidas para contener los daños y medidas de recuperación del medio ambiente.

La tragedia de Mariana trae reflexiones importantes acerca del control ambiental y de la incorporación de las externalidades negativas. Lo que pasa es que este coste es manejado como todos los otros y las empresas, por veces, acaban por asumir el riesgo de causar el daño.

El establecimiento de las medidas para incorporación de las externalidades negativas tiene que encontrar un punto de equilibrio para que no sean tan baratas al punto de que la industria acabe pagando para contaminar ni tan caras que inviabilicen la actividad económica.

## 7. CONCLUSIÓN

Como se puede verificar los principios ambientales orientan a la utilización responsable de los recursos ambientales y la preservación del medio ambiente. La cuestión es que el interés económico y la búsqueda por la maximización del lucro sobreponen actualmente la aplicación de medidas que de facto aseguren un medio ambiente sano no solo a las generaciones futuras, pero, principalmente, a la actual, que ya sufre los efectos de la polución del aire y las consecuencias del cambio climático.

Es necesario un debate académico y social acerca de las medidas preventivas y de incorporación de externalidades negativas a la producción a fin de que ellas de fato produzcan resultados positivos en la preservación del medio ambiente y no sean un coste manejable.

## 8. REFERENCIAS

- [1] Antunes, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 17.ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- [2] Freitas, Vladimir Passos de. *A Constiuição Federal e a Efetividade das Normas Ambientais*. 3 ed. rev., atual., e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.
- [3] Martínez, Rosario de Vicente. (Coord.). *Tratado de Derecho Ambiental*. Valencia: Tirant lo Blanche, 2013.
- [4] Milaré, Edis. *Direito do Ambiente*. 9 ed. rev., atual. e ampl. São Paulo, Editora Revista dos Tribunais, 2014 .

- [5] Soares, Ricardo Maurício Freire. Curso de Introdução ao Estudo do Direito. Bahia: Jus Podium, 2009 .
- [6] Declaración de Rio sobre Medio Ambiente Y Desarrollo – Rio 92
- [7] Denuncia del Ministério Publico Federal compilada: IPL n. 1843/2015 SRPF/MG; Autos n. 38.65.2016.4.01.3822 (Busca e apreensão); Autos n. 3078-89.2015.4.01.3822 (Medida Cautelar); IPL Polícia Civil - MG 1271-34-2016.4.01.3822; IPL Polícia Civil - MG 1250-24.2016.4.01.3822; Procedimento Investigatório Criminal (PIC) - MPF n. 1.22.000.003490/2015-78; Procedimento Investigatório Criminal (PIC) MPF n. 1.22.000.000003/2016-04.

# REPUTACIÓN CORPORATIVA: IMPORTANCIA DE A CONGRUENCIA DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

CLARA PÉREZ CORNEJO  
*Universidad de Burgos*

## Resumen

La reputación corporativa es considerada como una fuente potencial de ventajas competitivas. Debido a este hecho, se ha despertado un creciente interés en el estudio de sus antecedentes. Uno de los determinantes que mayor atención ha recibido por parte de los investigadores debido a su impacto en la reputación, ha sido la responsabilidad social corporativa. En este sentido, la reputación se basa en las expectativas de los diferentes grupos de interés de la empresa (*stakeholders*), sobre la capacidad de la compañía para satisfacer sus intereses, además, es necesario destacar que estas expectativas, se construyen sobre percepciones pasadas de la empresa. Por lo tanto, la satisfacción de los diferentes grupos de interés depende de la capacidad de la empresa para crear valor y la manera en que éste es distribuido entre todos los diferentes grupos de participantes. Además, una empresa que tiene preocupaciones sociales, además de atender a las demandas de sus accionistas, extiende sus responsabilidades a múltiples grupos de interés, por ello, la responsabilidad social de una empresa puede afectar a cómo es percibida por todos los grupos de participantes, es decir, puede afectar a su reputación corporativa. A su vez, consideramos que la congruencia de sus actos es importante a la hora de que una empresa sea percibida de forma creíble. En este sentido, este trabajo pretende ahondar en el estudio de la congruencia de las actividades de la empresa (en concreto actividades de la rama social y medioambiental de la empresa) y testar el efecto de esta congruencia en la reputación corporativa a partir de una muestra internacional de 155 empresas. Los resultados confirman la existencia de un efecto positivo de la congruencia de la responsabilidad social en la reputación corporativa, a la vez que se observa que esa congruencia mejora el efecto de la responsabilidad medioambiental de la empresa en la reputación corporativa.

**Palabras clave:** Reputación corporativa, responsabilidad social, congruencia, enfoque *stakeholder*.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los directivos consideran a la reputación corporativa como el activo más importante de la firma [1]. Esta opinión de los directivos ha sido validada

por una extensa literatura empírica que evidencia que la reputación corporativa favorece la cooperación de los distintos participantes con la empresa. En este sentido, una buena reputación mejora la capacidad de atracción de clientes hacia los productos de la empresa dispuestos a pagar un precio superior [2]. Por otro lado, una buena reputación mejora la capacidad de la empresa a la hora de captar a los mejores candidatos, le permite atraer a mejores proveedores y aliados en condiciones ventajosas para colaborar con la empresa, e influye positivamente en las decisiones de deudores e inversores, y le permiten mejorar su capacidad de atracción de capital a menores costes [2]. Estas ventajas derivadas de la reputación corporativa se traducen en unos resultados superiores y en su sostenibilidad en el tiempo [3] [4].

Todas estas ventajas han despertado un creciente interés en el estudio de los antecedentes de la gestión de la reputación corporativa. De entre todos los factores analizados, la responsabilidad social de la empresa ha atraído gran parte del esfuerzo investigador y una amplia literatura ha analizado y evidenciado su relación con la reputación corporativa p.ej. [5] [6]. A su vez, la literatura previa ha destacado que la credibilidad de la responsabilidad social de la empresa depende del grado de congruencia de sus actividades [5] [7] [8]. Por ello, el objetivo de este trabajo es examinar si la congruencia en el comportamiento responsable de la empresa, es decir, la congruencia entre su responsabilidad estrictamente social (rama relacionada con trabajadores, clientes y sociedad) y su responsabilidad medioambiental, afecta a la reputación de la empresa y a la credibilidad de sus propias acciones sociales y medioambientales.

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera. En la siguiente sección desarrollamos el marco teórico y las hipótesis definiendo los conceptos de reputación corporativa y responsabilidad social corporativa y argumentamos las relaciones entre la congruencia de la responsabilidad social y la reputación corporativa. Las secciones tercera y cuarta se centran en la metodología utilizada para contrastar las hipótesis y los resultados, respectivamente. En la última sección presentamos las principales conclusiones e implicaciones del trabajo.

## 2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

### 2.1. Reputación Corporativa

Entre las definiciones que proporciona la literatura sobre la reputación corporativa, podemos señalar que la reputación corporativa se basa en las expectativas de los diferentes grupos de *stakeholders* sobre las capacidades de la empresa para satisfacer sus intereses [9] [10]. La reputación corporativa es el producto de un proceso de legitimación [11] en el que distintas audiencias observan a la empresa y generan expectativas sobre su comportamiento más probable en el futuro. La firme capacidad de crear valor y la forma en que se distribuye este valor [12] [13] [14] afectan a las percepciones del cumplimen-

to de los reclamos contractuales de la empresa con sus grupos de interés. De hecho, el cumplimiento de las relaciones con las partes interesadas a lo largo del tiempo consolidará la reputación corporativa.

## **2.2. Responsabilidad Social Corporativa**

En 1979, Carroll [15] desarrolla un modelo en el cual, a parte de las responsabilidades legales y económicas de la empresa incluye las responsabilidades éticas. Éste es el punto de partida de una extensa literatura basada en el enfoque *stakeholder* [16], que ha tratado de analizar las responsabilidades de la empresa con todos los diferentes grupos de participantes. Por lo tanto, la responsabilidad social corporativa ha ampliado la responsabilidad de la empresa de proporcionar rentabilidad de los accionistas, a la responsabilidad de satisfacer los intereses de todos los diferentes grupos de *stakeholders* de la compañía [16] [17] [18]. A partir de diferentes definiciones académicas, p.ej. [19] [20], podemos extraer que la responsabilidad social corporativa es el grado en que una empresa atiende las demandas de todos los diferentes grupos de *stakeholders*, a través de iniciativas económicas, sociales y ambientales, con el fin de fortalecer sus relaciones con las partes interesadas. En este sentido, la manifestación de la responsabilidad social corporativa se lleva a cabo a través de múltiples acciones como, por ejemplo, inversión en programas filantrópicos o en programas de contención de emisiones, desarrollo de canales de comunicación con clientes y proveedores, aplicación de políticas de igualdad entre los trabajadores, etc.

## **2.3. Responsabilidad Social Corporativa y Reputación Corporativa**

En relación a la reputación corporativa, el desempeño social de la corporación es la propuesta de valor que los *stakeholders* perciben de la empresa, es decir, es la respuesta de la empresa a las diferentes expectativas de los distintos grupos de participantes. Por ello, si la empresa muestra un comportamiento responsable hacia los diferentes grupos de *stakeholders*, puede generar expectativas positivas a los diferentes participantes, sobre todo si ese comportamiento es continuo o se incrementa con el tiempo, ya que como hemos comentado en el apartado anterior, la reputación es el resultado de un proceso de legitimación [11]. Por lo tanto, el grado de responsabilidad social de la empresa es una señal que muestra su adherencia y concordancia con las normas y expectativas de los grupos de interés [21] [22]. Además, hay que destacar que la satisfacción de los intereses de un grupo de *stakeholder*, se puede ver afectada por la de otros grupos de *stakeholders* y por ello también puede generar expectativas [22]. Por ejemplo, imagínenos que una compañía hace una gran inversión en nuevo producto, y sin embargo no se ajusta con las expectativas de los consumidores, por lo que ese producto no consigue rentabilizar la inversión y por lo tanto puede poner en compromiso el resultado financiero de la empresa, y afectar al cumplimiento de las expectativas de sus accionistas. Por ello, los *stakeholders* pueden esperar un cierto compromiso social por parte de la empresa no solo en aquello en lo que les afecta. En este sentido, muchas

empresas tienen fuertes políticas de responsabilidad social corporativa para construir y mantener su reputación corporativa [23] [24]. Estas empresas tratan de manifestar y hacer visible su responsabilidad social corporativa para conseguir legitimación a través de la aprobación de los grupos de interés [25] [26]. Por último, cabe destacar que existe una extensa evidencia empírica que contrasta la relación positiva entre la responsabilidad social corporativa y la reputación corporativa, p.ej. [5] [6] [23] y que sirve de sustento para el desarrollo de nuestras siguientes hipótesis.

### **2.3.1. Congruencia de la Responsabilidad Social Corporativa y Reputación Corporativa**

A pesar de la amplia evidencia empírica que sustenta la relación responsabilidad social de la empresa con la reputación de la empresa, cabe plantearse si la coherencia de su actuación en sus actividades afecta a la reputación de la empresa. La credibilidad de la responsabilidad social puede depender de la consistencia de la estrategia empresarial. Esta consistencia puede ser entendida de diferentes formas, por ejemplo, Brammer y Pavelin [5] muestran la importancia de alinear las acciones sociales con el tipo de sector en el que se opera. Basu y Palazzo [7] hablan de la importancia de la consistencia de la estrategia es sus iniciativas socialmente responsables a la hora de que estas acciones afecten a la reputación. En el mismo sentido, Fombrun y Van Riel [8] consideran que la consistencia es una de las características más importantes a la hora de construir una buena reputación. Por todo ello, consideramos que la consistencia de su responsabilidad social corporativa afecta a las expectativas de los *stakeholders*, es decir, que la congruencia de las acciones sociales y medioambientales afectan a la reputación corporativa. Es por estos motivos que planteamos la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: La congruencia de la responsabilidad social corporativa afecta a la reputación corporativa.

Además, consideramos que esta congruencia puede afectar a la percepción de las acciones sociales de la empresa, es decir puede moderar la relación entre la responsabilidad social de la empresa y su reputación corporativa. Por lo tanto, consideramos que el impacto de la actividad estrictamente social responsable en la reputación será mayor, cuando ésta sea más consistente con la actividad medioambiental y viceversa, el impacto de la actividad medioambiental responsable en la reputación será mayor cuando esté sea más congruente con su actividad estrictamente social. Es decir, esta consistencia hace más creíble la actuación responsable de la empresa y, por lo tanto, genera mejores percepciones entre los diferentes grupos de *stakeholders*. Por ello, proponemos las siguientes hipótesis

Hipótesis 2: La congruencia de la responsabilidad social corporativa modera positivamente la relación de la responsabilidad social (únicamente rama social) de la empresa en la reputación corporativa

Hipótesis 3: La congruencia de la responsabilidad social corporativa modera positivamente la relación de la responsabilidad medioambiental de la empresa en la reputación corporativa

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Muestra

La muestra es el resultado de la fusión de las bases de datos de Thomson Reuters Eikon y de RepTrak pulse. La muestra final está formada por 155 empresas de 9 países distintos y en concreto de 708 observaciones en el periodo comprendido entre 2010 a 2016.

#### 3.2. Variables

##### 3.2.1. Variables Independientes

Las variables de responsabilidad estrictamente social y responsabilidad medioambiental han sido medidas con las puntuaciones que proporciona la base de datos Thomson Eikon Reuters. En concreto la medida de responsabilidad estrictamente social está formada por cuatro indicadores (responsabilidad de producto, personal comunidad y derechos humanos) y la medida de responsabilidad medioambiental está formada por otros tres indicadores (emisiones, innovación y uso de recursos).

La variable de congruencia de la responsabilidad social corporativa ha sido calculada de la siguiente forma:

$$\text{CONGRU} = (-1) \times [\text{abs}(\text{responsabilidad estrictamente social} - \text{responsabilidad medioambiental})]$$

##### 3.2.2. Variable dependiente

Para la medición de la variable de reputación corporativa hemos utilizado los índices de reputación de los diferentes países de RepTrak® Pulse. Este índice lo proporciona The Reputation Institute y se basa en siete dimensiones (productos y servicios, innovación, lugar de trabajo, gobierno, ciudadanía, liderazgo y resultado) para medir la reputación corporativa.

##### 3.2.3. Variables de control

Hemos utilizado 8 variables de control: retardo de la reputación corporativa, tamaño de la empresa (medido como el logaritmo neperiano de los activos de la empresa), edad de la empresa (calculado como la resta entre el año de la observación y el año de su fundación), rentabilidad (medido como la rentabilidad financiera de la empresa), apalancamiento (medido como pasivo entre activo) y variables dummies de país, sector y año. Estos datos han sido obtenidos de la base de datos de Thomson Reuters Eikon.

#### 3.3. Metodología

Como la variable dependiente analizada -la reputación corporativa- puede presentar inercia en el tiempo -es decir, los valores actuales de la reputa-

ción corporativa pueden estar condicionados por valores previos-, utilizamos un análisis de datos de panel dinámico. El enfoque de estimación utilizado es Arellano y Bover [27] y Blundell y Bond [28] “System GMM (Método Generalizado de Momentos).” El estimador System GMM tiene una serie de ventajas. Por un lado, controla los posibles problemas de endogeneidad de las variables explicativas y, por otro, evita los problemas de heterogeneidad de la variable inobservable que surge de las características específicas de cada empresa que permanece en el tiempo. Además, este enfoque de estimación permite la introducción de más instrumentos que otros estimadores GMM, lo que mejora la eficiencia. La validez de las estimaciones de GMM depende de la ausencia de autocorrelación en serie de segundo orden en los residuos y de la validez de los instrumentos analizados.

Con el fin de comparar el poder predictivo de las variables independiente y moderador sobre las variables de control, utilizamos un análisis de regresión múltiple jerárquica en tres pasos [29]. Primero metemos en el modelo la variable independiente. Posteriormente introducimos el moderador. El último paso se refiere a la introducción en el modelo de la variable multiplicada (variable independiente multiplicada por variable moderadora).

#### 4. RESULTADOS

La tabla 1 presenta el análisis descriptivo de la muestra y la tabla 2 presenta la matriz de correlaciones. El análisis empírico revela que el rango en el que se mueve la reputación de las empresas es desde una puntuación de 32 puntos a una puntuación de 82 puntos, por otro lado, se puede observar que la media del desempeño medioambiental es un poco superior a la del desempeño estrictamente social. Además, en cuanto a la congruencia de la responsabilidad social, vemos que existe una gran diferencia entre los valores mínimos y máximos de la muestra revelando la heterogeneidad de tipología de desempeño social en las empresas de la muestra. Por otro lado la rentabilidad financiera media de las empresas de la muestra es de un 16%, mientras que el pasivo supone aproximadamente un 60% del activo.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las variables.

	Nº Obs	Media	Desv. Est.	Max	Min
REP	708	65,987	9,013	30,790	86,200
RET REP	708	65,760	9,012	32,040	86,200
SOCIAL	708	0,730	0,154	0,149	0,988
MEDAM	708	0,765	0,156	0,155	0,996
CONGRU	708	-0,120	0,092	-0,443	0,000
RENT	708	0,163	0,244	-1,074	2,139
TAMAÑO	708	24,262	1,950	19,865	28,661
APALAN	708	0,695	0,201	0,026	0,991
EDAD	708	85,836	67,875	4,000	349,000

REP, reputación corporativa; RET REP, retardo del valor de la reputación corporativa; SOCIAL, desempeño estrictamente social de la empresa,

MEDAM, desempeño medioambiental de la empresa; CONGRU, congruencia de la responsabilidad social corporativa; RENT, rentabilidad, TAMAÑO, tamaño de la empresa; APALAN, apalancamiento; EDAD, edad de la compañía.

**Tabla 2.** Matriz de correlaciones.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. REP	-							
2. RET REP	0,88 ***	-						
3. SOCIAL	0,139 ***	0,135 ***	-					
4. MEDAM	0,065 *	0,049	0,552 ***	-				
5. CONGRU	0,073 *	0,093 **	0,319 ***	0,027	-			
6. RENT	0,202 ***	0,197 ***	-0,01	-0,062 *	0,645 *	-		
7. TAMAÑO	0,068 ***	0,081 ***	0,551 ***	0,533 ***	0,044	-0,212 ***	-	
8. APALAN	0,266 **	-0,283 ***	0,088 **	0,247	0,02	-0,037	0,321 ***	-
9. EDAD	0,25 ***	0,246 ***	0,107 ***	0,176 **	0,082 **	0,088 **	0,108 ***	0,122 ***

\*, \*\*, \*\*\* Coeficientes significativos al 90%, 95% y 99% respectivamente

La tabla 3 recoge los resultados de las modelos de regresión jerárquica múltiple relativos a la variable independiente de la responsabilidad estrictamente social y al efecto de la moderación de la congruencia de la responsabilidad social corporativa en la relación de la responsabilidad estrictamente social y la reputación corporativa. Por otro lado, la tabla 4 recoge los resultados de los modelos de regresión jerárquica relativos al efecto de la responsabilidad medioambiental y al efecto moderador de la congruencia entre la responsabilidad medioambiental y la reputación corporativa. En concreto en la tabla 3, en el primer modelo además de incluir las variables de control, se incluye la variable de responsabilidad estrictamente social. En el segundo modelo se introduce la variable moderadora congruencia de la responsabilidad social. En el tercer modelo se incluye la variable multiplicada que indica el efecto moderador de la variable moderadora en la relación entre la responsabilidad estrictamente social y la reputación corporativa. En los tres modelos existe un efecto positivo y significativo de la responsabilidad estrictamente social en la reputación. En los modelos 2, 3, 5 y 6 (5 y 6 en la tabla 4), el coeficiente de la congruencia es positivo y significativo, por lo tanto, aceptamos nuestra primera hipótesis relativa a la relación entre la congruencia de la responsabilidad social y la reputación corporativa. Sin embargo, el coeficiente de la variable multiplicada no es significativo por lo tanto no podemos aceptar nuestra segunda hipótesis relativa al efecto moderador de la congruencia en la relación de la responsabilidad estrictamente social y la reputación corporativa.

**Tabla 3.** Modelo regresión jerárquica. Responsabilidad social (estrictamente rama social).

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
REP	0,466 *** (0.145)	0,480 *** (0.143)	0,416 *** (0.153)
SOCIAL	11,771 ** (4.972)	11,241 ** (5.723)	12,385 ** (6.486)
CONGRU		10,883 *** (4.968)	9,640 * (5.138)
SOCIAL*CONGRU			0,346 (0.344)
RENT	4,729 ** (1.869)	3,360 (2.914)	3,956 (2.966)
TAMAÑO	-0,977 (1.596)	0,360 (2.107)	-1,016 (1.936)
APALAN	-10,959 (9.896)	-9,069 (10.689)	-8,055 (12.295)
EDAD	0,020 (0.027)	0,043 (0.051)	0,028 (0.025)
SECTOR	SI	SI	SI
AÑO	SI	SI	SI
PAIS	SI	SI	SI
CONST	61,034 (45.07)	29,990 (46.001)	68,287 (50.917)
Wald chi2	493,53	459,60	572,52
AR 2	-0,43	-0,48	-0,52
Hansen	32,02	33,3	38,68
*, **, *** Coeficientes significativos al 90%, 95% y 99% respectivamente			

Por otro lado, en la tabla 4, el modelo 4 incluye, además de las variables de control, la variable relativa a la responsabilidad medioambiental. El modelo 5 incluye al modelo anterior, la variable moderadora congruencia de la responsabilidad social. Por último, el modelo 6 incluye la variable multiplicada que refleja si existe o no efecto moderador en la relación. En los tres modelos (modelos, 4,5 y 6) los coeficientes confirman que existe una relación positiva y significativa entre la responsabilidad medioambiental y la reputación corporativa. Además, el modelo 6 revela que existe un efecto moderador positivo y significativo de la congruencia de la responsabilidad social corporativa en la relación de la responsabilidad medioambiental y la reputación corporativa,

por lo tanto, podemos confirmar nuestra tercera hipótesis. Por lo tanto, los resultados soportan las hipótesis primera y tercera.

**Tabla 4.** Modelo regresión jerárquica. Responsabilidad medioambiental.

	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
REP	0,440 *** (-0.141)	0,461 *** (0.150)	0,442 *** (0.143)
MEDAM	12,857 *** -4,831	8,947 * (5.362)	13,795 ** (7.017)
CONGRU		12,078 ** (5.703)	14,074 *** (5.616)
MEDAM*CONGRU			0,741 ** (0.372)
RENT	4,264 ** (1.859)	1,595 (2.488)	3,052 (3.418)
TAMAÑO	-0,332 (1.949)	0,273 (1.923)	0,475 (2.304)
APALAN	-6,354 (9.418)	-8,371 (9.935)	-9,567 (9.163)
EDAD	-0,014 (0.021)	0,049 (0.068)	0,040 (0.064)
SECTOR	SI	SI	SI
AÑO	SI	SI	SI
PAIS	SI	SI	SI
CONST	50,135 (42.603)	34,192 (45.653)	35,500 (52.915)
Wald chi2	648,00	506,05	409,20
AR 2	-0,64	-0,49	-0,67
Hansen	32,46	36,470	37,330

\*, \*\*, \*\*\* Coeficientes significativos al 90%, 95% y 99% respectivamente

## 5 CONCLUSIONES

En primer lugar, los resultados sustentan la relación entre la responsabilidad social corporativa y la reputación corporativa aportando una nueva evidencia a la literatura previa [5][6]. A su vez, los resultados reflejan que efectivamente la congruencia de la responsabilidad social corporativa afecta a la percepción de los *stakeholders* y por tanto afecta a la reputación corporativa. Estos resultados son acordes con trabajos previos que han destacado que la

credibilidad de las acciones de responsabilidad social depende del grado de su propia congruencia [5][7][8]. Además, los resultados revelan que existe un efecto amplificador de la congruencia de la responsabilidad social corporativa en la relación de la responsabilidad medioambiental en la reputación corporativa, es decir, el efecto que tiene la responsabilidad medioambiental en las expectativas de los *stakeholders*, o en la reputación corporativa es superior cuando su actividad es coherente con su responsabilidad estrictamente social. Sin embargo, este efecto no se produce al contrario, es decir la congruencia no aumenta el efecto de la responsabilidad estrictamente social en la reputación corporativa. Esto puede explicarse a través de argumentos de la Teoría de la relevancia de los *stakeholders* [30]. Esta teoría propone que no todas las demandas de los *stakeholders* tienen la misma relevancia, y, además, esta relevancia depende de tres aspectos, el poder, la legitimidad y la urgencia. En función de estos criterios se pueden clasificar las demandas de los diferentes grupos en más o menos importantes para la empresa. En este sentido, dado que la responsabilidad estrictamente social engloba relaciones de la empresa con grupos que quizás son más relevantes para el negocio (entre ellos a trabajadores y clientes) que las relaciones medioambientales, puede ser que una vez satisfechas estas relaciones estrictamente sociales, la responsabilidad medioambiental quede en un segundo plano y, por tanto, no tenga tanta relevancia para los *stakeholders* principales.

La principal implicación para la gestión de este trabajo, es que es necesario que los gestores de las empresas sean conscientes que, a la hora de gestionar la reputación de su empresa a través de iniciativas de responsabilidad social, tienen que ser coherentes con sus acciones para que éstas sean percibidas de una forma creíble por los distintos grupos de participantes y por tanto tengan un mayor impacto en la reputación.

## 6. REFERENCIAS

- [1] Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13(2), pp. 135-144
- [2] Fombrun, C. J. (2001). Corporate reputations as economic assets. *The Blackwell handbook of Strategic Management*, 289, 312.
- [3] Roberts, P. W., y Dowling, G. R. (2002). Corporate reputation and sustained superior financial performance. *Strategic Management Journal*, 23(12), pp. 1077-1093.
- [4] Delgado-García, J. B., Quevedo-Puente, D., La Fuente-Sabaté, D., & Manuel, J. (2010). The impact of ownership structure on corporate reputation: Evidence from Spain. *Corporate Governance: An International Review*, 18(6), pp.540-556.
- [5] Brammer, S. J., y Pavelin, S. (2006). Corporate reputation and social performance: The importance of fit. *Journal of Management Studies*, 43(3), pp. 435-455

- [6] Fombrun, C. J. y M. Shanley (1990). 'What's in a name? Reputation building and corporate strategy', *Academy of Management Journal*, 33, pp. 233-258
- [7] Basu, K., y Palazzo, G. (2008). Corporate social responsibility: A process model of sensemaking. *Academy of management review*, 33(1), pp.122-136.
- [8] Fombrun, C. J., y Van Riel, C. B. (2004). *Fame & fortune: How successful companies build winning reputations*. FT Press
- [9] Fombrun, C. J. (2002). *Corporate reputation: research and practice*. Conversazione. April, Santa Fe, NM.
- [10] Wartick, S. L. (1992). The relationship between intense media exposure and change in corporate reputation. *Business & Society*, 31(1), pp. 33-49.
- [11] Rao, H. (1994). The social construction of reputation: Certification contests, legitimation, and the survival of organizations in the American automobile industry: 1895-1912. *Strategic Management Journal*, 15(S1), pp. 29-44
- [12] Charreaux, G., y Desbrières, P. (2001). Corporate governance: stakeholder value versus shareholder value. *Journal of Management and Governance*, 5(2), pp.107-128.
- [13] Clarkson, M. E. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of management review*, 20(1), pp. 92-117.
- [14] Jensen, M. C. (2001). Value maximization, stakeholder theory, and the corporate objective function. *Journal of applied corporate finance*, 14(3), pp. 8-21.
- [15] Carroll, A. B. (1979). A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of management review*, 4(4), pp.497-505.
- [16] Freeman, R.E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. (Pitman: Boston,
- [17] Donaldson, T., y Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of management Review*, 20(1), 65-91.
- [18] Shrivastava, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of management review*, 20(4), pp. 936-960.
- [19] Barnett, M. L. (2007). Stakeholder influence capacity and the variability of financial returns to corporate social responsibility. *Academy of management review*, 32(3), 794-816.
- [20] Tang, Y., Qian, C., Chen, G., y Shen, R. (2015). How CEO hubris affects corporate social (ir) responsibility. *Strategic Management Journal*, 36(9), pp. 1338-1357.

- [21] Handelman, J. M., y Arnold, S. J. (1999). The role of marketing actions with a social dimension: Appeals to the institutional environment. *the Journal of Marketing*, pp. 33-48.
- [22] Maignan, I., y Ralston, D. A. (2002). Corporate social responsibility in Europe and the US: Insights from businesses' self-presentations. *Journal of International Business Studies*, 33(3), pp. 497-514.
- [23] Lai, C. S., Chiu, C. J., Yang, C. F., y Pai, D. C. (2010). The effects of corporate social responsibility on brand performance: The mediating effect of industrial brand equity and corporate reputation. *Journal of business ethics*, 95(3), pp. 457-469
- [24] Arikan, E., Kantur, D., Maden, C., y Telci, E. E. (2016). Investigating the mediating role of corporate reputation on the relationship between corporate social responsibility and multiple stakeholder outcomes. *Quality & Quantity*, 50(1), pp. 129-149.
- [25] McWilliams, A., Siegel, D. S., y Wright, P. M. (2006). Corporate social responsibility: Strategic implications\*. *Journal of management studies*, 43(1), pp. 1-18
- [26] Esrock, S. L., y Leichty, G. B. (1998). Social responsibility and corporate web pages: self-presentation or agenda-setting?. *Public relations review*, 24(3), pp. 305-319.
- [27] Arellano, M., y Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1), pp. 29-51.
- [28] Blundell, R., y Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1), pp. 115-143.
- [29] Aiken, L. S., West, S. G., y Reno, R. R. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Sage.
- [30] Mitchell, R. K., Agle, B. R., y Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of management review*, 22(4), pp. 853-886.

# DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA GUÍA DE INDICADORES DE CALIDAD CENTRADA EN FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN FAMILIAR EN LAS LUDOTECAS.

EVA MARÍA LÓPEZ PEREA.

*Departamento de ciencias de la educación.  
Área didáctica y organización escolar.  
Universidad de Burgos.*

## Resumen

La calidad ya forma parte de la cultura de las organizaciones. En la actualidad se vienen estudiando los procesos de calidad aplicados a distintos ámbitos de la sociedad. Es el caso de la dinamización familiar en las ludotecas como espacio propulsor de la actividad lúdica. El objetivo de este estudio es diseñar y desarrollar un instrumento metodológico con la participación activa de padres, técnicos e investigadores, que trate de fomentar la implicación de las familias en el juego infantil desarrollado en las ludotecas como un indicador de calidad. Para ello, se ha empleado un diseño de investigación cualitativa. Se ha utilizado la técnica Delphi, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios como instrumentos de recogida de datos. La técnica Delphi arroja información sobre las opiniones de los expertos. Los cuestionarios y las entrevistas lo han hecho desde el punto de vista de los profesionales (ludotecarios con diferentes perfiles formativos) y de los usuarios (padres). Se ha obtenido una información más completa en torno al objeto de estudio al recoger información de todos los agentes implicados. Esto ha permitido realizar la triangulación de los datos para el posterior análisis de los mismos, con el fin de medir los procesos de participación de las familias en las ludotecas. La construcción de este instrumento junto a las aportaciones y visiones de un grupo representativo de profesionales procedentes de diferentes ámbitos, así como la información arrojada por los beneficiarios, mejorará la calidad de las ludotecas desde una visión integradora.

**Palabras clave:** ludoteca, investigación cualitativa, técnica Delphi, calidad, participación familiar.

## Abstract

Quality is already part of the culture of organizations. Nowadays, quality processes applied to different areas of society are being studied, as is the case of family dynamization in play centres as a space for promoting recreational activity. The objective of this study is to design and develop a method-

ological instrument with the active participation of parents, technicians and researchers, which encourages the involvement of families in the children's game developed in the play centres as an indicator of quality. To achieve this goal, a qualitative research design has been used. The Delphi technique, semi-structured interviews and questionnaires will be used as data collection instruments. If the Delphi technique provides information on the opinions of the experts, the questionnaires and interviews will register the point of view of the professionals (who have different training backgrounds) and of the users (parents), obtaining more complete information about the object of study when gathering information from all the agents involved. This has allowed triangulation of the data for the subsequent analysis, in order to measure the processes of participation of families in the play centres. The construction of this instrument together with the contributions and visions of a representative group of professionals from different areas, as well as the information provided by the users, will improve the quality of the play centres from an integrating perspective.

**Keywords:** play centre, qualitative research, delphi technique, quality, family participation.

## 1. FUNDAMENTACION TEÓRICA

Perinat (1980) y Loizos (1967) demostraron que el juego es una actividad presente en todos los seres vivos. Los etólogos lo identificaron como un posible patrón fijo de comportamiento en la ontogénesis humana, que se ha reforzado a lo largo de la evolución de la especie (filogénesis).

El juego posee una naturaleza y unas funciones lo suficientemente amplias y complejas, como para que en los momentos actuales no exista una única explicación teórica, bien porque se aborda desde distintos marcos teóricos, bien porque los autores justifican sus explicaciones sobre diferentes aspectos de su realidad, pero lo cierto es, que a través de la historia se han construido teorías y explicaciones sobre la naturaleza del juego y el papel que desempeña en la evolución humana (López-Perea y Fernández, 2016).

Habitualmente el juego es una actividad asociada a la infancia, pero lo cierto es que se encuentra presente a lo largo de toda la vida del hombre, incluso hasta en la ancianidad (Baños, López-Perea, 2017). A través de él, las civilizaciones transmiten valores, normas, resuelven conflictos, educan a sus miembros jóvenes y configuran la personalidad de los sujetos.

Después de descubrir la transcendencia del juego para el desarrollo y la evolución de la humanidad, la ONU (1959) reconoce a través de UNICEF los derechos de la infancia. En la Carta de derechos de la infancia, ratificada en 1989, se expone el derecho al juego en su artículo 7c. Un derecho que parece diluirse en el desarrollo de una sociedad en la que cada vez se configuran menos espacios abiertos para jugar, existe menor seguridad en las calles, las familias cuentan con menos miembros para jugar y los juguetes, instrumentos

de desarrollo, se convierten en artículos de lujo para muchas familias en la sociedad de consumo (Reyes, 2012).

Los discursos y las teorías contemporáneas construyen la infancia como una etapa que debe ser protegida (López-Perea y Fernández, 2016). Sin embargo, en los países desarrollados se observa una vulneración continua y constante, debido a la disminución del tiempo de juego libre, provocada por la extrema organización y la programación de actividades, que impiden a los menores disponer de tiempo libre para jugar (Ginsburg, 2007). Para cubrir esta necesidad se crean las ludotecas, aunque muchos padres de los niños que acuden a ellas, desconocen el valor del juego en los procesos de desarrollo y del aprendizaje de pautas de comportamiento (Reyes, 2012). Por esta razón, es necesario mostrar a las familias cómo emplear las herramientas lúdicas que posibilitan a los padres o adultos de referencia, aprender a través del juego y con el juego, cómo mejorar sus niveles de comunicación, de integración y de cohesión, de tal manera que el ambiente familiar de los niños cuente con las condiciones que garanticen el respeto de los derechos de estos y promuevan el cumplimiento de sus deberes de una manera pedagógica y sana (López-Perea y Fernández, 2016).

En los países tradicionalmente preocupados por la educación infantil como es el caso de Noruega, Suecia o Francia, las ludotecas constituyen la actual vanguardia para potenciar socialmente la actividad lúdica infantil hacia espacios cerrados, que facilitan la conciliación familiar y además resuelven el problema de la reducción de los peligros presentes en las calles, así como de la compra de juegos y juguetes en sus dos vertientes, de imposibilidad y despilfarro, y la dificultad pedagógica de la selección y estimulación de los juegos (Borja i Solé, 1980). Por esta razón las ludotecas se convierten en las instituciones donde la infancia se socializa, mediante instrumentos que la comunidad pone al servicio de los procesos de socialización y desarrollo infantil, poniendo énfasis en el juego como factor imprescindible para la evolución infantil (Brodin y Bjock-Akesson, 1992).

Las nuevas exigencias de aprendizaje en el contexto de un mundo globalizado, son complejas y diversas, y su satisfacción requiere de acciones y estrategias multisectoriales. Es por ello que desde las instituciones socioeducativas, como es el caso de las ludotecas, que planteen nuevos estilos de aprendizaje y desarrollo basados en el juego y en la participación de las familias en las actividades lúdicas.

Es en esta tarea donde surge la necesidad de iniciar procesos de participación y colaboración entre los agentes involucrados, donde se comprometan activamente todos los asociados en la tarea de apoyar e incentivar a los niños en sus aprendizajes, desarrollo y formación (Parra, 2004), y es aquí donde la idea de la participación de la familia en la gestión de las ludotecas cobra un gran sentido. Es en la década pasada donde el concepto de participación familiar comienza a configurarse, al reconocerse el derecho de los padres junto a

sus hijos, especialistas, representantes de asociaciones, etc. a intervenir activamente en terrenos hasta ahora reservados a las administraciones y educadores.

Este derecho se configura ofreciendo la posibilidad a las familias de determinar los objetivos educativos, la configuración de las instituciones socioeducativas, colaboración y definición de los sistemas de financiación y reparto de recursos, la concreción de los objetivos, contenidos, métodos, reglamentaciones (Faure, 1973).

En este contexto surge la necesidad de un cambio en la concepción del papel que deben desempeñar las familias en la educación y el desarrollo de sus hijos. Del papel desempeñado hasta ahora de meros clientes y consumidores de la educación, al de agentes comprometidos que colaboran activamente en los proyectos socioeducativos y en la dinámica del funcionamiento organizativo de instituciones socioeducativas como las ludotecas.

A través de este trabajo se trata de fomentar la participación familiar en las ludotecas como indicador de calidad, en un intento de establecer y unificar unos criterios participativos como requisitos necesarios para configurar servicios que se asientan sobre una gestión compartida, actitudes de diálogo y comunicación, planificación, evaluación, etc. Estos criterios ayudarán a configurar y a ofertar servicios coherentes y ajustados a las necesidades del contexto donde se encuentra inmersa la ludoteca y es por esta razón por la que algunas localidades como las Robledo (Castilla La Mancha), Lemoa (Vizcaya), Briviesca (Burgos), han elaborado, a través de sus técnicos municipales, reglamentos que contemplan a las familias como usuarias de las ludotecas.

En el ambiente de las organizaciones del tercer sector (aquellas que prestan servicios) el concepto de calidad se configura en torno a dos conceptos claramente definidos: las expectativas y las percepciones reconociendo mediante estas dos tendencias, la calidad objetiva y la calidad subjetiva. La calidad objetiva se analiza desde la perspectiva del gestor encargado de la articulación y la configuración del servicio que se ofrece a los ciudadanos y la calidad subjetiva es la que recae sobre el consumidor, quien disfruta del servicio que se le ofrece. La calidad percibida por los usuarios de los servicios, representa el componente subjetivo ya que supone el mayor nivel de abstracción, que visualiza e interpreta los atributos que identifican y caracterizan los elementos de ese servicio. Por lo tanto hablamos del componente más complejo de evaluar, al variar con mayor vulnerabilidad entre usuarios consumidores del servicio. Por este motivo se trabajó con tres colectivos diferenciados para obtener información relevante sobre los elementos objetivos y percibidos de un servicio de estas características.

Para la realización de este trabajo se ha realizado una amplia revisión bibliográfica a través de la cual, se han analizado los orígenes de las ludotecas, los modelos existentes, así como las normativas locales y regionales que articulan recursos sociales de esta naturaleza. Del mismo modo se realiza un análisis de los diferentes modelos y normas de calidad que pueden adaptarse a

estos servicios socioeducativos para mejorar su calidad. Este proceso de búsqueda de información se ha caracterizado por la ausencia de instrumentos que pueden llegar a medir la calidad de diferentes dimensiones que configuran una ludoteca. Ante esta realidad surge la necesidad de desarrollar un instrumento que facilite a ludotecarios y gestores, analizar las percepciones y el contexto donde tienen lugar las prácticas lúdicas infantiles.

Se decide utilizar escalas o instrumentos que valoren la dimensión subjetiva (percepción de los agentes implicados) y la dimensión objetiva referida a las condiciones físicas y materiales que deben reunir las ludotecas. Unida a esta situación hay que sumar la dificultad de evaluar la calidad de este recurso social, debido a la complejidad de los contextos socioculturales en las que se encuentran insertos, por lo que se hace necesario validar indicadores que faciliten la evaluación de estas instituciones lúdicas. Esta necesidad justifica el objetivo de la investigación realizada.

## **2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Se planteo el siguiente objetivo empírico para esta investigación:

Elaborar una guía de indicadores con la participación activa de expertos, técnicos y padres, para que desde las ludotecas se diseñen programas dinamizadores que promuevan la implicación activa de las familias en el juego desarrollado en ellas.

## **3. PARTICIPANTES**

La muestra se configuró en torno de tres grupos definidos: padres usuarios de las ludotecas, ludotecarios y expertos en juego y participación. Los dos primeros grupos se obtuvieron del análisis que se realizó de las localidades de más de 5000 habitantes de Castilla y Leon, por considerar que estos municipios podían contar con presupuestos propios que les permitieran mantener servicios de esta naturaleza de forma continua. Se recabó información sobre dichas localidades tomando como fuente el padrón municipal a 1 de enero de 2014 disponible en la página web del Instituto Nacional de Estadística, creando un fichero con los datos recogidos. Durante un mes se contactó con técnicos municipales y concejales para demandar información relativa a la existencia de ludoteca municipal, así como de la existencia de normativas que regulasen el servicio y si entre los usuarios, contemplaban a las familias como usuarias del servicio. Del total de las conversaciones realizadas, solo 18 municipios contaban con ludoteca municipal, 11 tenían una normativa que regulase su funcionamiento, en nueve se contemplaba a los padres como usuarios del servicio y en tan solo cuatro, los padres participaban en el desarrollo de la dinámica del servicio. Así pues, se optó por las nueve ludotecas con normativa que contemplaban a los adultos como usuarios del servicio. De este análisis se conformó los dos grupos de la muestra, padres (grupo 1) y ludotecarios (grupo 2).

El grupo de expertos se configuró a torno a profesionales procedentes de diferentes ámbitos y disciplinas (educación, participación ciudadana, psicología y orientación pedagógica). Esta selección se basó en el criterio de selección de que tener más de 5 años de experiencia en el ámbito estudiado. Su procedencia fue representativa. La selección del panel de expertos se compuso de 8 colaboradores.

Finalmente la muestra se compuso de 47 ludotecarios y 32 padres de las diferentes ludotecas que fueron visitadas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Estos ofrecieron una visión desde su experiencia y formación. Gracias a su colaboración se identificaron los diferentes ámbitos sobre los que se sustentó la elaboración de la guía de indicadores orientada a fomentar los procesos de participación familiar en las ludotecas.

### **3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTUDIO**

El diseño metodológico de este estudio se ha fundamentado sobre una “metodología cualitativa que sigue una lógica inductiva en busca de la realidad natural de los sujetos y el significado que estos otorgan a los hechos investigados” (González, 2003, p. 131). La elección de este tipo de metodología ha condicionado el proceso de investigación con unos supuestos teóricos propios del paradigma interpretativo orientado a resolver cuestiones del mundo cotidiano condicionando la investigación, sus fases así como los fundamentos teóricos sobre los que se ha asentado en este trabajo. Este paradigma ha facilitado una representación del mundo y por consiguiente la forma de abordarlo científicamente. Las líneas proporcionadas por el paradigma interpretativo han posibilitado que se puedan seguir dos tipos de enfoques: la fenomenología y el interaccionismo simbólico.

La fenomenología trata de entender los significados que los individuos conceden a sus vivencias, sus sensaciones, pensamientos diarios, buscando el aprendizaje a través de la interpretación del por qué los individuos definen el mundo y actúan según determinados criterios. La fenomenología trata de “desvelar qué elementos resultan imprescindibles para que un proceso [...] pueda ser calificado como tal y qué relación se establece entre ellos (Mèlich, 1994, p.52).

Otro de los enfoques integrados dentro del paradigma interpretativo es el interaccionismo simbólico que intenta comprender el análisis de las percepciones que las personas poseen sobre su mundo y sobre el mundo de los demás.

Con la elección de esta metodología y bajo los enfoques indicados, se han analizado las vivencias, percepciones, actitudes y creencias sobre la participación familiar en las ludotecas obteniendo la información de cómo se viven los procesos de participación familiar en las instituciones del juego a partir de la visión de todos los participantes (padres, ludotecarios y expertos) en el estudio utilizando estrategias como la entrevista, la técnica Delphi y la encuesta,

La metodología cualitativa no ofrece procesos lineales, sino que atiende a un proceso continuo de decisiones por parte de la persona que investiga. Autores como Denzin y Lincoln, (2012), Gibbs, (2012), Mieles, Tonon y Alvarado, (2012), presentan diversas formas orientativas para establecer las fases en una investigación cualitativa, aunque en este proceso se han seguido las etapas establecidas por Rodríguez, Gil y García, (1996) que organizan el proceso en cuatro fases: preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa. Este trabajo se ha ceñido a este esquema para delimitar la cronología de esta investigación y que se desarrolla a continuación.

#### 4. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y RIGOR DEL ESTUDIO

Para analizar las consideraciones éticas y de rigor que se presentan en este estudio, han sido abordadas desde dos tipos de consideraciones que contribuyen a dotar de calidad a la investigación que se muestra (Rodríguez, Gil y García, 1999, p. 277):

1. Las consideraciones éticas: del desarrollo y de la difusión de la investigación que se presenta.
2. Los criterios de calidad: el rigor metodológico, asociado a la credibilidad de este trabajo.

Sobre la primera consideración, Mucchielli (2001) considera tres tipos de relaciones éticas de los investigadores: (a) con la propia investigación; (2) con los informantes y/o participantes y (3) con los datos. En relación con la propia investigación esta se encuentra vinculada al ámbito laboral de la investigadora, estudio con el que se pretende mostrar los conocimientos adquiridos a través de la propia práctica y de las informaciones de ludotecarios y familias usuarias de ludotecas visitadas, siendo los resultados obtenidos, utilizados únicamente para los fines para los que fueron recogidos. A lo largo de toda la investigación la confidencialidad ha sido respetada no habiéndose producido ninguna desviación de los datos, comentarios y conversaciones diferentes a los fines para los que se recogieron.

Respecto a la segunda consideración, Guba y Lincoln (1989), Lincoln y Guba (1985), idearon un mecanismo alternativo para juzgar la investigación que denominaron naturalista. Así, aludían a cuatro criterios ético-metodológicos interpretándolos y proponiendo modos de abordarlos: valor de verdad, aplicabilidad, consistencia y neutralidad (Lincoln y Guba, 1985), convirtiéndose en la propuesta más utilizada para valorar la calidad de las investigaciones cualitativas (Guba, 1983; Guba y Lincoln, 1989; Guba y Lincoln, 1981; Lincoln y Guba, 1985):

- **Credibilidad o autenticidad:** este criterio se logra con el contraste de las creencias y de las interpretaciones del investigador, con las de las fuentes de donde se han obtenido los datos. Para garantizar la credibilidad de los resultados, se ha descrito el proceso de obtención de los datos de manera pormenorizada explicando la codificación y el análisis de la información utilizada,

diferenciando las informaciones, percepciones, ideas, etc. de los participantes y lo que es fruto de la interpretación del investigador. Así mismo, se ha recurrido al uso de la triangulación como técnica para el análisis de los datos:

- La triangulación de investigadores: de informantes, conociendo y contrastando los puntos de vista de los expertos investigadores, respetando las distintas concepciones que poseen del juego y sus beneficios, las tecnológicas aplicadas para dinamizar a través de la información y de los puntos de vista de los sujetos, ludotecarios y familias sobre la participación en los padres en las mismas.
- La triangulación datos: empleando diferentes fuentes de información para obtener datos sobre el mismo fenómeno u objeto de estudio, la participación familiar en las ludotecas. Se han utilizado los resultados obtenidos de la técnica Delphi para contrastar las informaciones proporcionadas por el envío sucesivo de cuestionarios, y se ha recurrido a la administración de cuestionarios a ludotecarios y a la realización de entrevistas personales a los progenitores para someter la información, al contraste de coherencias y contradicciones.

- **Transferibilidad o aplicabilidad:** este criterio está relacionado con la posibilidad de determinar la transferencia entre dos contextos por sus semejanzas de aplicar los resultados a otras poblaciones (Rodríguez, Gil y García, 1999; Noreña, Alcaraz-Moreno, Rojas y Rebolledo-Malpica, 2012). Para este fin, se han recogido un importante número de datos a través de una amplia muestra de expertos, ludotecarios y padres usuarios realizando de manera paralela la descripción del contexto así como de los participantes.

- **Dependencia o consistencia:** este criterio se relaciona con la posibilidad de obtener los mismos resultados al replicar el estudio con los mismos o similares sujetos y contextos (Rodríguez, Gil y García, 1999). Conocido también como replicabilidad, estaría relacionado con la estabilidad de los datos (Noreña, Alcaraz-Moreno, Rojas y Rebolledo-Malpica, 2012), y se demostraría si otros investigadores obtendrían resultados similares realizando el mismo estudio en las mismas o parecidas condiciones.

- **Confirmabilidad o reflexividad:** este criterio se encuentra relacionado con la independencia de los hallazgos frente a los prejuicios e intereses del investigador (Rodríguez, Gil y García, 1999). Es lo que Torrego (2014) denomina “mirada sobre la propia investigación” y consiste en reflexionar de manera crítica, sobre las intenciones del investigador y sobre sus estrategias utilizadas en el proceso investigativo. Para materializar este criterio se ha informado de las actuaciones profesionales e investigadoras que se querían iniciar, a los ayuntamientos a los cuales pertenecen las ludotecas, así como a los directores y ludotecarios de las mismas. Se han realizado las transcripciones textuales de las entrevistas realizadas a los padres, proporcionando el tiempo necesario para escribir sus respuestas. Se ha incluido una amplia revisión de la bibliografía sobre el tema y se han discutido los resultados a la luz de

la misma. Durante el proceso investigador se ha intentado llevar a cabo, un continuo proceso de análisis y reflexión que ha permitido hacer efectivo una tesis doctoral que finaliza con una exposición pública que será evaluada por un tribunal tanto en el proceso seguido como en las conclusiones ofrecidas.

## **5. FASES EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **PREPARATORIA**

Temporalización: Octubre 2014-septiembre 2016

#### **FASE 1: Reflexión sobre el trabajo de investigación**

Se efectuaron varias reuniones previas con la directora de la tesis para considerar cómo abordar el tema de la investigación. Posteriormente se realizó una profunda revisión bibliográfica con el fin de estudiar cuáles son los orígenes de las ludotecas, los modelos de ludotecas y de participación social, experiencias de participación familiar en servicios como las ludotecas y las normativas autonómicas que regulaban estos servicios socioeducativos. También se realizó un análisis de los diferentes modelos de calidad entre los que destacaron las normas ISO, así como los modelos EQM, INCONG 2014, SERVIQUAL, etc., más apropiados para ser aplicados en estos espacios socioeducativos para mejorar su calidad.

Este proceso de búsqueda y análisis demostró la ausencia de instrumentos que puedan llegar a medir parámetros de calidad en las ludotecas. Por este motivo surgió la necesidad de desarrollar un instrumento que facilitará estudiar las percepciones y el contexto donde se desarrollan las prácticas lúdicas familiares.

#### **FASE 2: Planteamiento de los objetivos e hipótesis y selección de los participantes**

Posteriormente se establecieron los objetivos y las hipótesis de trabajo y se determinaron los posibles participantes entre las ludotecas autonómicas y los potenciales candidatos que conformarían el panel de expertos con los que trabajar mediante la técnica Delphi.

#### **FASE 3: Selección de la metodología**

Se decidió trabajar con una metodología cualitativa por creer, que es la que mejor se ajustaba a las preguntas de la investigación.

Se determinaron las técnicas metodológicas que iban a ser empleadas para la obtención de datos, optando por la técnica Delphi al considerar que era la más adecuada para el contraste del problema planteado, ya que existe la oportunidad de acceder a un número significativo de expertos procedentes de entornos profesionales del juego infantil y de la participación social. Se eligió la entrevista a padres y madres usuarios de las ludotecas y el cuestionario para los ludotecarios, porque facilitaba obtener información sobre las percepciones y opiniones personales.

#### **FASE 4: Diseño de los instrumentos**

Uno de los principales objetivos de la investigación cualitativa es zambullirse en el mundo subjetivo de las personas y hacerlo emerger. Por esta razón la intención inicial era analizar los diferentes puntos de vista, planteamientos, emociones y sentimientos de padres, ludotecarios y expertos para posteriormente ver cuáles son las coincidencias entre los tres grupos de la muestra. Para recoger las informaciones ofrecidas por estos tres colectivos era necesario diseñar una serie de instrumentos acordes con los objetivos de la investigación.

Las entrevistas creadas para padres, fueron elaboradas para obtener información acerca de la visión que tenían de la ludoteca, de sus programas e actividades, así como de los factores que pueden determinar o condicionar la participación de la familia en estos servicios sociocomunitarios.

Los cuestionarios ofrecidos a los ludotecarios tras ser diseñados fueron validados por un grupo de pedagogos, psicólogos y expertos en calidad.

Posteriormente se comenzó a configurar la estructura del cuestionario de la técnica Delphi a partir de una propuesta diseñada con anterioridad fruto del trabajo presentado con anterioridad como trabajo fin de master.

#### **TRABAJO DE CAMPO**

Temporalización: Diciembre 2016- Diciembre 2017

#### **FASE 5: Administración de las entrevistas y de los cuestionarios**

Esta fase se caracterizó por la convivencia metodológica de instrumentos de recogida de datos. La administración de los cuestionarios consistió por un lado en la aplicación de esta técnica entre los trabajadores de las ludotecas visitadas durante su horario laboral (30 de diciembre 2016/1 marzo 2017). Y por otro lado, el uso de entrevistas dirigidas a padres usuarios de la ludoteca (30 de diciembre 2016/25 marzo 2017). Ambas técnicas fueron utilizadas para conocer cuáles son los factores externos e internos que condicionan la participación de las familias en las ludotecas y saber cuál es su influencia.

#### **FASE 6: Aplicación de la técnica Delphi**

Una vez identificados los ítems de la técnica de Delphi, se realizó un análisis que facilitó hacer una valoración cualitativa y objetiva de los factores que configuran los procesos de participación familiar en las ludotecas. Se decidió utilizar la técnica Delphi con el objeto de que la información obtenida a través de esta se complementara con la información recogida mediante los cuestionarios y entrevistas. Para ello se contó con la participación activa de profesionales de la educación, participación ciudadana, psicología y orientación pedagógica, para identificar cuáles eran los factores que repercuten sobre las familias y que condicionan su participación en las ludotecas. Este procedimiento facilitó explorar ideas, creencias y conocimientos de profesionales especializados sobre los aspectos que se querían estudiar (Julio –Diciembre, 2017).

## **ANALÍTICA**

Temporalización: Octubre – Diciembre 2017

### **FASE 7: Análisis de la información**

El análisis de la información posibilitó la definición de ámbitos, estándares e indicadores para desarrollar las condiciones que desde una ludoteca se deben incentivar para mejorar la calidad de procesos de estas características.

En el análisis del contenido se trató de encontrar coherencias y contradicciones entre los tres grupos de la muestra ya que cada uno reflejaba sus propias y particulares vivencias en torno al objeto del análisis. Se llevó a cabo un estudio exhaustivo de contenido, utilizando criterios temáticos considerando unidades en función del tema abordado tras localizar los segmentos que hablaban de un mismo tema o contenido afín.

## **INFORMATIVA**

Temporalización: Diciembre 2017

### **FASE 8: Exposición de los resultados**

### **FASE 10: Elaboración de conclusiones**

## **6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

Confiamos en obtener resultados que contribuyan al desarrollo de una guía de indicadores que fomente la participación de las familias en las ludotecas. Por otra parte, consideramos que situando el foco académico y científico en los procesos de dinamización familiar a través de la actividad lúdica contribuimos de manera decidida a que los niños se desarrollen y evolucionen convirtiéndose en sujetos activos en el seno de su comunidad.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

- Baños, V. y López-Perea, E. (mayo, 2017). Actividad intergeneracional para el desarrollo comunitario. Comunicación presentada al VI Conferencia internacional Investigación, Prácticas y Contextos en Educación (IPCE).
- Borja i Solé, M<sup>a</sup>. (1980). *El juego infantil (organización de las ludotecas)*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Borja i Solé, M<sup>a</sup>. (2000). Las ludotecas. *Instituciones de juego*. Barcelona: Octaedro.
- Brodin, J. y Bjock-Akesson, E. (1992). Toy Libraries / Lekoteks in a International Perspective. *EuroRehab* 2, 97-102. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=ED351818>.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Faure, E. (1973). *Aprender a ser*. Madrid: Alianza Editorial.

- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Islas*, 45(138), 125-135.
- Guba, E. (1983). Criterios de Credibilidad en la Investigación naturalista. En J. Gimeno y A.I. Pérez Gómez. (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica*. (p. 148- 165). Madrid: Akal.
- Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (1981). *Effective evaluation: improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park: SAGE Publications.
- Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Loizos, C. (1967). Play Behaviour in Higher Primates. A Review. In D. Morris (Ed.), *Primate Ethology*. Chicago: Aldine.
- López-Perea, E. y Fernández Hawrylak, M. (mayo 2016). La participación familiar en las ludotecas: Proponiendo una guía de indicadores de calidad. Comunicación presentada al II Seminario Internacional “Investigación en Educación para el siglo XXI”, Segovia (pp.93-109). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/22768>.
- Mèlich, J. C. (1994). *Del extraño al cómplice: La educación en la vida cotidiana*. Barcelona: Anthropos.
- Mieles Barrera, M. D., Tonon, G. y Alvarado Salgado, S. V. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Univérsitas humanística*, (74), 195-225.
- Mucchielli, A. (2001). *Diccionario de Métodos Cualitativos en Ciencias Humanas y Sociales*. Madrid: Síntesis.
- Noreña, A. L., Alcaraz-Moreno, N., Rojas, J. G, y Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, 12( 3), 263-274.
- Parra, J.M. (2004). La participación de los padres y de la sociedad circundante en las instituciones educativas. *Tendencias Pedagógicas*, 9, 165-187.
- Perinat, A. (1980). Contribuciones de la etología al estudio del desarrollo humano y socialización. *EL BASILISCO*, 11.

- Reyes, N. (2012). Las ludotecas: orígenes, modelos educativos y nuevos espacios de socialización infantil. Tesis doctotral. Departamento de Pedagogía. Universidad de Granada. Recuperada de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/21771#.Vi3rNyv0chQ>
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*, 2ª ed. Archidona: Aljibe.
- Torrego, L. (2014). ¿Investigación difusa o emancipatoria? Participación e inclusión en investigación educativa. *MAGIS, Revista Internacional de investigación en educación*, 7(14), 113-124.



# JUSTICIA RESTAURATIVA COMO CIENCIA PENAL Y SOCIAL, ENCAMINADA A MEJORAR NUESTRO DERECHO PENAL

VIRGINIA DOMINGO DE LA FUENTE<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Coordinadora del Servicio de Justicia Restaurativa de Castilla y León  
Tutora de la Universidad de Ginebra*

## Resumen

En un principio, puede parecer contradictorio el valorar que la Justicia Restaurativa pueda ser compatible con la actual justicia penal. Se ha visto y se ha comparado sus diferentes enfoques en torno al delito, el tratamiento de la víctima y del infractor, lo cual a priori, sería determinante para entender que no es posible compatibilizar ambas justicias. Sin embargo, también se ha analizado, cómo no son totalmente incompatibles y que surgieron ambas de las emociones, y se bifurcaron en la forma, precisamente de gestionarlas. Partimos, por esto, de que la Justicia penal tradicional, para algunos también llamada retributiva, no es perfecta y que, por eso, surgió o más bien resurgió la Justicia Restaurativa. Pero también somos conscientes, tal y como lo aseveró Howard Zehr, que esta Justicia no es la panacea. Por tanto, la idea es utilizar la Justicia Restaurativa, partiendo de su concepción como ciencia penal y social, para mejorar y cubrir los vacíos y las lagunas que tiene el sistema penal. Es decir, intentar así aspirar al “ideal” de Justicia y lograr así una Justicia más humana, y aunque suene redundante más justa que tenga en cuenta las necesidades de los verdaderos protagonistas; las personas afectadas por el delito. Esta justificación de una Justicia Penal con enfoque restaurativo hace que se pueda utilizar los mecanismos legales que tenemos, para introducir los procesos restaurativos y su resultado dentro del proceso penal, y de esta manera, mejorarlo.

**Palabras clave:** justicia restaurativa, ciencia penal, derecho penal, justicia retributiva, reparación del daño, víctimas, infractores

## 1. JUSTICIA RESTAURATIVA

La Justicia Restaurativa es un marco filosófico o teoría jurídica para responder al delito que se centra en el daño causado y las acciones requeridas para enmendar este daño. Se parte de la siguiente premisa, que el crimen causa daños a las personas y a la comunidad y que la justicia puede reparar esos daños, dando participación a las partes en el proceso. De esta forma, dando protagonismo a las partes se puede alcanzar el resultado restaurador de la re-

paración y la paz, (paz social). Busca transformar el sistema de justicia penal existente o más bien como explicaré posteriormente buscar cubrir los vacíos legales y las carencias de nuestra actual justicia penal, al reconocer que las víctimas en particular y la comunidad en general sufren daños por las acciones delictivas, que los ofensores deben tomar responsabilidad por su conducta y que se les debe dar una oportunidad para reparar el daño ocasionado. El cambio de la Justicia Retributiva a una con un enfoque más restaurativo convierte al estado en socio de la comunidad. Además, persigue una serie de metas:

1. Dar un papel más extenso a las víctimas
2. Ampliar por esta misma razón, la participación de la comunidad
3. Buscar la responsabilidad y reparación por parte del ofensor

Estas medidas restaurativas se centran en la mencionada reparación del daño y la reconstrucción de las relaciones personales como contrapartida del castigo, expulsión, vergüenza y venganza. Los ofensores deben enfrentar las consecuencias de sus acciones con la profundidad que cada situación requiera, con frecuencia de cara a cara con la víctima

### **1.1. Conceptualización y definiciones**

El concepto de justicia restaurativa es complicado de establecer por cuanto su puesta en la práctica depende de cada lugar y de cómo es su forma de entenderla. Es decir, no podemos exportar un modelo puro, sino que deberíamos adaptarlo a las características del lugar donde la vamos a poner en práctica y sobre todo tener en cuenta, que cada caso será diferente a otro y por eso, habrá que estar a cada uno de ellos, para valorar cual será el proceso restaurativo más eficaz y sanador para víctimas e infractor. Según Howard Zehr, [1<sup>1</sup>] es un proceso que involucra en la medida de lo posible a los afectados por el delito y así colectivamente identificar y abordar los daños, las necesidades y las obligaciones con el fin de curar y hacer las cosas bien.

La directiva<sup>2</sup> 2012 /29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 por la que se establecen normas mínimas sobre los derechos, el apoyo y la protección de las víctimas de delitos define esta Justicia como “cualquier proceso que permita a la víctima y al infractor participar activamente, si dan su consentimiento libremente para ello, en la solución de los problemas resultantes de la infracción penal con la ayuda de un tercero imparcial”. Un concepto de justicia restaurativa que adolece de errores y sobre todo que parece no definir de forma acertada la amplitud de la Justicia Restaurativa. Por un lado, parece referirse solo a mediación penal, ya que habla de un proceso entre víctima e infractor, lo lógico hubiera sido incluir a la comunidad, para así dar cabida a otras herramientas, que son más restaurativas porque dan par-

<sup>1</sup> Zehr, Howard (1990) “Changing lenses: a new focus for crime and victim”. Herald Press.

<sup>2</sup> Art. 1. D) de la DIRECTIVA 2012/29/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 por la que se establecen normas mínimas sobre los derechos, el apoyo y la protección de las víctimas de delitos.

ticipación a otros indirectamente afectados por el delito. Pero, además, llama la atención que no hable de la reparación del daño a la víctima o ni tan siquiera de la mejor atención a sus necesidades, tan solo a los “problemas resultantes de la infracción penal” algo muy neutral y poco concreto, sobre todo, para referirnos al ámbito penal. Parece una definición diseñada para la mediación penal y solamente para delitos menos graves (de ahí que se evite hablar de delito) y cómo método alternativo al juicio. Es por esto, que esta definición se antoja un poco limitada a una vertiente de la justicia restaurativa y a unos pocos de los muchos beneficios que puede conllevar. Es la visión más común de esta Justicia que vemos en los medios de comunicación y que es sesgada, limitada y poco ajustada a la verdadera realidad.

Son las Naciones Unidas, las que definen la Justicia Restaurativa en una perspectiva amplia, como “una respuesta evolucionada al crimen que respeta la dignidad de cada persona construye comprensión y promueve armonía social a través de la sanación de las víctimas, infractores y comunidad”. Confiere a esta justicia un carácter de filosofía, o teoría jurídico-filosófica con una serie de valores que la refuerzan: Sensibilidad, apertura, confianza, esperanza, empatía, responsabilidad, respeto, humanidad y sanación, entre otros. Esta definición incluye los actores básicos, la comunidad, el infractor y víctima. Una definición interesante y muy acertada porque lo hace en sentido amplio como filosofía o teoría de justicia y no solo atendiendo a una forma de aplicarla como puede ser los procesos restaurativos de mediación penal, círculos o conferencias restaurativas. La Justicia Restaurativa debe concebirse como lo hace las Naciones Unidas, como una filosofía o paradigma de justicia que fomenta una humanización de la Justicia penal ¿cómo?

Básicamente, considerando cada caso, no como un mero expediente sino pensando que detrás hay personas que sufren y necesitan apoyo y atención: las víctimas, de la misma forma fomentando la responsabilización de los infractores y un castigo constructivo que los ayude a no reincidir. Y una forma concreta de hacer justicia restaurativa son los encuentros víctima, infractor y/o comunidad. Estas dos definiciones nos llevan a considerar la Justicia Restaurativa desde distintos puntos de vista como filosofía o teoría de justicia, otras veces como un conjunto de valores y en ocasiones como herramientas para ponerla en práctica. Estas tres ideas sobre justicia restaurativa van unidas y entrelazadas. Pero en muchas ocasiones, algunos asocian justicia restaurativa solo con herramientas o metodologías y de ahí que muchos, cuando hablan de justicia restaurativa solo piensen en mediación penal. Justicia Restaurativa como filosofía o teoría jurídico-filosófica, parte de la premisa de que el delito ha causado un daño, se debe reparar y es una oportunidad para que todos los afectados participen de forma activa y directa. La justicia restaurativa engloba una serie de principios y valores, directamente emanados de la filosofía que subyacen en ella son entre muchos otros: respeto, encuentro, reparación, responsabilidad, seguridad, curación, reintegración y empatía

Y como herramientas para poner en práctica esta filosofía, que contiene estos valores hay mucha más variedad de lo que nos pensamos a priori, no es solo la mediación penal sino también y como simple ejemplo, hay otras herramientas, más o menos restaurativas según incluyan a todos los afectados por el delito o solo algunos: conferencias restaurativas, círculos de paz, paneles de víctimas, servicios en favor de la comunidad, servicios de asistencia a las víctimas, programas de reparación del daño, comisiones para la verdad y la reconciliación...

Por eso, la Justicia Restaurativa es un concepto amplio, que incluye la filosofía, unos valores que la alimentan y conforman sus características básicas y una serie de herramientas, que hacen realidad estos valores y esta filosofía.

## 1.2. Diferencias Justicia Restaurativa y Justicia Retributiva

A pesar de que trataré de explicar el origen común de la Justicia actual y la Restaurativa, ambas difieren en aspectos esenciales:

a. La actual justicia **retributiva** centra su análisis en la violación de la norma

La **restaurativa** se centra en la violación de las relaciones entre las personas, en el daño que se las causa.

b. La justicia **retributiva** intenta defender la ley a la hora de determinar la culpa y decidir el castigo.

La **restaurativa** se propone defender a las víctimas al determinar el daño que ha sufrido y decidir las obligaciones que deben realizar los infractores con el fin de compensar el daño.

c. La **retributiva** busca que el infractor esté separado de su comunidad con la privación de la libertad.

La **restaurativa** busca alternativas a la prisión o la disminución de la estancia en ella a través de la reconciliación, la restauración de la armonía de la convivencia humana y la paz.

d. La **retributiva** debe defender la autoridad de la ley y castigar a los infractores.

La **restaurativa** reúne a las víctimas y a los infractores en una búsqueda de soluciones.

e. La **retributiva** se lleva a juicio a las personas sin saber si son culpables o inocentes.

La **restaurativa** es previsible pues existe un reconocimiento de la autoría del hecho delictivo por parte del infractor.

Una vez examinadas sus principales diferencias, me gustaría reflejar qué factores de la Justicia Penal han determinado la aparición de la Justicia Restaurativa como una forma de complementarla y mejorarla, son estos facto-

res los que precisamente hacen que la Justicia Penal no satisfaga las necesidades de los realmente afectados por el delito:

Primero, las víctimas están fuera del sistema penal. Para la actual justicia retributiva importa más que se ha vulnerado la norma creada por el estado, que el hecho en sí mismo de que se ha causado daños a una persona. El sufrir un delito lleva a aparejado además de un daño material y moral, unas necesidades que se reclaman precisamente de la justicia y generalmente no obtienen: recuperar el sentimiento de seguridad, información de lo que va sucediendo con su caso, contar la historia como medio para poder ir incorporándola a su vida como una historia más, recuperar el control sobre su vida, y también necesitan reivindicarse: sentir que su humillación por sufrir el delito se transforma en honor y respeto.

Segundo; el sistema penal tradicional en muy rara ocasión fomenta la responsabilidad del infractor y si lo hace, suele ser por conseguir beneficios jurídicos. Para el sistema penal no importa si se es o no culpable, el abogado probablemente le dirá que no confiese salvo por conseguir algún beneficio, la justicia de por sí le dice que tiene una serie de derechos que indirectamente le están dando pie para que nunca reconozca los hechos. No hay espacio para la asunción de responsabilidad de forma voluntaria y por la necesidad de hacer lo correcto.

En tercer lugar, todo es gestionado por profesionales, el sistema no da cabida o entrada a las víctimas, pero tampoco a la comunidad.

Y, sin embargo, la comunidad es una víctima indirecta de toda clase de delitos y es que al igual que víctima e infractor, esta comunidad tiene una serie de necesidades; la comunidad necesita que sus preocupaciones sean atendidas y es que, como víctima, quiere sentirse reparada, y para ella, esto se traduce en la posibilidad de recuperar a víctima e infractor como dos personas nuevas y productivas. También requiere tener una oportunidad de poder construir un sentimiento de comunidad, ya que, tras el delito, se pierde la confianza en el todo, en la sociedad, por eso a través de la mutua aceptación de responsabilidad, del infractor y de la comunidad, se va a generar un sentimiento de grupo, pues se deben responsabilizar por el bienestar de sus miembros y promover junto con los demás afectados una sociedad más pacífica y saludable.

Y por supuesto, la comunidad necesita sentir que hay menos probabilidades de que el infractor vuelva a cometer un nuevo delito, de esta forma se previene que otros miembros se conviertan en víctimas y se consigue así una sociedad más segura y con más confianza en cada uno de sus miembros. Estos tres factores hacen que la Justicia Restaurativa se revele como una forma de hacer justicia más justa, que se centra en el daño, en la oportunidad de que el infractor haga las cosas bien de forma voluntaria y porque es lo correcto y, por ende, la mejor atención y reparación de los daños a la víctima. Con esto, es más probable que víctima e infractor se puedan despojar de su rol, favoreciendo la curación de la víctima y la mejor reinserción del infractor con lo

que la sociedad ganará porque será más pacífica y recuperará su sentimiento de confianza y seguridad.

## 2. JUSTICIA RESTAURATIVA COMO CIENCIA PENAL

Para apoyar la tesis de que la Justicia Restaurativa podría configurarse como una ciencia penal, habría primero que acudir al concepto de ciencias penales y éstas se pueden definir como el conjunto de conocimientos relativos al delito, delincuente, pena o sanción y a los demás medios de defensa contra la criminalidad. En este conjunto el Derecho Penal es una de esas ciencias que estudia el problema del delito, desde un ángulo puramente jurídico, las demás disciplinas lo hacen desde diversos puntos de vista, lo cual no es descabellado puesto que el delito también es un fenómeno social, comunitario y natural.

Son muchas las clasificaciones que se hacen de las ciencias penales, Luis Jiménez de Asúa [2] nos habla de una Enciclopedia de las Ciencias Penales, pero no concediéndole mucha importancia pasa a darnos una clasificación de las ciencias penales, que las divide en seis principales con subdivisiones, de acuerdo con el siguiente cuadro:

- A) Criminología:
- B) Criminalística
- C) Derecho Penal
- D) Derecho Procesal Penal
- E) Derecho Penitenciario
- F) Ciencias auxiliares

De esta forma, no es imposible, entender la Justicia Restaurativa como una ciencia que estudio el delito desde un punto de vista jurídico, como el derecho penal pero también desde un punto de vista social, comunitario y natural.

Sería una ciencia penal que se nutre de ciertos aspectos, principios y valores de otras ciencias pero que por sí sola tiene entidad suficiente para ser considerada como ciencia penal independiente o autónoma. Cuenta con los requisitos necesarios para ser considerada como tal.

Primero, cuenta con una metodología científica depurada y es que tiene una serie de metodologías bien definidas, las más conocidas son mediación víctima-infractor, conferencias y círculos, pero además hay algunas otras que nos van a ser útiles para poder adaptarse a cada caso concreto, servirá para gestionar el delito de forma individualizada

Tiene un paradigma transicional bien definido que es “humanizar la justicia penal” es decir aporta una serie de conocimientos multidisciplinarios que de forma complementaria servirán para dotar de mayor humanidad el actual derecho penal, y a la vez, cuenta con entidad suficiente para en determinadas circunstancias ser una alternativa al derecho penal.

Precisamente es lo interesante de la Justicia Restaurativa como ciencia penal que su visión acerca del delito, el delincuente y la víctima es multidisciplinar y tiene en cuenta sobre todo los seres humanos, que hay detrás del crimen y las circunstancias que los rodean.

Y por último cuenta una “teoría jurídica filosófica”. Todas las teorías acerca de la justicia deben ir desarrollándose poco a poco, en el caso de la Justicia Restaurativa, esta evolución debería cimentarse en el cambio de dos paradigmas:

1. desde el punto de vista jurídico y como afirma Howard Zehr, [1] el cambio es dejar de centrarnos en el binomio delito- pena y basarnos en el de daño-reparación
2. pero también sería bueno tal y como decía Thomas Kuhn [3] <sup>3</sup>basarnos en un paradigma psicológico-filosófico y en lugar de obligar a la gente a comportarse de manera adecuada ante la amenaza del castigo, se debería alentar el desarrollo de la empatía. La empatía suele definirse como “ponerse en los zapatos del otro”. Es una habilidad que nos permite estar conscientes para reconocer, comprender y apreciar los sentimientos de los demás.

Siguiendo a Thomas Kuhn, y aplicando todo esto a la Justicia Restaurativa, si tratamos de generar empatía en las partes, los beneficios son importantes, por un lado, se puede conseguir que el infractor aprenda que no debe delinquir, pero no por el temor a recibir un castigo, sino porque ha comprendido que con esta actitud está dañando a una persona, a un ser humano.

Por otro lado, la víctima podrá conocer de propia “voz del infractor” el porqué del delito, esto la ayudará a obtener respuestas, ver el ser humano que existe tras el crimen y así superar el trauma del delito. Además, con los procesos restaurativos más inclusivos como las conferencias o los círculos este desarrollo de la empatía también va a beneficiar a la comunidad: amigos, familiares, vecinos...y es que como decía Gandhi “las tres cuartas partes de las miserias y malos entendidos en el mundo terminarían si las personas se pusieran en los zapatos de sus adversarios y entendieran su punto de vista”, lo cual significa que si pudiéramos lograr esto, podríamos tener menos personas cometiendo delitos, vecinos más humanos y en general sociedades más pacíficas, lo que al fin y al cabo favorece a todos, y es el objetivo último de todos los sistemas de justicia.

Lo que está claro es que el desarrollo de esta empatía puede llegar a surgir, a través de un proceso restaurativo, ya que estos se basan en el diálogo y la comunicación, mientras que, con el sistema de justicia tradicional, esto es casi imposible, por cuanto la víctima, como ya se ha dicho es un mero testigo pasivo de los hechos, no tiene posibilidad de decidir y todo es gestionado por profesionales ajenos al hecho delictivo. En este ambiente tan frío lejos de con-

---

<sup>3</sup> Kuhn, Thomas (1962) “La estructura de las revoluciones científicas”. Editorial de la Universidad de Chicago

seguir empatía, las partes desarrollan más sentimientos de hostilidad y venganza. Lógicamente, si queremos adelantar la prevención del delito, lo ideal sería poder inculcar y promover los valores restaurativos en los colegios, para que los niños puedan aprender el valor del diálogo, comunicación no violenta, empatía por sus semejantes y por otros seres vivos, esto ayudará a tener futuros adultos, alejados del delito. Esto sería extender la justicia restaurativa no solo al estricto plano de la justicia penal, sino en todos los ámbitos de la vida cotidiana: colegios, lugar de trabajo, vecindario... así se evitaría que muchos conflictos llegaran a los tribunales en forma de delito. Para muchos, esto son las prácticas restaurativas, de las que la justicia restaurativa es una categoría, sea cual fuere el nombre se trata de construir un mundo con un enfoque restaurativo donde las personas aprendan a gestionar sus conflictos (delitos y no) de una manera más constructiva. Aun considerada como una ciencia penal, muchos no somos partidarios de la teoría abolicionista es decir sustituir la justicia tradicional por la restaurativa, por el contrario, pienso que es importante que actúen como complemento la una de la otra.

### **2.1. Ámbito de aplicación de una Justicia Penal con enfoque restaurativo**

Debemos, para hacernos a la idea del alcance de construir una justicia penal con enfoque restaurativo, comenzar recordando una idea básica en torno a la Justicia Restaurativa y es que no se trata de un programa específico o una metodología, sino que es un conjunto de principios y valores, que nos van a guiar para gestionar el delito de una forma más adecuada a las necesidades de los realmente afectados.

Al no ser un programa específico sino una respuesta al delito, paradigma de justicia, incluso para mí, una ciencia penal o incluso social, nada obsta que este conjunto de principios y valores puedan usarse para impregnar nuestra actual Justicia, cubriendo así sus carencias.

Se trataría de abordar las normas penales y penitenciarias con un enfoque restaurativo en el que prime por la participación de los realmente afectados por el delito. Para ello, se debe empoderar la figura de la víctima, dándole participación siempre que sea posible y teniendo en cuenta sus verdaderas necesidades antes del proceso, durante e incluso después, porque la víctima necesita apoyo jurídico, moral, psicológico, restaurativo y social para recuperarse del delito. (Como se verá más adelante, en España ya tenemos una primera norma con un claro enfoque restaurativo, “el Estatuto de la víctima”). Respecto del infractor, se debe favorecer en ellos una actitud activa y constructiva, intentando que se responsabilicen del daño cometido.

De esta forma, también deben elaborarse normas penitenciarias con este enfoque, sin lugar a duda en nuestro derecho ya existe, la reparación del daño y la voluntad del infractor de querer reparar como requisito para conseguir determinados beneficios jurídicos y penitenciarios. Pero la Justicia Restaurativa, lo que va a hacer es conseguir que el infractor se guíe por impul-

sos más sinceros y en todo caso, se va a motivar en ellos y ellas, una actitud más constructiva y activa.

Esta construcción de normas con un enfoque restaurativo no impediría que también se incluyeran si fuera posible y viable, un encuentro conjunto o indirecto víctima, infractor y/o comunidad. Estos encuentros restaurativos se incluirían también dentro del proceso penal como complemento. Serán el último escalón restaurativo, el ideal en el que las personas afectadas por el delito serán las directas protagonistas y podrán gestionar los aspectos emocionales del daño causado. Esta posibilidad podrá darse, como ya se ha visto, durante la investigación, antes del juicio e incluso después de la sentencia. Considerando que la Justicia Restaurativa es un complemento, es importante tener en cuenta que incluso estando el infractor cumpliendo condena, la reunión restaurativa en la vertiente que sea, bien reunión víctima-infractor, conferencias, círculos u otra metodología, es muy importante y un complemento al tratamiento, que reciba dentro la cárcel. Estos encuentros, son interesantes para ayudar al infractor a ver el daño que ha cometido, a que la víctima obtenga una reparación que puede no haber conseguido antes y que pueda valorar si el infractor, en verdad, está preparado para su vuelta a la sociedad. Y es que, aunque no es el objetivo de la Justicia Restaurativa la reducción de la reincidencia, sí que se puede considerar un efecto positivo y beneficioso.

Por tanto, las normas penales y penitenciarias pueden impregnarse de este espíritu restaurativo para mejorar su grado de eficacia y satisfacción en el ciudadano, y los encuentros restaurativos se incluirían como un escalón más, dentro de este enfoque restaurativo, el ideal, pero uno más. Podríamos decir, que podemos ser totalmente restaurativos, si incluimos este encuentro o parcialmente o mayormente restaurativos, si no es posible o viable este encuentro conjunto, pero gestionamos el delito conforme a los valores y principios de la justicia restaurativa. Utilizaremos la brújula de la Justicia Restaurativa para lograr el “cambio de lentes”, del que nos habla Howard Zehr, para ver y ofrecer una Justicia más humana.

## **2.2. Posiciones doctrinales a favor o en contra.**

### ***2.2.1. Posiciones a favor***

Ya he examinado, las posiciones doctrinales que, de alguna manera, avalan la Justicia Restaurativa, como las funcionalistas, de la prevención general y especial, así como las correccionalistas y que, de alguna manera, lo que hacen es tener en cuenta a la víctima y criticar un derecho penal, solo enfocado en castigar, por eso, no es descabellado tampoco pensar que apoyarían, sin lugar a duda, una justicia penal con un enfoque restaurativo.

Quizá se hace necesario destacar de nuevo, en este punto a Roxin y su teoría sobre los fines de la pena, ya que al incluir la reparación como un fin más de las mismas, lo que hace es avalar, de forma indirecta, la necesidad de la Justicia Restaurativa dentro de nuestro sistema penal.

El derecho penal tiene como misión proteger los bienes jurídicos, motivar conductas, prevenir en forma general y reafirmar las normas. Partiendo del respeto a estas funciones, la pena no debe estar destinada solo para infligir castigo sino para resocializar al infractor. Desde el punto de vista general-positivo, debe servir para reafirmar la norma que ha sido vulnerada, pero en ocasiones produce un efecto negativo y es que el infractor en lugar de asumir su responsabilidad siente que es “víctima” del sistema injusto.

Por eso la pena debería cumplir la función retributiva y preventiva pero también la pena debería tener una función reparadora, ya sea con la víctima directa del delito o con la sociedad en general.

Y es que la reparación del daño según Roxin tiene efectos resocializadores, ya que obliga al autor a enfrentarse con las consecuencias del hecho y a asumir los intereses legítimos de las víctimas. Es por eso, que, para muchos, Roxin, indirectamente ya hablaba de uno de los objetivos de la Justicia Restaurativa y además según él, también debería ser un fin de la pena.

Para algunos, el fin primordial de las penas sería la retribución o castigo. Es decir: “el que la hace la paga”. La retribución se basa en una especie de venganza recíproca, esta venganza se torna legal mediante la imposición al infractor de una cantidad de dolor que se corresponde con el daño causado por el delito. Todos estamos de acuerdo en que los delitos deben ser censurados públicamente, para fomentar el cumplimiento de las normas, pero también hay un equilibrio moral y material que debe ser restaurado para preservar las relaciones sociales. Y en esto la Justicia Restaurativa es de gran ayuda, ya que no se queda solo en la retribución, parte de esta censura y este reproche al infractor a través del castigo, pero va más allá en una forma constructiva, intentando primero que la víctima sea reparada y después que el delincuente se comprometa voluntariamente a esta obligación positiva y constructiva de reparar el daño

Para otros, el fin principal de las penas es la prevención del delito, es decir disuadir de cometer nuevos delitos a la sociedad en general (prevención general) y al infractor, que ya delinquirió para que no reincida (prevención especial). La prevención general, muy relacionada con la retribución, va dirigida a la comunidad y trata de mostrar la “ejemplaridad” de las penas, para que, ante el temor de ser castigados, no delincan. La prevención especial hace que el infractor a través de la pena y “algo más”, pueda volver al marco social del que se separó al cometer el delito y decida no delinquir más. Entiendo que es una especie de pescadilla que se muerde la cola, pero es así, tal cual y la Justicia Restaurativa en esta prevención tanto especial como general, también puede ayudar. Los procesos restaurativos potencian la participación de la víctima, infractor y/o comunidad, así como la responsabilización. Esta participación hace que muchos delincuentes se den cuenta y se conciencien del daño real que causaron y su impacto en la víctima y en la comunidad, así evitaren su reincidencia y no por miedo al castigo sino porque se han dado cuenta que

no deben dañar a otro ser vivo, ya que generan mucho dolor. La comunidad al tener participación, también se hace más madura y responsable y la empatía generada la hace más fuerte y menos proclive a la delincuencia.

### **2.2.2. Posiciones doctrinales en contra**

Sin lugar a duda, todas las corrientes doctrinales como las retribucionistas, pueden resultar a primera vista contrarias a construir una justicia penal con enfoque restaurativo. Desde mi punto de vista, no serían del todo incompatibles, es cierto que parten de postulados contradictorios a la justicia restaurativa, como mirar exclusivamente al infractor por el mal que hizo en el pasado y castigarlo. Sin embargo, no es descabellado partir de esta idea, pero introducir a la víctima como elemento clave, estableciendo que, si bien el infractor debe ser castigado por el mal que hizo, en el pasado, este “castigo” entre comillas, puede ser constructivo, haciendo que se responsabilice del mal causado y se comprometa a compensar, mitigar o reparar el daño que cometió. Es un teórico castigo activo y productivo, en el que se tendrá en cuenta de forma prioritaria a la víctima, posteriormente si el delito es de extrema gravedad, nada impediría que el proceso penal tradicional, tal y como postulan estas teorías retribucionistas, continúe y el infractor reciba el reproche de la sociedad a través de la pena. Incluso como ya se vio, estas teorías parten de una fundamentación religiosa, y como ejemplos se alude a la ley del Talión, cuya premisa es “ojo por ojo y diente por diente”, sin embargo, como ya comenté, de una lectura más profunda se puede deducir que realmente es la primera vez que se pone proporcionalidad a las penas y se limita la dureza de las mismas. Por todo esto, estoy convencida que no es del todo incompatible el partir del derecho penal tradicional, incluso con la mentalidad propia de las teorías absolutas o retribucionistas, para mejorarlo a través de la justicia restaurativa, y su enfoque más humano y cercano a las necesidades de los realmente afectados por el delito.

#### **Derecho penal del enemigo**

El derecho penal tiene como función principal proteger los bienes jurídicos. Por eso, cualquier conducta considerada antisocial y tipificada en las normas penales como contraria al derecho penal debe de ser castigada. En ocasiones, esta protección se adelanta con el simple hecho de la puesta en peligro del bien jurídico, sin necesidad de que haya sido dañado. El derecho penal del enemigo surge precisamente para restringir las garantías de aquellos que atentan contra la sociedad, por eso, se caracteriza por ser partidarios de unas reglas de imputación de responsabilidad menos estrictas, la intervención penal se adelanta a fases previas a la ejecución y se aumenta las penas de prisión, se disminuyen los beneficios penitenciarios, así como las garantías penales y procesales. Jakobs es considerado precursor del derecho penal del enemigo, en los años ochenta, sin embargo, como ya se comentó, algunos autores consideran a Rousseau y Fichte como verdaderos precedentes del derecho penal del enemigo. Para Rousseau, “*cualquier delincuente o malhechor que ataque*

*el “Derecho Social” deja de ser “miembro” del Estado; en estos casos, la pena contra ese malhechor supone que se halla en guerra contra el Estado”. En la mayoría de los códigos penales de los estados se contemplan algunos ejemplos de este derecho penal del enemigo, en casos como los que castigan la simple pertenencia a banda organizada o por ejemplo la apología del terrorismo. En estos ejemplos, vemos con claridad como el castigo se adelanta a actos preparatorios o incluso a situaciones que se pueden considerar potencialmente peligrosos y perjudiciales pero que en sí mismos, no llegan a serlo. Bajo esta premisa, queda claro que una justicia penal con enfoque restaurativo no sería viable, dentro de la posición más estricta de la corriente doctrinal del derecho penal del enemigo. Sin embargo, como en todas las teorías y corrientes doctrinales existen posiciones no tan radicales, dentro de estas últimas estaría Jakobs, para éste en principio, “un ordenamiento jurídico debe mantener dentro del Derecho también al criminal, y ellos por una doble razón: por un lado, el delincuente tiene derecho a volver a arreglarse con la sociedad, y para ello debe mantener su estatus como persona, como ciudadano. Por otro lado, el delincuente tiene el deber de proceder a la reparación de daño que ha ocasionado con su acción delictuosa, el delincuente no puede despedirse arbitrariamente de la sociedad a través de su hecho”.*

En este caso, aunque Jakobs es defensor del derecho penal del enemigo, claramente postula la necesidad de que el infractor repare el daño que ha causado, no solo porque es lo correcto sino porque considera que es una forma de que éste se “arregle” con la comunidad, y vuelva al marco social del que se separó con su delito. Su postura no es radical, sino que considera que el derecho penal del enemigo debe reducirse a lo necesario. En este sentido, aunque a priori puede ser una corriente doctrinal contraria a la construcción de una Justicia penal con enfoque restaurativo, la postura de Jakobs, considerado el precursor, deja entrever que considera necesaria la reparación y la posibilidad de reintegración del infractor en la sociedad, y esto sin duda, coincide con los postulados y principios básicos de la Justicia Restaurativa.

La conclusión es que si bien con ciertos matices, el derecho penal del enemigo en su posición más radical podría considerarse como una corriente doctrinal contraria a la construcción de una justicia penal con enfoque restaurativo.

### Abolicionismo

Como ya se analizó, el abolicionismo parte de la necesidad de que el derecho penal desaparezca, van más allá de una simple reforma. Por eso, la idea de mejorar el derecho penal con este enfoque restaurativo no sería aceptada por el abolicionismo. Para el abolicionismo, el sistema penal tradicional no resuelve el problema de la delincuencia, al contrario, lo que hace es estigmatizar al que comete el hecho delictivo y no satisface las necesidades de las verdaderas víctimas, ya que el Estado asume su rol de víctima y desposee a los verdaderos afectados de esta posición. De ahí, que no crean que pueda

mejorarse, sino que consideran que debe eliminarse. A partir de ahí, muchos de sus postulados coinciden con algunos de la Justicia Restaurativa, ya que parten de la idea de potenciar soluciones pacíficas al delito, fomentando la reparación del daño a la víctima y la reconexión del victimario en la sociedad. Son partidarios de la inclusión más que de la exclusión. Todas estas premisas son curiosamente coincidentes con la Justicia Restaurativa. Sin embargo, a partir de aquí existen dos posiciones diferenciadas los que creen que la Justicia Restaurativa debería sustituir al Derecho penal, y por tanto coinciden con los abolicionistas más extremos en sus postulados, y luego están los más moderados, que partiendo de la idea de que la Justicia Restaurativa no es la panacea, consideran que es más plausible mejorar lo que tenemos y así dar una respuesta más eficaz a los realmente afectados por el delito, víctimas, victimarios y comunidad. Algunos autores como Nils Christie, considerados en principio como abolicionistas, evolucionaron en sus posiciones hasta autodenominarse minimalistas. Para este autor considerado, como un referente en la Justicia Restaurativa, el derecho penal y la cárcel debería quedarse para lo estrictamente necesario, y para todo lo demás, la Justicia debería tornarse restaurativa, centrándose en este enfoque más humano y sanador. Para estos que se consideran abolicionistas menos estrictos o minimalistas, la Justicia penal con enfoque restaurativo encaminada a mejorar y cubrir los vacíos y las lagunas que actualmente tiene el sistema, sería una opción realmente buena y satisfactoria para los ciudadanos.

En cambio, para los partidarios de la postura abolicionista más estricta, sería incompatible por definición conjugar la Justicia Penal con la Restaurativa, porque precisamente lo que consideran es que el derecho penal tradicional está acabado y debe ser sustituido.

### **2.3. Herramientas comunes a ambas justicias.**

Para corroborar la posibilidad de construir y mejorar el derecho penal con los aportes de la Justicia Restaurativa, es importante hablar de ciertas herramientas o mecanismos que contempla el derecho penal en muchas legislaciones en concreto, hablaremos del derecho penal español, y que comparten el espíritu y los principios de la Justicia Restaurativa.

De hecho, muchos han sido utilizados para incorporar el resultado de un proceso restaurativo dentro del proceso penal. Incluso en España, al no tener referencias expresas a la Justicia Restaurativa hasta hace unos años, es lo que se usó para fundamentar la posibilidad de aplicar la Justicia Restaurativa y sus distintas herramientas dentro del derecho español. Al respecto me remito al apartado de fundamentación jurídica, donde se explicó con más detalle por qué indirectamente muchas de estas herramientas son en sí mismas restaurativas. En este apartado me ocuparé de recordar qué son herramientas comunes a ambas justicias, la tradicional y la restaurativa y que nos pueden ayudar a incorporar los valores, principios y el espíritu de la justicia restaurativa al derecho penal actual, para de esta manera, mejorarlo.

### ***2.3.1. Atenuante de reparación del daño.***

Esta herramienta común a ambas formas de ver la Justicia y a pesar de sus diferentes matices, es un indicativo de que no es imposible la utilización de la Justicia Restaurativa para mejorar el derecho penal y que el sistema penal de justicia sea más satisfactorio para los verdaderos afectados por el delito: los ciudadanos.

### ***2.3.2. Sentencias de Conformidad***

Las sentencias de conformidad suponen un reconocimiento de los hechos por el acusado, su compromiso de no recurrir y cumplir la pena. Se pactan entre el abogado del acusado y el fiscal. Si pensamos en términos de dinero y tiempo, estas sentencias desatascan los juzgados y ahorran tiempo y dinero, los acusados reconocen su culpabilidad, sin celebrarse el juicio y la sentencia firme se consigue en un solo día, sin desplazamiento de testigos, peritos... Pero no genera respeto para las víctimas y para la comunidad, que ve estas sentencias como una injusticia puesto que todo se pacta generalmente de forma ajena a ellas, tampoco favorece la responsabilidad del infractor, a pesar de que, todos los que sufren un delito desean que alguien reconozca y asuma lo que ha hecho de forma voluntaria y sincera, y por último, no genera sentimiento de comunidad ni fortalece el tejido social, porque en lugar de mirar por los que sufren, se mira por los propios intereses, del infractor de ver su pena disminuida, y del estado que agiliza los juzgados. Sin embargo, las sentencias de conformidad pueden ser usadas como forma de incorporar los resultados de la Justicia Restaurativa dentro del proceso penal. A través de la Justicia Restaurativa, esta institución que ya estaba prevista en las leyes se va a tornar más adecuada a la realidad de todos los afectados por el delito. Vamos a hacer de las sentencias de conformidad, un instrumento para plasmar los resultados restaurativos en el proceso penal, como ya había comentado, y así dotarlo de mayores garantías.

### ***2.3.3. Perdón del ofendido***

Los procesos restaurativos favorecen un espacio seguro y estructurado donde puede surgir y otorgarse el perdón, pero es necesario reiterar que los objetivos de la Justicia Restaurativa no son en ningún caso el perdón. Esto es algo muy personal que depende de cada una de las partes, pero en todo caso, suele crearse un espacio propicio para que se dé, sin ser un objetivo real y esencial. Es necesario reiterarlo, para evitar confusiones como las que suelen darse en el que se cree que el objetivo final de la Justicia Restaurativa es pedir perdón y perdonar.

A pesar de esto, se vuelve a atisbar, aunque mínimamente, un leve enfoque restaurativo en el legislador al contemplar el perdón como forma de acabar el proceso, dejando así a la voluntad de los directamente afectados por el delito decidir. No obstante, su aplicación es muy limitada y quizá se planteó más, para agilizar la justicia que para empoderar a las partes.

### ***2.3.4. Trabajo en beneficio de la comunidad***

La idea de esta medida es que puedan devolver a la sociedad, algo bueno por lo mal que hicieron en el pasado, se trataría de una reparación a la comunidad en conjunto, como víctima indirecta de todos los delitos. Los trabajos en beneficio de la comunidad son una medida de sanción alternativa a la privativa de libertad, es decir tiene el enfoque punitivo, y se impone de manera obligatoria. Sin embargo, los objetivos y su finalidad si, pueden tener el enfoque restaurativo y humanizador, que se busca con la Justicia Restaurativa. Igual que otras herramientas que contempla el código penal y la normativa penitenciaria, ésta es adoptada a través de un proceso penal tradicional, con lo que, en principio, nada tiene que ver con la Justicia Restaurativa.

## **3. CONCLUSIONES**

Aunque actualmente se concibe la Justicia Restaurativa como simples fórmulas de encuentro víctima, infractor y a veces comunidad, la realidad es que esta Justicia es mucho más.

Para algunos, es una teoría de Justicia que no tiene por qué estar alejada del ámbito penal, sino que se nutre de elementos que ya existen en todos los derechos penales, como la reparación del daño, suspensión o sustitución de las penas y otras muchas instituciones, destinadas a dar una oportunidad al infractor para asumir sus actos y propiciar la reparación del daño a la víctima. Sin duda, estos mecanismos que existen en el derecho penal pueden mejorarse a través de este enfoque restaurativo, que propicia la participación de los realmente afectados por el delito, víctima e infractor. El proceso penal ya no giraría en torno al estado y al infractor, sino que la víctima recuperaría un papel protagonista. También se atendería sus necesidades de una forma más eficaz, sin mercantilizar la reparación sino haciendo posible, que esta compensación se haga en el sentido más amplio de la palabra y de acuerdo con las verdaderas y reales necesidades de las víctimas. De la misma manera, el infractor en lugar de adoptar una actitud pasiva, en la que solo reconoce el delito, en la mayoría de los casos guiado por motivos espurios, este enfoque restaurativo propiciará una actitud activa y responsable, si quiere asumir el daño, tendrá una oportunidad pero deberá entender que la reparación o compensación no es un castigo impuesto por el juez, sino una prestación socialmente constructiva, es decir, todo el que hace algo mal, tiene un deber de enmendar el daño o mitigarlo. Instituciones que tenemos en España, como las sentencias de conformidad serán más cualificadas y más eficaces, ya que la víctima habrá estado informada durante todo el proceso y el infractor reconocerá el delito, tras comprometerse a reparar el daño, no solo por conseguir una reducción de la pena. Por eso la justicia penal con enfoque restaurativo, se revela como una justicia más humana y eficaz, en la que los encuentros restaurativos, si son posibles, serán el último escalón y el ideal, dentro de una justicia penal, más participativa, inclusiva y humana.

Pero es que además, dada la importancia que está adquiriendo y puesto que sus objetivos cumplen a la perfección con los postulados de un estado social y democrático de derecho y con la misión de procurar la mejor atención a las necesidades de los ciudadanos, se puede considerar, como ya se ha visto, como una ciencia penal, precisamente cuenta con todos los requisitos, con metodologías muy variadas, con teorías que fundamentan su existencia y con un objetivo claro, que no es otro, que introducir el aspecto emocional del delito en su gestión, dando cabida a las personas realmente afectadas por él, y no solo al estado y al infractor. Por todo esto, tampoco es descabellado pensar en su posible compatibilidad con el derecho penal existente, pues reiterándome en lo ya no expuesto, tenemos instituciones que en sí mismas, parten de estos postulados restaurativos, tan solo faltaría acomodarlos a esta nueva ciencia penal para lograr una mejor y más satisfactoria justicia penal.

#### 4. REFERENCIAS

- Zehr, H (2007) *El pequeño libro de la Justicia Restaurativa*, Intercourse PA, Good Books.
- Jiménez de Asúa, L (1934) *Manual de Derecho penal*, 454 p. Reus
- Kuhn, T (1962) “La estructura de las revoluciones científicas”. Editorial de la Universidad de Chicago
- Christie, N. (1977) “Conflicts as Property “ *British Journal of Criminology* Vol. (17), pp. 1-15
- Braithwaite, J. (2002) “Setting Standards for Restorative Justice “, *British Journal of Criminology* (42) pp. 563-577
- Domingo de la Fuente, V (2012) “Gestión del Conflicto Penal”. Capítulo sobre justicia restaurativa, pag.151-169. Editorial Astrea
- Domingo de la Fuente, V (2012) “Entrevista a Howard Zehr”. *Criminología y Justicia*. ISSN-e 2174-1697, nº4, págs. 115-117

# DERECHOS PROCESALES DE LAS VÍCTIMAS DE VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES EN LA UNIÓN EUROPEA

CRISTINA RUIZ LÓPEZ  
*Universidad de Burgos*

## Resumen

En este trabajo nos detenemos en los derechos procesales que se reconocen a las víctimas del delito de violencia de género contra las mujeres en el Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia de la Unión Europea. Una materia actual a la que atender con un carácter prospectivo dado el contexto político y social global.

En concreto, pretende poner de relieve tres temas intrínsecamente interrelacionados como son la violencia de género contra las mujeres, el principio de reconocimiento mutuo y la armonización en el espacio judicial europeo y las características victimológicas de las víctimas de estos delitos por razón de género. La ponencia persigue compartir las principales ideas y preguntas que han surgido en este primer año de actividad investigadora en los estudios de doctorado.

Puede que el siglo XXI sea el siglo de las víctimas. En concreto, de las víctimas de violencia de género contra las mujeres dada la paulatina, progresiva e histórica consecución de la titularidad de los Derechos Humanos. La equidistancia en la correlación de fuerzas entre los derechos de las víctimas y los derechos de los infractores, unida a la trascendencia de la íntima relación de esta materia con la soberanía nacional, nos presenta un escenario que no solo supone un desafío jurídico sino también un momento histórico en el proceso de integración europea.

**Palabras clave:** Unión Europea, violencia contra las mujeres, víctimas, proceso penal, derechos procesales.

## 1. ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

Me encuentro en el primer año de los estudios de doctorado. En estos primeros, aproximadamente, 11 meses de investigación, mi principal interés ha sido planificar temática y temporalmente el estudio de mi proyecto de tesis.

En cuanto a la planificación temática, tres son los principales temas que se trabajan: Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia (en adelante ELSJ), vio-

lencia de género contra las mujeres y victimología. Dentro de cada uno de estos temas, otros subtemas son analizados. En concreto (ver Fig.1):

**Tabla 1.** Tabla temática.

ELSJ	VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES	VICTIMOLOGÍA
Estatuto jurídico víctimas UE: derechos procesales	Tipificación en los diferentes Estados Miembros	Victimidad en casos de violencia de género
Proceso penal y civil europeo y en la UE	Incidencia del derecho penal material en el derecho penal procesal	Las mujeres como víctimas
Equilibrio: garantía procesales Vs. Derechos de las víctimas	Cifras y datos referentes a la protección	La vulnerabilidad (contextual, relacional, cultural)
Aproximación legislativa y reconocimiento mutuo	Especialidad del delito	La victimodogmática
Cooperación judicial europea respecto a resoluciones en casos de violencia contra las mujeres: principales problemas	La perspectiva de género en la protección de los derechos humanos	La interrelación entre el proceso penal y el proceso de victimidad
Jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea		
Jurisprudencia del Tribunal Constitucional, Tribunal Supremo		
Derechos Humanos en la Unión Europea		
Derechos Humanos fuera de la Unión Europea		

En relación a la planificación temporal, es difícil seleccionar un tema que centre el análisis y estudio de forma fija y exclusiva a lo largo de los tres años de investigación. Sin embargo, considero que la idea de avanzar en el análisis está unida a la resolución de las cuestiones de los temas más generales para analizar las cuestiones de los temas más específicos, y así, llegar a conclusiones concretas, precisas y claras. Esta idea la desarrollaré en el apartado de metodología pero sirva por ahora exponer en la Fig.2 la organización temática temporal resaltando el tema que será analizado con mayor detenimiento en cada período.

**Tabla 2.** Tabla temporal

Año Tema	2017		2018		2019	
	En-Jun	Jul-Dic	En-Jun	Jul-Dic	En-Jun	Jul-Dic
Estructura y cuestiones generales	X					
ELSJ		X	X			X
Victimología			X	X		X
Violencia de género	X			X	X	X
Revisión tutora		X		X		X

**Leyenda.** En amarillo subrayados los temas que serán el tema principal objeto del análisis e investigación sin obviar la posibilidad de tratar otro/s tema/s por su interrelación. En verde señalado el momento actual.

## 1.2. Estado actual de la investigación

### 1.2.1. *El Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia (ELSJ)*

Como adelanté en la subsección anterior, durante estos primeros doce meses estoy focalizando la atención en el tema del ELSJ. El principal interés en esta primera fase es conocer el estado actual de la regulación legal, la actuación práctica y la interpretación jurisprudencial de los derechos procesales de las víctimas de delitos en la Unión Europea (en adelante UE). Para ello es elemental determinar la concreción competencial de la UE en este ámbito. Y en este sentido, el título V del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (en adelante TFUE) lleva por rúbrica “Espacio de libertad, seguridad y justicia”. Está integrado por cinco capítulos (Capítulo 1 “Disposiciones generales” - artículos 67-76-, Capítulo 2 “Políticas sobre controles en las fronteras, asilo e inmigración” –artículos 77 a 80-, Capítulo 3 “Cooperación judicial en ma-

teria civil” –artículo 81-, Capítulo 4 “Cooperación judicial en materia penal” -82-86-, Capítulo 5 “cooperación policial” –artículos 87 a 89).

Mi interés principal se centra en el capítulo 4 de este título V del TFUE. En concreto, el apartado segundo del artículo 82 como más adelante veremos.

El artículo 4.2 del Tratado de la Unión Europea (en adelante TUE) señala los ámbitos sobre los que se extienden las competencias compartidas entre la UE y los EEMM (entre ellos el ELSJ). El TFUE dentro del Título V dedicado al ELSJ concreta el Cap. IV las competencias en materia de cooperación jurídica penal, recogiendo expresamente en el artículo 82.2 la posibilidad de establecer normas mínimas referidas a los derechos de las personas durante el proceso penal.

En este momento conviene dejar sentada una idea clara: por medio de la Directiva 2012/29/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 por la que se establecen normas mínimas sobre los derechos, el apoyo y la protección de las víctimas de delitos, y por la que se sustituye la Decisión marco 2001/220/JAI del Consejo, se consagra el denominado estatuto jurídico de las víctimas de delitos<sup>1</sup>. Siguiendo el título competencial del artículo 82.2.c TFUE. El día 16 de noviembre de 2017 se cumplió el plazo para la implementación de esta Directiva. En España se implementó a través de la Ley 4/2015, 27 de abril, del Estatuto de la víctima de delitos<sup>2</sup>. Habrá que analizar la forma en que ha sido transpuesta en los Estados Miembros para valorar:

- La técnica legislativa seguida (procedimiento, mayorías, tipo de ley o norma jurídica).
- La “homologación” de sus principios y derechos o, por el contrario, las diferencias que existan entre la Directiva y el instrumento de transposición.
- La perspectiva de género en los instrumentos jurídicos de transposición. Este análisis nos llevará a analizar la regulación sustantiva del delito de violencia de género contra las mujeres en cada Estado Miembro vinculado por la Directiva de 2012. No obstante, conviene puntualizar que la tesis se centra en el ámbito procesal, y que, por tanto, queda fuera el aspecto material o sustantivo. Ello, sin embargo, ambos ámbitos están intrínsecamente unidos ejerciendo mutua influencia y en concreto, en el ámbito de la UE, su interrelación parece manifestarse de forma más intensa al agudizar las diferencias de tratamiento en cada Estado (por ejemplo, cómo analizar el estatuto procesal de las víctimas de violencia de género contra las mujeres en Estados donde no existe esta categoría ni victimal ni delictual).

<sup>1</sup> DO L 315 de 14.11.2012, pp. 57-73

<sup>2</sup> «BOE» núm. 101, de 28 de abril de 2015, páginas 36569 a 36598

- Las consecuencias procesales de la implementación de esta Directiva en cada Estado Miembro.
- Las posibles disparidades de implementación entre Estados Miembros.
- La coordinación entre los derechos y garantías de las personas investigadas y los derechos de las víctimas. Podría valorar si es posible realizar un paralelismo entre estos principios jurídico-naturales del proceso en el caso de las garantías y derechos (el *due process of law*) con los derechos y garantías de las víctimas.

En el momento actual, una consideración centra el análisis: la interpretación del carácter transfronterizo de la violencia de género contra las mujeres. La incidencia del elemento extranjero en la violencia de género contra las mujeres es diferente según el delito por razones de género en que nos centremos. En este sentido, la trata de seres humanos con fines de explotación sexual es un delito eminentemente transfronterizo y de género. Conforme al último Informe global sobre trata de personas de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) del año 2014 referente a los datos de los años 2010 a 2012, al menos 6 de cada 10 víctimas de trata habían cruzado alguna frontera nacional. Asimismo, atender a los diferentes movimientos supralocales de personas pone el acento en la incidencia de la criminalidad organizada en la comisión del delito de trata. Según el informe presentado por la UNOD en el año 2014, el 49% de las víctimas de la trata, en general, son mujeres y el 21% niñas (página 5). Siendo del 72% los hombres condenados por trata (página 10). Contando con que en el 52% de los casos, el delito de trata tenía una finalidad de explotación sexual en el año 2011 (página 33. Siendo el 40% la explotación laboral) y que en el período de 2010 a 2012, el 97% de las víctimas de trata con fines de explotación sexual fueron

mujeres y niñas (página 37)<sup>3</sup>. Sin embargo, dejando a un lado el delito de trata, el resto de delitos de género (aquellos en los que la proporción de mujeres víctimas es mayor que la de hombres víctimas) no se presenta de forma tan intensa el elemento transfronterizo. Es en este punto donde conviene

detenerse y reflexionar si a la UE le atañe la regulación de una definición común para delitos sin una fuerte presencia transfronteriza. Las primeras valoraciones que puedo realizar al respecto se sitúan en una interpretación de la expresión contenida en el artículo 83 TFUE:

*El Parlamento Europeo y el Consejo podrán establecer, mediante directivas adoptadas con arreglo al procedimiento legislativo ordinario, normas mínimas relativas a la definición de las infracciones penales y de las sanciones en ámbitos delictivos que sean de especial gravedad y tengan una dimensión transfronteriza **derivada del carácter o de las repercusiones***

<sup>3</sup> Ver [https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/glotip/GLOTIP14\\_ExSum\\_spanish.pdf](https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/glotip/GLOTIP14_ExSum_spanish.pdf)

de dichas infracciones o de una **necesidad particular de combatirlas** según criterios comunes.

Este artículo habilita al Parlamento Europeo y al Consejo para fijar definiciones comunes de ciertos delitos. Para ello menciona dos condiciones: que sean de especial gravedad y que tengan una dimensión transfronteriza. Para determinar lo que se entiende por “dimensión transfronteriza” alude al carácter de la infracción, o a sus repercusiones o a una necesidad particular de combatirlas.

No hay duda de que los delitos de violencia de género contra las mujeres presentan unos datos alarmantes con lo que se cumple la especial gravedad. La dimensión transfronteriza por el carácter de los delitos puede aparecer en todos los delitos por razones de género. Pensemos en un asesinato a una prostituta por un hombre que huye a otro Estado o los delitos cometidos a través de internet como el denominado *sexting* o el ciberacoso a través de una IP fuera del Estado donde se encuentren las víctimas. Ahora bien, ¿tiene una dimensión transfronteriza el delito de violencia de género tal y como lo entendemos en España (en el seno de una relación sentimental presente o pasada donde el hombre es el agresor y la mujer la víctima)? La respuesta podría ser afirmativa atendiendo a la segunda interpretación de la “dimensión transfronteriza”. A saber, la *necesidad particular de combatirlas según criterios comunes*. Es desde esta concepción desde la que pretendo abordar la necesidad de que la UE defina el concepto de violencia de género contra las mujeres por medio de una Directiva que obligue a los Estados Miembros a contar con un concepto unitario de violencia de género contra las mujeres.

Una vez aclarado este apartado de la dimensión transfronteriza derivada de una necesidad de combatir la violencia de género contra las mujeres según criterios comunes, las preguntas que podemos formularnos son numerosas. Podríamos detenernos en dos aspectos:

- si estos derechos aparecen recogidos en otros textos europeos (CDFUE o CEDH) y, en este sentido, si el TEDH o el TJUE han precisado el alcance de estos derechos.
- si presentan particularidades desde una perspectiva de género. el principal tema de interés se centra en determinar la perspectiva de género de cada derecho consagrado en el estatuto de las víctimas de delitos.

En este momento podríamos recoger a modo de ejemplo de breve análisis con perspectiva de género un derecho a ser oído. Como manifestación del derecho a la participación en el proceso penal, presenta unas características especiales en cuanto a las víctimas de violencia de género. Una de las principales características de este derecho es la vaguedad de sus términos. Dejando gran amplitud de maniobra a los Estados Miembros. No se especifica

ni el tiempo ni el modo. Subraya el *European Institute for Gender Equality*<sup>4</sup> (en adelante EIGE) la posibilidad de que el modo de preguntar, el ámbito, así como la cualificación de la persona que realiza las preguntas puede redundar en una victimización secundaria. Además, conviene notar la mayor amplitud con que la Decisión Marco de 2001 regulaba este derecho indicando en su artículo 3 que las autoridades solo interrogarán a las víctimas en el caso de que sea necesario para el proceso. Podríamos valorar, no obstante, la falta de precisión de la terminología empleada. La valoración más o menos estricta de la “necesidad” del interrogatorio a la víctima puede situarnos en un peligroso escenario de presión a la víctima y re- victimización. Además, como critica el EIGE, hay una remisión, prevista en el Considerando 20, a los derechos nacionales en cuanto a la participación de la víctima en el proceso penal (ser oída, presentar pruebas, exponer las consideraciones que estime convenientes). Lo que conlleva diferencias importantes en cuanto a los derechos de las víctimas en los diferentes Estados de la Unión Europea. Además, en la implementación de este derecho (así como de la Directiva en general) cobra especial importancia el Considerando 12 donde se perpetúa la imagen de la correlación de fuerzas entre la víctima y el infractor al remarcar que los derechos de la Directiva se entienden sin perjuicio de los del infractor.

En este punto, podríamos introducir el derecho de la víctima a no declarar. Un escenario jurídico en el que se interrelacionan tres perspectivas diferenciadas: la psicológica, la victimológica y la procesal. Desde la primera consideración, puede que la víctima no se encuentre preparada psicológicamente para proceder al relato de los hechos, recordar o repetir el hecho victimizante. A fin de cuentas, el proceso penal supone (o impone) revivir los hechos sufridos. Desde una perspectiva victimológica aparece como aquella víctima que no encaja en el ideal de víctima que anunciaba Nils Christie (vulnerabilidad, respetabilidad, inocencia y desprotección). Una víctima que no es vengativa, que no denuncia, que tolera o que no reclama protección y/o reparación es puesta en tela de juicio por la sociedad y por la maquinaria procesal. Desde una consideración procesal, la víctima aparece como elemento clave para el esclarecimiento de los hechos. Aunque a su vez, se exijan determinados requisitos para otorgar credibilidad objetiva a su declaración. Así nos encontramos con una paradoja: la víctima es forzada a declarar y al mismo tiempo, su declaración ha de pasar filtros (impuesto en la mayoría de las ocasiones jurisprudencialmente) que no pretenden fortalecer su declaración (siguiendo la lógica de los derechos y garantías procesales del investigado) sino que hacer decaer su presunción de víctima ideal: 1º. Ausencia de incredulidad subjetiva 2º. Verosimilitud 3º. Corroborarse con

<sup>4</sup> European Institute for Gender Equality (2016); *An analysis of the Victims' Rights Directive from a gender perspective*, Pp. 22. Disponible en: <http://eige.europa.eu/rdc/eige-publications/analysis-victims-rights-directive-gender-perspective> (última visita 15 de junio de 2017).

la persistencia en el tiempo de la incriminación, manteniendo la misma sin ambigüedades ni contradicciones, 4º. Corroboraciones periféricas de carácter objetivo (Auto del Tribunal Supremo de 25 de diciembre de 2010).

Este análisis de forma más extensa pretende ser realizado con cada derecho reconocido en el estatuto de la víctima.

### **1.2.2. Violencia de género**

Respecto a la violencia de género contra las mujeres en concreto, la principal reflexión ha sido la relativa al carácter interseccional de este concepto. Conforme a M. Verloo habría de *abordar-se la estructura de las desigualdades sociales con un enfoque de múltiples variables y dimensiones de la desigualdad, en el que las desigualdades de género han de ser puestas en relación con otras desigualdades vinculadas a los conflictos internos y desigualdades marcadas por variables de territorio, de origen, de clase, cultura, religión o etnia*<sup>5</sup>. En este sentido, la pregunta que me formulo es si tiene sentido analizar solo el estatuto de las víctimas de violencia de género en un contexto que tiende cada vez más a un enfoque múltiple donde se analicen las desigualdades de forma “interseccional”. ¿Por qué centrarnos solo en la desigualdad de género? Parece necesario mantener un enfoque integrado tal y como parece dirigirse las orientaciones política de la UE. Las Directivas se dirigen al conjunto heterogéneo de víctimas predominando un principio de individualización de la evaluación de las necesidades de las víctimas. Si bien, cada fenómeno delictivo tiene sus singularidades y éstas se recogen en el ordenamiento jurídico determinado. Así, siguiendo una política criminal determinada se regula una tipología delictual atendiendo a las características que se manifiestan. Los motivos, la génesis, el contexto y las personas involucradas son elementos en el análisis jurídico que hemos de tener muy presentes. Por ello, analizar de forma específica a las víctimas de violencia de género contra las mujeres pretende ofrecer una mejor respuesta jurídica guiándonos por el principio de especialidad.

### **1.2.3. Victimología**

Aunque el análisis de la victimología se sitúa en una fase más lejana en la programación temporal, por ahora podemos valorar si en el proceso penal actual junto al derecho a la presunción de inocencia, parece instituirse la idea de un derecho a la presunción de victimidad. Una presunción *iuris tantum* que podría materializarse en la máxima “*toda persona tiene derecho a ser considerada, tratada y protegida como víctima hasta que se demuestre que no lo es*”. Para la consagración de esta máxima bien han valido tres siglos de reflexión en torno al derecho procesal, su relación con la justicia criminal y las distintas posiciones de las personas involucradas

<sup>5</sup> La ‘interseccionalidad’ del género con otras desigualdades en la política de la Unión Europea; Emanuela Lombardo y Mieke Verloo Revista Española de Ciencia Política. Núm. 23, Julio 2010, pp. 11-30.

en él (a saber, persona inculpada, persona ofendida, sociedad en general, y Estado como voz legitimada para el ejercicio del *ius puniendi*).

En esta línea, podemos preguntarnos si el *ius puniendi* corresponde al Estado, ¿a quién corresponde un hipotético *ius reparatoris*? La expropiación del derecho a castigar de la víctima por parte del Estado, también supuso la de su derecho a la reparación dado que ésta fue considerada una forma de castigo. ¿Habría que desligar castigo de reparación? ¿Esto supondría dar voz a la víctima en el modo, la forma y el tiempo de su reparación? ¿Esto supondría privatizar la respuesta penal al delito?

Si el reconocimiento de determinados derechos y garantías de las personas acusadas tuvieron lugar tras la Revolución Francesa y el ascenso de ideas liberales ¿qué hecho histórico e ideología domina el surgimiento de la consideración hacia las víctimas?.

### 1.3. Metodología

La metodología empleada se ajusta al método tanto deductivo como inductivo.

A. Método deductivo. Por medio de la recopilación de información (recursos bibliográficos, entrevistas, cursos, seminarios) sobre el estatuto de la víctima de delito, sobre el proceso penal del delito de violencia de género, las víctimas de violencia de género, los victimarios de este delito y la construcción del Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia Europeo. Son estudiados, analizados y objeto de crítica las diferentes posturas doctrinales, teorías existentes en la materia así como la regulación legislativa y jurisprudencia en el ámbito de la Unión Europea.

B. Método inductivo. Siguiendo consideraciones interpretativas/cualitativas en el que el objeto de la investigación se inspira en la acción de atribución de significados por parte de las personas tanto del mundo exterior como desde su autoconsideración, se realizará un trabajo de campo mediante entrevistas a Asociaciones de víctimas (en específico de la localidad de Burgos, como “No estás sola” y “La rueda. Asociación para la defensa de la mujer”) la Oficina de asistencia a las víctimas, profesionales de la abogacía, y funcionariado de la Administración de Justicia.

En esta consideración de las personas como seres significantes, agregadores de significado y contenido, el enfoque cultural es indispensable, dado que la cultura supone la creación de significados, interpretaciones, etiquetas, creencias y valores compartidos.

Un imaginario colectivo cuyo proceso de socialización aún general, acríptico y creador de identidad, no ha de perder de vista la subjetividad de cada miembro que compone la sociedad.

Por todo ello, la adopción de un enfoque interpretativo, que aúna la consideración subjetiva con la objetiva y que coloque a la persona que

investiga en el mundo investigado, se presenta como herramienta esencial de comprensión ontológica.

## **1.4. Resultados**

### ***1.4.1. Principales dificultades detectadas***

La primera dificultad está relacionada con la temática elegida por el grado de interrelación con otras disciplinas como psicología, politología, sociología, antropología, estudios de género, ciencias jurídicas, victimología, etc.

Además de todo ello, que obedece más a una cuestión metodológica y de fase de investigación, en la fase de propuestas la complejidad reside en la incidencia de aspectos económicos y políticos. La voluntad política en la adopción de determinadas políticas criminológicas y victimológicas se presenta como elemental. Asimismo, el contexto político actual en la UE es de una complejidad histórica con la salida de Reino Unido de la UE. Además, el juego institucional de fuerzas materializado en la iniciativa legislativa entre los órganos de la UE con competencia en la materia tras el Tratado de Lisboa<sup>6</sup> (Comisión y Consejo), impone un escenario de complejidad a la hora de considerar posibles modificaciones legislativas.

A lo anterior se le une la necesidad de destinar partidas presupuestarias para determinadas medidas como, por ejemplo, recursos informáticos que permitan a las víctimas declarar por medio de videoconferencia, habilitar el espacio físico en sede judicial para evitar el contacto físico entre víctima y agresores o mejorar la protección policial de las víctimas que así tengan reconocida esta medida.

Por otro lado, en concreto el delito de violencia de género en España ha sido muy polemizado desde diversos sectores reaccionarios. Convirtiéndose en un tema banalizado, desenfocado y sobre el que se proyectan prejuicios y lugares comunes en la crítica a cuestiones relacionadas con el movimiento feminista. Hablar sobre este trabajo de investigación requiere con antelación aclarar algunos conceptos como qué es el feminismo, qué significa el género, qué relevancia tiene la brecha de género en la sociedad y por qué es necesario una perspectiva de género en la legislación. A fin de cuentas, este trabajo quiere servir a la sociedad y quiere

### ***1.4.2. Preguntas surgidas***

La principal pregunta, incentivadora de la investigación, es la de si gozan de la misma protección las víctimas de violencia de género en los diferentes Estados de la Unión Europea.

Asimismo, otras preguntas relevantes son:

- ¿Qué Derechos procesales tienen las víctimas de violencia de género en la Unión Europea?

<sup>6</sup> DOUE de 17 de diciembre de 2007, C 306.

- ¿Son los mismos en todos los Estados Miembros? ¿Influye el concepto que se tenga de violencia de género?
- ¿Cuáles son más efectivos para la protección, participación, asistencia y reparación de las víctimas?
- ¿Deberían añadirse, suprimirse, modificarse, reducirse, ampliarse,... algún otro Derecho?
- ¿Es óptimo que todas las víctimas de violencia de género con independencia del Estado donde hayan sufrido el delito, de su nacionalidad, nacionalidad del agresor, Estado donde haya de recibir protección tengan a la misma protección o es mejor que cada Estado confiera la protección a las víctimas de violencia de género atendiendo a sus propias características?
- ¿La UE emprende iniciativas para que las víctimas de violencia de género sean titulares de un estatuto jurídico competente, integral y efectivo así como que éste sea el mismo en todos los Estados Miembros?
- Qué derechos integran el Estatuto jurídico de las víctimas de violencia de género.
- ¿Con qué obstáculos se encuentra en la elaboración de un estatuto jurídico de las víctimas de violencia de género común para todos los Estados Miembros? (en cuanto al mismo concepto de violencia de género –su tipificación como delito-, los diferentes procesos penales europeos, diferentes grados de integración europea, diferentes presupuestos?)
- Cómo se interconecta el proceso de victimización con el proceso penal (cómo afecta al estado de victimización de la víctima? ¿supone modificar derechos, garantías,... -la victimodogmática-).
- Qué importancia tienen consideraciones cercanas a una visión no europeísta de la dignidad como en la Corte Interamericana de Derechos Humanos, así como autores/as como Boaventura de Sosa Santos, Amartya Sen o Martha Nussbaum.
- El equilibrio con las garantías procesales de la persona investigada (hay una correlación entre la presunción de inocencia y el derecho a ser reconocida como víctima que supone un retardo en la consideración de este derecho: presunto agresor, presunta víctima. ¿Existe un derecho a la presunción de víctima?)

## 2. PRÓXIMOS PASOS

En la fase actual y tal y como se señala en la Fig.2, hasta diciembre de 2017 el foco de interés está puesto en el ELSJ. En concreto, en el desarrollo de la idea de la interpretación de la dimensión transfronteriza desde la necesidad de combatir determinados fenómenos delictivos según criterios

comunes. Así como precisar la habilitación competencial para la definición común del delito de violencia de género. Y en esta línea, el estudio del estado legislativo de los Estados Miembros en cuanto a la regulación del delito de violencia de género así como la transposición en estos Estados de la Directiva de 2012.

Estos serían los próximos puntos más inmediatos en el análisis.

### 3. REFERENCIAS

- [1] Ambos, K. (2017). Derecho penal europeo. Ed. Thomson Reuters, Cizur Menor, Pp. 146
- [2] Arnáiz Serrano, A. (Coord.). Carmona Ruano M., González Vega, I., Moreno Catena V. M. (dir.). Cooperación Judicial Penal en Europa. Madrid. Dykinson, 2013.
- [3] Gómez Colomer, J. L. (2017). Tres graves falencias del estatuto de la víctima del delito cuando la mujer es víctima de violencia doméstica, de género, de tratos vejatorios y humillantes, o de delitos contra la libertad e indemnidad sexuales, en De Hoyos Sancho, M. (Dir.). La víctima del delito y las últimas reformas procesales penales, Ed. Thomson Reuters Aranzadi; Instituto de Estudios Europeos. Universidad de Valladolid, pp. 23- 46.
- [4] Gutiérrez Castillo, V. L., López Jara, M. (2016). El desarrollo y consolidación del Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia de la Unión Europea. Ed. Tecnos, Madrid
- [5] Jimeno Bulnes, M. (2014). Perspectiva actual del espacio judicial europeo en materia civil y penal: Especial incidencia de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia”, en Jimeno Bulnes, M. (Coord.) Nuevas aportaciones al espacio de libertad, seguridad y justicia: hacia un derecho procesal europeo de naturaleza civil y pena. Pp. 1-46.
- [6] Jimeno Bulnes, M. (2014). La Directiva 2013/48/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2013 sobre los derechos de asistencia letrada y comunicación en el proceso penal: ¿realidad al fin?. Revista de Derecho Comunitario Europeo. Año nº 18, Nº 48. pp. 443- 489
- [7] Jimeno Bulnes, M. (2013). El proceso penal en los sistemas de common law y civil law: los modelos acusatorio e inquisitivo en pleno siglo XXI; *Justicia: revista de derecho procesal*. Nº 2. pp. 207-310.
- [8] Jimeno Bulnes, M. (2009). The EU roadmap for strengthening procedural rights of suspected or accused persons in criminal proceedings. Eucrim: the European Criminal Law Associations’ forum. Nº. 4. (Ejemplar dedicado a: Impacts of the Stockholm Programme). pp. 157-161

- 
- [9] Jimeno Bulnes, M. (2008). Orden europea de detención y entrega: garantías esenciales. *Revista de derecho y proceso penal*. Nº. 19. pp. 13-32
- [10] Jimeno Bulnes, M. (2007). The Enforcement of the European Arrest Warrant: A Comparison Between Spain and the UK. *European Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice*. Vol. 15, Nº. 3-4. pp. 263-308
- [11] Jimeno Bulnes, M. (2007). El derecho a la interpretación y traducción gratuitas; *La Ley: Revista jurídica española de doctrina, jurisprudencia y bibliografía*. Nº 2. pp. 1607-1623
- [12] Jimeno Bulnes, M. (2003). European judicial cooperation in criminal matters; *European Law Journal*, ISSN-e 1468-0386, Vol. 9, Nº. 5. pp. 614-630.
- [13] Jimeno Bulnes, M. (2002). Las nuevas tecnologías en el ámbito de la cooperación judicial y policial europea; *Revista de estudios europeos*. Nº. 31. pp. 97-124
- [14] Lombardo, E., Verloo, M. (2010). La ‘interseccionalidad’ del género con otras desigualdades en la política de la Unión Europea. *Revista Española de Ciencia Política*. Núm. 23, Julio, pp. 11-30
- [15] Vidal Fernández, B. (2014). Instrumentos procesales penales. Protección de las víctimas en el proceso penal”; en Jimeno Bulnes, M. (Coord.) *Nuevas aportaciones al Espacio de Libertad, Seguridad y Justicia*, Ed. Comares. pp.153 a 173



## **SEXTA SESIÓN**

---

**SANDRA NIETO GONZÁLEZ**

*Revisión meta-analítica sobre el control y la dominación en hombres maltratadores*

**RUBÉN ARAGÓN POSADAS**

*Educación para la salud sexual en mayores de 60 años. Revisión de evidencia científica*

**RENATO ALVES VIEIRA DE MELO**

*La educación ambiental: desafío para un desarrollo sostenible en la enseñanza superior y en las cuestiones territoriales urbanas*

**MIGUEL ÁNGEL PINTO CEBRIÁN**

*Apuntes sobre la labor educadora de Félix Rodríguez de la Fuente a través de su vida y obra*

**M<sup>a</sup> ISABEL MUÑOZ FERNÁNDEZ**

*Programas sobre alimentación saludable a lo largo de la historia*



# REVISIÓN META-ANALÍTICA SOBRE EL CONTROL Y LA DOMINACIÓN EN HOMBRES MALTRATADORES

NIETO, S<sup>1</sup>, UBILLOS, S.<sup>1</sup> Y PUENTE, A<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Universidad de Burgos. Facultad de Educación.  
Departamento de Psicología de la Salud*

*<sup>2</sup>Universidad del País Vasco. Facultad de Psicología. Departamento de  
Psicología Social y Metodología de las Ciencias del Comportamiento.*

## Resumen

El objetivo de este estudio ha sido estimar el efecto del poder (entendido como dominación y control) en la agresión dentro de la pareja. Se realizó una revisión de la literatura previa. 161 estudios entre 2006 y 2016 fueron revisados, siendo seleccionados 23. A continuación, se utilizó un modelo de efectos mixtos (fijos y aleatorios). Los efectos fijos mostraron un tamaño del efecto medio-moderado en la relación entre el control ( $k=9$ ) (Fisher's  $Z = .48$ ) y la dominación ( $k=13$ ) ( $Z = .24$ ) y la comisión de la violencia. En los efectos aleatorios, el efecto global ponderado de la variable control fue moderado-alto ( $Z=.43$ ), mientras que los resultados muestran un efecto significativamente menor de la dominación ( $Z=.24$ ) ( $Q_w = 13,09$   $p=.0001$ ), indicando que el poder puede ser entendido como un constructo multidimensional. Los estudios con muestras comunitarias ( $Z=.38$ ) tenían un tamaño del efecto mayor en comparación con las muestras clínicas ( $Z=.26$ ) ( $Q_w = 5.67$ ,  $p=.017$ ).

**Palabras clave:** Control, dominación, poder, muestra clínica, muestra comunitaria

## 1. INTRODUCCIÓN

La violencia contra las mujeres es un problema social y de salud pública, y una manifestación de la desigualdad extrema de género (O'leary Foran y Cohen, 2013). Tradicionalmente la violencia de género se ha explicado a través del patriarcado y la desigualdad que éste genera (Dutton, 2012; Torres y López-Zafra, 2010), aunque numerosos estudios han demostrado que tiene un origen multicausal en el que intervienen numerosas variables que interactúan entre sí -variables biológicas, psicológicas o de tipo individual, sociológicas y contextuales- (Shaver, Segev, y Mikulincer, 2011). Entre ellas, el uso del control y la dominación por parte de los agresores se han documentado ampliamente a través de distintos estudios de carácter transversal y longitudinal (Lawrence, Orengo-Aguayo, Langer, y Brock, 2012). Por ejemplo, un

estudio previo sugirió que el control y el dominio estaban moderadamente asociados con la agresión por parte del hombre dentro de la pareja (Norlander y Eckhardt, 2005). Paralelamente, científicos y profesionales han puesto atención en estos factores y han sido definidos como antecedentes a la comisión de violencia de género (Moyano y Sierra, 2016).

Estos hallazgos han convertido al poder (control y dominación) en una variable central de estudio en la violencia contra la mujer (Kelly et al., 2015). Además, también tiene importantes implicaciones prácticas. Entre ellas, destaca su utilidad para el tratamiento con hombres agresores ya que puede ayudar a adaptar o a implementar nuevas intervenciones (Toffanin, Sia, y Villanueva, 2012).

Según varios modelos teóricos (p.e., Teoría de los Recursos o las Teorías Feministas), estas dos variables (control y dominación) han sido consideradas fundamentales en la explicación del uso del poder como factor asociado a la perpetración de violencia hacia la mujer (Finkel, 2007; Loinaz, Echeburua, y Ullate, 2012).

Existe poco consenso sobre cómo definir el uso del poder dentro de las relaciones íntimas y su relación con el género y la cultura (Jenkins, 2000). En general, se reconoce que el poder tiene múltiples formas y que tanto los roles y la cultura como los rasgos de personalidad pueden ser definidos como formas de poder, ya que pueden afectar el equilibrio en las relaciones íntimas. Psicólogos sociales clásicos definieron el poder interpersonal según la función que persigue: influir unilateralmente mediante el control de los recursos en el comportamiento de otros. Otros estudios realizados por los psicólogos de la personalidad que trabajan con variables individuales (Winter, 1973, 1985) han hecho hincapié en los efectos motivadores de la satisfacción o en los beneficios que motivan a las personas a la búsqueda de poder.

### **1.1. Clasificación de los estudios y definición del poder según el nivel de análisis**

Una posible taxonomía sobre la construcción del concepto de poder diferenció entre distintos niveles de análisis: individual y relacional (Gray et al., 2014; Smith et al., 2015). Por un lado, algunos estudios demostraron que construcciones de poder a nivel individual (que incluyen la motivación y comportamientos individuales de poder, la personalidad dominante, el nivel de satisfacción con la pareja, las propias habilidades o deseo de poder) promueven el uso del control y dominación hacia la mujer. Por otro lado, el poder en términos relacionales depende del contexto social y cultural de la relación (por ejemplo, Dutton, 2012). En el marco social, se ha comprobado que el poder es conferido por la definición de los valores y significados culturales atribuidos a cada género, raza, y clase social (Kelly et al., 2015; Norlander y Eckhardt, 2005). Es de carácter multidimensional y está asociado a los roles, asignando un estatus para los hombres y otro para las mujeres.

## **1.2. Perspectivas Teóricas: Teoría Feminista y Teoría de los Recursos**

A través de las distintas definiciones han surgido dos posibles perspectivas teóricas sobre el poder en relación a la violencia hacia la mujer: la teoría feminista y la teoría de los recursos (Malik y Lindahl, 1998). La perspectiva feminista define el poder a través del patriarcado, donde el control y la dominación tienen un carácter instrumental (su finalidad es afianzar el poder de los hombres), estructural y social (Dutton, 2012; Hamel, Jones, Dutton, y Graham-Kevan, 2015). Para estos/as autores/as la construcción de la masculinidad y la femineidad y las limitaciones estructurales, son las que explican el abuso hacia la mujer (Hawley, Shorey, y Alderman, 2009).

La teoría de los recursos es la que más atención ha recibido en la investigación. Identifica el poder como un constructo multidimensional compuesto por dos componentes que definen el control (características concretas de la relación, como quién toma las decisiones finales) y la dominación (habilidad para influir en las decisiones y deseos de los otros, teniendo una base cultural) (McDonald, 1980), en función de quien maneja los bienes y controla los recursos dentro de la pareja. El poder dentro de la relación representaría el grado en que uno/a es controlador y dominante en las relaciones interpersonales (Schnurr, Mahatmya, y Basche, 2013). No es un factor individual sino que se refiere a la asunción de comportamientos y actitudes que van en contra de los deseos de la otra persona y tienen como objetivo conseguir un mayor control y dominio sobre las decisiones y la conducta de la pareja (Kelly et al., 2015) por medio del manejo de los recursos. Desde esta perspectiva, se plantea que son los recursos y no los roles sociales, los que influyen sobre el equilibrio de poder y se asocian con un mayor riesgo de violencia hacia pareja (Moyano y Sierra, 2016; Toffanin et al., 2012).

## **1.3. Clasificación de los estudios y definición de *poder* en función del tipo de muestra**

Además de lo explicado en el apartado anterior, el control y la dominación se han estudiado a través de distintos tipos de muestras: clínica y comunitaria. Las muestras clínicas incluyen a hombres maltratadores que han estado o están en algún proceso de tratamiento relacionado con la violencia hacia la mujer. Las comunitarias incluyen a hombres maltratadores que se han detectado dentro de muestras generales.

Distintos estudios con muestras comunitarias que aplican análisis de tipo relacional confirmaron que la violencia está asociada con un mayor uso del control por parte de los hombres en respuesta a la sensación de pérdida de control sobre la pareja (Moyano y Sierra, 2016; Smith et al., 2015).

Desde un nivel de análisis individual, Prince y Arias (1994) introducen el concepto de deseo de control y sugieren que la asociación entre el control y la violencia en la pareja íntima está moderada por variables como la auto-

estima, el control percibido<sup>1</sup> o el locus de control y se relacionan con más creencias estereotipadas sobre los roles sexuales. Los estudios que identifican el control como un rasgo de personalidad, sugieren que los hombres controladores tienen una auto-imagen distorsionada de sí mismos, de forma que no son capaces de aceptar ningún ataque o amenaza a su identidad o a la imagen de la relación (Whiting, Oka, y Fife, 2012).

#### **1.4. Objetivos**

Los objetivos planteados para esta investigación son los siguientes:

##### **1.4.1. Objetivos generales**

1) Realizar una revisión meta-analítica de la literatura sobre el poder (entendido como un constructo multidimensional tal y como lo define la teoría de los recursos) y su relación con la agresión dentro de la pareja. Como consecuencia, se pretende analizar si el control y la dominación tienen un efecto diferente en la predicción de la agresión y, por tanto, se pueden considerar dos dimensiones que definen el poder.

2) Examinar si existen diferencias en el efecto encontrado en cada una de estas variables en función del tipo de muestra analizada (comunitaria y clínica) y del nivel de análisis (individual y relacional), tomando en cuenta el control y la dominación de forma conjunta y diferenciada.

En síntesis, en la presente revisión bibliográfica, se pretende comprobar el estado actual de la teoría y actualizar los contenidos en relación con la investigación sobre la agresión hacia las mujeres y la violencia íntima dentro de la pareja. Se concluye con un análisis de lo que se conoce, así como lo que está actualmente sin resolver en la comprensión de la asociación agresión-violencia íntima dentro de la pareja, y las implicaciones de estos hallazgos.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

En base a estos objetivos se plantean las siguientes preguntas de investigación e hipótesis:

(1) ¿Es el poder un constructo multi-dimensional definido por las variables control y dominación y con un efecto moderado alto en la comisión de violencia hacia la pareja?. En base a la teoría de los recursos se espera encontrar diferencias entre los efectos medios estimados por los estudios de control y dominación, aportando evidencias sobre el carácter multi-dimensional del poder. De forma coherente con las teorías feministas, se confirmará que el patriarcado, a través de la dominación, tienen un importante papel en la predicción de la agresión hacia las mujeres.

(2) ¿Hay diferencias entre los resultados encontrados por los estudios que definen el control y el dominio como una variable de tipo individual y

---

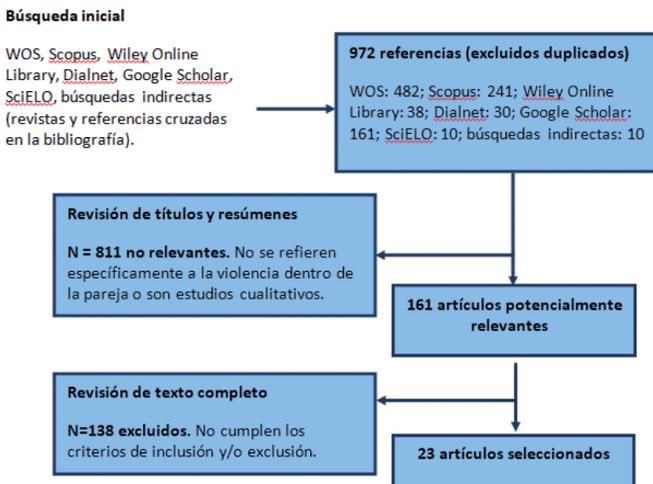
<sup>1</sup> El deseo de control se refiere a la motivación de las personas de verse a sí mismas con el control de los acontecimientos de su vida, independientemente de la capacidad real o percibida que tengan para controlar este tipo de eventos (Burger y Cooper, 1979).

los estudios de tipo relacional?. ¿Existen diferencias entre los efectos encontrados en los distintos estudios que analizan la relación entre el poder y la agresión según el tipo de muestra: clínico o comunitaria?. Para los estudios sobre control se esperan encontrar diferencias en función del tipo de muestra y del nivel de análisis, dependiendo de si se estudia como un rasgo de personalidad o como un medio para conseguir el poder dentro de la relación. Sin embargo estas diferencias no se darán en el caso de la dominación de acuerdo a su carácter social y cultural, ya que afecta de manera transversal en todos los niveles de análisis y es independiente del tipo de muestra utilizada.

## 2. METODOLOGÍA

Este estudio utiliza técnicas de meta-análisis para examinar a través de los estudios disponibles la relación entre el control, la dominación, el poder y la VPI. Los meta-análisis son capaces de resumir los resultados de un gran número de estudios independientes y permiten presentar de una manera fácilmente comprensible un conjunto de resultados a través de la estimación de al menos un tamaño del efecto medio de todos los estudios analizados (Wilson, 2016).

Para realizar este meta-análisis, se ha llevado a cabo una búsqueda exhaustiva de la literatura científica utilizando una serie de procedimientos de búsqueda. La búsqueda de artículos se inició a través de distintas bases de datos electrónicas. En primer lugar, se han realizado búsquedas en bases de datos tanto en inglés (WOS, SCOPUS, Wiley Online Library) como en castellano (Dialnet, Google Scholar y SciELO). 161 estudios entre 2006 y abril de 2016 fueron revisados. Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, se tuvieron en cuenta un total de 23 estudios en este meta-análisis.



A continuación, se utilizó un modelo de efectos mixtos (fijos y aleatorios). Los efectos fijos nos permitieron estimar el efecto medio del poder sobre la agresión teniendo en cuenta las diferencias en los tamaños de las muestras de los distintos estudios. Además de lo anterior, los efectos aleatorios estimaron las diferencias en los tamaños del efecto según el tipo de muestra (clínica y comunitaria) y el nivel de análisis (individual y relacional) utilizado en cada una de las investigaciones seleccionadas.

### 3. RESULTADOS

Un estudio que examinaba la variable control resultó no significativo, siendo eliminado de los análisis. En base a los efectos fijos, el efecto global ponderado para los 9 estudios sobre control fue moderado alto (.48), mientras que los resultados muestran un efecto menor (.24) en los estudios sobre dominación en relación a la perpetración de violencia en la pareja con agresores ( $k=13$ ) (véanse valores del Fixed en la Tabla 1). La puntuación Z calculada resultó ser significativa al  $p<.0001$  en ambos casos.

**Tabla 1.** Efectos medios estandarizados de los estudios incluidos en el meta-análisis.

Nombre del estudio ( $n=22$ )	Estadísticos para cada estudio					N	
	Z <sup>2</sup>	SE	Ve	Lower	Upper	Z	p
<i>Control</i> ( $k=9$ )							
<b>Fixed</b>	<b>.48</b>	.01	.00	.46	.51	44.48	.00
<b>Random</b>	<b>.43</b>	.03	.00	.37	.49	13.35	.00
<i>Dominación</i> ( $k=13$ )							
<b>Fixed</b>	<b>.24</b>	.02	.00	.20	.28	12.35	.00
<b>Random</b>	<b>.25</b>	.03	.00	.19	.30	9.30	.00

<sup>2</sup> Nota: Z = peso de cada variable estandarizado SE= Error estándar Ve= Varianza del error  
Z = Valor del contraste

#### 3.1. Efectos Moderadores

La homogeneidad (Qw) del total de los  $k=22$  estudios se calculó para determinar la variabilidad entre los tamaños del efecto a través de las distintas investigaciones. El valor resultante fue significativo  $Qw(26gl) = 227.97$ ,  $p \leq .0001$ . Se encontraron resultados similares cuando se examinó la homogeneidad de los estudios sobre control, con 14 tamaños del efecto y un valor de  $Qw(13gl) = 86.44$ ,  $p \leq .0001$ ; sin embargo los resultados no fueron significativos para la variable dominación,  $k=13$ ,  $Qw(12gl) = 20.44$ ,  $p = .06$ , que resultó ser homogénea. Por lo tanto, las variaciones en el tamaño del efecto estimados en los estudios sobre la variable control fueron mayores a los de la variable dominación, los cuales resultaron homogéneos.

Tabla 2. Diferencias entre grupos

Variable	Control ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=14$ )	Sig.	Dominación ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=13$ )	Sig.	Q entre grupos
	.43	.0001	.25	.0001	19.75 $p=.0001$
Total Z r	.32 (IC 95% .28-.36), Z =15.65, $p=.0001$				
Tipo de muestra	<b>Clínica</b> ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=9$ )		<b>Comunitaria</b> ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=18$ )		
	.26	.0001	.38	.0001	5.67 $p=.017$
Total Z r	.32 (IC 95% .27-.37), Z =12.66, $p=.0001$				
Nivel de análisis	<b>Individual</b> ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=7$ )		<b>Relacional</b> ( $k_{\text{Tamaño del efecto}}=20$ )		
	.32	.0001	.35	.0001	.1 $p=.695$
Total Z r	.34 (IC 95% .28-.40), Z =11.17, $p=.0001$				

La Tabla 2 presenta la comparación de los tamaños del efecto medio de las variables categóricas seleccionadas. Cuando la media de las 13 estimaciones del efecto del control sobre la perpetración de la violencia hacia la mujer se compara con la media de los 9 estudios sobre dominación, el valor  $Q_w$  resultante entre grupos resultó significativo. Esto confirma que el control tiene una relación positiva y significativamente más fuerte con la perpetración de violencia por parte de los hombres que la dominación. De igual manera, encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tipo de muestra. El tamaño del efecto estimado fue mayor para muestras comunitarias en comparación con las muestras clínicas. Esto indica que los estudios que analizan el poder a nivel individual o relacional encontraron tamaños del efecto similares.

La relación entre la dominación y el control tomada de forma independiente mostró que los estudios que utilizaban muestras comunitarias tenían un tamaño del efecto mayor en comparación con las muestras clínicas. No se encontraron diferencias entre el tamaño del efecto para las medidas individuales y relacionales. Como era de esperar, no hubo diferencias según el tipo de muestra y el nivel de análisis utilizado en los estudios para la variable dominación (véase Tabla 3).

**Tabla 3.** Diferencias en control y dominación según tipo de muestra y nivel de análisis.

Control	$K_{\text{tamaño del efecto}}$	$R$	IC 95%		$Z$	$p\text{-value}$	$Q_w$	$p\text{-value}$
<i>Clínica</i>	5	.27	.18	.37	5.73	.0001	16.01	.0001
<i>Comunitaria</i>	9	.50	.44	.56	16.81	.0001		
Total	14	.44	.39	.49	17.30	.0001		
<i>Individual</i>	3	.41	.16	.67	3.22	.001	.021	.885
<i>Relacional</i>	11	.43	.37	.50	12.62	.0001		
Total	14	.43	.37	.50	13.02	.0001		
<b>Dominación</b>								
<i>Clínica</i>	4	.24	.11	.37	3.70	.0001	.018	.895
<i>Comunitaria</i>	9	.25	.19	.31	8.41	.0001		
Total	13	.25	.19	.30	9.19	.0001		
<i>Individual</i>	4	.25	.13	.37	3.99	.0001	.019	.891
<i>Relacional</i>	9	.24	.19	.30	8.34	.0001		
Total	13	.24	.19	.30	9.24	.0001		

#### 4. DISCUSIÓN

Este estudio aporta evidencia empírica y confirma que el poder es un constructo multidimensional (formado por la dimensión de control y dominación), que se asocia (factor de riesgo) positivamente y de forma consistente y moderada con la agresión o perpetración de violencia hacia la pareja. Bajo esta perspectiva, el poder incluiría la suma de los deseos de dominio y la ejecución de distintos actos de control hacia la pareja. La violencia hacia la pareja estaría definida por un complejo entramado de tácticas de control que reafirman el dominio sobre su pareja y, por tanto, el poder del agresor. Por tanto, la primera hipótesis (donde planteábamos que el poder podría ser definido como un constructo multi-dimensional formado por las variables control y dominación) se ve apoyada por los resultados encontrados en los estudios independientes que confirman la heterogeneidad de los efectos de ambas variables sobre la perpetración de la violencia. A pesar de que se encontró un efecto moderado de la dominación en relación a la agresión, el tamaño del efecto total fue mayor para los estudios que analizan la variable control.

Los resultados apuntan que el poder (desde la perspectiva feminista y de los recursos) junto con la adopción de los roles de género por parte de los hombres agresores promueve el uso del control y dominio hacia la pareja. De acuerdo con este resultado, una serie de actos de control sirven al objetivo final de lograr el poder. El contexto da poder al hombre para conseguir el dominio sobre la pareja, y al mismo tiempo los actos o tácticas de control, con la influencia del contexto, fortalecen la eficacia de la violencia. Por tanto, la asociación entre el uso de las distintas tácticas abusivas y la influencia contextual, por un lado, con la comisión de actos de violencia (o la amenaza de

violencia), por el otro, resultaron fundamentales en la definición del maltrato hacia la mujer (Cho, 2012).

Asimismo, se encuentran efectos similares cuando el poder fue codificado como una variable individual (características de personalidad o estilos e apego) o relacional. Por ejemplo, Lawson (2008) indicó que los hombres con una personalidad hostil-dominante exhibían un tipo de violencia más severa dentro de la pareja. Rasgos de personalidad disfuncionales de tipo dominante y controlador, así como estilos de apego ansioso-temeroso se relacionaron con la violencia perpetrada. Sin embargo, y de acuerdo con las teorías sobre la personalidad, la violencia podría ser vista como el reflejo de una personalidad disfuncional que se muestra a través de sus relaciones románticas y está relacionada con factores circunstanciales o dinámicas del contexto y de la relación (Fulu et al., 2013; Gray et al., 2014). Esto podría explicar que el poder medido como un rasgo individual o como una variable de tipo relacional tenga un efecto similar en la perpetración de violencia contra la pareja. Además, los estudios sobre la personalidad también apoyan que existe una relación entre los factores personales y ambientales (Ruiz-Hernández et al., 2015). Por ejemplo, Capaldi, Knoble, Shortt, y Kim (2012), a través de una sistemática revisión de 228 estudios sobre los factores de riesgo de violencia íntima en la pareja, conceptualizaron la agresión como un sistema dinámico o funcional en el que interactúan características del agresor y características de la víctima, junto con el contexto social y el tipo de relación.

Por otra parte, encontramos diferencias en los tamaños del efecto reportados por los estudios acerca del poder que utilizan muestras comunitarias en comparación con aquellos que trabajan con muestras clínicas. Los estudios con muestras comunitarias reportaron tamaños del efecto significativamente mayores que los estudios que trabajan con muestras clínicas. Sin embargo, los tamaños del efecto y naturaleza del uso del poder en la violencia íntima dentro de la pareja podrían ser insuficientes para describir las diferencias en función del tipo de muestra (Hamel et al., 2015; Lin-Roark, Church, y McCubbin, 2015). De acuerdo a otros estudios, probablemente en el contexto de una relación, los agresores creen que tienen el derecho de utilizar actos de control como una forma de expresión de amor y, por tanto, reportan más su uso como un método legítimo para lograr el poder. La creencia de que el poder masculino es natural, valida su sentido de derecho a tener ciertos privilegios en sus relaciones con las mujeres. Este sistema de creencias permite al agresor desviar la responsabilidad y proporciona una justificación para el uso continuado de los comportamientos de control y dominación (Carter et al., 2014; Gray et al., 2014). Del mismo modo, como indican los resultados en muestras clínicas, podría suceder que los abusadores transfieran la responsabilidad de la violencia a las mujeres y por ese motivo reporten menos uso de tácticas de control como medio para conseguir el poder. Cómo señala un estudio, las mujeres fueron consideradas por sus parejas como las responsables de la violencia y las clasificaron como manipuladoras, mentirosas e incitadoras de la agresión

(Cho, 2012). Según varios autores, los agresores creen que no hay alternativa a la violencia y la consideran una respuesta adecuada al sentirse amenazados (Connors et al., 2013; Moore et al., 2010). Según algunos autores, este es el principio básico que subyace a la minimización y justificación de la violencia por parte de los agresores (Cho, 2012; Sheppes y Levin, 2013). En base a esta propuesta, no hay lugar para la responsabilidad individual del agresor ya que se consideran a sí mismos víctimas de las influencias culturales. Estos hallazgos han sido ampliamente apoyados por estudios recientes (Fulu et al., 2013; Robertson y Murachver, 2011; Smith et al., 2015).

Los análisis independientes realizados para cada variable intentaron dar una mejor respuesta a esta cuestión. Apoyando parcialmente nuestra segunda hipótesis, los resultados mostraron que sólo había diferencias en el efecto medio del control según el tipo de muestra analizada. De acuerdo con los resultados previos, los estudios con muestras comunitarias revelaron que el control se constituye como un patrón de relación caracterizado por un sistema de acciones o tácticas abusivas en el contexto de una relación romántica (Johnson y Ferraro, 2000). Pero también, estas diferencias podrían deberse a que la mayor parte de los estudios que trabajan con muestras clínicas incluyen hombres que han pasado o se encuentran en un proceso de tratamiento. Este aspecto resulta especialmente relevante ya que podría ocurrir que, como indican algunos de los estudios revisados, los hombres (en aras de mantener una auto-imagen positiva y crear una imagen social positiva) pudiesen distorsionar la realidad, llegando a reportar niveles más bajos en cuanto al uso del control dentro de la pareja.

Por otra parte, este trabajo apoya la segunda hipótesis sobre los resultados encontrados con la variable dominación. Aunque se comprobó que ésta tenía un efecto moderado sobre la perpetración de violencia (de forma consistente, en los distintos estudios), los resultados resultaron ser homogéneos independientemente del tipo de muestra y nivel de análisis. Esto es coherente con las teorías que explican que la dominación hace referencia al componente cultural asociado a la violencia. En este sentido, como indican numerosos estudios dentro de las relaciones de pareja, el control y dominación pueden estar instaurados dentro de la dinámica de la relación, pero harían referencia a dos dominios diferentes, uno de carácter más individual y otro más socio-estructural. De forma que el control de los recursos supondría la utilización de tácticas y conductas de control por parte de los hombres para conseguir un mayor poder dentro de la relación, mientras que la dominación tendría un papel central en el cumplimiento de la norma social-cultural imperante, lo cual va en concordancia con las teorías feministas (Karakurt y Cumbie, 2012; Smith et al., 2015). En este sentido, Schnurr et al., (2013) consideran que la dimensión de dominación adquiere un papel importante a nivel ecológico e influye en el contexto social y relacional que puede ejercer de antecedente o catalizador de la violencia hacia la mujer. Además, los hombres que se adhieren a esta norma masculina de dominación son más propensos a utilizar la violencia con un do-

ble fin, el de mantener su dominio en la sociedad (Smith et al., 2015) y como medio para mantener su poder dentro de la relación (Schnurr et al., 2013).

Este meta-análisis cuenta con varias limitaciones. Una primera limitación es que la revisión incluyó sólo los estudios publicados desde 2006-2016. Sin embargo, los resultados pueden no ser representativos de todo el corpus de investigación sobre el poder y la agresión y ningún factor o teoría es capaz de explicar por sí sola por qué los hombre se comportan de forma violenta (Debonnaire y Todd, 2012). Una segunda limitación en esta línea es que es imposible incluir todas las fuentes de datos relevantes en nuestro análisis, por lo tanto, algunos estudios que podrían haber influido en nuestros resultados pueden haber sido pasados por alto: a) al no haber sido localizados, b) no estar disponibles las investigaciones primarias o c) no contener los datos estadísticos necesarios para hallar los tamaños del efecto. En tercer lugar, existen limitaciones a la hora de relacionar las distintas dimensiones planteadas (control y dominación), ya que, a pesar de relacionarse con la violencia de género, no se han encontrado estudios que las interrelacionen y establezcan posibles asociaciones entre ellas dándonos una idea de cómo se influyen. Por último, aunque los estudios independientes reportaron al menos un tamaño del efecto en cada estudio incluido en este meta-análisis sobre control y dominación, no contamos con evidencia empírica sobre la relación entre ambas variables.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Capaldi, D. M., Knoble, N. B., Shortt, J. W., y Kim, H. K. (2012). A systematic review of risk factors for intimate partner violence. *Partner abuse*, 3, 231-280. doi: 10.1891/1946-6560.3.2.231
- [2] Carter, S. D., Crabtree, N. L., & Epps, J. (2014). Age of Onset of Physical Abuse : Implications for Adult Anger and Aggression, 2, 131–135. <http://doi.org/10.13189/ujp.2014.020401>
- [3] Connors, A. D., Mills, J. F., y Gray, A. L. (2013). Intimate Partner Violence Intervention for High-Risk Offenders. *Psychological Services*, 10, 12–23. <http://doi.org/10.1037/a0028979>
- [4] Cho, H. (2012). Examining gender differences in the nature and context of intimate partner violence. *Journal of Interpersonal Violence*, 27, 2665-2684. doi: 10.1177/0886260512436391
- [5] Debonnaire, T., & Todd, J. (2012). Respect response to Dixon et al. (2012) “Perpetrator programmes for partner violence: Are they based on ideology or evidence?” *Legal and Criminological Psychology*, 17, 216–224. <http://doi.org/10.1111/j.2044-8333.2012.02051.x>
- [6] Finkel, E. J. (2007). Impelling and inhibiting forces in the perpetration of intimate partner violence. *Review of General Psychology*, 11, 193–207. <http://doi.org/10.1037/1089-2680.11.2.193>
- [6] Fulu, E., Jewkes, R., Roselli, T., y Garcia-Moreno, C. (2013). Prevalence of and factors associated with male perpetration of intimate partner vio-

- lence: Findings from the UN multi-country cross-sectional study on men and violence in Asia and the Pacific. *The Lancet Global Health*, 1, e187–e207. [http://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70074-3](http://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70074-3)
- [7] Gray, S. A. O., Carter, A. S., Briggs-Gowan, M. J., Jones, S. M., y Wagmiller, R. L. (2014). Growth trajectories of early aggression, overactivity, and inattention: Relations to second-grade reading. *Developmental Psychology*, 50, 2255–63. <http://doi.org/10.1037/a0037367>
- [8] Hamel, J., Jones, D. N., Dutton, D. G., y Graham-Kevan, N. (2015). The CAT: A gender-inclusive measure of controlling and abusive tactics. *Violence and Victims*, 30, 547–580. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1891/0886-6708.VV-D-13-00027>
- [9] Hawley, P. H., Shorey, H. S., y Alderman, P. M. (2009). Attachment correlates of resource-control strategies: Possible origins of social dominance and interpersonal power differentials. *Journal of Social and Personal Relationships*, 26, 1097–1118. doi: <http://doi.org/10.1177/0265407509347939>
- [10] Jenkins, J. M. (2000). Marital conflict and children's emotions: The development of an anger organization. *Journal of Marriage and the Family*, 62, 723–736. <http://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2000.00723.x>
- [11] Johnson, M. P., y Ferraro, K. J. (2000). Research on domestic violence in the 1990s : Making distinctions. *Journal of Marriage and the Family*, 62, 948–963. <http://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2000.00948.x>
- [12] Kelly, A. J., Dubbs, S. L., y Barlow, F. K. (2015). Social Dominance Orientation Predicts Heterosexual Men's Adverse Reactions to Romantic Rejection. *Archives of Sexual Behavior*, 44, 903–919. <http://doi.org/10.1007/s10508-014-0348-5>
- [13] Lawrence, E., Orengo-Aguayo, R., Langer, A., y Brock, R. L. (2012). The Impact and Consequences of Partner Abuse on Partners. *Partner Abuse*, 3, 406–428. <http://doi.org/10.1891/1946-6560.3.4.406>
- [14] Lawson, D. M. (2008). Attachment, interpersonal problems, and family of origin functioning: Differences between partner violent and nonpartner violent men. *Psychology of Men & Masculinity*, 9, 90.
- [15] Malik, N. M., y Lindahl, K. M. (1998). Aggression and dominance: The roles of power and culture in domestic violence. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5, 409-423.
- [16] McDonald, G. W. (1980). Family power: The assessment of a decade of theory and research, 1970-1979. *Journal of Marriage and the Family*, 841-854.
- [17] Moyano, N., & Sierra, J. C. (2016). Sexual victimisation, sexual cognitions, desire and excitation/inhibition in community Spanish male

- and female sexual aggressors. *Journal of Sexual Aggression*, 22, 36–51. <http://doi.org/10.1080/13552600.2014.996614>
- [18] Norlander, B., y Eckhardt, C. (2005). Anger, hostility, and male perpetrators of intimate partner violence: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 25, 119–152. <http://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.10.001>
- [19] O’Leary, K. D., Foran, H., y Cohen, S. (2013). Validation of fear of partner scale. *Journal of marital and family therapy*, 39, 502-514. Doi: 10.1111/j.1752-0606.2012.00327.x
- [20] Prince, J. E., y Arias, I. (1994). The role of perceived control and the desirability of control among abusive and nonabusive husbands. *The American Journal of Family Therapy*, 22(2), 126-134.
- [21] Ruiz-Hernández, J. A., García-Jiménez, J. J., Llor-Esteban, B., y Godoy-Fernández, C. (2015). Risk factors for intimate partner violence in prison inmates. *The European Journal of Psychology Applied to Legal Context*, 7, 41-49. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpal.2014.11.003>
- [22] Schnurr, M. P., Mahatmya, D., y Basche III, R. A. (2013). The role of dominance, cyber aggression perpetration, and gender on emerging adults’ perpetration of intimate partner violence. *Psychology of Violence*, 3, 70–83. <http://doi.org/10.1037/a0030601>
- [23] Shaver, P. R., Segev, M., y Mikulincer, M. (2011). A behavioral systems perspective on power and aggression. *Human aggression and Violence: Causes, Manifestations and Consequences*, 71-87.
- [24] Smith, R. M., Parrott, D. J., Swartout, K. M., y Tharp, A. T. (2015). Deconstructing hegemonic masculinity: The roles of antifemininity, subordination to women, and sexual dominance in men’s perpetration of sexual aggression. *Psychology of Men & Masculinity*, 16, 160–169. <http://doi.org/10.1037/a0035956>
- [25] Toffanin, S., Sia, D., y Villanueva, A. (2012). MicroRNAs: New ways to block tumor angiogenesis? *Journal of Hepatology*, 57, 490–491. <http://doi.org/10.1016/j.jhep.2012.06.005>
- [26] Torres, E., y López-Zafra, E. (2010). Diferencias en cultura del honor, inteligencia emocional y pensamientos distorsionados sobre las mujeres en reclusos y no reclusos. *Boletín de Psicología*, 100, 71–88. Walker, K., Bowen, E., Brown, S., y Sleath, E. (2015). Desistance From Intimate Partner Violence: A Conceptual Model and Framework for Practitioners for Managing the Process of Change. *Journal of Interpersonal Violence*, 30, 2726–50. <http://doi.org/10.1177/0886260514553634>
- [27] Whiting, J. B., Oka, M., y Fife, S. T. (2012). Appraisal distortions and intimate partner violence: Gender, power, and interaction. *Journal of Marital and Family*, 8, 133–149. <http://doi.org/10.1111/j.1752-0606.2011.00285.x>

- [28] Wilson, D.B. (2016) Practical Meta-Analysis Effect Size Calculator. Disponible en <http://www.campbellcollaboration.org/escalc/html/EffectSizeCalculator-SMD-main.php>
- Winter, D.G., y Barenbaum, N.B. (1985). Responsibility and the power motive in women and men. *Journal of Personality*, 53, 335- 355.

## EDUCACIÓN PARA LA SALUD SEXUAL EN MAYORES DE 60 AÑOS REVISIÓN DE EVIDENCIA CIENTÍFICA

ARAGÓN- POSADAS RUBÉN<sup>1</sup> BALLESTEROS-ALVARO ANTONIO<sup>2</sup>,  
SALAZAR -RESTREPO KATHERINE<sup>3</sup>, VELASCO- IRAZÁBAL ALBERTO<sup>4</sup>

*<sup>1</sup> Enfermero Centro de Salud Aguilar de Campoo,  
Profesor Asociado Enfermería Familiar y Comunitaria*

*<sup>2</sup> Enfermero Centro de Salud Carrión de los Condes*

*<sup>3</sup> Grado en Enfermería <sup>3</sup>º Enfermería Familiar y Comunitaria*

*<sup>4</sup> Grado en Enfermería <sup>3</sup>º Enfermería Familiar y Comunitaria*

### Resumen

La salud sexual es una de las expresiones de la calidad de vida de una persona con edad avanzada. La estrategia de la OMS reconoce que no solo es un factor determinante fundamental para el bienestar de las personas, sino que también es para el desarrollo de comunidades. Existe un aumento de la demanda pública de asistencia sanitaria sexual en mayores de 60 años.

Es el objetivo de esta revisión ser el inicio del desarrollo de un programa de educación sexual estructurado “SEXMA”, para potenciar la mejora de la salud sexual desde la atención sanitaria en la Atención Primaria. Para este fin comenzaremos con una revisión de la literatura para identificar las **mejores evidencias disponibles sobre la situación y disposición de la educación sexual en edad avanzada**.

La estrategia de búsqueda de investigación sobre “*intervenciones de educación sexual en edad avanzada*” se realiza en base a las cuatro pistas de Sacketts. Se traduce las palabras naturales a palabras claves, DeCS y MeSH buscando en bases de datos, Pubmed, Cochrane,, Cuiden Plus y CINAHL. Los criterios de inclusión son estudios de Ensayos Clínicos Aleatorios, Revisiones Sistemáticas, Guías de Práctica Clínica y Estudios Observacionales de Intervenciones Educativas. En inglés o español publicados en los últimos 15 años. La calidad interna y la homogeneidad metodológica, se valora mediante el “Critical Appraisal Skills Programme Español” (CASPe).

De los resultados obtenemos datos de la **situación de la atención de salud sexual** en España. Existe una variabilidad territorial en cobertura de la atención a la salud sexual. Varias comunidades Autónomas, en sus planes de salud, no contemplan ésta atención como área prioritaria. La investigación sugiere que ofrecer educación a **los profesionales de la salud** y una mayor

exposición a las personas mayores puede conducir a un impacto positivo en el conocimiento y por lo tanto en el comportamiento de los sanitarios participantes, lo que podría conferir beneficios clínicos hacia los resultados de la educación sexual del paciente.

En cuanto al **comportamiento sexual de los mayores**, los hombres muestran preocupación “por no tener pareja”, “falta de confianza e inseguridad” y “por una enfermedad propia”. Las mujeres se preocupan sobre su salud sexual en la “pérdida del deseo sexual” y en las “crisis en pareja”. Las personas mayores resaltan la intimidad y el compromiso.

En la población con patología sexual (cáncer rectal, histerectomía, mastectomía, disfunción eréctil) los datos apoyan la utilidad de una breve intervención en educación sexual saludable estudiando el índice de función sexual “Derogatis Sexual Function Inventory” (DSFI), analizando el deseo, la excitación, la lubricación, el orgasmo, la satisfacción y el dolor. Se encuentran mejoras estadísticamente significativas en varias de las categorías. Se mejora la función sexual después de educación para la salud en grupo con patología sexuales.

Como conclusión deberíamos favorecer que la **sexualidad siga estando activa** en estas edades, por sus consecuencias positivas hacia la calidad de vida del mayor. En la **Implicación para la práctica clínica** diaria sería importante intentar reconocer y corregir las actitudes hacia la sexualidad que puedan interferir en una práctica clínica objetiva y global por parte de los profesionales de la salud, apoyados por la administración sanitaria con programas de educación sexual eficientes. Debido a los resultados obtenidos, se recomienda la inclusión de la NIC “ASESORAMIENTO SEXUAL Y ENSEÑANZA SEXUAL” en el plan de cuidados estandarizado sobre los diagnósticos enfermeros “PATRON SEXUAL INEFICAZ Y DISFUNCIÓN SEXUAL” validado por SACYL en la aplicación informática institucional MEDORA.

**Palabras clave:** Educación sexual, Cuidados de enfermería, Terapia sexual, Conducta sexual, Sexualidad

## 1. INTRODUCCIÓN

La calidad de vida y el bienestar que un ser humano percibe a lo largo de toda su vida, se expresa entre otras formas con el desarrollo de la salud sexual. La excitación sexual y el deseo, en todas sus diferentes maneras de suceder, puede sentirse en cualquier momento de la vida. Las investigaciones han demostrado que la sexualidad es importante para adultos mayores aunque se mantiene el estereotipo del mayor sin deseo y asexual (1). La moral sexual desarrollada en nuestros tiempos, niega la sexualidad de las personas que no se corresponden con los modelos sociales establecidos como “normales”. La normalidad sexual se forma en una persona joven, guapa, con buen físico, saludable, heterosexual y con erótica centrada en el coito vaginal. Los patrones de conducta sexual no cambian demasiado con la edad pero las limitaciones

físicas y sociales por rechazo social, hacen que se establezcan una serie de barreras que condicionan y dificultan el aprovechamiento de su sexualidad e incluso lleguen a abstenerse de mantener relaciones sexuales (2). Sin embargo, la importancia de la sexualidad para las personas mayores, incluidas las que viven con demencia y deficiencia cognitiva, a menudo se pasa por alto o se subestima (3).

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La Salud Sexual es la integración de los elementos somáticos, emocionales, intelectuales y sociales del ser sexual, por medios que sean positivamente enriquecedores y que potencien la personalidad, la comunicación y el amor". La OMS en su informe «Instrucción y asistencia en cuestiones de la Sexualidad Humana: formación de profesionales de la salud», habla de la importancia de la formación y de la influencia de las actitudes hacia la sexualidad de los profesionales de salud, para la mejor comprensión de los problemas de la sexualidad humana. *La estrategia de salud reproductiva* de la OMS, adoptada en la 57.ª Asamblea Mundial de la Salud en mayo del 2004, reconoció explícitamente los vínculos entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y la salud sexual y reproductiva.(4).

“Salud Sexual para el Milenio” define la salud sexual como multidimensional y analiza ocho metas con un enfoque integrado e integral de promoción de la salud sexual. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se plantean para resolver problemas sociales complicados, urgentes y actuales. En esta declaración y documento técnico se afirma: “la promoción de la salud sexual debe desempeñar una función clave para cumplir los ODM. Las personas y las comunidades que disfrutan del bienestar sexual están mejor preparadas para contribuir a la erradicación de la pobreza individual y social”. Los objetivos del documento de salud sexual mas relacionados con la educación y la atención sanitaria son los siguientes; - Reconocer, promover, garantizar y proteger los derechos sexuales para todos, - Proveer acceso universal a la información completa y educación integral de la Sexualidad, - Identificar, abordar y tratar las preocupaciones, las disfunciones y los trastornos sexuales, y lograr el reconocimiento del placer sexual como un componente de la salud y el bienestar total.(5)

La OMS en 2008 hace hincapié en que el fin de la atención sanitaria en materia sexual será “el disfrute intensificado de la vida y de las relaciones personales, y no meramente el asesoramiento y la asistencia relacionados con la procreación o las enfermedades de transmisión sexual”. La situación actual que vive la población española es de un continuo envejecimiento de la población que, como ya es bien sabido, es resultado del aumento de la esperanza de vida y la disminución de la natalidad. Según indica el Instituto Nacional de Estadística (INE), “el porcentaje de población de 65 años y más, que actualmente se sitúa en el 18,7%, alcanzaría el 25,6% en 2031 y el 34,6% en 2066” (6). Este es uno de los orígenes del aumento de la demanda en problemas de

salud crónicos en las consultas de Atención Primaria, incluidos las consultas sobre cuidados de calidad de vida como son las relaciones sexuales.

La incorporación a las disciplinas sanitarias curriculares a lo largo de las últimas décadas de la educación sexual ha sido evidente. Sin embargo la eficacia de los programas de educación sexual en mayores es un tema no muy estudiado por el personal sanitario (7). En la asistencia sanitaria los profesionales de Atención Primaria son la puerta de entrada al sistema sanitario con la intención de realizar una asistencia integral con una perspectiva bio-psico-social. La atención de la salud sexual debe estar integrada en la promoción de la salud, en la prevención de la enfermedad, en el tratamiento óptimo, y en la rehabilitación y reinserción social, atención continuada en el tiempo y a lo largo de toda la vida de la persona. (8).

En España el Ministerio de Sanidad dispone de líneas de acción en la “Estrategia Nacional de Salud Sexual y Reproductiva” -Salud Sexual (4 líneas) -Salud sexual Reproductiva (12 líneas). Los derechos sexuales y los derechos reproductivos son un todo inseparable, pero los primeros tienen menos presencia en las políticas. Aún no existe una concepción lo suficientemente integral de la sexualidad, existiendo gran variabilidad entre CCAA. El abordaje sexual aún no es lo suficientemente prioritario. El horizonte de la Estrategia Nacional es el promover una salud sexual integral, con iguales derechos (frente a estereotipos y roles de género tradicionales) que trabaje la corresponsabilidad con una buena cobertura de registros en la Historia Clínica(9).

En la práctica clínica diaria observamos como en las personas mayores sanas que consultan por una pérdida progresiva del interés o capacidad sexual, se debe con frecuencia a presiones de carácter social que inhiben el deseo sexual, ya que muchos consideran impropias las relaciones sexuales en esta edad. Por ello creemos que estudiar cómo mejorar la atención sanitaria de estos problemas de calidad de vida diaria es un reto para aceptar, comprender y ejercer la sexualidad en edad avanzada, rechazando falsas ideas y prejuicios. El diseño de una intervención conductual de educación, sobre la función sexual con evaluación sistemática de necesidades, podría ser uno de los métodos de mejora en la atención sanitaria de este cuidado.

La Gerencia Regional de Salud, en su Plan de Gestión, dentro de la Línea Estratégica 6: Innovación, plantea un objetivo (A6-1.3) dirigido a potenciar la investigación del personal de enfermería, especialmente en la aplicación a la práctica clínica de la evidencia científica disponible. En este marco se desarrolla esta revisión, dirigida a la búsqueda de evidencia en “Educación sexual en personas de edad avanzada”.

## 2. OBJETIVO

Es el objetivo de esta revisión es ser el inicio del diseño, implantación y evaluación de un programa de educación sexual estructurado “SEXMA”, para potenciar la mejora de la salud sexual desde la atención sanitaria en la

Atención Primaria, se incluirá dentro de la Cartera de Servicios del SACYL en el apartado de Atención a Mayores. Para este fin comenzaremos con una revisión de la literatura para identificar las **mejores evidencias disponibles sobre la situación y disposición de la educación sexual en edad avanzada**. Una vez identificada la información útil para nuestro objetivo, se procurará elaborar recomendaciones para la mejora de la práctica clínica diaria basadas en evidencias contrastadas.

### 3. ESTRATEGIA DE BUSQUEDA

La estrategia de búsqueda de investigación sobre “*Intervenciones de educación sexual en edad avanzada*” se realiza desde febrero hasta agosto de 2017. Se sigue un protocolo sistemático de búsqueda de evidencia (10) en base a las cuatro pistas de Sacketts(11)(Tabla1) Se traduce las palabras naturales a palabras claves, a través de los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), Medical Subject Headings (MeSH) y los descriptores propios de cada base de datos, Pubmed, Cochrane, Cuiden Plus y CINAHL (Tabla 1). Se amplía la búsqueda Con la bibliografía referencial de los artículos encontrados. Se efectuó una primera selección de 276 artículos relevantes por título y resumen. De los 46 estudios seleccionados en segunda selección se obtienen 37 versiones completas de los artículos, se realizó una tercera revisión en la que se descartaron aquellos que no eran pertinentes por no ajustarse a los criterios establecidos de inclusión y se eligieron 7 para aplicación de lectura crítica. Los criterios de inclusión fueron estudios con diseño de Ensayos Clínicos Aleatorios, Revisiones Sistemáticas con o sin metaanálisis, Guías de Práctica Clínica y Estudios Observacionales de Intervención Educativa. Los límites se establecieron por idioma (inglés, español) y años de publicación últimos 15 años. (Tabla 2). En cuanto a la calidad interna y homogeneidad metodológica, se valora mediante la herramienta de lectura crítica “Critical Appraisal Skills Programme Español” (CASPe)(12)y (AGREE) para la valoración de Guías de Práctica Clínica(13). La calidad metodológica de los artículos seleccionados fue evaluada, al menos, por dos revisores de forma independiente y las discrepancias se resolvieron por consenso. La comunicación entre revisores se realizó a través del correo electrónico y en sesiones presenciales periódicas. Se utiliza como referencia, si procede, la clasificaron de los niveles de evidencia y Grados de Recomendación según la clasificación del Instituto Joanna Briggs (14). Se analizan las intervenciones enfermeras más usuales para el diseño de cuidados estandarizados en educación sexual según la clasificación de intervenciones de Enfermería.(N.I.C.)(15)

Tabla 1. Formato PICO

	PALABRA	DECS	MESH
<b>NATURAL PACIENTE</b>	Persona Mayor	Anciano	Aged Senescent Elderly People Older Adults
<b>INTERVENCIÓN</b>	Educación sanitaria Cuidados de enfermería Terapia sexual Conducta sexual Educación sexual Sexualidad Desarrollo psicosexual Sexo Líbido Programa educacional Función sexual Satisfacción sexual	Educación en salud Cuidados de enfermería Terapia sexual Conducta sexual Educación sexual Sexualidad Desarrollo psicosexual Sexo Líbido Programa educacional Función sexual Menopausia Satisfacción sexual Senectud Disfunción sexual Medicina sexual Orgasmo Escitacion sexual Mansturbacion Salud sexual	Health education Nursing care Therapy sexual Sexuality Psychosexual Development Sexual Behavior Sex Education Sex Libido Pleasure Educational program sexual function Menopause Sexual satisfaction  Sexual dysfunction Sexual medicine Orgasm Sexual arousal, Sexual touching Sexual health
<b>COMPARADOR RESULTADOS</b>		No procede	
	Calidad de vida Satisfacción del paciente Placer	Calidad de vida Satisfacción del paciente Placer	Quality of life Patient satisfaction Pleasure

Tabla 2. Búsqueda de artículos

Base Datos	Estrategia De Búsqueda	To tal	Artículos Abstract	A. Selecc ionados	No dis ponible.	Excluidos /Causa	Incluidos finalment
Pub med	"Senescence" And "Sexuality"2017/02/06	12	5	1	2	2 Artículos De Opinion.	Dete..(16)
Pub med	"Sexual Behavior" And "Aged" 017/02/16"[Pdat]	48	16	8	0	6 Sin eps 2 hasta 65°.	0
Pub med	"Elderly People" And "Psychosexual"2017/2/2	33	5	3	1	1 Tto solo 1 < 65a.	Precede sexual(17)
Pub med	"Elderly People "And "Psychosexual Development"2017/02/2	23	3	2	1	1Tto hormonal	0
Pub med	"Sexual Dysfunction" And "Older Adult" Or "Ederly People"2017/4/3	53	13	7	2	3 No Eps 1estudio Hormonal	Iniciativa Educacion M.A.P.(18)
Pubmed	("Sex Education" Or "Sex" And "Education"[All Fields] Or "Aged" And ("Nursing"[Subheading] Or "Nursing"[All Fields] 2017/05/26	39	3	3	0	1sexualidad Adolescente 2Transtromo Sexualidad Femenina Sin Eps.	0
CoCh rane	"Aged And Sexuality" 2017/06/16	28	12	7	1viagra repetido	5 tto medicacion	EPS neo Rectal (19)
Co Chra ne	"Educational Program" And" Sexual Function" 2017/06/26	7	5	4	1	4 No Eps En Mayores	0
Ci nahl	(Sexual Health) And (Old People) 2017/06/27	11	8	5	1	1Tto Sida En 1 No eps estructurada	Osak (20) Hablemos desexo(21)
Cui den Plus	« Sexual Health »And « Orgasm » 2017/07/06	22	3	1	1	1 Entrevista Clinica Enfermería	Caricias,e xuales(22)

#### 4. RESULTADOS

Tras la valoración crítica se seleccionaron 7 estudios, que cumplían los criterios de inclusión establecidos. De estos se extrajeron los resultados que se muestran a continuación. En la tabla 3 se exponen posteriormente de forma resumida.

**Beckman, N. et al. 2013. Determinantes de la actividad sexual en cuatro cohortes de nacimiento de suecos de 70 años de edad examinados entre 1971-2001** (16). El objetivo de este estudio fue investigar los determinantes de la actividad sexual en cuatro cohortes de nacimiento de personas de 70 años sin demencia examinadas entre 1971-1977 y 1992-2001. La principal medida de resultado fue la actividad sexual (definida como el coito) en el último año. El estudio se basa en datos transversales de cuatro muestras de población de Gotemburgo, Suecia (N = 1.407). La muestra se obtiene sistemáticamente del registro de población sueco. En los períodos 1971-1972 y 2000-2001, la actividad sexual entre los hombres aumentó del 47% al 66%, y en las mujeres del 12% al 34%. La actividad sexual se relacionó con la actitud positiva hacia la sexualidad, el debut sexual antes de los 20 años, tener una relación muy feliz, tener una pareja física y mentalmente sana, una buena salud global, estar casado o en convivencia, estar satisfecho con el descanso-sueño y bebiendo alcohol no más de tres veces a la semana.

**Hosseini N. et al. 2016. Application of the PRECEDE model to improve sexual function among women with hysterectomy. Randomized trial** (17). El presente ensayo aleatorizado, llevado a cabo en Irán incluye 48 mujeres con histerectomía que fueron seleccionados mediante muestreo de conveniencia y divididos aleatoriamente en dos grupos iguales. Las mujeres en el grupo experimental recibieron un programa educativo basado en cuestionarios basados en el modelo PRECEDE. El grupo de control recibió solamente las intervenciones rutinarias. Antes de las intervenciones, las mujeres completaron el cuestionario del índice de función Sexual femenina Rosen, analizando el deseo, la excitación, la lubricación, el orgasmo, la satisfacción y el dolor en las relaciones. Los cuestionarios fueron repetidos 4 semanas después de la intervención y los resultados fueron comparados entre grupos. Los temas incluyen la histerectomía, problemas sexuales, actitudes sexuales postquirúrgica, y las estrategias y habilidades para mejorar la función sexual. Se pidió a los participantes que expliquen todo lo que habían aprendido a sus maridos. La puntuación media de la función sexual aumentó en mayor medida en el grupo experimental (16,95 /-6.33) que en el grupo control ( 4,35 /-1.94; P < 0.001).

**Shabsigh, R. et al. 2009. Impact of an educational initiative on applied knowledge and attitudes of physicians who treat sexual dysfunction** (18). Estudio de Intervención Educativa con un total de 120 médicos participando hubo 12 mujeres y 108 hombres, con una edad media de 50,6 y 53,1 años respectivamente. El número medio de años en la práctica era 19,8 y 20 años. El objetivo fue comparar el conocimiento y las actitudes de los participantes

en el programa para la Mejora de la Función Eréctil CIEF con los no participantes en el mismo e investigar el beneficio potencial del programa CIEF para Profesionales De Atención Primaria en comparación con especialistas en urología. Finalmente hubo diferencia estadísticamente significativa en el efecto positivo de cursos CIEF para reducir la brecha de conocimientos entre los especialistas de urología y médicos de atención primaria en el tratamiento de pacientes con disfunción eréctil. Cuando las puntuaciones totales de actitud se compararon, la comparación fue altamente significativa de 8,15 (2,37) vs10,82 (3,01) para especialistas y atención primaria, respectivamente. El estudio demostró que los médicos de atención primaria que tomaron más cursos CIEF tuvieron un impacto positivo en el conocimiento.

**Nelson C. et al. 2014. La eficacia de una intervención de educación en salud sexual para pacientes con cáncer rectal masculino. Journal of urology (19).** 71 hombres fueron asignados al azar. El hombre promedio era de mediana edad, caucásico y casado. La mayoría fueron diagnosticados con cáncer en estadio III y el tratamiento incluyó cirugía, quimioterapia y radiación. En el grupo control se reparte folleto informativo de la Sociedad Americana contra el Cáncer "Sexualidad para el hombre con cáncer". En el grupo con intervención se realizan 4 sesiones de educación sobre salud sexual de 1 hora y tres llamadas telefónicas de seguimiento con un psicólogo que discutieron estrategias para maximizar el cumplimiento con el tratamiento, reducir la ansiedad y aumentar la comunicación con el compañero/a. Las evaluaciones se completaron a los 4 meses y 8m después del comienzo. Se miden las intervenciones con el Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF), el Cuestionario de Autoestima y Relación Sexual (SEAR), el Cuestionario de Problemas Sexuales (SB). Los hombres en el grupo de intervención mejoraron en comparación con grupo control en: IIEF, Función Eréctil a 4m ( $p = 0.02$ ) y 8m ( $p = 0.04$ ); Deseo sexual a 4m ( $p = 0,001$ ) y 8m ( $p = 0,03$ ); Satisfacción Plena a 4m ( $p = 0.04$ ) y 8m ( $p = 0.06$ ). En la población masculina de cáncer rectal, los datos apoyan la utilidad educativa.

**Dabouza, S Actitudes de los profesionales sanitarios hacia la sexualidad. (2016). Políticas de Salud para Euskadi 2013-2020. Líneas estratégicas y planes de acción, Osakidetza, 2013-2016.(20)** ¿Influyen las actitudes de los profesionales hacia la sexualidad en el abordaje de esta en la consulta de atención primaria, y en su interés por recibir formación específica sobre sexualidad? En este estudio participan 110 profesionales (21,52%) N Facultativos 47(42,7%) Enfermeros 63 (57%), en el Servicio Vasco de Salud. El Area de Atención Primaria esta compuesta por 16 centros de salud. Se usa como instrumento el test de "Derogatis Sexual Function Inventory" (DSFI). El 40,9% de la muestra aborda la sexualidad en consulta y la mayoría (77,3%) ve interesante recibir formación al respecto. Las actitudes sí parecen influir en el abordaje de la sexualidad, correlacionando un nivel mayor de liberalism con un nivel alto de abordaje.

**Michael Bauer BA, et al.2015.Hablemos de sexo: las opiniones de las personas mayores sobre reconocimiento de la sexualidad y la salud sexual en el entorno de cuidado de la salud (21).** Se busca con esta revisión informar sobre los hallazgos de el estudio que examinó las experiencias y opiniones de personas mayores de 65 años sobre sexualidad. También el reconocimiento de la actitud de los profesionales de la salud frente a la educación sexual y si estos aspectos de la persona están incorporados en el cuidado diario. Se buscan 14 categorías distintas como problemas destacados, la importancia de la sexualidad para la persona, el lenguaje utilizado para expresar la sexualidad, la incomodidad en la sexualidad, educación sexual inadecuada, tratamiento de la salud sexual y comunicación deficiente con profesionales de la salud .En los 43 hallazgos encontrados , la sexualidad sigue siendo importante para muchas personas mayores.Existe desinterés de los profesionales de la salud en la educación sexual

**Adena M. et al. 2006.Las Caricias sexuales y las dificultades con la excitación sexual y el orgasmo entre los adultos mayores de EE. UU (22).** Los datos utilizados provienen del Proyecto Nacional 2005-2006 de Salud y Envejecimiento de la Vida Social, que encuestó a 3005 hombres y mujeres que viven en la comunidad, con edades entre 57-85 años en su hogares en los Estados Unidos. El objetivo de este estudio fue revisar la teoría que apoya un vínculo entre las caricias sexuales no genitales y las dificultades con la excitación sexual y el orgasmo, entre adultos mayores en los Estados Unidos. Las variables estudiadas fueron; la frecuencia de contacto sexual dificultades para llegar al clímax, problemas para conseguir o mantener una erección en hombres o problemas para lubricar en mujeres. Los resultados indican que los mayores de ambos sexos que realizan caricias sexuales con mas frecuencia , experimentan menos dificultades con el orgasmo, el placer sexual y la excitación sexual..

**Tabla 3.** Resumen Resultados

Referencia bibliográfica Autor/título/fecha Tipo estudio	Población	Intervención /variables	Resultados	Comentarios	Calidad
1. Determinantes de la actividad sexual en cuatro cohortes de nacimiento de suecos de 70 años examinados entre1971-2001  .Beckman N. et al .Estudio observacional de cohortes.2013(16)	Se investigan los determinantes de la actividad sexual en cuatro cohortes de nacimiento de personas de 70 años sin demencia examinadas en 1971-1977 y 1992-2001.	La principal medida de resultado fue la actividad sexual (definida como el coito) durante el ultimo año en Gotemburgo, Suecia (N = 1.407). La muestra se obtiene istemáticamente del registro de población sueco.	En los períodos 1971-1972 y 2000-2001, la actividad sexual entre los hombres aumentó del 47% al 66%, y en las mujeres del 12% al 34%.	Hubo relación con actitud positiva sexual.,debut sexual antes de 20a.,relación feliz, pareja sana y buena salud.  Determinantes cambian con el tiempo	CASPE 8

2. Aplicación del modelo PRECEDE en la mejora de la función sexual de mujeres con histerectomía. Hosseini N. et al. Randomized trial. 2016(17)	Ensayo aleatorizado I en Irán durante 2014. 48 mujeres con histerectomía seleccionadas mediante muestreo de conveniencia y aleatorizado.	Grupo experimental con programa educativo con cuestionarios modelo precede. El grupo control intervenciones rutinarias." Índice de función Sexual femenina Rosen".	Función sexual aumentó en G. Experimental en análisis del deseo, excitación, lubricación, Orgasmo, satisfacción y dolor coital..	Mejoran los conocimientos y actitudes y las estrategias y habilidades para función sexual después de eps en grupo. Muestra pequeña.	CASPE 6
3. Impacto de una iniciativa educativa sobre el conocimiento y actitudes de médicos que tartan disfunciones sexuales. Shabsigh, R. Estudio observacional de Intervención educative. 2009(18)	120 médicos (12 mujeres y 108 hombres) con una edad media de 50,6 y 53,1 años, respectivamente .Años en la práctica 19,8 años.	Se compara conocimiento y actitudes de medicos de A. Primaria participantes del curso para la mejora de la función eréctil (CIEF) con especialistas en urología.	Efecto positivo del cursos CIEF reduce la brecha de conocimientos entre especialistas y M.A.P.	Muestra relativamente pequeña ( 120), 23 de atención primaria y 12 mujeres.	CASPE 5
4. La eficacia de intervención de educación sexual para pacientes con cáncer rectal masculino. Nelson C. et al. 2014 Estudio observacional de Intervención educativa. (19)	71 hombres fueron asignados al azar. El hombre promedio era de mediana edad, caucásico y casado. Fueron diagnosticados con cáncer en estadio III con cirugía, quimioterapia y radiación	4 sesiones de EPS sexual y tres llamadas telefónicas con tto, reducir ansiedad y aumentar comunicación con la pareja. Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF), Cuestionario de Autoestima y Relación Sexual (SEAR) y (SB)	Grupo de intervención mejoraron en comparación con grupo control en: Función Eréctil, deseo sexual, satisfacción total y autoestima y relación sexual.	Buena utilidad de intervención en educación sexual para mejora la función eréctil, la libido, la satisfacción sexual, reducen la molestia sexual.	CASPE 7
5. Actitudes de los profesionales sanitarios hacia la sexualidad "Políticas de Salud para Euskadi 2013-2020, Osakidetza, Estudio descriptivo.(20)	110 profesionales (21,52%) N % Facultativo 47 (42,7%) Enfermero/a 63 (57%) 16 centros de salud Atiende a 301.000 habitantes	"Derogatis Sexual Function Inventory" (DSFI) Estudia si influyen las actitudes de los profesionales hacia la sexualidad en el abordaje de ésta.	40,9% aborda la sexualidad en consulta y un 77,3% ve interesante recibir formación.	La forma liberal está relacionado con mayor atención. No diferencias sign. entre enfermería y médicos.	CASPE 8
6. Hablemos de sexo: las opiniones de las personas mayores sobre reconocimiento de la sexualidad y la salud sexual en el entorno de los cuidados de la salud . Michael Bauer BA. Et al 2015. Revisión Sistemática(21)	Revisión sistemática de opiniones de personas mayores de 65 años. 148 artículos de 2004 a 2015. Reconocimiento de los profesionales sobre la salud de la sexualidad y si están en los cuidados.	Se buscan 14 categorías; la sexualidad para la persona, lenguaje usado, expresión sexual, la incomodidad sexual, educación sexual inadecuada, tto. y comunicación deficiente con profesionales de la salud.	43 hallazgos; sexualidad importante en mayores; la vergüenza y la insatisfacción con tto aporta actitud negativas. Desinterés profesional en la educación sexual .	Los servicios de atención de la salud deben adoptar estrategias que demuestren mas efectividad en la educación sexual. La calidad de los estudios fue variable.	CASPE 8
7. Caricias sexuales y dificultades con la excitación sexual y el orgasmo entre los adultos mayores de EE. UU. Adena M et al. Centro sobre Demografía y Economía del Envejecimiento, Universidad de Chicago EE.UU.(22)	Datos del Proyecto Nacional 2005-2006 de Salud y Envejecimiento de la Vida Social, que encuestó a 3005 hombres y mujeres que viven en la comunidad con edades entre 57-85.	Estudia el vínculo entre las caricias sexuales no genitales y dificultades con la excitación sexual y orgasmo. Variables: frecuencia de contacto sexual, dificultades climax, erección (hombres) o lubricación (mujeres).	Los mayores que realizan caricias sexuales, con mas frecuencia son menos propensos a experimentar dificultades en orgasmo, placer sexual y excitación sexual..	Se estudian los preliminares muy importantes en edad avanzada. Posible sesgo en las medidas de la experiencia sexual..	CASPE 8

## 5. DISCUSIÓN

La investigación sugiere que existe desinterés de los profesionales de la salud en el abordaje de la educación sexual. Ofrecer educación a **los profesionales de la salud** y mayor exposición a las personas mayores por parte de los profesionales sanitarios, puede conducir a un impacto positivo en el conocimiento, lo que podría conferir beneficios clínicos hacia los resultados de la educación sexual del paciente. Hay diferencias en la atención entre profesionales a la salud sexual de los mayores, los profesionales médicos y de enfermería en Atención Primaria están más interesados en la atención y la formación. Creemos que la cercanía hacia el paciente y su familia, ayuda para llegar a tratar los problemas sexuales de la vejez, de una manera más íntima y positiva. Existe la necesidad demostrada de fomentar la cobertura de registro específico de salud sexual en la Historia Clínica. La actitud más liberal hacia la búsqueda activa en la entrevista clínica de problemas sexuales, influye en el diagnóstico de los mismos.

En cuanto al **comportamiento sexual de los mayores**, la sexualidad sigue siendo importante para muchas personas mayores; sin embargo, la vejez y la insatisfacción con los tratamientos, aporta actitudes negativas por parte de los pacientes. Los hombres muestran preocupación “por no tener pareja sexual”, “por inseguridad y falta de confianza” y “por una posible enfermedad”. Las mujeres en cambio, asocian las preocupaciones sobre su salud sexual a la “pérdida del deseo sexual” y a las “crisis en la pareja”. Usando la escala de Sternberg para evaluar la experiencia amorosa y la satisfacción marital, las personas mayores resaltan más la intimidad y el compromiso que las personas más jóvenes. En el estudio sobre la diferencia de comportamiento sexual después de 30 años en una población, la actividad sexual se ve aumentada por la actitud positiva hacia la sexualidad, el debut sexual antes de los 20 años, tener una relación muy feliz, tener una pareja física y mentalmente sana, una buena salud general, estar casado o en convivencia, estar satisfecho con el descanso-sueño y con beber alcohol no más de tres veces a la semana. Podemos observar como la satisfacción sexual a lo largo de la vida está muy relacionada con el comportamiento saludable y positivo. El aumento de la actividad sexual triplicando la proporción de aumento en mujeres, apoya la teoría del desarrollo de la satisfacción sexual en ambos sexos, superando ideas de actitudes sexuales del siglo XX. El estudio sobre las caricias preliminares en las relaciones de mayores nos ofrece una perspectiva muy interesante de estudio. Los adultos mayores de ambos sexos que realizan caricias sexuales, con más frecuencia cuando tienen relaciones sexuales, son menos propensos a experimentar dificultades con el orgasmo, el placer sexual y la excitación sexual. Es destacable como se intenta educar en valores afectivos de relación de respeto con el desarrollo de una sexualidad amplia, no concentrada solo en la relación coital, y sin embargo muchas de las investigaciones encontradas no estudian otros tipos de técnicas de relación.

En la población con **patología sexual** (cáncer rectal, histerectomía, mastectomía, disfunción eréctil) los datos apoyan la utilidad de una intervención en educación sexual saludable. Se ha estudiado el Índice de Función Sexual “Derogatis Sexual Function Inventory” (DSFI), analizando el deseo, la excitación, la lubricación, el orgasmo, la satisfacción y el dolor. Se encuentran mejoras estadísticamente significativas en varias de las categorías también en la función eréctil y en puntuaciones totales de autoestima y relación sexual. Se mejora el uso de herramientas para medir resultados en salud como el “Índice Internacional de Función Eréctil” (IIEF), y el “Cuestionario de Problemas Sexuales (SB)”. Vemos necesario la utilidad del “Cuestionario de autoestima y relación sexual” para aportar la valoración holística de nuestros pacientes. Todo programa de educación sexual enriquecedor que intente potenciar la personalidad, la comunicación y el amor para la mejora de la salud sexual, sobre todo de grupos algo excluidos como son las personas mayores deberá tener en cuenta el componente social. La concienciación y sensibilización social debería formar parte del diseño de la programación del mismo.

Las limitaciones de nuestro estudio están referidas a la restricción idiomática de los artículos incluidos, (castellano, inglés) y a bases de datos sobre salud no utilizadas. Otra limitación se refiere a la dificultad de extrapolar los resultados de calidad de los instrumentos usados para medir comportamientos humanos frente a la sexualidad por no figurar todos como validados.

## 6. CONCLUSIÓN

La sexualidad activa en edades avanzadas es una opción libre y sana. Puede favorecerse, por sus consecuencias positivas, ya que les ayuda a sentirse apreciados, comprendidos, queridos, deseados, y fortalece los vínculos y la autoestima como seres humanos completos. No es tarea fácil, pues hemos de superar prejuicios, mitos y desinformación tanto en pacientes como en profesionales de la salud. En la implicación para la práctica clínica diaria sería importante intentar reconocer y corregir las actitudes hacia la sexualidad que puedan interferir en una práctica clínica objetiva y global por parte de los profesionales de la salud. La formación continuada en materia sexual de la persona en edad avanzada debe programarse con más énfasis pues la atención en educación sexual está en aumento dada la población envejecida que atendemos. El registro de las necesidades sexuales saludables debe aplicarse de una forma más eficaz en la historia clínica.

Los servicios de Atención Sanitaria deben fomentar programas educativos no solo enfocados a la población joven sino a la población envejecida en condiciones sanas pues ésta demanda atención para su calidad de vida, incluida su salud sexual.

Debido a los resultados obtenidos, se recomienda aumentar el número de estudios sobre educación para la salud sexual en personas sanas, pues lo hemos encontrado muy escaso. A su vez son necesarios estudios sobre la interven-

ción enfermera “ASESORAMIENTO SEXUAL Y ENSEÑANZA SEXUAL” .Se recomienda su inclusión en el plan de cuidados estandarizado sobre los diagnósticos enfermeros “PATRON SEXUAL INEFICAZ Y DISFUNCIÓN SEXUAL “validado por SACYL en la aplicación informática institucional MEDORA, para desarrollar líneas de investigación hacia estos campos de los cuidados de enfermería en salud sexual.

## 7. REFERENCIAS

- [1] Peter, B.et al. (2012). Aging and Human Sexual Behavior: Biocultural Perspectives – A Mini-Review *Gerontology* 58,pp.446–452.
- [2] Villar, F.et al. (2005). Los componentes de la experiencia amorosa en la vejez: personas mayores y relaciones de pareja de larga duración. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 40(3), pp.166–177.
- [3] Yai, Y.et al.(2011). La historia de dos normas: el género y la doble moral por motivos de edad. *Papeles de los sexos* 64,pp. 360-371.
- [4] Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Defining sexual health Report of a technical consultation on sexual health 28–31 January Ginebra. (33),pp.535-547.
- [5] O.M.S.(2015).Objetivos De Desarrollo Del Milenio (ODM).Nota descriptiva N.O.290 mayo.
- [6] I.N.E(2016) Proyecciones de Población 2016–2066. Available from: <http://www.ine.es/prensa/np994.pdf>
- [7] McGrath, M.et al. (2014). Los terapeutas ocupacionales. Perspectivas en abordar las preocupaciones sexuales de adultos mayores en el contexto de la rehabilitación. *Discapacidad & Rehabilitation* 36,pp. 651-657.
- [8] De Ocariz, A.et al. (2010) Cualquier Tiempo Presente Fue Mejor.Una Experiencia De Atención A La Sexualidad de Las Personas Mayores. *Anuario De Sexología A.E.PS.Anuario De Sexología* 12,pp. 75-78.
- [9] Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (2011). Estrategia Nacional de Salud Sexual y Reproductiva. <http://publicacionesoficiales.boe.es>
- [10] Sánchez-Gómez, MB.et al. (2008). Una herramienta para la evidencia. Protocolo en 10 pasos: Vayamos paso a paso. En: Libro de ponencias y comunicaciones del 26º Congreso de la Sociedad Española de Calidad Asistencial y 4º Congreso de la Sociedad Aragonesa de Calidad Asistencial. Zaragoza, SECA 2008, p 339.
- [11] Sackett, D.et al.(1997). Cómo formular preguntas clínicas que usted pueda responder. *Medicina basada en la evidencia*. Madrid: Churchill Livingstone; 1997.
- [12] Programa de habilidades en lectura crítica España. Disponible en:[www.redcaspe.org/homecaspe.asp](http://www.redcaspe.org/homecaspe.asp) (Consultado el 12 de Septiembre 2017)

- [13] Evaluación de Guías de Práctica Clínica (AGREE) Dpto. de Sanidad del Gobierno Vasco. Disponible en: <http://www.agreecollaboration.org/pdf/es.pdf> [Consultado el 13 de Septiembre de 2017].
- [14] Instituto Joanna Briggs (2015). Niveles de evidencia y Grados de Recomendación. Disponible en [http://es.jbiconnect.org/physio/info/about/jbi\\_ebhc\\_approach.php](http://es.jbiconnect.org/physio/info/about/jbi_ebhc_approach.php) [Consultado el 10 de Octubre de 2017].
- [15] McCloskey Dochterman, J. et al. Clasificación de Intervenciones de enfermería (NIC). 6ª edición. Barcelona: Elsevier 2015.
- [16] Beckman, N. et al. (2014). Determinants of sexual activity in four birth cohorts of 70-year-old Swedish examined 1971–2001. *J Sex Med* 2014;11, pp.401–410.
- [17] Hosseini N. et al. (2016). Application of the PRECEDE model to improve sexual function among women with hysterectomy. Randomized trial. *International journal of gynaecology and obstetrics*. 132(2), pp.229-33
- [18] Shabsigh, R. et al. 2009. Impact of an educational initiative on applied knowledge and attitudes of physicians who treat sexual dysfunction. *International Journal of Impotence Research*, 21(1), pp. 74-81.
- [19] Nelson, C. et al. (2014) La eficacia de una intervención de educación en salud sexual para pacientes con cáncer rectal masculino. *Journal of urology*. 191(4), pp.535-537.
- [20] Dabouza, S. (2016). Actitudes de los profesionales sanitarios hacia la sexualidad. DPTO. SALUD OSAKIDETZA “Políticas de Salud para Euskadi 2013-2020” “Líneas estratégicas y planes de acción, Osakidetza, 2013-2016.
- [21] Michael Bauer, Ba. Et al. (2016) Let’s Talk About Sex: Older People’s Views On The Recognition Of Sexuality And Sexual Health In The Health-Care Setting. (Acebac). University La Trobe, Melbourne, *Journal Of General And Family Medicine*. 19(6), pp.1237–1250.
- [22] Adena, M. et al. (2012). Sexual Touching And Difficulties With Sexual Arousal And Orgasm Among U.S. Older Adults. *Sexual Behavior*. 41(4). Pp875-8

# LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: DESAFÍO PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR Y EN LAS CUESTIONES TERRITORIALES URBANAS

RENATO ALVES VIEIRA DE MELO<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Doctorando en Educación en la Universidad de Burgos*

## Resumen

Los nuevos desafíos de las áreas urbanas en la actualidad son alcanzar un desarrollo sostenible teniendo como estrategia la Educación Ambiental. Para entender esta problemática, desarrollamos un trabajo con característica teórica descriptiva y cualitativa. Observamos que la rápida evolución del mundo en las últimas décadas está generando desigualdades sociales y ambientales basadas en conceptos estrictamente económicos y la necesidad de un proceso de sostenibilidad implica un nuevo modelo de cultura propuesto en la Agenda 21 cuando celebrada la RIO92 donde la cultura es el sentido de realización de la existencia humana en todas las formas, ligadas al desarrollo. Entonces, se vuelve imprescindible la necesidad de crear una nueva cultura territorial urbana, para este escenario, donde el valor colectivo incide en la necesidad de procesos sostenibles. La educación ambiental surge como una práctica para reconocer valores y aclarar conceptos, para cambiar los hábitos de los ciudadanos y proporcionar un mejor nivel de vida. Priorizar el desarrollo social y humano con capacidad de soporte ambiental en la enseñanza superior, posibilita generar ciudades sostenibles y productoras de actividades que pueden ser accedidas por todos, valorando los espacios e incorporando los elementos naturales y sociales. Hoy la Educación Ambiental es obligatoria en todos los niveles de enseñanza, sin embargo, no viene logrando el éxito debido, siendo una preocupación mundial de la que ningún país puede eximirse de su responsabilidad.

**Palabras clave:** Desarrollo Sostenible; Educación Ambiental; Ciudades Sostenibles.

## Abstract

The new challenges of urban areas today are to achieve sustainable development with Environmental Education as a strategy. To understand this problem, we developed a work with a descriptive and qualitative theoretical characteristic. We observe that the rapid evolution of the world in recent decades is generating social and environmental inequalities, based on strictly economic concepts, and thus the need for a sustainability process involves a new

model of culture proposed in Agenda 21 in RIO92, where culture is the sense of realization of human existence in all forms, connected with development. Thus, the need to create a new urban territorial culture becomes essential, in this scenario, where the collective value focuses on the need for sustainable processes. Environmental education emerges as a practice to recognize values and clarify concepts to change the habits of citizens and to provide a better standard of living. Prioritizing social and human development with the capacity for environmental support capacity in higher education, enables us to generate sustainable cities and producers of activities that can be accessed by all, valuing spaces and incorporating natural and social elements. Today Environmental Education is compulsory at all levels of education, however, it is not achieving success due to be a global concern and no country can be exempt from its responsibility.

**Keywords:** Sustainable Development, Environmental Education, Sustainable Cities

## 1. INTRODUCCIÓN

Al largo del tiempo, el ser humano exploró el medio ambiente de manera devastadora, sin límites para suplir sus necesidades y sin pensar en reponer aquello que extraía, al considerar que las reservas naturales eran inagotables. De este modo el consumo cada vez es más abundante en el mundo, colaborando con el aumento desenfrenado del desperdicio, lo que acarrea consecuentemente, una subida de los indicadores de contaminación del agua, del suelo y en el calentamiento global de la tierra. Nuestra propuesta en este artículo es evidenciar la importancia del ambiente sostenible, ayudando a obtener un nuevo desarrollo, que es actualmente un hecho importante en lo que se refiere a la transformación de las personas. Éstos pasan a tener una otra postura social y cultural, en la construcción de una nueva Identidad.

En este trabajo hacemos una reflexión acerca del papel del medio ambiente de las ciudades y enseñanza superior en el siglo XXI en el contexto globalizador y económico. Una visión urbanística dinámica e integradora enfoca lo que, actualmente, es un componente importante del ambiente sostenible. La identidad de los municipios fortalece en base de políticas públicas locales y urbanas, proyectos ambientales y urbanísticos que apoyan la regeneración física, económica, ambiental y de inclusión social. Su objetivo es solucionar los problemas actuales de las ciudades vinculados principalmente, con el medio ambiente y la cohesión social.

Así, cuando la ONU (Organizaciones de las Naciones Unidas) constató que más de unos mil millones de personas vivían en extrema pobreza, teniendo una en cada tres personas en esa condición, la Comunidad Internacional asumió la responsabilidad para erradicar la pobreza, momento en que los países más ricos se comprometieron a buscar una solución para atestiguar un ambiente más justo y con mayor igualdad.

El final de la década de sesenta tuvo inicio la concientización por los Estados Europeos sobre la problemática ambiental, el estudio sobre el medio ambiente ganó amplitud mundial, con la constatación de la necesidad de preservarlo, e que los problemas ambientales propician graves perjuicios para el desarrollo del hombre, y a partir de ahí iniciase lo que nombran “ola verde”, cuando los Estados empezaron adoptar políticas orientadas para protección del ambiente, teniendo como países precursores Alemania, Inglaterra y Estados Unidos.

Con eso, en 1972, con el manifiesto en larga escala sobre la problemática ambiental, fue celebrada una Conferencia en Estocolmo, Suecia, idealizada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, considerada una etapa histórica para la evolución de las cuestiones de medio ambiente, denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, y en 1975, en el Seminario Internacional de Belgrado, fueron definidos los objetivos de la Educación Ambiental teniendo como puntos centrales la conciencia, el conocimiento, la actitud, habilidades de resolución de problemas ambientales, capacidad de evaluación y participación. Entendiendo, todavía, la educación ambiental como, instrumento de transformación, elemento esencial para implantación del desarrollo sostenible, siendo una estrategia para llegar a la sustentabilidad y la igualdad. Días (1999), considera que la educación ambiental es el elemento esencial para implantación del desarrollo sostenible, por medio de cambios de comportamiento y de estrategias para promoción del conocimiento sobre medio ambiente e importante para hacer frente a problemas ambientales de las ciudades y sus necesidades de preservación.

## **2. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

En el año de 2002, después de diez años de la celebración de la Conferencia en Rio de Janeiro, ocurrió en Johannesburgo la III Conferencia de la Tierra, nombrada Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, y con objetivo de revisar los acuerdos y evolución de los resultados de la conferencia de Rio. En Johannesburgo fue constatado que el ambiente y el desarrollo son temas importantes para la humanidad e integran todos los demás problemas, siendo unos de los más graves la pobreza en grandes regiones del planeta. (Calvo y Gutiérrez, 2007).

A partir de ahí, la educación ambiental pasa a ganar importancia para el concepto de Desarrollo Sostenible.

Transcurridos otros diez años y veinte años desde la Conferencia de Rio de Janeiro, hubo un nuevo encuentro en Rio de Janeiro denominado Conferencia de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (“Rio+20”), a IV Conferencia de la Tierra, con la intención de buscar estrategias para reducir la pobreza, avanzar en la cuestión de la equidad social, y asegurar la protección ambiental en un mundo superpoblado. Entonces, la Educación Ambiental dejó de ser solamente ecológica y conservadora, para convertirse en una he-

ramienta a servicio de la sociedad, para poder atender las transformaciones de forma sostenible.

De acuerdo con lo que defiende Días (1999), la Educación Ambiental es un factor estratégico para el desarrollo orientado para tener la sostenibilidad y la igualdad, pues considera que el desarrollo con sostenibilidad es la solución para acabar con la miseria, exclusión socioeconómica y degradación ambiental. Conforme entendimiento de Cardoso y Coimbra (2009, p.33), la educación ambiental es, de hecho, instrumento de transformación, para grandes centros urbanos y para la sociedad en general, siendo un elemento esencial para implantación del desarrollo sostenible.

Existe hoy la necesidad de la formación de una sociedad más responsable, crítica y consiente orientada para protección del medio ambiente, para una vida más harmónica, así, cabe la responsabilidad socioambiental a las Instituciones de Enseñanza Superior (IES), lo que implica en deberes y obligaciones a servicio del desarrollo de la comunidad donde está inserida, y conforme Hernández Díaz (2014) es en la educación que se busca a armonía de los hombre con el medio ambiente físico y social, y en el primero trienio del siglo XX, la corriente de la pedagogía del entorno en España, escuela freinetiana, fue exitosa y decididamente integradora del medio ambiente natural y humano.

### **3. DESARROLLO SOSTENIBLE Y ENSEÑANZA SUPERIOR**

El concepto de desarrollo sostenible presentado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente en el año de 1987, el documento el Nuestro Futuro Común, nombrado Informe Brundtland, evidencia que el Desarrollo Sostenible debe satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de generaciones futuras, así, esa necesidad es esencial para que se priorice la eliminación de la pobreza, y para que tendremos la idea de la limitación impuesta por la tecnología y la organización social, e así tenemos la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras (Comisión de Medio Ambiente, 1988, p 67).

Así, el concepto de desarrollo sostenible sigue vigente, pero es muy complejo para poner en práctica en las regiones y localidades en la búsqueda de una sociedad direccionada para preservación ambiental. Surge los nuevos conceptos basados en el desarrollo humano, donde incluye el desarrollo total de la capacidad de los seres humanos, teniendo como elementos: un ambiente socialmente justo, ambiente económicamente viable y políticamente posible (Bermúdez, 2003, p. 23). Con eso, la Educación Ambiental tiene un factor preponderante para la transformación del desarrollo actual para formar nuevos ciudadanos y una nueva cultura para vivir.

El século XXI espera e reclama uma formação de uma sociedade mais responsável, crítica, consciente, onde mesmo o Estado com a sua fragilidade, busque políticas para garantir a sustentabilidade e ao mesmo tempo em que o

sentido de ciudadanía se fortalezca. Así, la educación assume un papel relevante e as Instituições de Ensino Superior têm a responsabilidade de atuar como um laboratório acadêmico para formação de uma nova mentalidade y de profissionais para el mercado com una missão de formar uma sociedade igualitária. Deste modo, uma sociedade mais consciente, que auxilie o poder público a implementar políticas voltadas para fins sociais mais amplos.

La cuestión ambiental es importante internacionalmente en la actualidad, e está vinculado al desarrollo sostenible, así, las Instituciones de Enseñanza Superior – IES asumen una responsabilidad socioambiental junto à comunidad para formación de agentes de ciudadanía con responsabilidad de promover el desarrollo sostenible. A implementación de una Agenda 21, documento producido en a conferencia do Rio em 1992, con la denominación de Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo para obtener un crecimiento con la integración de medio ambiente y desarrollo con una educación sustentable teniendo conexión con el nivel de involucramiento en acciones responsables das IES, con compromisos en la formación de su cuerpo docente e discente como agentes multiplicadores da ciudadanía ambiental en los ámbitos escolares y de las sociedades.

Interesante comentar sobre la importancia de que em la propuesta de construcción de la Agenda 21 en las organizaciones de enseñanza en Brasil sean recibidos subsidiado con los objetivos de la educación ambiental descritos en el artículo 5º da Ley 9.795/99, y que en España, en 1993, el Parlamento Europeo adoptó la Resolución sobre Educación Ambiental, siendo una Agenda 21 local, y en el mismo año, creó una Declaración de Universidades para Desarrollo Sostenible para incorporar la educación ambiental en las actividades universitarias (Díaz, 2014, p. 96).

#### **4. EL CAMINO PARA ALCANZAR EL OBJETO DE ESTUDIO**

El estudio es una pesquisa comparativa entre las instituciones superior público y privada del Estado de Ceará, Brasil y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, España, para analizar la adecuación de las guías académicas al programa de Educación Ambiental Interdisciplinar, teniendo como base la Agenda 21 de la IES local e informaciones relacionadas la gestión ambiental y las estrategias de enseñanzas y aprendizajes. Así, el análisis tiene como finalidad la comparabilidad intercultural de la educación ambiental en las IES de los dos países en cumplimiento de la Agenda 21 y lo que necesitan para atingirla.

Buscamos inicialmente compatibilizar en nuestro trabajo, localidades de Brasil y España, que viabilizará diseminar la cultura ambiental proporcionalmente al número de habitantes de la localidad comparado con el total del país, para tener un número de capital humano proporcional y semejante, fundamentado en la ética, en la transparencia y en el aprendizaje, para el desarrollo de nuestro trabajo de campo. Decidimos por el Estado de Ceará, con

una población de 8.842.791 habitantes, que equivale el 4,4% de la población del país, y la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con una población de 2.494.790 habitantes, que equivale al 5,33% de la población de España. Brasil surge como uno de los países que alcanzaron excelentes resultados, teniendo como base el IDH (Índice de Desarrollo Humano), 0,813, con eso la clasificación de Brasil tuvo un avance de 1991 a 2010, y en el de la educación está en la media, 0,891. En el caso de España, el IDH, con base en el año de 2007, es de 0,95, y el IDH de la educación de 0,975.

Pretendemos en un según momento atender la declaración de la RIO92 sobre medio ambiente y desarrollo, como también, en la construcción del concepto de Desarrollo Sostenible, presentado en la Comisión Mundial de Medio Ambiente de 1987, cuando solicita, el establecimiento de una nueva unión mundial, creatividad e intercambio de conocimientos para el fortalecimiento del desarrollo sostenible y en el análisis sobre la construcción de un nuevo ciudadano y una comparación práctica de la adecuación en el sistema educacional ambiental en las IES de Brasil y de España, teniendo como base la construcción de una Agenda 21 en las IES, pues consideramos que la cultura de consumo consiente y sostenible alcanzará la sociedad por medio de acciones integradas. Siendo de fundamental importancia, porque Brasil viene asumiendo al frente del Continente Sul americano en el compromiso con los objetivos del desarrollo sostenible, obedeciendo al primado de la equidad y de la universalización de los Derechos Humanos, dando el verdadero significado de un Brasil para todos, con el reconocimiento de las disparidades sociales. De este modo, analizar el camino que está siendo seguido y el cumplimiento de estas metas es de extrema importancia para el mundo de hoy, para que podamos obtener un país mejor, siendo relevante para la academia, visto que, contribuirá en la concreción de datos para verificar se la educación, es un factor de cambios para alcanzar una nueva sociedad y una nueva cultura, con nuevas formas de interacción social con responsabilidad, equidad y sostenibilidad.

Las dudas constituyen el contenido principal de la investigación, así, intentamos elucidar con su continuidad algunos puntos importantes para atender nuestro objetivo como: ¿La educación ambiental y la cultura implementada en las IES protege al medio ambiente? ¿Los currículos escolares en las IES atienden algún documento correspondiente a la agenda 21 local o de la IES? ¿Las IES asumen el papel de promover y diseminar la concienciación de su cuerpo docente, discente y funcionarios administrativos? ¿Cuál el nivel de involucramiento en acciones de responsabilidad ambiental de las IES? Con base en estos conocimientos visamos a contribuir de una manera general con la comunidad universitaria y con la sociedad, atendiendo un espacio vacío y que no está siendo explorado.

#### **4.1. Delimitación del Trabajo**

El trabajo comprende un total de catorce (14) Universidades, siete brasileñas y siete españolas, con sus actores internos. Será trabajado con un mí-

nimo de 30% de los profesores, alumnos y empleados de las Instituciones. España forma parte de la Unión Europea, y las Universidades Públicas establecieron planes y políticas de gestión ambiental y sostenibilidad, seguidos por las IES de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con una estrategia de investigación científica y de desarrollo tecnológico, adquiriendo una postura teórica, metodológica y práctica para enfrentar los problemas ambientales sostenibles, con la finalidad de entregar profesionales formados y con responsabilidad ambiental para la sociedad.

El análisis comparativo de la Educación Ambiental implementada en Brasil y en España, lleva a cabo una experiencia intercultural, de las Universidades de Castilla & León y de las Universidades Brasileñas del Ceara. El proyecto es viable e importante en el contexto actual en el área de Educación de las Universidades Españolas, para analizar cómo se maneja actualmente el tema de la Educación Ambiental en las Instituciones de Enseñanza Superior (IES), como también, los trabajos desarrollados en el área ambiental y de concienciación en las Oficinas Verdes de las Universidades de Burgos, Salamanca y Valladolid, teniendo conexión con el medio ambiente natural y humano, lo que viene alcanzando avances como base de las estrategias de las Universidades Españolas, y en Brasil, este tipo de investigación es poco explotada, principalmente en el Noreste. Mientras tanto, esta pesquisa aportará contribuciones en esta área, pues España ocupa el 15° puesto en el ranking del IDH – Educación, mientras Brasil ocupa el 67° puesto.

#### **4.2. Fuentes de la investigación**

A la guisa de un corte metodológico indispensable para la realización de una investigación científica – académica revestida de criterios formales capaces de asegurar los resultados de la misma suscitan una definición previa del tipo de investigación, método utilizado y técnicas de presentación de los resultados que en el presente proyecto identificase en el o primero momento como una pesquisa etnológica, para conocer y comprender lo que ya fue producido sobre las propuestas, utilizando consultas bibliográficas, páginas WEB, entrevistas informales y consultas, y resultados de la Educación Ambiental en Brasil y España, teniendo como base las directrices del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) juntamente con del PIEA (Programa Internacional de Educación Ambiental), donde quedó establecido los principios que direccionan la Educación Ambiental.

Cotejados los resultados de la investigación sobre los datos ya publicados, el trabajo asumirá el sesgo de una pesquisa exploratoria y etnográfica en los principales órganos que dan base para este trabajo, que son PNUMA y el Ministerio del Medio Ambiente para dentro de un trabajo práctico consolidar y analizar los aspectos teóricos, visando evidenciar de un modo claro las dificultades de implementación de los objetivos de la Educación Ambiental.

En un tercero momento, la investigación constituirá de una pesquisa Etnográfica comparada, con una participación activa y dinámica de los acto-

res sociales, con las relaciones e interacciones ocurridas en el interior de las IES, con un esfuerzo intelectual para una “descripción densa” (Geertz, 1989). El estudio, que será un trabajo etnográfico en las Instituciones de Enseñanza Superior de Ceará, Brasil, y de la Comunidad Autónoma de *Castilla y León*, España, contribuirá para conocer y comprobar en la práctica los datos obtenidos, antes sobre los principales aspectos de proyectos pedagógico institucional de la Educación Ambiental con énfasis en la Agenda 21. Como dicho, abarcaremos un mínimo de treinta por cien (30%) de los profesores, alumnos y funcionarios de estas instituciones que tengan en su programa cursos orientados para los objetivos de la educación ambiental, alineado con la biodiversidad, ambientalismo y/o sostenibilidad, con entrevistas, análisis de documentos, observaciones y cuestionarios dirigidos para los profesores, alumnos y servidores. Así, comprende una pesquisa cualitativa y cuantitativa, exploratoria, bibliográfica y documental con colecta y presentación de datos, bien como, el estudio de campo dirigido, según criterios a ser establecidos por el orientador da pesquisa.

Los datos obtenidos, tanto en la parte etnográfica como etnológica, serán tratados a través del método SPSS-20 y el análisis e interpretación de cada categoría, bien como la discusión sobre aquellas informaciones más relevantes, serán decididas respetando el conocimiento del orientador, en común acuerdo y en cooperación.

### **4.3. Los conceptos relevantes de la investigación**

La investigación será contemplada con los siguientes puntos: educación comparada; educación ambiental; desarrollo sostenible; agenda 21 local; proyecto pedagógico; interculturalidad.

## **5. CONSIDERACIONES FINALES**

Con la comparabilidad intercultural de la Educación Ambiental en las IES de los dos países, proporciona un grande instrumento de controle y para ayudar las tomadas de decisiones futuras para los programas y las prácticas adoptadas, para que podamos comprender el perfil implementado, y el camino adoptado para obtener un ambiente saludable. Acreditamos que así iremos contribuir junto al gobierno, la sociedad e las organizaciones para una educación ambiental orientada para el desarrollo sostenible, con base en la sugerencia para el siglo XXI dada por el PNUMA, que está orientada para la preservación del medio ambiente, posibilitando una adecuación para el cumplimiento de un Desarrollo Económico Sostenible, teniendo como foco, la Agenda 21 – en las IES.

El avance de Brasil en materia ambiental posterior la sanción de la Ley nº 6.938/81, que instituye una política nacional del Medio Ambiente, tenemos el fortalecimiento y consolidación de una política ambiental en el país que lleva en consideración la propuesta de construcción de la Agenda 21 en las organizaciones de enseñanza en Brasil, donde siguen los objetivos de la

educación ambiental alineados en el artículo 5º de la Ley 9.795/99, así, podemos comparar con España, país que adoptó la Resolución sobre Educación Ambiental, con una Agenda 21 local, incorporando en las Universidades la Educación Ambiental para atingir el Desarrollo Sostenible, podemos verificar cual el camino que las IES están direccionadas para auxiliar la sociedad y los centros urbanos para obtener un ambiente sostenible, comprendiendo los obstáculos, gestión y direccionamiento de la Educación Ambiental en los países que son parte de este trabajo.

La educación es central para la sostenibilidad. Así, tenemos que la educación y la sostenibilidad están relacionadas inextricablemente, pero encontramos diferencias entre la educación como la conocemos y la educación para la sostenibilidad (EDS).

Los programas para EDS inclui la Educacion Ambiental (EA) que sean culturalmente apropiados y para desarrollo sostenible que deberán tomar en consideración las condiciones ambientales, económicas y sociales de la localidad. Y fueran descrita por primera vez en el Capítulo 36 de Programa 21.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenda 21. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 27 set.2014.
- Brasil. Constituição (2009). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. São Paulo: Saraiva.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 6.938/81. Plano Nacional do Meio Ambiente. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm)> Acesso em: 02 maio de 2013.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.394/96. Lei de diretrizes de bases da educação nacional, Disponível em:< [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 02 maio de 2013.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.795/99. Plano Nacional de Educação Ambiental. Disponível em : < [http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/19795.htm)>. Acesso em: 02 maio de 2013.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 13.005/14. Plano Nacional de Educação. Disponível em : < <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/125099097/lei-13005-14>>. Acesso em: 20 abril de 2014.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Agenda 21 Global. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socio-ambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em 26.abr 2013.
- \_\_\_\_\_. COMISSÃO MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. (1988). *Nuestro Futuro Común*. Bogotá: Alianza Editorial Colombiana.
- \_\_\_\_\_. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <[http://www.rio20.gov.br/sobre\\_a\\_rio\\_mais\\_20/temas.html](http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/temas.html)>. Acesso em: 26 abr 2013.
- \_\_\_\_\_. TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. Disponível em:< <http://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/estatistica-do-eleitorado-por-sexo-e-grau-de-instrucao>>. Acesso em: 21 abr 2015.

- Beltivan, Alves. (2008). Responsabilidade Social e desenvolvimento sustentável: um estudo de caso nos maiores supermercados no município de Barreiras – BA. Monografia – Colegiado de Ciências Contábeis, Faculdade São Francisco de Barreiras – FASB – Barreiras.
- Barbiere, José Carlos. (2004). Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva.
- Bermúdez, Olga María, and Olga María. (2003). “Cultura y ambiente.” *La Educación Ambiental, Contexto y Perspectivas. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Estudios Ambientales IDEA.(Bogotá). 156p. [Links].*
- Calvo, S., Gutierrez, J., (2007). *El espejismo de la educación ambiental*. Madrid: Ediciones Morata.
- Caúla, Bleine Queiroz. (2012). A lacuna entre o direito e a gestão do ambiente: os 20 anos de melodia das agendas 21 locais. Fortaleza: Premium.
- Dias, Genebaldo Freire. (1999). Elementos para capacitação em educação ambiental. Ilhéus: Editus.
- \_\_\_\_\_. (2006). Atividades interdisciplinares de educação ambiental: práticas inovadoras de educação ambiental. 2º ed. São Paulo: Gaia.
- Kaloyiannaki, Pella e Kazamias, Andreas M. (2012). Os primórdios modernistas da educação comparada: o tema protocientífico e administrativo reformista-meliorista In: Educação Comparada: panorama internacional e perspectivas; volume um / organizado por Robert Cowen, Andreas M. Kazamias e Elaine Ulterhalter. – Brasília: UNESCO, CAPES.
- García Canclini, Néstor et al. (1990). Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad, p. 115.
- Geertz, C. (1989). A interpretação das culturas. LTC: Rio de Janeiro.
- Godoy, Arnaldo Sampaio de Moraes. (2004). Globalização, neoliberalismo e direito no Brasil. Londrina: Ed. Humanidades.
- Hernández Díaz, J.M; Hernández Huerta, J.I. ( 2014). Historia y Presente de la Educación Ambiental. Ensayos con perfil iberoamericano. Salamanca: FahrenHouse.
- Leff, Enrique. (2004). Saber ambiental. Rio de Janeiro: Vozes.
- Lévi-Strauss, C. (1993). Antropologia estrutural dois. Tempo Brasileiro. RJ.
- Morin, Edgar. (2007). Os setes saberes necessários à educação do futuro. 12 ed. São Paulo: Cortez.
- PNUD - Publicado para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2012). Síntese do relatório do Desenvolvimento Humano. Disponível em <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=3742>. Acesso em 10.10.2013.
- Weber, Max. (2002). Ensaio de sociologia. Org. H. H. Gerth e C. Wright Mills. Trad. Waltensir Dutra. 5. ed. São Paulo: LTC.

# APUNTES SOBRE LA LABOR EDUCADORA DE FÉLIX RODRÍGUEZ DE LA FUENTE A TRAVÉS DE SU VIDA Y OBRA

MIGUEL ÁNGEL PINTO CEBRIÁN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Programa de Doctorado en Educación por la Universidad de Burgos*

## Resumen

Félix Rodríguez de la Fuente es una persona clave para comprender los cambios de conciencia ambiental sufridos en España a partir del último tercio del siglo XX. La existencia de una generación marcada por sus mensajes y que la sociedad actual mantenga la preocupación por los asuntos ambientales como un aspecto de obligado cuidado o, al menos, de atención especial, son parte de su legado. Su contribución a la alfabetización científica de los españoles y españolas de la segunda mitad de la pasada centuria ha sido de gran relevancia, trascendiendo a la mera divulgación de la Naturaleza. Se trata de una aportación personal y profesional que tiene, entre otros fines, la educación de las personas en el respeto a la Naturaleza.

En los trabajos y trayectoria personal del Dr. Félix Rodríguez de la Fuente es posible encontrar material documental para afianzar esta afirmación desde el punto de vista científico. Este trabajo es un avance de resultados de la investigación sobre su proyección educadora a través de su biografía y su obra. Se parte de una revisión documental y un estado del arte siguiendo la metodología específica que permite la construcción del marco teórico inicial.

**Palabras clave:** Félix Rodríguez de la Fuente, educación, divulgación de la ciencia, estado del arte.

## Abstract

Felix Rodríguez de la Fuente is a key person to understand all the changes that have been achieved in environmental awareness in Spain in the last third of the XXth century. Important parts of his legacy are the existence of a generation influenced by his messages and the environmental awareness of the modern society. His contribution to the scientific alphabetization of the Spanish people on the second half of the past century has been very relevant, going further than the mere Nature divulgation. It is a personal and professional paper that has, among other objectives, the education of the people towards Nature respect.

In the works and personal behaviour of Dr. Félix Rodríguez de la Fuente it is possible to find documents to support this assert from the scientific point

of view. This work entails the preliminary results of the research of his educational projection through his biography and works. From a documental revision and the state of the art analysis following the specific methodology that lets the construction of an initial theoretical frame.

**Keywords:** Félix Rodríguez de la Fuente, Education, Science divulgation, State of the art.

## 1. PRESENTACIÓN

En nuestro país, Félix Rodríguez de la Fuente, *el amigo de los animales*, es sinónimo de naturaleza. Desde su trágico fallecimiento en 1980, sus palabras resuenan en la memoria de varias generaciones de personas que seguían semana tras semana su programa *El Hombre y la Tierra*. Sus aportaciones a la cultura española del siglo XX han sido reconocidas desde diferentes ámbitos (naturalista, universitario y medios de comunicación, entre otros) y, en buena parte, han sido recogidas por la sociedad actual, en la que la preocupación por los asuntos ambientales es notoria.

La labor de divulgación en materia de ciencias naturales de Félix Rodríguez de la Fuente está fuera de toda duda y su aportación a la alfabetización científica de los españoles y españolas de la segunda mitad del siglo pasado ha sido importante. No en vano, el Dr. Vallejo Nájera, en el programa *La aventura de la vida*, precisamente en homenaje a Félix Rodríguez de la Fuente, emitido por Radio Nacional de España el 20 de marzo de 1980, seis días después del trágico accidente aéreo en el que Félix perdió la vida, dice que “[A los españoles] les ha enseñado la mejor lección, el amor a los animales...”.

Considerando que la divulgación científica es una parte importante de la educación de la población en su sentido más amplio, es fácil aventurar que en los trabajos y la trayectoria personal del Dr. Félix Rodríguez de la Fuente se encuentran detalles que confirman esta afirmación. Además, la divulgación es una herramienta importante para la consecución de una sociedad inclusiva [1].

En este trabajo se aborda la base sobre la cuál podremos cimentar futuras investigaciones, considerando la revisión documental y el estado del arte como procesos sujetos a una metodología específica que permite la construcción del marco teórico inicial [2].

La organización del material documental básico, para buscar una aproximación al tema, sigue dos fases bien diferenciadas que se traducen en dos escenarios de la proyección educadora de Félix Rodríguez de la Fuente. En primer lugar, se plantean búsquedas de la proyección educadora de Félix Rodríguez de la Fuente a través de su biografía, en un intento por localizar e identificar referencias concretas de sus intervenciones asimilables a la educación.

En segundo lugar, se rastrea su obra. Esta es su faceta más conocida y que ha supuesto un legado tangible que permite realizar análisis desde diferentes ópticas: Documentales, programas de radio, dibujos animados, libros,

artículos,... todos ellos dirigidos al público general, y específico en algunos casos, con el fin último de educar en el respeto a la fauna, a la naturaleza.

## 2. PROYECCIÓN EDUCADORA DE FÉLIX RODRÍGUEZ DE LA FUENTE A TRAVÉS DE SU BIOGRAFÍA

Nuestro mundo adulto y sus raíces en la infancia es el título de un libro de la psicoanalista británica de origen austríaco Melanie Klein, que fue publicado en 1959 y que puede servirnos de presentación para este capítulo. En efecto, la infancia de las personas marca profundamente su vida adulta. Y de los conocimientos y experiencias adquiridos en la infancia se nutre lo que podemos aportar a los demás. El empeño, intensidad y consciencia de esa aportación diferenciará al educador del no educador.

Félix Rodríguez de la Fuente nació en la localidad burgalesa de Poza de la Sal el 14 de marzo de 1928 y hasta los 10 años mantuvo un contacto directo con la naturaleza. Su padre era firme partidario de la escolarización tardía ([3], [4], [5]), por lo que hasta los 8 años no se matriculó en la escuela del pueblo. Dos años más de vacaciones, fruto del estallido de la guerra civil, se sumaron para ampliar el contacto con el mundo natural. Como el propio Félix escribe en su libro *Arte de Cetrería* (1970) [6]:

*En el norte de la provincia de Burgos, en el límite de la meseta, antes de que la severa orografía de Castilla se desplome hacia el mar por el fragoso escalón del Sistema Cantábrico, existe un anchuroso páramo. Tierra rigurosa de pastores y lobos, alta ruta de pájaros viajeros; fue la más fascinante escuela de los días de mi infancia.*

El escenario en el que el pequeño Félix toma contacto con su entorno es muy particular. Araujo [3] indica que en 1928 la hidra consumista todavía no se ha tragado ni la cultura popular de la más vieja de las Castillas ni todo el saber naturalístico de los paisanos de Félix.

Con sus amigos recorre incansable los alrededores de Poza de la Sal, jugando y aprendiendo en contacto directo con el entorno, como cualquier chaval de pueblo. Gran parte de las vivencias infantiles de la etapa preescolar y vacacional de Félix Rodríguez de la Fuente han sido recogidas de lo que sus amigos Policarpo de la Fuente –Polis– y Antonio Sanjuanes han contado en diferentes entrevistas a distintos autores ([3], [4], [7], [8], [9], [10]). Todas las aventuras son coincidentes, tienen como protagonistas distintos animales, y Policarpo de la Fuente nunca se cansa de repetir que Félix siempre estaba pensando en alguna nueva cosa que comprobar, en intentar ver qué sucedía y porqué (comunicación personal, 2014).

Si unimos la observación con el asombro –entendido como la capacidad de maravillarse por lo que nos rodea, trascendiendo a la curiosidad– y añadimos la emoción, tendremos el marco apropiado para un aprendizaje adecuado.

Félix tuvo ese marco y cumplió con lo que indica la bióloga y divulgadora científica estadounidense Rachel Carson [11].

A partir de los diez años empieza la educación formal. En los colegios donde cursó estudios –Sagrados Corazones, de Vitoria, y Hermanos Maristas, de Burgos–, se le recuerda como un alumno brillante. Si bien no estudiaba mucho, porque, gracias a su prodigiosa memoria, le bastaba con atender en las clases para obtener buenas calificaciones académicas [3]. En cualquier caso, él siempre volvía a la fuente de conocimientos que le fue marcando lo que haría de mayor, volvía a su Poza de la Sal.

En 1948 se traslada a Valladolid para cursar los estudios universitarios de Medicina, carrera que terminaría para especializarse en Estomatología. Pero continuó su formación paralela en materia de naturaleza a través de su amistad con José Antonio Valverde (1926-2003, biólogo y ecólogo conocido como el padre de Doñana), de quien aprendió a dar una nueva visión a sus observaciones de campo. Varillas [4] señala que conocer a Valverde fue una revelación para Félix. Descubrió que se podía vivir de algo tan sugerente como ser naturalista, y no de laboratorio, sino de campo. Por otra parte, Araújo [3] considera que inició a Rodríguez de la Fuente en el enfoque científico de su posterior labor divulgadora.

Con Tono Valverde, Felisón –que es como Valverde lo bautizó– descubrió la cetrería, a través de un viejo libro francés y la captura de una hembra de halcón peregrino en el castillo de Fuensaldaña (Valladolid). A partir de ese momento, un nuevo enfoque de la naturaleza entra en la vida de Félix; se trata de la relación persona – animal, primero con las aves rapaces y más adelante con los lobos. La puerta hacia la comprensión de la etología animal en su concepción más pura se abrió en ese instante para no cerrarse jamás, acompañando a Félix toda su vida. Y ese vínculo que creó con los animales acabó por forjar una fuente de conocimiento que necesitaba compartir. Es muy posible que en aquel entonces, espoleado por el entusiasmo y la decisión de rescatar el conocimiento cetrero del olvido y ayudar a la conservación de las aves de presa, naciera su faceta educadora. No obstante, ya iba impresa en su interior, pues, según recoge [3], Marcelle Parmentier, su viuda, deja claro que:

*[...] Como ser vivo, estaba admirado de la vida misma.*

*Disfrutaba al máximo de cualquier cosa. Vibraba con todo lo que es vida. Por eso se sintió arrastrado a transmitir a todos los demás hombres esta admiración que él sentía por la vida en sí.*

A partir de 1950, con la creación en Briviesca (Burgos) de la primera estación de cetrería de España, inicia un camino hacia la consecución de sus objetivos, que pasa por diferentes hitos, como un viaje a Arabia Saudita como halconero mayor (1960), estrena su primera película, Alas y garras (1963), escribe su primer libro, Cetrería y aves de presa (1964), graba sus primeros

programas en Televisión Española (1966),...; en resumen, Félix inicia en serio su carrera como divulgador ambiental, especializado en zoología a un ritmo trepidante. Toda esta cronología de logros se encuentra bien documentada, de manera sintética en el trabajo de Ramos Cumplido [9] y en el catálogo de la exposición “Félix, 25 años de conciencia ecológica” [12].

Mención especial merecen tres momentos significativos en su labor educadora. Por un lado, la consciencia de su papel como educador, esta vez a través de la televisión, como le comenta por carta a su amigo Jean Françoise Terrase en septiembre de 1967:

*A partir de octubre TVE inicia un espacio que, en mi criterio, puede ser de importancia decisiva para la cultura del país. Es la Televisión escolar. Todas las escuelas de España tendrán un aparato y una hora al día de clases por televisión. Son seis asignaturas y he tenido la fortuna de que se me encomiende la Zoología. Pero una zoología vivida, explicada a los niños desde la montaña, desde el bosque, desde la marisma, entre mi manada de lobos, con un halcón, un lince o una mangosta como compañeros. En una palabra, debo mostrar la naturaleza real y palpitante, para despertar el respeto a la vida y el cariño a los animales. Para esta empresa, vasta y compleja, tendré a mi disposición películas documentales, dibujos animados, fotos fijas, etc... Mis intervenciones son los lunes y se me presenta como “el amigo de los animales” [4].*

El entusiasmo de Félix ante esta labor de llevar la naturaleza a las aulas a través de la televisión es patente en la descripción del programa y en la exposición de los medios a emplear para ilustrar y facilitar la transmisión de conocimientos sobre la naturaleza. El amigo de los animales alcanzó gran éxito en Televisión escolar.

No sólo Félix ganaba en popularidad, al mismo tiempo lograba transmitir un mensaje de conservación de la naturaleza, de comprender la importancia del resto de los seres vivos para nuestra especie y el entorno. Y también se cubría un objetivo importante en materia educativa, como es el conocimiento de la fauna y su ecología.

En 1968 se funda ADENA [Asociación para la Defensa de la Naturaleza], que es la sección española de la prestigiosa WWF [World Wildlife Fund]. En este contexto se desarrolla otro hito importante en su proyección educadora. Félix impulsa la iniciativa desde el primer momento y se dedica con especial interés a crear y consolidar la sección juvenil de ADENA, que bautizó con el nombre de Club Los Linceos [4]. En la carta de bienvenida que recibía cada nuevo Linceo, Félix ofrecía su amistad y dejaba claro que:

*Todos juntos, vosotros y yo, formaremos un verdadero ejército defensor de los animales salvajes. Nos llamaremos “los linceos” en honor al más hermoso y escaso de nuestros carnívoros. Y, codo con codo, con ilusión y entusiasmo, seremos al mismo tiempo, guardas de nuestros campos y naturalistas estudiosos de nuestra fauna (Félix Rodríguez de la Fuente, en [5]).*

En la década de 1970, Los Linces inscritos llegaron a sumar unos 30.000. Como apunta Varillas [4], su impacto sobre el devenir de la sociedad española, una vez convertidos en personas adultas, está aún por estudiar, pero fue enorme. Félix tenía muy claro que había que pensar en el futuro; por eso su empeño en hacer coincidir una labor conservacionista con otra pedagógica. Con esta doble idea nació la reserva de aves rapaces de Montejo de la Vega (Segovia), gestionada íntegramente por ADENA [3].

Como ya apuntábamos en líneas anteriores, Félix abrazó la Etología como ciencia, realizando interesantes observaciones sobre la conducta de los lobos de su manada [13]. En 1970, el profesor de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, Carlos Luis de Cuenca y González-Ocampo, le propuso dar clases de esta ciencia a sus alumnos.

Durante dos años, sus clases en la Universidad fueron un éxito, por lo que Félix se planteó seriamente desarrollar sus aptitudes pedagógicas y dedicarse a la investigación etológica y la enseñanza [4]. Recibió felicitaciones de la Purdue University de Estados Unidos, por sus aportaciones al conocimiento de la conducta del lobo, y se barajaba la creación de un Instituto de Investigaciones Zoológicas, dependiente de la Universidad de Madrid en la que Félix Rodríguez de la Fuente se encargaría de la sección de Ecología y Etología. Este proyecto no prosperó porque parte de la comunidad universitaria no supo o no quiso entender los métodos pedagógicos de Félix, diferentes y populares. La realidad es que fue una falta de visión notable puesto que al año siguiente, 1973, la incipiente ciencia de la Etología fue reconocida internacionalmente con la concesión del premio Nobel de Medicina a Konrad Lorenz, Carl Von Frisch y Nikolaas Tinbergen.

Con la educación formal, en los centros escolares de primaria y secundaria, mantuvo una interesante relación a través de cientos de conferencias. Jorge Llanza, en el programa *La aventura de la vida*, en homenaje al mismísimo Félix Rodríguez de la Fuente, emitido por Radio Nacional de España el 20 de marzo de 1980, relata entusiasmado que Félix tenía “[...] amor por la educación a los niños en las escuelas. Era su obsesión, sus niños, siempre sus niños, porque se les impregnara desde la más tierna juventud el amor a la naturaleza, a la defensa de los bosques, a la defensa de la fauna...” (14’ 26”). Sus conferencias en las escuelas eran clases en las que impartía con magnetismo pura filosofía [9].

En 1972 inauguró la nueva escuela de Poza de la Sal, que recibió el nuevo nombre de “Grupo escolar comarcal Félix Rodríguez de la Fuente”, y desde ese momento acudió todo los años a la clausura del curso escolar para felicitar a los alumnos [9] y hacer entrega de premios a los más destacados.

Por último, se aportan dos citas –recogidas en Araújo [3]– de personas de reconocido prestigio en el mundo intelectual y cultural español que ayudan a centrar todavía más la proyección educadora de Félix Rodríguez de la Fuente.

Emiliano Aguirre, paleontólogo y primer director del equipo investigador de Atapuerca, declara que:

*Su labor es impresionante, aunque no se le haya reconocido del todo. Desde siempre ha luchado contra todo lo que ha creído injusto, con capacidad de trabajo y una profesionalidad indiscutible.*

*Creo que Félix Rodríguez de la Fuente era un científico en toda la extensión de la palabra, que además enseñaba amando lo que enseñaba. [3]*

Y el editor Juan Salvat glosa su figura recordando que:

*Su amor a la naturaleza se difundió sobre todo entre los niños, por quienes Félix sentía una especial predilección. El tema de los niños le preocupaba, dando muestras –una vez más– de su gran sensibilidad.*

*Recuerdo a Félix rodeado de niños a quienes firmaba autógrafos infatigablemente. Recuerdo también a Félix comentándome que era aún más importante invertir en la educación de los niños que en la de los mayores. Y compruebo –por las numerosas cartas que a su nombre nos llegan cada día– el gran amor y enorme admiración con que los niños le corresponden. [3]*

### **3. PROYECCIÓN EDUCADORA DE FÉLIX RODRÍGUEZ DE LA FUENTE A TRAVÉS DE SU OBRA**

A principios de los años 70 del pasado siglo, la crisis ambiental de la civilización occidental es puesta sobre la mesa por el mundo científico. Félix Rodríguez de la Fuente se impuso trasladar el conocimiento de estos problemas a los millones de personas que seguían sus programas, considerando necesario realizar un proceso de educación porque “Félix pensaba que el verdadero poder residía en la gente y que a través del conocimiento, el pueblo dejaría sentir su fuerza haciendo valer el sentido común” [5]. Se trata, por tanto, de educar al pueblo a través de mostrar la realidad, con la idea de que haga suya la defensa de lo que es evidente que se está perdiendo: la relación con la naturaleza y las raíces rurales propias de nuestra sociedad. Para esta titánica labor escribió libros, grabó documentales cinematográficos y puso voz a programas de radio.

Desde que escribiera su primer libro en 1964, hasta su fallecimiento en 1980, la actividad en producción de obra divulgativa fue intensa. Veintiún libros, numerosísimos artículos en revistas especializadas y magazines destinados al gran público, 400 programas de radio de la serie La aventura de la vida (Radio Nacional de España) y cientos de intervenciones en decenas de emisoras de radio nacionales, discos y casetes con historias y descripciones de la naturaleza y los seres vivos, 18 cortos de dibujos animados de la serie Reino animal y 124 documentales de la serie El hombre y la Tierra. Se trata de un volumen considerable de obra que perdura escrita y grabada y que se

realizó con el propósito de dar a conocer la naturaleza y la importancia de su conservación con un mensaje claro y directo.

De entre todas ellas, las dos enciclopedias editadas por Salvat (Fauna y Fauna Ibérica), los Cuadernos de campo, junto con los documentales de El Hombre y la Tierra y la serie de dibujos animados Reino animal, son las obras en las que nos centraremos para realizar una aproximación a su proyección educadora.

La Enciclopedia Salvat de la Fauna, coloquialmente conocida como Fauna, es considerada por Araújo ([3], p. 118) el mayor éxito editorial de la historia de España, con la excepción del Quijote. Compuesta por 11 tomos de notable grosor, esta enciclopedia fue traducida a 17 idiomas –inglés, francés, alemán, italiano, griego, hebreo, danés, finlandés, portugués, holandés, noruego, sueco y afrikáans, entre otros–, se ha vendido en 35 países y se estima en más de 500.000 colecciones completas las que se encuentran en todo el mundo. Se publicaba un fascículo semanal, que llegó puntualmente todos los viernes a los quioscos y librerías de toda España, desde el 28 de enero de 1970 al 14 de marzo de 1973 [3], [4].

Para la realización de Fauna, Félix Rodríguez de la Fuente contó con la colaboración de un equipo de biólogos e ilustradores que, bajo su dirección, consiguió realizar una obra de referencia mundial que se encuentra en las bibliotecas y los museos de historia natural más afamados. Su organización por regiones geográficas y ecosistemas, mostrando la fauna y sus relaciones ecológicas y etológicas, supuso todo un éxito que abrió las puertas a una nueva forma de explicar las ciencias naturales. No obstante, guardaba todo el rigor científico que se puede poner a la sistemática animal gracias a las fichas técnicas de cada especie, destacadas en los márgenes del texto, y a las introducciones a los grupos zoológicos.

Este nuevo enfoque, diferente a la tradicional sistemática linneana, llena de nombres en latín y clasificaciones interminables, es más atrayente para cualquier persona por ser más dinámico y gráfico. La profusión de fotografías y magníficas imágenes o dibujos que Félix meticulosamente seleccionaba para ilustrar y así reforzar los textos que hacen que la obra sea muy sugestiva. Nos consta que algún alumno de 5º de E.G.B., en 1975, que tenía la suerte de tener en su casa Fauna, daba clases particulares a sus compañeros de colegio a cambio de caramelos utilizando estos libros como base de las explicaciones (vivencia personal).

Otra obra de referencia se publica en 1975. Se trata de la Enciclopedia Salvat Fauna Ibérica y Europea. Con un equipo de redacción cercano a las treinta personas, dirigido por Félix y coordinado por Joaquín Araújo, se consiguió llevar a buen término ocho tomos referidos en exclusiva a los animales de la península Ibérica y Europa, y que sigue siendo tan relevante y fresca como en el momento de su publicación.

La editorial Marín propuso una nueva aventura editorial, y en 1977 vieron la luz los Cuadernos de Campo de Félix Rodríguez de la Fuente, traducidos al italiano, portugués y árabe. Esta original colección de 60 pequeños libros, con aspecto de libreta de campo donde los naturalistas van registrando lo que observan, enseguida se transformó en una referencia para los jóvenes de la época [3]. Téngase en cuenta que en los años 70 del siglo pasado era difícil conseguir guías de campo traducidas al castellano y las pocas que había –de la editorial Omega– eran muy caras para las propinas de los adolescentes. Por la octava o décima parte del precio de estas guías y a golpe de constancia, numerosos jóvenes naturalistas consiguieron tener en la estantería de su habitación una enciclopedia zoológica con lo fundamental para conocer la fauna ibérica.

En el blog de Alberto Quero [14], referido a los documentales de Félix Rodríguez de la Fuente, encontramos una buena referencia de los mismos. Presenta una excelente recopilación: *Alas y garras* (1967), *Planeta azul*, *Fauna y Vida salvaje* (1979-1973), *Safari* (1972) y *El Hombre y la Tierra* (1974-1981). De todos ellos hemos escogido dos para su análisis por considerar que son representativos.

En primer lugar, destaca *El Hombre y la Tierra*, serie emitida por Televisión Española de 1974 hasta 1981 –y vuelta a reemitir en varias ocasiones–; es una obra de referencia sobre documentales de naturaleza, tanto en España como en otros países. En su momento, supuso una nueva manera de realizar este tipo de trabajos. Según el ámbito geográfico de filmación, encontramos 18 capítulos de la serie venezolana, 92 de la serie ibérica y 14 de la serie americana o canadiense; en total, son 124 documentales de 26 a 31 minutos de duración.

Desde el punto de vista educativo, se trata de un recurso didáctico de primer orden que ha sido empleado fundamentalmente por los profesores de instituto para ilustrar determinados aspectos de la fauna ibérica. Nos consta, al menos en la ciudad Burgos, de su empleo para apoyar algunas clases de Ecología en bachillerato, pero carecemos de más información fiable y sistemática que nos permita ahondar en esta cuestión.

Algo similar sucede con los dibujos animados de la serie *El Reino Animal*, que fueron producidos por los Estudios Castilla –dedicados a los dibujos animados para la gran pantalla– en el año 1971. La serie consta de 18 capítulos dedicados a la animada vida de diferentes especies animales del planeta. Tampoco disponemos de información sobre su empleo como complemento educativo. Aunque aparentemente es un formato dirigido al público infantil, Félix narra, sin perder rigor científico, las particularidades de cada especie. También es de destacar la fidelidad en materia de rasgos de identificación de los dibujos y los mensajes de sensibilización y conservación de los animales y la naturaleza. Cada película dura ocho minutos aproximadamente. En todas se sigue siempre el mismo esquema, apareciendo Félix en su estudio durante poco más de un minuto para centrar la especie mostrada y, a continuación, ya

en formato dibujo animado, seguir describiendo aspectos de la ecología y etología del animal, terminando con un mensaje de conservación animosamente claro.

#### 4. CONCLUSIONES

La principal conclusión obtenida de la revisión documental sobre la biografía y obra de Félix Rodríguez de la Fuente es que su proyección educadora es amplia y sólida.

Las razones que podemos esgrimir para validar esta aseveración son:

- Félix Rodríguez de la Fuente no sólo aprende y disfruta en y con la naturaleza; también es consciente de que debe comunicar al resto de las personas lo que él siente y descubre con la esperanza de contribuir a la mejora de la relación persona-naturaleza.
- Es un divulgador de la naturaleza de carácter científico que ha favorecido la educación de la población en todos los niveles y edades.
- Tiene una especial preocupación y hasta vocación para enseñar a los niños y niñas, dedicando tiempo y esfuerzos a la creación de escenarios y materiales para tal fin, como son los campamentos de Los Lince de ADENA.
- El conjunto de su obra contiene elementos más que suficientes para ser empleados como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Sociales.
- Los profesionales y aficionados españoles vinculados a temas ambientales –conservación, estudio, educación ambiental,...–, que se encuentran actualmente en activo, en su gran mayoría corresponden a la generación de nacidos entre los años sesenta y setenta del siglo XX, siendo el reflejo de la influencia de Félix Rodríguez de la Fuente en la sociedad.

Esta proyección educadora sigue una secuencia temporal que podemos rastrear desde sus inicios, en la infancia, hasta su óbito en 1980 y la tristeza que lo envuelve, cuando goza de la máxima popularidad; hay una secuencia que comprende fases de conocimiento que se van ensamblando hasta dar origen a una visión global, en la que se integran las personas y la naturaleza. Lo aprendido se incorpora continuamente para mejorar y afinar el mensaje.

El interés de Félix Rodríguez de la Fuente en la formación naturalista de los jóvenes y su sensibilización, así como el aporte a la cultura española a través de su obra, forman parte de su proyección educadora. En nuestros días, como hemos podido comprobar, encontramos ejemplos tangibles de que esta proyección educadora sigue vigente.

Al despertar la conciencia ambiental en la población, Félix favoreció que la relación entre las personas y la naturaleza se haya incorporado en los ámbitos educativos, tanto formales como informales o no formales. Dada su

especialización en la divulgación científica, también es un educador de todo tipo de personas; hay que tener en cuenta que la relación entre divulgación y educación es cercana y su relación es más de complementariedad que de exclusión [1]. Además, facilitó el conocimiento sobre la naturaleza a millones de personas, lo que en sí mismo es inclusivo, toda vez que unificó a una sociedad entera con esta materia.

Después de la realización de esta revisión documental, y a la luz de estas conclusiones, surgen nuevas preguntas y temas que sugieren nuevas propuestas para futuros trabajos de investigación:

- ¿Cuál es el alcance tangible de la Generación Félix y su compromiso en la continuación de la formación de las futuras generaciones comprometidas con cambiar la relación actual entre las personas y la naturaleza?
- Sabemos del uso de la obra de Félix en el ámbito escolar como recurso didáctico, pero ¿con qué intensidad?, ¿en qué escenarios y momentos?, ¿se generaban materiales posteriores?
- ¿En qué medida ha influido en la redacción de los contenidos de los textos escolares relacionados con el conocimiento de la naturaleza y de las relaciones entre las personas y el resto de los seres vivos?
- ¿Cuáles son las técnicas comunicativas y pedagógicas que han favorecido el carácter educativo de su obra?

## 5. REFERENCIAS

- [1] Olmedo Estrada, J. C. (2011). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 137-148.
- [2] Chacón, J. W. B., Herrera, J. C. B., & Villabona, M. R. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(61), 83-105.
- [3] Araújo Ponciano, J. (1990). Félix Rodríguez de la Fuente. La voz de la naturaleza. Barcelona: Salvat Editores.
- [4] Varillas Suárez, V. (2010). Félix Rodríguez de la Fuente. Su vida, mensaje de futuro. Madrid: La Esfera de los Libros.
- [5] Rodríguez de la Fuente, O. (2010). La huella de Félix. Madrid: Editorial Grijalbo.
- [6] Rodríguez de la Fuente, F. (1965). Arte de cetrería. Barcelona: Editorial Nauta.
- [7] Pou Vázquez, M. (1995). Félix Rodríguez de la Fuente. El hombre y su obra. Barcelona: Editorial Planeta.

- [8] Pou Vázquez, M. (2005). Félix, el amigo de los animales. Madrid: Equipo Sirius.
- [9] Ramos Cumplido, J. M. (2001). Qué lugar más hermoso para morir. Crónicas inéditas sobre la vida y muerte de Félix Rodríguez de la Fuente. Madrid: Editorial Raíces.
- [10] Pinto Cebrián, M. A. y Cubeiro Blanco, S. (2010). Los tres cielos. Aventuras infantiles de Félix Rodríguez de la Fuente. A Coruña: Auga Editora.
- [11] Carson, R. (1956). (2012 traducción al castellano, tercera edición). El sentido del asombro. Madrid: Ediciones Encuentro. [Col. Libros de Bolsillo, nº 91].
- [12] Varios Autores (2006). Félix, 25 años de conciencia ecológica (Catálogo de la exposición). Bilbao: Fundación Banco Bilbao Vizcaya y Fundación Félix Rodríguez de la Fuente.
- [13] Rodríguez de la Fuente, F. (1970). Enciclopedia Salvat de la Fauna, vol. 6, 283-293. Pamplona: Editorial Salvat.
- [14] Quero, A. (2010). Documentales de Félix Rodríguez de la Fuente. Recuperado 27 de mayo 2016, desde <http://felixrodriguezdelafuente-documentales.blogspot.com.es/>

## PROGRAMAS SOBRE ALIMENTACIÓN SALUDABLE A LO LARGO DE LA HISTORIA.

MARÍA ISABEL MUÑOZ FERNÁNDEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Doctoranda de la Universidad de Burgos*

### Resumen

La revista científica *The Lancet*, ha publicado un estudio acerca de las muchas personas que pueden sufrir severas enfermedades en el año 2025, debido a los inadecuados alimentos que consumen de forma diaria en su dieta. En el trabajo de investigación llevado a cabo por más de setecientos científicos del Imperial College de Londres, se analizó el peso y la altura de unos veinte millones de adultos de ciento ochenta y seis países entre los que se encontraba España, descubriendo que, desde 1975 a 2014 se ha triplicado la obesidad entre hombres y mujeres. Por supuesto, La Organización Mundial de la Salud, relaciona la obesidad con ocho tipos de cáncer que tienen conexión con el sobrepeso y advierte de los riesgos que supone alimentarse erróneamente.

Al igual que sucede en la actualidad, la historia nos demuestra la preocupación de los gobiernos por el tema alimentario, siendo numerosas las investigaciones elaboradas entre diferentes organismos e instituciones a lo largo de los años para conocer la salud de la población.

A comienzos del siglo XX, existía en España una elevada mortalidad infantil debida, entre otras causas, a la falta de higiene y una pésima alimentación. De ahí surge la necesidad de impulsar las cantinas escolares. El 17 de julio de 1945, la Ley de Educación Primaria intentó proteger a la infancia y promulgó en las aulas la alimentación escolar. Todo esto, sentó las bases para adquirir un compromiso con la nutrición escolar. El profesor Grande Covián, descubrió la necesidad de realizar estudios relacionados con la alimentación en España y fundó el Instituto de la Alimentación en Madrid, cuyos trabajos fueron publicados en el año 1947. Se indicaba que la dieta de la población era deficitaria en calcio y vitaminas A y B, marcando un bajo aporte calórico. Por este motivo, a partir de la década de 1950, se produce un destacado interés por la alimentación de los escolares, incorporando en todas las escuelas programas relacionados con la alimentación saludable. En el año 1952 se construye el Servicio de Protección de la Alimentación Escolar Infantil, tratando de patrocinar los comedores escolares financiados por el Ministerio de Educación Nacional. Dos años más tarde, se ve la necesidad de crear el Servicio Escolar de Alimentación y Nutrición, para implantar una alimentación adecuada en

comedores y colonias. Entre 1956 y 1960 se realizaron diversos estudios sobre la alimentación en España cuyos resultados indicaban que las deficiencias en las vitaminas A, B y C eran notables. Esto promovió el desarrollo de programas sobre educación alimentaria y nutricional. Además persistía el problema de la obesidad, puesto que se consumía una alimentación rica en hidratos de carbono y abundante en grasas. Se reconocía que este problema se debía al desconocimiento de los ciudadanos, respecto a los alimentos que era necesario consumir para obtener una dieta equilibrada. De esta forma surge el Programa EDALNU, que fue algo totalmente innovador en el sistema educativo.

**Palabras Clave:** Programas, Historia, Alimentación Saludable.

## 1. INTRODUCCIÓN

La revista científica *The Lancet*, ha publicado un estudio sobre las numerosas personas que pueden sufrir severas enfermedades en el año 2025, debido a los inadecuados alimentos que consumen de forma diaria en su dieta. En el trabajo de investigación llevado a cabo por más de setecientos científicos del Imperial College de Londres, se analizó el peso y la altura de unos veinte millones de adultos de ciento ochenta y seis países entre los que se encontraba España, descubriendo que desde 1975 a 2014, la obesidad entre hombres y mujeres se ha triplicado.

La Organización Mundial de la Salud relaciona la obesidad con ocho tipos de cáncer que tienen conexión con el sobrepeso y advierte de los riesgos que supone para la salud alimentarse erróneamente. Al igual que sucede en la actualidad, la historia nos demuestra, la preocupación de los gobiernos por el tema alimentario, siendo numerosas las investigaciones elaboradas entre diferentes organismos e instituciones a lo largo de los años para conocer la salud de la población. (1)

A comienzos del siglo XX, en España, existía una elevada mortalidad infantil debida entre otras causas a la falta de higiene y una pésima alimentación. De ahí surge la necesidad de impulsar las cantinas escolares. Fueron reguladas por el Real Decreto de 10 de enero de 1907 que creó la Junta para el Fomento de la Educación Nacional. La Junta Provincial de Protección a la Infancia sería la encargada de mantenerlas con la ayuda de donativos hechos por entidades privadas. (2)

## 2. CANTINAS ESCOLARES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

Los programas educativos relacionados con la alimentación tienen su origen en Asociaciones Caritativas. El primero tuvo lugar en Munich (Alemania) en el año 1790 siendo precursor Benjamin Thompson, conde de Rumford. En aquella época ya se conocía las propiedades nutricionales que poseían los guisantes, las cebollas y las patatas, por eso se servía de forma diaria una sopa con dichos ingredientes alimentando a los más desfavorecidos. A partir de entonces, se establecen en el resto de Europa programas similares en países como Escocia, Francia, Inglaterra, Holanda y Viena consiguiendo gran éxito ante la población. (3)

En España, las primeras cantinas escolares se establecen en Madrid en el año 1901, con un carácter benéfico pero, cumpliendo unos fines educativos. Las cantinas estaban situadas en barrios pobres siendo atendidas por cocineras y maestras que enseñaban hábitos de higiene, educación y salud durante los recreos y las comidas. La cantina de Cuatro Caminos fue pionera en la ciudad y en 1906 consiguió subvenciones por parte del Ayuntamiento, empresas privadas y donativos particulares. El alumnado con escasos recursos económicos no pagaba cantidad alguna y eran aquellos que poseían más nivel adquisitivo los que aportaban una pequeña cantidad para proyectar en la población los beneficios de la escuela pública. Debido a la buena aceptación por parte de la sociedad, el modelo de cantinas escolares se extiende por toda la geografía nacional estableciéndose en la mayoría de las ciudades españolas. En el año 1935, el Ministerio impulsó programas de alimentación saludable incorporando médicos para supervisar la nutrición de los escolares. Así, *África Ramírez* (Directora de la Graduada de niños “Menéndez Pelayo” de Madrid), escribió en el año 1936 sobre la importancia que tenía el comedor en la escuela diciendo: “El comedor es una institución necesaria de indudable eficacia en la labor educadora ya que realiza una honda y perturbadora acción social de cooperación y solidaridad humana” (4). Ella misma muestra preocupación por dar una comida sana, ordenada y abundante a aquellos que carecen de recursos económicos. La alimentación del escolar en 1936 cumplía tres misiones:

- “Desarrollar el organismo” (Suministro de una ración de crecimiento.)
- “Reparar las energías gastadas (Suministro de una ración de conservación).
- “Almacenamiento de reservas” (Suministro de una ración de ahorro).

Aunque estas tres funciones varían según el individuo y las distintas épocas de la vida del mismo, es preciso tenerlas en cuenta cuando hayan de fijarse las condiciones del menú.

Otra persona a tener en cuenta es *Ángel do Rego* (Secretario del Museo Pedagógico Nacional). Escribe en 1936 sobre las colonias escolares de vacaciones haciendo hincapié en el tema de la alimentación. Indicando que debe ser sencilla, sana, abundante y bien condimentada. La alimentación más conveniente según él, tiene que estar provista de leche, manteca, huevos, pescados blancos, legumbres, verduras, fruta y carne una o dos veces por semana. También hace una descripción de los alimentos que se deben incluir en el desayuno, comida, merienda y cena. Considera de gran importancia el espacio del comedor, ya que lo menciona como un lugar amplio y alegre en mesas de ocho o diez niños acompañados de un profesor (5).

Cabe mencionar también a *María Victoria Jiménez* (Profesora de la Escuela Normal de Magisterio de Segovia), que escribía en esta época en el Libro-Guía del maestro sobre lo necesario que era poseer conocimientos sobre nutrición ya que los alimentos en su mayoría son de origen animal o vegetal.

Ella afirma, que el conocimiento de las especies animales y vegetales comestibles debe ser utilizado para aplicaciones culinarias.

En aquella época, las niñas se encargaban de las tareas del comedor escolar, preparando los alimentos, que más tarde serían consumidos por todas los alumnos del colegio (6).

El 17 de julio de 1945, la Ley de Educación Primaria intentó proteger a la infancia e instauró en las aulas la alimentación escolar invirtiendo grandes sumas de dinero. Todo esto, sentó las bases para adquirir un compromiso con la nutrición escolar ya que existía excesiva desnutrición infantil. El profesor *Grande Covián*, descubrió la necesidad de realizar los primeros estudios relacionados con la alimentación en España y ayudó a fundar el Instituto de la Alimentación en Madrid, cuyos trabajos fueron publicados en el año 1947. Se indicaba que la dieta de la población era deficitaria en calcio y vitaminas A y B, marcando un bajo aporte calórico. Por este motivo a partir de la década de 1950, se produce un destacado interés por la alimentación de los escolares, incorporando en todas las escuelas programas relacionados con la alimentación saludable. En el año 1952 se construye el Servicio de Protección de la Alimentación Escolar Infantil, tratando de patrocinar los comedores escolares financiados por el Ministerio de Educación Nacional. Dos años más tarde, en 1954 surge la necesidad de crear el Servicio Escolar de Alimentación y Nutrición (SEAN) para implantar una alimentación adecuada en comedores y colonias escolares. Entre los años 1956 y 1960 se realizaron diversos estudios sobre la alimentación en España cuyos resultados indicaban que las deficiencias en las vitaminas A, B y C eran notables. Esto da lugar al desarrollo de programas de educación alimentaria y nutricional donde intervienen SEAN y UNICEF. Gracias a ellos se reparte leche y queso entre los escolares de toda la geografía española contando con la ayuda de la FAO (Organización Naciones Unidas para la Alimentación). (7)

Para finalizar este apartado cabe destacar que en el año 1961 en España, existía el problema de la obesidad, puesto que en el ámbito rural se consumía una alimentación rica en hidratos de carbono y abundante en grasas (pan, aceite y tocino). Se reconocía que este problema se debía al desconocimiento de los ciudadanos, respecto a los alimentos que era necesario consumir para obtener una dieta equilibrada. De esta forma surge el Programa de Educación en la Alimentación (EDALNU), en el que, las autoridades gubernamentales dedicaron todos los recursos económicos disponibles. Dicho programa fue considerado como algo totalmente innovador en el sistema educativo.

### 3. PROGRAMA EDALNU

El programa de Educación en la Alimentación (EDALNU) fue implantado en España en 1960. El objetivo de este programa era mejorar la nutrición de las familias españolas mediante hábitos alimentarios. Se implantó el modelo basado en siete grupo de alimentos:

1. Leche y derivados como quesos y yogurt.

2. Carne, huevos y pescado.
3. Legumbres, patatas y frutos secos.
4. Hortalizas y verduras.
5. Frutas.
6. Cereales, pasta, azúcar.

Todos estos grupos están representados en la rueda de los alimentos. Esta rueda de la alimentación estuvo financiada por el Ministerio y era utilizada en las aulas como recurso didáctico. Este programa tenía como soporte una oficina técnica OTEAN, cuya misión era detectar las deficiencias alimentarias de la población. Contaba con la colaboración de organismos institucionales como la Dirección General de Enseñanza Primaria, la Dirección General de Sanidad, la Sección Femenina, Acción Católica y Auxilio Social por citar algunos de ellos.

Este programa costaba de tres partes que eran las siguientes:

*A. Conocimientos sobre alimentación y nutrición.*

Aquí se incluyen materiales destinados a alumnos con diferentes edades educativas así como a profesores. Existían manuales destinados a todos los grupos de edad, donde se detallaban los beneficios de una dieta equilibrada.

*B. Formación.*

En esta etapa se creaban hábitos saludables utilizando el comedor escolar, el huerto y la granja. Se utilizaba la rueda de los alimentos, con los siete grupos. Se enseñaba al alumnado los productos que iban a consumir en cada una de las comidas del comedor usando la rueda de los alimentos, con los siete grupos. A través de los huertos, se introducían nuevos hábitos alimentarios explicando la importancia de las frutas y verduras.

*C. Comunicación.*

Se crea el club escolar 3-C. Estaba dirigido a niños que se educaban desarrollando la personalidad, el diálogo, la coordinación y la conciencia social.

Para llevar a cabo los objetivos del programa EDALNU se formó a profesionales de diferentes ámbitos consiguiendo una titulación especial. Entre los profesionales se encontraban maestros, personal sanitario, puericultoras y miembros del Servicio de Extensión Agraria. Hay que decir que este programa, aunque se llevó a cabo en el entorno escolar, la cooperación de las familias fue esencial. Se formaron más de 1000 diplomados EDALNU, que trabajaban en la escuela. Allí se decidía el dinero que debían pagar los alumnos en las cantinas escolares y se coordinaban las actividades que se debían realizar. (8)

Si bien es cierto que el programa escolar EDALNU supuso una revolución en el ámbito educativo, hay que decir que también, sentó las bases para programas de alimentación posteriores. Tal es el caso del programa THAO que se encuentra vigente en la actualidad en los comedores escolares que son equivalentes a las cantinas escolares de finales del siglo XIX.

#### 4. CONCLUSIONES

El tema de la alimentación saludable es como se puede apreciar algo de candente actualidad. Va cobrando importancia a lo largo de los siglos y todavía falta mucho trabajo por hacer. Es necesaria la colaboración de toda la comunidad educativa para conseguir unos resultados óptimos y debemos aprovechar las investigaciones realizadas por científicos de todos los países para seguir avanzando. Las cantinas escolares sentaron las bases en el siglo XIX y los comedores escolares actuales tratan de inculcar en el alumnado los beneficios del consumo de una dieta equilibrada, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud. Gracias a los diversos programas educativos financiados por organismos institucionales, se pretende concienciar a toda la población sobre la importancia que tiene alimentarse adecuadamente, para evitar enfermedades en la edad adulta porque siempre estamos aprendiendo. Debemos recordar esta frase de Antonio Machado: **“Nuestras horas son minutos cuando esperamos saber y siglos cuando sabemos lo que se puede aprender”**.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Blanco, R. (1930). *Nociones de legislación escolar vigente en España* 2º ed., Madrid: Hernando Ed.
- Borrás, J. M. (1996). *Historia de la infancia en la España Contemporánea 1834-1956*, Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Bosch Marín, J. (1947). *El niño español en el siglo XX*, Madrid: Gráficas González.
- De Palacios, J.M. (1964). *Estado nutritivo de nuestros niños*, Madrid: Ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Enseñanza Primaria.
- AA.VV. (1996). *Comedores escolares*, Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Enseñanza Primaria.
- Galera, A. (2013). “Educación física y protección a la infancia en la I Restauración 1875-1931”, *Regulaciones laborales e Instituciones Complementarias Escolares*, 13, pp.1-37.
- Ganes Garrido, F. (1933) “Las misiones pedagógicas: educación y tiempo libre en la Segunda República”, *Revista Complutense de Educación*, 4(1), pp.147-168.
- García A. y López C. (1990). “Nuestra experiencia en el programa Edalnu”, *Nutrición Clínica, Dietética Hospitalaria*, 10(4), pp. 137-144.
- García Colmenares C.y Martínez Ten L. (2014) *La escuela de la República*, Madrid: Catarata Ed.
- Hernández Díaz, J.M. (2013). *Prensa Pedagógica y Patrimonio Histórico Educativo*, Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Jiménez, M.V.(1936). “Las enseñanzas para el hogar en la Escuela de Enseñanza Primaria”en *Libro-Guía del Maestro*,Madrid, Espasa-Calpe S.A., pp.61-637.

- Juderías, J. (1908). *La protección a la infancia en el extranjero*, Madrid: Imprenta de Eduardo Arias.
- López C. (1972). "El programa español de educación en alimentación y nutrición, *Revista de Sanidad e Higiene Pública* .46(11-12), pp.951-958.
- López, C. (1973). "Resumen de las tareas realizadas a través del Programa de Educación en Alimentación y Nutrición(EDALNU),1973", *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 47(6), pp.559-578.
- López Núñez, A. (1908). *La protección a la infancia en España*, Madrid: Imprenta de Eduardo Arias.
- Medina, R. (1966). *Cómo hacer un huerto escolar*, Madrid: Ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Enseñanza Primaria.
- Morán Fagúndez, L.J. y Rivera Torres, A (2015), "Alimentación en comedores escolares ", *Nutrición Clínica en Medicina*, 9(3), pp.204-218.
- Moreno Martínez, P.L. (2000). *Educación Salud y Protección a la infancia*, Cartagena, Las colonias escolares de Cartagena, Aglaya Ed.
- Pijoan, J.(1915). *Reglamento de cantinas escolares*, Tarragona: Ayuntamiento de Tarragona.
- Pintado, J. (1964). Club escolar 3-C, Madrid: ministerio de Educación Nacional. Dirección General de Enseñanza Primaria.
- Prados, D. (1968). *Cómo educa el comedor escolar*, Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de ENSEÑANZA Proimaria.
- Ramírez de Arellano, A.(1936). "Comedor y Ropero escolares" en *Libro-Guía del Maestro, Madrid, Espasa\_ Calpe S.A*, pp. 675-685.
- Scott, M. (1954), *La alimentación escolar y su influencia en la nutrición del niño*, Roma, FAO.
- Trescaso-López, E.M., Bernabeu Mestre, J., Galiana Sánchez, M.E. (2011), "Nutrición Comunitaria y alimentación escolar en España: El ejemplo de las cantinas escolares de la Asociación de la Caridad escolar de Madrid 1901-1927". *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 17(4), pp.206-212.
- Trescaso-López, E.M., Bernabeu Mestre, J., Galiana Sánchez, M.E.(2012), "El programa de Educación en Alimentación y Nutrición 1961-1982 y la capacitación de las amas de casa como responsables del bienestar familiar". *Nutrición Hospitalaria*, 37(4), pp.955-963.
- Trescaso-López, E.M., Galiana Sánchez, M.E., Pereyra-Zamora, P., Moncho Vasallo, A., Bernabeu Mestre, J (2014). "Malnutrición y desigualdades en la España del franquismo; el impacto del complemento alimenticio lácteo en el crecimiento de los escolares españoles 1954-1978", 29(2), pp.227-236.

Vivanco, F., De Palacios, J.M., García, A. (1994). *Alimentación y Nutrición*, Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

### **WEBGRAFÍA.**

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.  
<http://www.aesan.msc.es> (Consultado 25/04/2017).

Asociación Española de Pediatría.  
<http://www.aepap.org> (Consultado 10/07/2017).

Consejo Europeo de Información Alimentaria (EUFIC).  
<http://www.eufic.org> (Consultado 14/05/2017).

Dieta equilibrada y salud.  
<http://www.nutricion.org> (Consultado 10/01/2017).

Evolución de la alimentación de los españoles en el siglo XX.  
<http://www.biblioteca.universia.net> (Consultado 9/02/2017).

(7) FAO (Organización Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).  
<http://www.fao.org/nutrition/education-nutritional/food-dietary.es>  
 (Consultado 6/03/2017).

Fundación Thao.  
[http://thaoweb.com/es/programa\\_thao](http://thaoweb.com/es/programa_thao) (Consultado 15/05/2017).

(5) Instituto Alimentación en España.  
<http://www.dietamediterranea.com> (Consultado 5/06/2017).

Instituto Europeo de Historia de la Alimentación.  
<http://www.ieha.asso.fr> (Consultado 11/02/2017)

Instituto Médico Europeo de la Obesidad.  
<http://www.imeoobesidad.com> (Consultado 19/05/2017).

Machado Antonio.  
<http://www.biografiasyvidas.com>. (Consultado 18/05/2017).

National Health Service.  
<http://www.nhs.uk>(Consultado 15/05/2015).

(1) Organización Mundial de la Salud.  
<http://www.who.in/topics/nutricion/es> (Consultado 1/05/2017).

Pirámide de la Alimentación.  
<http://nsalud.piramide-alimentacion.html> (Consultado 7/03/2016).

Plan de Nutrición y Comunicación para el alumnado de Educación Infantil.  
<http://www.lacteosinsustituibles.es> (Consultado 11/06/2017).

(2) Portal de Educación de la Junta de Castilla y León.  
<http://www.educa.jcyl.es/profesorado/es/actualidad> (Consultado 21/05/2017).

(3) Programas Educativos.  
<http://www.plataformacelac.org> (Consultado 1/02/2017).

(8) Programa Edalnu.

<http://www.infonutricion.com> (Consultado 27/09/2017).

Programa de Prevención de la Obesidad Infantil.

<http://thaoweb.com/es/programa-thao> (Consultado 13/06/2017).

Rueda de los alimentos.

<http://www.programatas.com> (Consultado 15/01/2017).

Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria.

<http://www.sepeap.org> (Consultado 15/03/2017).

(7) UNICEF.

<http://www. www.unicef.es> (Consultado 5/05/2017).



## SEPTIMA SESIÓN

---

**DANIEL VALERIO MARTINS**

*La contribución científica a través de la educación intercultural con base en los saberes tradicionales: el caso tremembé de brasil*

**AZUCENA SANTILLÁN GARCÍA**

*Diseño de un entorno de aprendizaje online y aplicación en una intervención educativa semipresencial para enfermeras*

**REBECA ZABALETA GONZÁLEZ**

*Formación en ayuda mutua para usuarios/as con TMS de entidades sociales*

**M<sup>a</sup> LUISA LÓPEZ MARTÍNEZ**

*¿Existe o no la asertividad?: Un planteamiento práctico*

**ROBERTO RATÓN GAGO**

*La inteligencia y su medida*



# LA CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL CON BASE EN LOS SABERES TRADICIONALES: EL CASO TREMEMBÉ DE BRASIL

DANIEL VALÉRIO MARTINS<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Profesor, Doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad de Salamanca, coordinador académico del Máster interuniversitario de Antropología de Iberoamérica (MAI) de la Universidad de Salamanca y presidente de la Asociación de la Comunidad Brasileña de Salamanca (ABS), con el Máster en Antropología de Iberoamérica 2011-2012 y el Máster en Cooperación Internacional para el Desarrollo 2013-2014*

*Universidad de Salamanca*

## Resumen

El presente artículo, expone parte de la cultura de la etnia indígena Tremembé localizada en el litoral del nordeste brasileño, en el municipio de Almofala - Ceará, dando énfasis a la educación diferenciada pues, consiste en ser una herramienta utilizada en la búsqueda de un desarrollo local, con la formación de profesores cualificados, responsables por propagar el activismo indígena en la concienciación del alumnado.

Por lo tanto, la idea central es analizar los estudios realizados en la producción de los trabajos de conclusión de curso del Programa de *Licenciatura Intercultural Indígena Tremembé - Magistério Pé no Chão*, realizado en conjunto con la *Universidade Federal do Ceará*, que culminó en la publicación de 19 libros y un DVD de autoría indígena con el propósito de desarrollar internamente la propia comunidad. En ese caso, tenemos por base el concepto de Sobreculturalidad y sus fases de ejecución como proceso de supervivencia y manutención de la cultura indígena, que pasa a ter voz activa en la producción científica. Por lo tanto, utilizaremos una metodología multivariada, con datos cuantitativos y cualitativos, además del método antropológico etnográfico, haciendo uso del análisis de discurso implícito en la producción académica indígena y su llamada de atención a los problemas sociales enfrentados por los Tremembé.

**Palabras clave:** Sobreculturalidad; interculturalidad; educación; desarrollo y saberes tradicionales

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el presente artículo, hacemos un análisis de la producción científica, con la publicación fruto de los TFG - Trabajos de Fin de Grado, de los alumnos indígenas del proyecto de Licenciatura Intercultural Indígena Tremembé (formación de profesores), resaltando elementos como la historia, la territorialidad, la religiosidad, la situación económica, la formación identitaria y, en especial, la garantía de los derechos específicos de los indígenas, entre los cuales se pone en relieve la educación diferenciada.

De acuerdo con la autora, Juliana Monteiro Gondim, *in* Palitot (2009), en la segunda edición del libro: *Na mata do Sabiá*, los indígenas Tremembé de Almofala están entre las primeras poblaciones del Ceará a organizarse por el reconocimiento oficial de la identidad étnica frente al Estado y la sociedad en su entorno. Conforme aún, en las palabras de la autora, tal reconocimiento garantiza el derecho a la tierra, tradicionalmente por ellos poblada, además de la salud y educación diferenciadas.

Partiendo del concepto de Sobreculturalidad<sup>1</sup>, en ese caso específico, para facilitar la comprensión del papel de la Educación Diferenciada intercultural Indígena, desarrollada en Brasil, se observa, en una primera perspectiva, la escuela figurada como instrumento impositivo de externalidades, habiendo un desprecio sobre las intraculturas de los elementos involucrados. En este modelo educacional, se objetiva, de un modo general, una homogeneización cultural de grupos indígenas, frente a los conocimientos no indígenas, pues la creación de la Escuela Diferenciada Indígena sería, exactamente, para atender a las necesidades de los distintos grupos étnicos culturales, desconsiderando muchas veces sus particularidades, dado la falta de profesionales (profesores) indígenas cualificados, razón por la cual se justificó la creación de Cursos de Licenciaturas Interculturales en el nordeste brasileño.

Ocurre que, a ejemplo del nordeste brasileño, era común entre los indígenas, el sentimiento de estigma debido a la educación impuesta en su totalidad. Este modelo de educación que era promocionado por la FUNAI (*Fundação Nacional de Assistência ao Índio*), se daba de acuerdo con una perspectiva de integración<sup>2</sup> de las diferentes comunidades indígenas con la sociedad como un todo, comprendiendo que la misma consistía en sinónimo de progreso y desarrollo de las comunidades, lo que terminaba por desconsiderar las particularidades existentes en cada una<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> La Sobreculturalidad hace referencia al proceso de contacto cultural, partiendo del presupuesto de contacto inevitable, haciendo que el individuo o comunidad pase por sus fases con la idea de mantener viva su cultura.

<sup>2</sup> Comprendiendo “integración” como una sugerencia de algo puro, homogéneo o completo, que tendría por base la invisibilidad de los pueblos indígenas en medio del cuerpo de la sociedad nacional. Tema abordado por Tito Barros Leal en su obra *Imanência indígena*. Cf. LEAL, Tito Barros. *Imanência indígena*. Fortaleza: Secretaria da Cultura, 2011.

<sup>3</sup> Como se lee, en el Estatuto del Índio (Ley nº 6001, de 19 de Diciembre de 1973), “*Cabe ao Estado preservar a cultura do índio que vivia em perigo de extinção. “Para afastar essa ameaça seria necessário integrá-los, progressiva e passivamente, à comunhão nacional”.*”

Con ese modelo, lo que se puede observar, en realidad, es la inevitable conversión de los indígenas en individuos “aculturados”, una vez que la convivencia con diferentes culturas resultaría en un intercambio cultural y, consecuentemente, en la pérdida de parte de su cultura. En su caso, se trata de la comprensión del término “multicultural” como un referencial en la búsqueda por atender a varias culturas, aunque existan diferencias entre ellas y no de una plena interculturalidad, como proponen actualmente los proyectos educacionales indígenas.

Lo que observamos sería la conjunción de dos modos de transmisión cultural, es decir, utilizarían elementos de la Endoculturación<sup>4</sup> y a la vez, los de la Difusión<sup>5</sup>, del mismo modo que absorberían culturas pasadas de generación en generación, de los mayores a los más jóvenes, también absorberían culturas de sociedades distintas a la indígena, en ese caso, con el intento de fortalecer la comunidad, pues el objeto de este estudio son los elementos que han terminado de salir de la oralidad para pasar a lo escrito en una producción científica que estará en el repositorio y bibliotecas de universidades, no solamente cearenses, sino de todo Brasil y quizá, de otros países.

El resultado de esto no es una homogeneización típica del período colonial brasileño<sup>6</sup>, sino una absorción de los elementos que pueden contribuir, en el ámbito particular y/o colectivo, para cada cultura y diversidad en contacto.

Como proceso resultante del fenómeno multicultural, tenemos la interculturalidad que, de acuerdo con Ángel B. Espina Barrio (2005), responsable de implementar y perfeccionar ese concepto en el contexto académico español, nos dice que corresponde a un espacio compartido de diálogo y de comunicación que no lleva a la supremacía de unas culturas sobre otras o a una concurrencia de muchas culturas viviendo próximas, pero aisladas en una especie de guetos subculturales, y, en esta tarea de conformar los futuros ciudadanos del mundo – conocedores y orgullosos de sus diversas tradiciones, pero no obcecados en la defensa fundamentalista de ideales nacionalistas, étnicos, religiosos y deseosos de aprender “de los otros”, estilos, estéticas, comidas, filosofías y experiencias – los antropólogos, felizmente, no estamos solos; trabajamos con historiadores, periodistas, traductores, pedagogos, filósofos, etc. (Espina,2005)

---

<sup>4</sup> Según el autor Marvin Harris (2011) en su manual de antropología cultural, el termino endoculturación se corresponde con la tradición de pasar conocimientos de los miembros mayores a los más jóvenes en una determinada sociedad.

<sup>5</sup> La Difusión, siguiendo también el concepto de Marvin Harris (2011), significa la adquisición de culturas a través del contacto con sociedades distintas.

<sup>6</sup> Como afirma Leal, en la obra *Imanência Indígena*, “*No final do século XVIII, por volta de 1780, após a expulsão dos jesuítas das terras portuguesas, a mudança e laicização do controle dos índios, novos métodos integracionistas foram utilizados para posteriormente culminarem na absorção do indígena consoante a lógica de vivência do homem branco e a pretendida homogeneização das diferentes etnias presentes nas terras da Capitania do Ceará*” (LEAL, Tito Barros. *Imanência indígena*. p.12).

A medida que ocurre la búsqueda por un desarrollo sostenible, interno, personal o comunitario, proveniente de la adquisición de nuevas culturas por medio del contacto, educación y de la interacción<sup>7</sup>, se verifica lo que Jesús M. Aparicio Gervás (2011) conceptúa como “*intraculturalidad*”, basándose principalmente en sus pilares de autoconocimiento y auto-aceptación.

Frente a lo expuesto, la idea que motiva el presente artículo se vincula, de inicio, al análisis de los 19 libros y un DVD, fruto de la investigación de alumnos indígenas del proyecto de Licenciatura Intercultural Indígena Tremembé, llevando en consideración el proceso cultural de contacto, de la *Intraculturalidad* rumbo a la Sobreculturalidad. Tales métodos se configurarían como un estímulo a los alumnos para que continuasen rumbo a la enseñanza superior (al nivel de postgrado) y comprendiesen que la educación diferenciada consiste en ser una herramienta fundamental que utilizar para el desarrollo local.

A partir de este punto, se reflexiona sobre como esa producción científica, con base en los saberes tradicionales, utilizando como herramienta de ejecución la educación diferenciada, objetiva la formación de profesionales que puedan desarrollar internamente la propia comunidad, sirviendo de empoderamiento y visibilidad de la comunidad Tremembé con su aporte cultural para todo Brasil.

Además, por constatar que aún existen en el ámbito académico brasileño diversas brechas en lo referente a estudios sobre la educación diferenciada indígena, que discutan los conceptos anteriormente citados, pretendemos, con este artículo, sumar elementos que puedan contribuir a una mejor reflexión sobre la forma en que fueron elaborados estos libros y cómo los mismos pueden ser utilizados en la promoción de ese modelo de educación.

Se presenta, de este modo, como una discusión en un momento oportuno, teniendo en vista los recientes debates sobre el sistema de cuotas relacionado a las comunidades indígenas. Se trata, pues, de un trabajo de análisis material y conceptual, en la medida en que se utilizan elementos de producción indígena y contrasta con los pensamientos de teóricos entre los cuales se destacan pedagogos y antropólogos y, al mismo tiempo, se proyecta como un esfuerzo más, favorable para el debate de cuestiones tan fundamentales en el contexto de la educación sociocultural brasileña, lanzándose así, como un importante instrumento de reflexión sobre esa comunidad y su empoderamiento.

## 2. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Los pueblos indígenas de la región metropolitana de Fortaleza - Brasil, a lo largo de los años y de la lucha por sus identidades, tierras y reconoci-

<sup>7</sup> La interacción aquí pasa a ser entendida como una acción dominada por el espíritu crítico, que implica escuchar y ser escuchado, resultando en el enriquecimiento mutuo con el diálogo bidireccional entre las culturas, con la idea de que toda cultura, sociedad o individuo tiene algo positivo a ser sumado. Cf. Tejerina, Verónica García. *Diversidad Cultural, educación intercultural y currículo in Aparicio Gervás, Jesús M.* Educación y Plurilingüismo en América Latina. Madrid: Pirámide, 2011. p 73-74.

miento social, buscan en la Educación, un medio alternativo para conseguir mantener y difundir su cultura, la cual viene siendo sofocada por el patrón de la sociedad en su entorno.

El proceso educacional diferenciado en estas comunidades indígenas se torna indispensable una vez que se trata de pequeñas comunidades, con pocos habitantes y no suficientemente desarrolladas para mantener a todos, con recursos naturales insuficientes y escasas oportunidades de empleo. De ese modo, se delimita el objeto de esta investigación en la producción científica teniendo como autores los alumnos indígenas Tremembé del proyecto de Licenciatura Intercultural Indígena, MITS - Magisterio Intercultural Tremembé Superior.

De este modo, frente a lo expuesto, se busca verificar y analizar los resultados de su producción, así como sus impactos y contribuciones en la teorización de la educación indígena, antes solamente obtenidos por informaciones orales, para lo cual hemos utilizado la metodología de Análisis de Discurso y, para el análisis de contenido, el método Bardin.

Para una mejor precisión, el primer punto considerado fue la relevancia de una educación diferenciada, que promueva la interculturalidad en las comunidades indígenas. La investigación se direccionó a una perspectiva orientada a la enseñanza superior; es decir, la producción científica en los cursos superiores diferenciados con la finalidad de propagación, visibilidad y supervivencia cultural, teorizando las memorias indígenas y contribuyendo a la formación de profesionales indígenas que no serían solamente los de la educación, como viene ocurriendo actualmente. Se trata de posibilitar y fomentar otras producciones científicas, que puedan generar otras profesiones que a su vez vengán a desarrollar, internamente, la propia comunidad, basándose en el concepto de intraculturalidad.

Algunos cuestionamientos surgen en el trayecto que nos conduce a la comprensión de la propuesta de una educación indígena diferenciada: 1. ¿La Educación Diferenciada indígena con base en los saberes tradicionales puede contribuir científicamente y garantizar el mantenimiento de las comunidades? 2. ¿Es posible afirmar que los libros producidos por autoría indígena con base en los conocimientos empíricos y tradicionales son también científicos y, por lo tanto, contribuyen al desarrollo, no solamente de las comunidades indígenas, sino de la ciencia de un modo general? 3. ¿Esos libros tendrán impactos positivos en la enseñanza superior indígena, una vez que tiene como referencia la comunidad Tremembé en que sus miembros han pasado todo el período de formación estudiando en una Escuela Diferenciada, con un “currículo direccionado a la vida”? 4. ¿La publicación de un material con base en los conocimientos tradicionales, costumbres, historia, leyendas y sus secretos, puede convertirse en un arma contra la propia comunidad? 5. ¿Ese material producido, está relacionado directamente con las necesidades que enfrenta la comunidad Tremembé, sirviendo de especie de llamada de atención?

Finalmente, el objetivo es presentar un trabajo teórico y práctico que parte del análisis del material científico indígena, comparando o teniendo en cuenta el concepto de Sobreculturalidad, contemplando su empleo, precisamente en la comunidad indígena Tremembé, como modo de contribuir con los estudios en varias comunidades indígenas del Estado de Ceará.

Se destaca, antes de todo, que el Ceará posee 27 comunidades indígenas reconocidas y otras en proceso de reconocimiento, de modo que se aspira colaborar con el desarrollo de tales comunidades como resultado de un proceso de aculturación/adculturación ocasionado por el contacto y consecuentemente por la difusión de la producción científica, a través de la educación diferenciada. Para esto, se ponderan los conocimientos y saberes tradicionales relacionados con la producción científica y, por fin, el papel fundamental de la educación crítica y concienciadora en el aprendizaje, al igual que la discusión de los derechos específicos de esos pueblos.

### **2.1. Triangulación Conceptual del Procedimiento de Investigación**

El presente artículo demuestra la existencia de una triangulación, asumiendo la siguiente construcción lógica: Saberes Tradicionales - Educación Intercultural - Contribución Científica, donde la contribución científica surgiría como resultado del proceso de interacción, promocionado por la educación diferenciada e intercultural, tomando en consideración los saberes tradicionales del pueblo Tremembé.

### **2.2. Principales Conceptos Abordados**

Para la orientación de este trabajo serán contempladas las siguientes categorías: saberes tradicionales; aculturación; endoculturación; difusión; interacción; multiculturalidad; interculturalidad; educación; intraculturalidad; contribución científica; desarrollo y sobreculturalidad.

## **3. LA SOBRECULTURALIDAD Y SUS FASES EN EL CASO TREMEMBÉ**

La Sobreculturalidad, concepto creado con el propósito de mostrar en una única óptica las varias fases de un proceso de contacto cultural, y a la vez de mantenimiento y sobrevivencia de una cultura, deja claro, en ese caso específico del pueblo Tremembé, con su producción y contribución científica, que están explícitos todos los elementos y fases del concepto abordado.

Estas etapas ya debatidas y trabajadas por varios teóricos (pedagogos y antropólogos) son las siguientes : (intra – multi – inter y transculturalidad), fases del “conocerse y aceptarse”, “conocer y respetar el otro” e “interaccionar” en la búsqueda de un desarrollo personal y comunitario, con el fin de generar una transformación o una “transcultural” (en las maneras de pensar y actuar consigo y con los demás), para lograr rápidamente la “sobrevivencia” como un ser humano y cultural, sujeto a derechos y deberes (Valério, 2015).

Siendo así, el concepto de Sobreculturalidad, en cuanto “cultura de sobrevivencia”, fue direccionado a las culturas que han sido obligadas a pasar por las varias etapas del proceso de contacto cultural para sobrevivir y no caer en el olvido. En la primera fase del proceso, la fase de la intraculturalidad, con base en la autoaceptación y en el auto-reconocimiento, está clara en la medida en que los alumnos realizadores del objeto de estudio de esa investigación buscan a través de sus memorias y de las memorias de su comunidad, el fortalecimiento identitario necesario para seguir al frente en la lucha y resistencia, como en el mantenimiento y propagación de sus culturas.

Al buscar elementos ajenos a su cultura, entre los cuales destacamos los propios estudios universitarios y su conclusión, publicación y difusión de ese material en bibliotecas nacionales e internacionales, están manteniendo, promoviendo y fortaleciendo el contacto con el otro, con la diversidad cultural, o sea, con la multiculturalidad, la segunda fase del proceso de Sobreculturalidad.

A partir del momento en que ese material pasa a ser difundido y buscado por investigadores y alumnos indígenas y no-indígenas, está ocasionando una interacción indirecta con la cultura, y directa en la medida en que ese material es presentado a la comunidad en general, donde los propios autores y actores de ese escenario difunden y presentan sus materiales, haciendo surgir, por tanto, la tercera fase del proceso de Sobreculturalidad, que tiene su base en la interacción cultural, es decir, la Interculturalidad.

Después de que ocurra esa interacción directa o indirecta, generando una visibilidad de esa comunidad, se inicia un proceso de transformación cultural, en la manera de verse esa comunidad, por la cultura no indígena, haciendo que ocurra también una transformación y rupturas de paradigmas, donde el indígena, previamente estigmatizado (Goffman, 1978), antes visto como objeto de estudio, pasa a ser el investigador de su propia historia, cultura y sociedad, surgiendo por tanto la cuarta fase del proceso, la Transculturalidad, mostrando así, la aplicabilidad del proceso conceptual y que él mismo puede ser utilizado en varios aspectos de la cultura de los pueblos indígenas.

#### **4. ANÁLISIS DE DISCURSO**

Con base en los saberes tradicionales, el pueblo Tremembé, hace uso de las herramientas de la Educación Intercultural y Diferenciada para contribuir científicamente en la producción de libros, detallando factores como: historia, costumbres, tradiciones, educación, medicina tradicional y principalmente, la lucha establecida por sus tierras y territorios, generando la visibilidad y empoderamiento del pueblo Tremembé.

De acuerdo con el objeto de estudio de esta investigación y cuando se llega a la delimitación del mismo, en los 20 trabajos de conclusión de licenciatura de los alumnos Tremembé, siendo contribuciones científicas, a través de la educación diferenciada con base en los saberes tradicionales, podemos verlos listados bibliográficamente de la siguiente forma:

1. *Alves E.L.; Félix, M.A e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). O lugar do Mangue na Cultura Tremembé. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará-UFC.*
2. *Cabral, F.M.J.; Xavier, M.N. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Jogos matemáticos para as escola indígenas Tremembé. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
3. *Dos Santos, M.A. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Os Encantados e seus encantos: narrativas do povo Tremembé de Almofala. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
4. *Dos Santos, L.H.; dos Santos, J.V. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Inventário de elementos da cultura material do povo Tremembé. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
5. *Do Nascimento, M.G.; Félix, R.J. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). História da educação diferenciada Tremembé. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
6. *Dos Santos, J.G.; dos Santos, M.L.; Teles, M.N.S.; dos Santos, M.V. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Primeiras letras na cultura Tremembé: livro do professor. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
7. *Dos Santos, J.G.; dos Santos, M.L.; Teles, M.N.S.; dos Santos, M.V. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Primeiras letras na cultura Tremembé: livro do aluno. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
8. *Dos Santos, C.; dos Santos, R.H. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). A pesca no mar de Almofala e no rio Aracatimirim. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
9. *Dos Santos, M.I.; Matias, M.M.; Félix, R.J. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Luta e resistência dos Tremembé da região da Mata pelo seu Território. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
10. *Dos Santos, S.O.; Siqueira, R.C. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Aldeamento Tremembé de Almofala: o Espaço do Mangue Alto ontem e hoje. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
11. *Dos Santos, M.P.; de Holanda, M.A.; de Sousa, F.E. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Fauna e Flora Tremembé da região da Mata. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
12. *DVD Inventário de elementos da cultura material do povo Tremembé.*
13. *Guilherme, J.R.; Félix, M.J.; Jacinto, M.L. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Olagamar na vida dos Tremembé de Varjota e Tapera. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
14. *Jacinto, A.L.; Sousa, J.M.; Moura, M.C.; Siqueira, R.R. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2014). Medicina tradicional do povo Tremembé. Fortaleza: Imprensa Universitária.*
15. *Malaquias, S. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2013). Fundamentos Legais da Educação escolar Indígena: Saberes Tremembé do Céu, da Terra e do Mar. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.*

16. Malaquias, S. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2013). *Tremembé deuses do Mar: Saberes Tremembé do Céu, da Terra e do Mar*. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.
17. Malaquias, S. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2013). *Descobrimdo a vida do pescador Tremembé: Saberes Tremembé do Céu, da Terra e do Mar*. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.
18. Malaquias, S. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2013). *Manual do pescador Tremembé: Saberes Tremembé do Céu, da Terra e do Mar*. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.
19. Malaquias, S. e Fonteles Filho, J.M.(Org).(2013). *Dicionário do pescador Tremembé: Saberes Tremembé do Céu, da Terra e do Mar*. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.
20. Santos, J.S.; dos Santos, M.G.M. e Fonteles Filho, J.M.(Org). (2014). *Dicumê Tremembé de antes e de hoje*. Fortaleza: Imprensa Universitária.

Observamos, por tanto, que los textos están directamente relacionados con las principales necesidades de la comunidad Tremembé, o sea, sus TFG; son una especie de llamada de atención a los problemas enfrentados por estos indígenas hasta el día de hoy y no pueden ser considerados meros trabajos académicos. Entre los asuntos abordados en sus libros vemos claramente esa llamada de atención a los puntos de sus necesidades y debilidades como comunidad, pudiendo estar divididos en cinco bloques de la forma presentada en la tabla inferior:

**Tabla 1.** División de las temáticas en bloques (Elaboración propia)

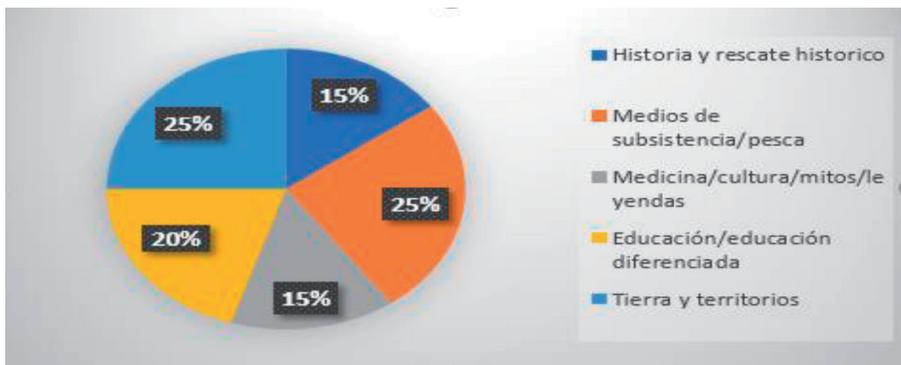
Cantidad de libros	Tematicas abordadas
4 libros 1 DVD	Tierras y territorios
5 libros	Medios de subsistencia/pesca
4 libros	Educación/ educación diferenciada
3 libros	Historia/ rescate histórico
3 libros	Medicina /cultura/ mitos y leyendas

Así, 4 libros y un DVD tratan de las luchas y la resistencia por sus tierras y territorios, así como resaltando las riquezas naturales encontradas en esa región, pertenecientes al territorio indígena. También tratan de sus medios de subsistencia 5 libros, entrando en evidencia la importancia de la pesca y de la profesión del pescador, en los ríos y en el mar que corresponden a la región de Almofala, destacando también un manual y un diccionario sobre el vocabulario del pescador. A continuación, 4 libros enfatizan la importancia de la educación con sus fundamentos legales, la importancia de la Educación Diferenciada Indígena, desde las primeras letras asociadas a la cultura Tremembé, así como los métodos didácticos utilizados, mostrando como ejemplo los juegos matemáticos.

En otro bloque, 3 libros buscan un rescate de la memoria histórica, pasando de la oralidad al texto escrito, a través de las memorias de los propios indígenas; enfatizan, entre sus narrativas, sus mitos, sus leyendas y la importancia de los mismos en la Educación Diferenciada Tremembé, como especie de herramienta de mantenimiento cultural de la comunidad. Los últimos 3 libros discuten los elementos culturales indígenas de la comunidad, entre ellos: la importancia de su medicina tradicional, la alimentación Tremembé, o el “*Dicumé*”, además de un inventario de elementos de la cultura material Tremembé.

En suma, observando estos 5 bloques descritos y presentados en la tabla anterior, vemos claramente que sus escritos están relacionados con las necesidades Tremembé, pues las 20 obras nos conducen a las principales temáticas abordadas, relativas llamadas de atención implícitas en esas producciones.

El gráfico inferior deja claro que los indígenas Tremembé están utilizando la Educación diferenciada como herramienta y arma en la lucha por cambios sociales, una vez que la emplean de forma crítica y reivindicatoria, es decir, han sido capaces de percibir la importancia, repercusión y visibilidad que alcanzarían con ese material, que atravesó fronteras y en el momento está sirviendo como objeto de estudio de máster y doctorado en Europa.



**Gráfico 1.** Temas abordados divididos en 5 bloques (Elaboración Propia)

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

Lo que buscan los Tremembé –y dejaron registrado en ese material– es la demarcación y posesión de las tierras ocupadas, pues sin tierras y territorios no hay comunidades indígenas, así como de sus medios de subsistencia, que a lo largo de los años fueron usurpados por terratenientes y empresas que allí se instalaron. El fin es que esa reivindicación se fortalezca y se propague con la educación diferenciada para que estas poblaciones puedan contar sus verdaderas historias y no exponer a los indígenas como pueblos que “vivieron, comieron, anduvieron”, sino conjugando estos verbos en el presente, pues siempre existieron, con sus costumbres, tradiciones, leyendas y mitos e incluso su me-

dicina y sus tratamientos de curación realizados por los *pajés* y chamanes, que utilizan entre sus ritos el *Torém*<sup>8</sup>.

Así, el *Torém*, que en esas obras sale de la oralidad a lo escrito, pasa a ser la principal herramienta de reafirmación identitaria y a la vez otro elemento Tremembé capaz de agrupar las etapas del proceso de Sobreculturalidad en la práctica, pues como se ha explicado, tal proceso busca alcanzar la Convivencia Intercultural – o también la Transculturalidad – a través de la supervivencia, y que puede ser utilizado adecuadamente en la educación diferenciada en comunidades de pueblos originarios para dar una respuesta al actual movimiento indigenista latinoamericano.

El *Torém* aparece como la cúspide de la construcción del ser indígena, donde él mismo, con base en la tierra y el territorio, consolida su identidad y genera una transformación en la mirada del otro sobre la comunidad indígena.

Esa transformación es observada en todos los códigos de conducta, en los valores morales, en las reglas sociales y culturales tanto como en la propia lengua, así como en la educación, que son las bases de orientación de cualquier individuo en el mundo, de acuerdo con su entorno cultural. Así, el proceso sobrecultural, en cuanto que depende de la relación de un individuo consigo mismo y con los otros en forma de autoaceptación, encuentro, conflictos e interacción, genera una problemática cultural y, por eso, cambia o se transforma por resiliencia, adecuación e sobrevivencia.

En ese momento, con todo el material producido por los indígenas Tremembé, observamos el proceso sobrecultural como una situación de ajuste social de un individuo con el grupo al que pertenece y, al mismo tiempo, con los grupos de su entorno, no tratándose de un proceso meramente aculturizador, y sí de suma de varias culturas, con el propósito de tornar al individuo en conocedor de varias realidades y de la suya propia, para una percepción de una cultura rica, viva, diversa, interactiva y por lo tanto, capaz de realizar aportaciones de valor a las demás.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, J. G. (2011). *Interculturalidad, educación y plurilinguismo en América Latina*. Valladolid: Pirámide.
- Bardin, L. (2009). *Análisis de Conteúdo* (70ª ed.). Portugal: LDA.
- Barona, R. (. (2007). *Análise do discurso: apontamentos para uma história da noção do conceito de formação discursiva*. São Carlos, Brasil: Pedro & João Editores.

---

<sup>8</sup> El *Torém*, adormecido durante muchos años en la cultura Tremembé, retorna durante el siglo XX marcando la diferenciación, generando visibilidad y notoriedad social. Se trata de un ritual de danza circular, utilizado en épocas especiales y en situaciones de llamadas de atención, mostrando la lucha de la comunidad y convirtiéndose en el principal elemento marcador de la singularidad Tremembé y a la vez principal herramienta de lucha por la visibilidad, para la reconquista de sus territorios.

- Braz Peixoto Silva, I. (2005). *Vilas de Índios no Ceará Grande: dinâmicas locais sob o Diretório Pombalino*. Campinas: Pontes Editores.
- Braz Peixoto Silva, I., & Maranhão Piorsky Aires, M. (2009). *Direitos humanos e a questão indígena no Ceará - Relatório do observatório indígena na biênio 2007-2008*. Fortaleza: Imprensa Universitária.
- de Oliveira, G. A. (2006). *O Encanto das águas: A relação dos Tremembé com a natureza*. Fortaleza: Museu do Ceará/ Secretaria da cultura do Estado do Ceará. Fortaleza: Museu do Ceará/Secretaria da Cultura do Estado do Ceará.
- Derzin, N. (1970). *Sociological methods: A sourcebook*. Londres: Butterworths.
- Espina Barrio, Á. B. (2005). *Manual de Antropologia Cultural* (1ª ed.). Recife, Brasil: Massangana.
- Goffman, E. (1978). *Estigma: notas sobre a manipulação de identidade deteriorada*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Grupioni, L. D. (2006). *Formação de professores indígenas: repensando trajetórias*. Brasília: Ministério da Educação.
- Harris, M. (2011). *Antropología Cultural*. Madrid: Alianza Editorial S.A.
- Kymlicka, W. (1996). *Ciudadanía multicultural*. Barcelona, España: Paidós.
- Leal, T. B. (2011). *Imanência Indígena*. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará.
- Palitot, E. M. (2009). *Na mata do sabiá: contibiuições sobre la presença indígena no Ceará*. Fortaleza: Expressão Gráfica.
- Rodrigues, L. C., & da Silva, I. B. (2014). *Rodrigues, L. C. ; da Silva, I. B.. (2014). Saberes locais, experiências transnacionais interfaces do fazer antropológico*. Fortaleza: ABA Publicações.
- Sousa Lima, A. C. (2012). A Educação Superior de Indígenas no Brasil contemporâneo: reflexões sobre as ações do Projeto Trilhas do Conhecimento. *Revista História Hoje, 1, n° 2*, 169-193.
- Tejerina Garcia, V. (2011). Diversidad Cultural, educación intercultural y currículo. Em J. Aparicio Gervás, *Interculturalidad, Educación y Plurilinguismo en America Latina* (pp. 67-83). Madrid: Pirámide.
- Valério Martins, D. (2015). *A intraculturalidade nas comunidades indígenas da Região Metropolitana de Fortaleza - Ce - Brasil: Caminho para o desenvolvimento e sobreculturalidade*. Fortaleza: Ediciones Vitor.

# DISEÑO DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE ONLINE Y APLICACIÓN EN UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SEMIPRESENCIAL PARA ENFERMERAS

AZUCENA SANTILLÁN GARCÍA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Hospital Universitario de Burgos*

## Resumen

Una de las funciones de las enfermeras es la investigación. El desarrollo científico y técnico de esta profesión ha propiciado un aumento considerable de estudios de investigación de calidad con impacto en la salud de las personas. Pero no todas las enfermeras saben investigar, ni entender los estudios de investigación. En Castilla y León las enfermeras han mostrado su interés por la investigación y demandan más formación. Para dar respuesta a esta necesidad se ha diseñado un entorno de aprendizaje online basado en la web 2.0 que ha complementado una intervención formativa presencial de manera eficaz.

**Palabras clave:** Enfermería, tecnología, aprendizaje.

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación es fundamental para aumentar las bases del conocimiento científico de cualquier profesión. Para los profesionales de enfermería contribuye de forma muy importante en el desarrollo de los cuidados que se aplican a los pacientes [1].

Las competencias en investigación que propone la Unidad de coordinación y desarrollo de la Investigación en Enfermería (Investén-isciii) están clasificadas según el nivel académico de las enfermeras, y para las correspondientes al grado de enfermería, genéricas y específicas se señalan las siguientes (ordenadas según relevancia) [2]:

Competencias genéricas:

- Compromiso ético
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad para analizar y sintetizar la información
- Capacidad para trabajar en equipo
- Habilidad en las relaciones interpersonales
- Capacidad creativa
- Manejo básico del inglés
- Práctica reflexiva

Competencias específicas:

- Conciencia de la necesidad de fundamentar la práctica enfermera en los resultados obtenidos de la investigación científica y en la mejor evidencia disponible.
- Capacidad para leer críticamente documentación científica bajo tutela.
- Capacidad para buscar y seleccionar documentación científica específica.
- Manejo básico de la realización de búsquedas en bases de datos científicas.
- Conocimientos básicos en metodología de la investigación.
- Conocimientos básicos en estadística y análisis de datos cualitativos.
- Conocimiento de los principios éticos establecidos para la investigación científica.
- Conocimientos básicos en práctica clínica basada en la evidencia.

Sin embargo, no podemos afirmar que todos los profesionales de enfermería tengan estas competencias. De hecho, una de las barreras que con mayor frecuencia identifican las enfermeras de nuestro país para la utilización de la investigación en cuidados es precisamente la falta de formación y la incapacidad para evaluar la calidad de los estudios [3].

En nuestro entorno geográfico (Castilla y León) se han detectado esas mismas barreras y además se evidencia cierta desafección hacia la investigación ya que si bien la gran mayoría de los enfermeros piensa que la investigación es una función propia de su actividad profesional, existe un llamativo 22% que todavía cree que es una profesión eminentemente práctica y no necesita investigar. Además, más de un 20% piensa que enfermería no es una profesión orientada a la investigación. A esto hay que añadir que a mayoría de las enfermeras castellanoleonesas piensan que no tiene suficiente apoyo por parte de las Direcciones de Enfermería y que no reciben los mismos apoyos externos que otros profesionales [4].

Llegado a este punto parece lógico pensar que las enfermeras necesitan más formación en investigación. Pero además debemos tener en cuenta que la motivación constituye un paso previo al aprendizaje, por lo que es necesario conocer los factores favorecedores que aumenten la motivación hacia la investigación y cuáles pueden entorpecer la misma [5].

Para dar respuesta a esta necesidad de formación en investigación una de las propuestas puede ser la elaboración de un entorno de aprendizaje basado en Internet. Estos entornos de aprendizaje ya han demostrado su efectividad en los profesionales sanitarios, especialmente en lo referente a satisfacción del discente, aumento de conocimientos, adquisición de habilidades y transferencia a la práctica [6]. Además, es necesario considerar la importancia del diálogo y el intercambio de ideas para lograr el aprendizaje y la formación de comunidades para la generación de conocimiento [7], así que con estas

premisas el uso de la web 2.0 para la creación de este entorno de aprendizaje online parece adecuada.

Por último, es necesario tener en cuenta que disponer de la información no supone saber utilizarla y que el objetivo de este entorno no puede ser sólo dar información. No solo necesitamos información asequible y herramientas digitales atractivas e intuitivas también necesitamos transformar la información en conocimiento y para ello son imprescindibles unas adecuadas competencias informacionales que las enfermeras tienen descritas dentro del marco de sus competencias [8].

A partir de aquí se plantea la hipótesis de que un entorno de aprendizaje online puede ser útil para que las enfermeras adquieran conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para consumir y generar investigación en cuidados.

El objetivo planteado es diseñar una intervención educativa eficaz con el apoyo de un entorno de aprendizaje online para favorecer la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias respecto a la investigación en cuidados de salud y las prácticas basadas en evidencias.

## **2. METODOLOGÍA**

Para dar respuesta al objetivo se ha diseñado un entorno de aprendizaje online compuesto por un blog sobre el tema (“Enfermería Basada en la Evidencia” [www.ebevidencia.com](http://www.ebevidencia.com)) y sus redes sociales. Posteriormente se diseñó una intervención educativa de carácter semipresencial que tenía como soporte el entorno online mencionado.

A continuación, se detalla el proceso.

### **2.1. Diseño del entorno virtual**

#### ***2.1.1. Paso previo: análisis de los usos y nivel de conocimientos de las TIC***

Antes de diseñar este entorno se hizo una exploración de los usos y nivel de conocimiento de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) por parte de las enfermeras de Burgos. Para ello se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal mediante encuesta auto cumplimentada durante los meses de mayo a junio 2011. La herramienta utilizada es una encuesta utilizada previamente en otros estudios, y que ya había sido pilotada. El ámbito del estudio fue el Complejo Asistencial Hospitalario de Burgos. La mayoría de los encuestados aseguró utilizar Internet a diario fuera del lugar de trabajo. Las actividades más realizadas son leer/oír/ver noticias seguido de comunicarse con familiares/amigos. Las herramientas más utilizadas son el email y los foros/redes sociales. Dentro de los resultados hallados destacan los referentes al “uso y opinión profesional de las TIC” que mostró que un 5% usa Internet a diario en su trabajo. El fin más habitual es buscar información sobre cursos y similares seguido de buscar información en motores de búsqueda o portales y acceder a sitios web profesionales. El menos habitual

era intercambiar información científico-técnica. Las dificultades para acceder a Internet identificadas son falta de tiempo en el lugar de trabajo y lentitud de la conexión a Internet [9]. Es necesario mencionar que en ese momento en el hospital todavía no se había implantado la Historia Clínica Digital y que las aplicaciones online de SACyL estaban en un momento pre-emergente.

Tras esta primera aproximación se concluyó que Internet hasta ese momento había sido poco utilizado en el ámbito profesional pero que su uso se estaba generalizando y que las enfermeras mostraban interés. Además, se constata el hecho de que las enfermeras utilizan Internet con mayor frecuencia fuera de su puesto trabajo, en casa, y que lo hacen para buscar información profesional.

### ***2.1.2. El Blog como elemento central: descripción y alcance***

En el año 2010 se creó el blog “Enfermería Basada en la Evidencia”, con el objetivo de promulgar las practicas basadas en evidencias científicas y la investigación en cuidados. Los contenidos del blog son en su mayoría educativos y contienen información y recursos sobre como elaborar un proyecto de investigación, lectura crítica de la evidencia científica, fuentes documentales etc.

Para conocer el alcance y difusión de sus contenidos se realizó un estudio (reporte) de caso descriptivo, observacional y retrospectivo en la evolución de los resultados analíticos de alcance de los contenidos del blog “Enfermería Basada en la Evidencia” (ubicado en [www.eevidencia.blogspot.com](http://www.eevidencia.blogspot.com) , abierto el 15 de Julio 2010, y con un total de 99 post publicados, clasificados mediante 13 etiquetas). Los datos descritos han sido recogidos entre septiembre de 2010 y mayo de 2011 mediante Google Analytics. Las variables estudiadas se agruparon en 4 bloques: visitas, usuarios, fuentes de tráfico y contenidos. De dicho estudio se concluyó que el alcance de los contenidos del blog dentro de la comunidad hispano parlante es significativo y que las redes sociales son una importante fuente de tráfico de lectores. Los contenidos del blog se corresponden con las palabras clave utilizadas intuitivamente por los lectores en los motores de búsqueda, y los más visitados son los de la página principal. El estudio describe la viabilidad del blog como herramienta de difusión de información, así como su alcance geográfico y transcultural [10].

Desde su creación se ha ido dotando de contenidos al blog de manera periódica y siguiendo las mismas premisas que en sus inicios.

### ***2.1.3. Las redes sociales: utilidades***

Teniendo el blog como elemento central para aglutinar información y recursos docentes, se asociaron perfiles en las redes sociales predominantes en España con el objetivo de favorecer la difusión de los contenidos y la interacción con los usuarios.

**Facebook:** Inicialmente se abrió un perfil personal en 2010 ([www.facebook.com/eevidencia](http://www.facebook.com/eevidencia)) con el único objetivo de difundir los posts que se

publicaban el blog. Se procedió a evaluar la difusión de los contenidos del blog a través de la red mediante un estudio descriptivo transversal. Se hizo llegar vía web un enlace a la encuesta online (previamente pilotada) a una población de 2132 perfiles de Facebook que mantenían una relación de “amistad” con el perfil estudiado. La encuesta contaba con 8 ítems relacionados con el tipo de perfiles conectados al perfil de estudio y su interacción con el blog que representa y se realizó un estudio descriptivo de las variables mediante el paquete estadístico SPSS 19. De dicho análisis se concluyó que la orientación del blog y de su perfil social en Facebook parecían estar en concordancia con sus objetivos divulgativos. La adecuación del perfil social como herramienta de difusión parece ser correcta si bien es necesario investigar en profundidad el funcionamiento de las redes sociales. Por otro lado, la lectura de los contenidos del blog mejora los conocimientos en cuanto a prácticas basadas en evidencias de los “amigos” del perfil social, tal y como ellos mismos refieren [11]. Además de un perfil personal se abrió un perfil tipo “Fan Page” para aumentar la cobertura social y también se evaluó la difusión de sus contenidos, coincidiendo los resultados de este estudio con el del perfil personal [12]. Es necesario explicar que los 2 perfiles han convivido hasta el año 2016, momento en el que Facebook indicó la necesidad de fusionar ambos perfiles en uno sólo de tipo “Fan Page”.

**Twitter:** Dentro de la estrategia de difusión social media se creó un perfil en Twitter (@ebevidencia). Su objetivo es además de divulgar los contenidos del blog, conversar con la audiencia y participar en conversaciones relativas a la investigación en enfermería. Este perfil tiene carácter más relacional que el de Facebook. El análisis de la efectividad de este perfil es más complejo debido a su naturaleza, pero para fundamentar su utilidad en el ámbito docente se realizó un estudio con el fin de identificar los usos que de Twitter hacen los alumnos de enfermería de la Universidad de Burgos (curso 2013-2014) así como la utilidad que le asocian, y de ese estudio cabe destacar que la mayoría percibían Twitter útil como herramienta docente. Concluimos que Twitter es una de las herramientas de la Web 2.0 que mayor acogida está teniendo en el mundo educativo en los últimos años. Los alumnos de enfermería conocen la herramienta y aunque la utilizan ampliamente con fines personales su predisposición es buena para utilizarla tanto en el aula como en el ámbito de la salud [13]. Se realizó otro estudio a través del análisis de una experiencia docente piloto con los mismos alumnos de enfermería y se comprobó que los elementos más compartidos en las conversaciones de Twitter eran los enlaces a sitios web y los videos [14].

**Otras redes sociales:** Se habilitaron otros perfiles en diversas redes como YouTube, Frick o Slideshare dado que las herramientas 2.0 pueden ser identificadas como facilitadoras dentro del proceso científico. Si tenemos en cuenta las etapas del método científico (planificación, ejecución, análisis, elaboración del informe y difusión) obtenemos una clasificación de recursos como los que aparecen en la Figura 1 [15]. Así pues, disponer de perfiles en

estas redes sociales es útil para conformar este entorno de aprendizaje online dado que forman parte del tema objeto de la docencia: la investigación en cuidados.



Figura 1. Las herramientas 2.0 en el proceso científico

#### 2.1.4. Las redes sociales: limitaciones

De los análisis realizados se concluye que por sí solo el entorno de aprendizaje online no servía para que las enfermeras adquirieran además de conocimientos las destrezas necesarias para investigar. Si bien es cierto que los usuarios del blog y de Facebook han reportado satisfacción y aumento de conocimientos, de esto no podemos diferenciar una mejora en las actitudes o en la adquisición de las competencias.

Por tanto, se diseñó una intervención educativa de carácter semipresencial compuestas por sesiones presenciales y apoyo del entorno virtual diseñado previamente.

#### 2.2. Diseño de la intervención educativa

Esta intervención consta de 3 talleres de carácter presencial. Cada taller tiene una duración de 10 horas repartidas en 2 sesiones de 5 horas cada una:

- Introducción a la investigación
- Participación enfermera en eventos científicos
- Cómo publicar un artículo científico

Los talleres se programan de manera consecutiva a razón de 1 día a la semana durante 6 semanas. Todos los alumnos se inscribían en las 3 actividades y no podían hacerlo en 1 taller de manera aislada.

Las sesiones presenciales se complementan con los contenidos y recursos del entorno online. Los recursos docentes estaban alojados en el blog, al cual pueden acceder todos los alumnos,

Todas las semanas los alumnos reciben un email con enlaces a recursos relativos al último taller impartido y con información que hubiera haya sido requerida en clase (documentos etc.).

Además, el apoyo se complementa con un grupo de Wasap.

### **2.3. Evaluación de la intervención**

La efectividad de esta intervención educativa se midió a través de un estudio cuasi experimental, con diseño pre y postest con grupo control. La muestra incluyó a las enfermeras matriculadas en los cursos de capacitación científica gratuitos ofrecidos en 2016 y desarrollados durante mayo y junio de ese año. El estudio tuvo una muestra inicial de 42 con 3 pérdidas, que reduce la muestra final a 39 participantes (20 en el grupo de intervención y 19 en el de comparación). Todos los participantes fueron informados y dieron su consentimiento para este estudio. El enmascaramiento no ha sido posible por la naturaleza del estudio. Los investigadores que recogían los cuestionarios y codificaron los datos no han intervenido en el proceso de valoración.

El grupo experimental recibió la intervención educativa descrita con anterioridad y el grupo control no recibió ninguna intervención educativa. Se utilizó un cuestionario validado [16] para medir actitud, motivación y grado de conocimientos. El cuestionario contaba con 5 bloques:

BLOQUE 1. Organización de la vida personal y profesional: gestión del tiempo

BLOQUE 2. Conocimientos y preparación

BLOQUE 3. Recursos disponibles y apoyos

BLOQUE 4. Desarrollo profesional

BLOQUE 5. Motivaciones

Ambos grupos cumplimentaron los cuestionarios en el mismo momento. Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS y tras comprobar la homogeneidad de ambos grupos (chi-cuadrado en variables no paramétricas y test exacto de Fisher en cualitativas) se analizaron las puntuaciones del test en ambos grupos a través de las pruebas estadísticas que correspondían en función de la naturaleza de las variables estudiadas.

Además, los alumnos del grupo experimental debieron realizar un test de evaluación de conocimientos y un cuestionario de satisfacción.

### 3. RESULTADOS

Las puntuaciones globales obtenidas por el grupo experimental fueron estadísticamente distintas antes y después de la intervención ( $\bar{X}1=134,56$ ;  $\bar{X}2=143,33$ ;  $Z=-2,636$ ;  $p=0,008$ ) mientras que no hubo diferencias significativas en el control ( $\bar{X}1=139,47$ ;  $\bar{X}2=139,00$ ;  $Z=-0,066$ ;  $p=0,948$ ).

En el grupo experimental, podemos ver que sí existen diferencias significativas ( $p<0,05$ ) en las puntuaciones antes y después de la intervención en los bloques 2, 3 y 5.

Concretamente en el bloque 2 (Conocimientos y preparación) la afirmación con mayor mejoría en la puntuación es “Tengo suficientes conocimientos para realizar un proyecto de investigación”. En el bloque 3 (Recursos disponibles y apoyos) “En mi puesto de trabajo tengo acceso a literature científica enfermera” y en el bloque 5 (Motivaciones) “Me gustaría participar en un trabajo de investigación”. [17].

Todos los alumnos del grupo experimental superaron satisfactoriamente el test de evaluación de conocimientos.

Además de estos datos contamos con el registro de actividad en eventos científicos de los alumnos de las 2 primeras ediciones de la intervención educativa:

- “I Congreso Internacional y III Nacional Enfermería y Salud” de la Sociedad Española de Enfermería y Salud (León, 9, 10 y 11 de noviembre): Se presentaron 4 comunicaciones orales y 7 posters.
- “II Congreso Virtual de Enfermería” (21 al 27 de noviembre): 9 posters.

### 4. CONCLUSIONES

La intervención formativa de carácter mixto evaluada ha demostrado ser eficaz de manera global y ha tenido translación a la práctica. No solo ha mejorado los conocimientos de las enfermeras que la han recibido sino que ha aumentado su interés por la investigación y su motivación.

Además el hecho de que haya tenido unas consecuencias en la práctica investigadora de las participantes es sumamente interesante porque la participación en la investigación es una experiencia gratificante ya que las enfermeras se convierten en testigos de cómo una duda se convierte en una pregunta de investigación a la que pueden dar respuesta y mejorar así su práctica clínica [18].

Los resultados de este estudio muestran que intervenciones de como la evaluada son necesarias para desarrollar la investigación enfermera en Castilla y León.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Díaz Benavente, Magdalena; Martín Leal, Cándido. Actitudes, habilidades y conocimientos para la elaboración del mapa de competencias de la enfermera investigadora *Metas Enferm* 2007 jun 10(5):56-62
- [2] Fuentelsaz-Gallego, Carmen, Susana Navalpotro-Pascual, and María Ruzafa-Martínez. Competencias en investigación: propuesta de la Unidad de coordinación y desarrollo de la Investigación en Enfermería (Investén-isciii). *Enfermería clínica* 17.3 (2007): 117-127.
- [3] Moreno-Casbas, Teresa, et al. Barreras para la utilización de la investigación. Estudio descriptivo en profesionales de enfermería de la práctica clínica y en investigadores activos. *Enfermería clínica* 20.3 (2010): 153-164
- [4] Cepeda Diez JM, San Román Calvo MJ, Vaca Espinel, V, Álvarez Vilas C, Millán Cuesta B. Actitud y motivación de la Enfermería de Castilla y León hacia la investigación. *Revista Enfermería Castilla y León* 2010 2(2):10-28
- [5] Mollon, D., Fields, W., Gallo, A. M., Wagener, R., Soucy, J., Gustafson, B., & Kim, S. C. (2012). Staff practice, attitudes, and knowledge/skills regarding evidence-based practice before and after an educational intervention. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 43(9), 411–419. doi: 10.3928/00220124-20120716-89
- [6] David A. Cook, Anthony J. Levinson, Sarah Garside, Denise M. Dupras, Patricia J. Erwin, Victor M. Montori. Internet-Based Learning in the Health Professions A Meta-analysis. *JAMA*. 2008;300(10):1181–1196. doi:10.1001/jama.300.10.1181
- [7] Sobrino Morras A. Proceso de enseñanza aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje postconstructivista. *Estudios sobre Educación*, 20 (2011), pp. 117-140
- [8] Santillán García A. Competencias informacionales en Enfermería. En: III Congreso Nacional de Enfermería Escolar. ” Resultados e Innovación en la Enfermería Escolar”. Benicàssim; 2011.
- [9] Santillán García A. Uso y nivel de conocimientos de las TIC por parte del personal de enfermería. En: Libro de Ponencias: XI Encuentro Internacional de Investigación en Cuidados INVESTEN. Madrid; Instituto de Salud Carlos III; 2012.p.427-428
- [10] Santillán García A. Valoración de un blog como herramienta de comunicación de enfermería. En: Libro de Ponencias: X Encuentro Internacional de Investigación en Cuidados INVESTEN. Madrid; Instituto de Salud Carlos III; 2011.p.467
- [11] Santillán García A. Impacto a través de Facebook: blog enfermería basada en la evidencia. *Rev. Enferm.* 2013;36(5):36–40.

- [12] Santillán García A., Cornejo Marroquín C., Ausín Lomas. Las Fan Page de Facebook como medio de difusión de la Enfermería Basada en la Evidencia. *Enferm. Glob.* 2012; 11( 28 ): 74-81.
- [13] Santillán García A, Negrón Fraga A, Meijome X. Uso y valoración de Twitter por parte de los alumnos de grado de Enfermería. En: Libro de Ponencias: XVIII Encuentro Internacional de Investigación en Cuidados INVESTEN. Madrid; Instituto de Salud Carlos III; 2014.p. 482.
- [14] Santillán García A, Negrón Fraga A. Twitter como herramienta educativa en el Grado de Enfermería. En: Libro de Ponencias: X Congreso Nacional de Informática en Enfermería: INFORENF 2014. Madrid; Sociedad Española de Informática en Salud SEIS; 2014.p. 265.
- [15] Santillán García A. La web social al servicio de la enfermería. En: Libro de Ponencias: X Simposium AENTDE. “Lenguaje enfermero: identidad, utilidad y calidad”. Asociación Española de Nomenclatura, Taxonomía y Diagnósticos de Enfermería. AENTDE. (Editores); Sevilla. 2014. p.168-176
- [16] Cepeda Diez JM, San Román Calvo MJ, Vaca Espinel, V, Álvarez Vilas C, Millán Cuesta B, Pascual Ortega S, De Juan García N. Validación de un cuestionario sobre la motivación hacia la investigación en enfermería. *Revista Enfermería Castilla y León* 2009 1(2):30-39
- [17] Santillán García A, Martínez Cabrera A.I, Estébanez Lucio N. Análisis de la efectividad de una intervención formativa sobre investigación dirigida a enfermeras clínicas. En: XX Congreso de la Sociedad Castellano Leonesa de Cardiología SOCALEC. Burgos; 2017.
- [18] Briggs P, Hawrylack H, Mooney R, Papanicolas D, Taylor P. Comprometer a las enfermeras con la investigación Nursing 2017;34:11-3

# FORMACIÓN EN AYUDA MUTUA PARA USUARIOS/AS CON TMS DE ENTIDADES SOCIALES

REBECA ZABALETA GONZÁLEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidad de Burgos, Burgos, España*

## Resumen

Es necesario ahondar en la investigación relacionada con el colectivo de personas con enfermedad mental para favorecer su inclusión social y su calidad de vida. La ayuda mutua es una estrategia utilizada por distintos colectivos y que, en este caso, se propone para personas con Trastorno Mental Severo. El objetivo es validar un programa para formar a los/as participantes en la colaboración, junto al profesional de referencia, en la acogida inicial y primeros pasos en la incorporación de nuevos/as usuarios a la organización. Para la posterior puesta en práctica y evaluación del impacto del programa. El apoyo entre iguales cumple muchas de las funciones implicadas en un puesto de trabajo; es decir, repercutirá positivamente en la recuperación y abrirá importantes posibilidades para la mejora de la inclusión social.

**Palabras clave:** trastorno mental severo, ayuda mutua, apoyo entre iguales, entidades sociales, acogida inicial.

## 1. INTRODUCCIÓN

La respuesta socioeducativa a las enfermedades mentales es uno de los retos que, aun contando con cierto desarrollo, necesita profundizar en la investigación que contribuya al bienestar del colectivo y a mejorar su calidad de vida [1].

Hablar de enfermedad mental es incluir todo un conjunto de patologías, que teniendo elementos comunes, las diferencias que presentan son enormes. Es por ello que necesitamos centrarnos en la realidad concreta que deseamos abordar. En nuestro caso, hablamos de las enfermedades más graves y que afectan durante un periodo prolongado. Nos referiremos a ellas con el término, Trastorno Mental Severo (TMS) propuesto por la Asociación Española de Neuropsiquiatría (AEN) [2] que cuenta con gran consenso científico y hace referencia a los trastornos mentales de duración prolongada y que conllevan un grado variable de discapacidad y disfunción social [3] [4].

España se incorporó a la reforma psiquiátrica y el proceso de desinstitutionalización en 1986, con la aprobación de la Ley General de Sanidad. La propuesta en la que se basaba era la asistencia comunitaria, que actualmente

mantiene su plena vigencia [5]. Algunas de las características fundamentales se pueden resumir en [6] [7]: consolidación de una estructura asistencial territorial multidisciplinar y descentralizada; atención de personas con enfermedad mental en el sistema general de salud; creación de unidades de salud mental comunitarias; actitudes positivas y de no discriminación hacia los enfermos mentales en la comunidad; cambios legislativos para el desarrollo de sus derechos.

Reconociendo que han sido muchas las respuestas que se han implementado para mejorar la atención socioeducativa al colectivo, en nuestro caso, deseamos centrarnos en un modelo que, si bien ha tenido referencias en otros colectivos, en el caso de las personas con enfermedad mental se está implementando desde hace pocos años y con diferentes modelos. Nos referimos a la ayuda mutua.

Los GAM (Grupos de Ayuda Mutua) son grupos de individuos que comparten una misma problemática, se apoyan e intentan resolver sus problemas [8]. El primer GAM del que hemos encontrado referencias es en Estados Unidos, en 1935, donde dos alcohólicos se unen para ayudarse mutuamente y fundan "Alcohólicos Anónimos" [8] [9].

En nuestra propuesta, la ayuda mutua es un apoyo emocional y social. Nos acercamos a este planteamiento al encontrar que el apoyo social se reconoce como altamente positivo en las personas con enfermedad mental [10]. Para que sea efectiva la intervención, es importante la formación previa de las personas que vayan a cumplir la función de asesoramiento. Autores exponen [11] algunas experiencias internacionales que muestran cómo el carácter formal otorga un valor añadido: a) para el agente de ayuda mutua supone un empoderamiento y mejora de la autoestima, así como el desarrollo de habilidades de comunicación, emocionales y sociales, y b) para el receptor de esta ayuda dado que es una oportunidad de sentirse escuchado y comprendido, de expresarse con más libertad y confianza en la relación con un igual y finalmente incrementando su funcionamiento social y autoestima.

Partiendo de los conceptos de ayuda mutua y apoyo entre iguales surge la concepción del usuario como experto. Hace referencia al conocimiento útil y valioso que poseen las personas que han pasado por un suceso tan complejo y, en algunos casos, traumático, como un TMS. Por estas vivencias han podido desarrollar habilidades, experiencias y conocimientos específicos respecto a: el manejo de la enfermedad y sus consecuencias; la vivencia subjetiva de la enfermedad; el reconocimiento de los síntomas y cómo actuar; actitudes de riesgo y valores y preferencias [12] [13].

Para la participación del usuario como experto, uno de los principales obstáculos es la percepción que se tiene de sus conocimientos, siendo un recurso, hasta hace poco, infravalorado en el caso de la enfermedad mental. Para legitimar estos conocimientos adquiridos por la experiencia es necesario: a) reconocer el rol del usuario en la planificación y desarrollo de servicios, y

b) valorar su rol para dar información y herramientas a nuevos usuarios que empiezan a convivir con un TMS [12] [13].

Se ha realizado una extensa revisión bibliográfica y se han concentrado programas donde las personas que han pasado por un proceso de recuperación de una enfermedad mental, tras una formación específica, proporcionan apoyo a otras personas que están pasando por una situación similar. Pero todas estas experiencias, están enmarcadas en entornos sanitarios. Donde los *peer supporter*, trabajan junto con los profesionales sanitarios de los servicios.

## 2. OBJETIVO

Como se mencionaba anteriormente, no hemos encontrado hasta el momento experiencias relacionadas con el ámbito social. Es por ello, que nos proponemos:

- Validar, a través de la Evaluación por Expertos, el programa de formación ¡ACOMPÁÑAME! para usuarios/as que participan en entidades sociales, para que sean los guías, junto al profesional de referencia, en la acogida inicial de nuevos/as usuarios/as.
- Poner en marcha el programa de formación en diferentes entidades sociales.
- Evaluar el impacto de la formación en las personas participantes.

## 3. MÉTODO

A continuación se presentan las bases del programa de formación ¡ACOMPÁÑAME!, que fue desarrollado para el Trabajo Fin de Máster y ahora se va a continuar en la Tesis Doctoral. Para ello:

- a) Se realizará una nueva revisión bibliográfica.
- b) A través de la Evaluación de Expertos de se mejorará dicho programa.
- c) Puesta en práctica en entidades sociales para personas con enfermedad mental.
- d) Evaluación del impacto del mismo por medio de instrumentos sociales, psicológicos y psiquiátricos.

### 3.1. Logotipo

Dada las características de los usuarios participantes en este programa, se creyó importante el diseño de un logotipo (Fig. 1) que les permitiera identificarse con el mismo.



**Figura 1.** Logotipo del programa

Ilustración 1: Logotipo del programa. Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se pensó que el color del logo debería estar presente en cada momento, impidiendo el uso de fotocopias en blanco y negro, para evitar que se perdiera la luminosidad aportada. Eliminar el color supondría, en nuestra opinión, incorporar un valor negativo.

### **3.2. Metodología didáctica**

La metodología de intervención utilizada se basa en un trabajo sistemático que permita a los/as participantes profundizar en el autoconocimiento y el apoyo que pueden aportar a los demás.

Para ello, todas las sesiones seguirán una misma estructura:

- a) Comenzarán con breves introducciones teóricas.
- b) Se desarrollarán actividades:
  - Cada usuario/a profundizará en los distintos contenidos abordados
  - Individualmente se confeccionará su propio “Dossier del guía” donde se recogerán las reflexiones sobre cada uno de los apartados que se vayan trabajando: servicios que presta la asociación, mapa de cada uno de los espacios, conceptos, etc.
- c) Se finalizará con una síntesis integrativa sobre lo trabajado en cada sesión.

Los principios educativos en los que nos basamos son los siguientes:

- Individualización: adaptación de la formación a la diversidad de necesidades de los/as participantes, según sus características personales en relación con sus motivaciones, capacidades e intereses [14].

- De servicios: la formación deberá tener en cuenta que los/as participantes realizan su actividad en servicios diferentes de la entidad y con recursos distintos. En cada sesión se determinarán las necesidades de los individuos vinculadas a las actividades que desarrollarán según el recurso en el que implementen la función de apoyo.
- Materiales: cada participante construye su herramienta personal, el citado dossier del guía. Cada parte de éste, es personalizada por el/la participante, con su nombre y una pegatina en color del logotipo del programa. Además, todo el dossier dispone de un espacio para que cada uno/a pueda realizar las anotaciones que considere pertinentes para recordar en el desarrollo de las tareas.
- Generación de dinámicas de reflexión grupal: el espacio grupal constituye un contexto privilegiado para el establecimiento de relaciones interpersonales donde los/las participantes tienen un encuentro con otras personas en situación similar a la suya [15]. Además es un espacio integrador, generador de nuevas ideas y de reflexión.
- Colaboración: con esta estrategia educativa se promueve la ayuda entre todos/as, favoreciendo el clima de trabajo durante la formación, además de propiciar el desarrollo de habilidades comunicativas y de relación.
- Aprendizaje activo: se emplean propuestas que ofrecen a los/as participantes la oportunidad y la necesidad de adoptar un papel activo en el proceso de aprendizaje. Es decir, un aprendizaje participativo donde sean agentes activos que analizan y reflexionan [16] [17]. Este es uno de los elementos que se promueve desde la construcción personalizada del material. La implicación y participación en los procesos interactivos promueve mejores aprendizajes [18].
- Aprendizaje a partir de la experiencia previa: el hecho de haber pasado por un suceso tan complejo, les permite desarrollar habilidades y conocimientos específicos, en los cuales se basará la formación y posterior desempeño de las funciones del guía. Es decir, seguiremos el modelo *lifelong learning* (LLL) basado en el aprendizaje por la propia experiencia [12].
- Propiciar el liderazgo: que se sientan capacitados/as para desempeñar las funciones del guía tras finalizar la formación. Un aprendizaje que se basa en el/la participante y que favorece su actividad y protagonismo [19].
- Sentido de la responsabilidad: inculcar a los/as participantes que pueden y tienen que ser responsables para la adecuada ejecución de las funciones del guía. Favorecer el empoderamiento de los/as participantes involucrándolos directamente [20].

- Generar un ambiente de respeto: creando un clima de confianza, un marco idóneo para el encuentro con otros sujetos que están inmersos en una misma situación, para intercambiar, corroborar, cuestionar, analizar y vivenciar experiencias vitales y emocionales compartidas [15].

### **3.3. Criterios de selección**

La selección de los/las participantes en el programa de formación se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Ser usuario/a de la asociación desde al menos 1 año.
- Tener más de 18 años.
- No poseer capacidades y habilidades laborales para el desempeño de un puesto de trabajo en un entorno normalizado. En este caso, el esfuerzo se debe centrar en la búsqueda de empleo.
- Interés y motivación hacia el programa de formación.
- Los usuarios/as seleccionados/as tendrán diferentes diagnósticos de TMS.
- Los usuarios/as seleccionados/as deberán participar activamente en varios de los programas y actividades propuestos en la entidad social.

### **3.4. Contenidos del programa**

- Los principales contenidos a trabajar son:
- Descripción de la entidad social y los recursos con los que cuenta.
- Ubicación de las instalaciones y los servicios.
- Perfiles profesionales implicados en la organización.
- Desarrollo de un discurso coherente sobre quien soy y que hago en la asociación.
- Las enfermedades mentales.
- Autoevaluación de la propia enfermedad y el proceso seguido de rehabilitación.
- La medicación: importancia de seguimiento.
- Identificación de los temas más significativos para los usuarios de la organización.
- La ayuda mutua.
- El valor de recibir apoyo.
- Habilidades comunicativas, uso del lenguaje y escucha activa.

### **3.5. Temporalización**

El programa de formación consta de 5 sesiones que varían en la duración, dependiendo de las características, como presentamos a continuación. Se propone desarrollar las sesiones semanalmente. Las características generales del programa se recogen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Descripción de las sesiones

Nº de sesión	Tipo de agrupación	Lugar de realización	Nº de actividades	Duración
1	Individual	Recurso específico	4	60
2	Conjunta	Recurso común	4	90
3	Conjunta	Recurso común	3	90
4	Conjunta	Recurso común	3	90
5	Individual	Recurso específico	1	15

Tabla 1: Descripción de las sesiones. Fuente: Elaboración propia.

Sesión 1: Específica por cada recurso de la entidad que participa en la formación. Se trata del primer contacto con los/las participantes, que servirá como punto de partida. Se profundiza en el conocimiento acerca del recurso donde se desempeñarán las funciones del guía. Consta de 4 actividades.

Sesión 2: En esta sesión se trabajan las enfermedades mentales y la recuperación. Se llevan a cabo un total de 4 actividades.

Sesión 3: Se aborda el apoyo mutuo, tanto teórica como prácticamente, a lo largo de 4 actividades.

Sesión 4: En esta sesión se trabajan las habilidades comunicativas y el uso de la experiencia de manera efectiva. Se desarrollan 3 actividades.

Sesión 5: En la última sesión se realizará una entrevista individual y en profundidad en la que se evaluarán los conocimientos y habilidades adquiridos durante la formación.

#### 4. RESULTADOS

El programa de formación ¡ACOMPÁÑAME! se llevó a cabo en los meses de abril y mayo de 2017 en una asociación para personas con enfermedad mental, PROSAME Burgos, en la ciudad de Burgos (España). Se seleccionaron un total de 6 usuarios/as (3 hombres y 3 mujeres) que han pasado por un proceso de recuperación y actualmente se encuentran estables y capacitados/as, tanto para la formación como para, posteriormente, desempeñar las funciones del guía.

Las edades están comprendidas entre los 23 y los 61 años. Se seleccionaron dos personas de cada uno de los servicios que participaban (Centro Ocupacional Las Torres, Centro Ocupacional Vela Zanetti y las viviendas supervisadas) en la formación. Cuatro de los participantes tienen un diagnóstico de esquizofrenia paranoide, otra un trastorno bipolar y una participante que tiene varias patologías (depresión, trastorno bipolar, esquizofrenia y psicosis).

En relación a los criterios establecidos para la selección, aunque se marcaron unas pautas, estas tuvieron que leerse de forma flexible, ya que hay que

tener en cuenta muchas otras características personales de los/as participantes. Es decir, no deben ser leídos como criterios de exclusión, sino como de referencia.

Los principales resultados que se han obtenido tras la implementación de la formación son: todos los/as participantes mostraron satisfacción con el programa de formación, la metodología empleada y los recursos, especialmente la utilidad del dossier del guía.

La participación fue óptima por parte de todos los miembros del grupo. La intervención concibe un nuevo contexto y nuevas relaciones para los/as participantes, creando un espacio de relación más personal e íntimo, donde se sienten comprendidos/as y escuchados/as. Estimamos, además, que esto propicia mejores relaciones en su vida cotidiana.

Las personas participantes se sienten capaces, en este momento, para desempeñar las funciones del guía ya que se encuentran estables y con mucho ánimo. Si por el contrario, estuvieran pasando un brote de la enfermedad, ellos/as mismos/as son conscientes que, en esa situación, no pueden dar apoyo a otras personas. Además, todos/as describieron adecuadamente el protocolo a seguir con la llegada de un nuevo/a usuario/a, es decir, el desempeño de sus funciones como guías.

Finalmente, tras el análisis de toda la información obtenida durante la formación, cabe destacar, el constante hincapié de los/as participantes en el estigma de la sociedad hacia las enfermedades mentales, considerando conveniente darlas a conocer y su difusión en los medios de comunicación. Además de, intentar erradicar los titulares que hacen referencia a “loco/a” o “perturbado/a”. Resaltar la frase de la uno/a de los/as participantes: *“salir de ese caparazón que os han puesto a la sociedad”*.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La llegada inicial de un nuevo/a usuario/a a una entidad social supone asumir la nueva situación. Por lo que disponer, además del profesional de referencia, de un usuario/a formado para la acogida inicial y adaptación al servicio puede suponer un pilar de apoyo en la recepción [21]. Es por ello que consideremos muy importante desarrollar intervenciones de este tipo, donde se emplean las cualidades de las personas con TMS para la formación y posterior desempeño de una actividad.

Algunos estudios [22] [23] [24] han demostrado que el apoyo entre iguales favorece la recuperación personal y reduce el aislamiento. Interactuar con compañeros en la misma situación compartiendo información, pensamientos, sentimientos y preocupaciones y el sentirse en “el mismo barco” son características clave del apoyo entre iguales.

Según [21] este tipo de formación de los usuarios/as y el desempeño de estas actividades, aunque estas no sean reconocidas como una actividad laboral, dado que no recibe retribución económica, consideramos que puede

repercutir positivamente en el usuario/a formado, en su integración social y en su sentimiento de contribución a la sociedad en general y al nuevo/a usuario/a en particular. Así mismo, desarrolla muchas habilidades solicitadas en el mercado laboral.

Por otro lado, creemos que también repercutirá positivamente en la entidad donde se lleve a cabo la intervención, puesto que dispondrán de nuevos perfiles profesionales que además de actuar como guías en la acogida inicial de nuevos/as usuarios, pueden ser perfiles muy adecuados para la mediación en la resolución de conflictos dentro de la organización.

El estigma hacia las enfermedades mentales es un fenómeno complejo que aparece en todas las sociedades [25]. Continúa siendo un elemento fundamental en las personas con enfermedad mental y las entidades sociales, por lo que hay que seguir trabajando. Según [26] para lograr el éxito de los programas de inclusión comunitaria, se deben realizar campañas de sensibilización hacia el colectivo de personas con problemas de salud mental, dirigidas a mejorar su aceptación social y facilitar su acceso al mercado laboral con una perspectiva de igualdad de oportunidades.

## 6. REFERENCIAS

- [1] García-Pérez, O., Peña-Calvo, J. V. & Torío-López, S. (2016). Atención socioeducativa y trastorno mental severo: la vivienda como base de intervención. *Convergencia*, 23(72), 171-197.
- [2] Asociación Española de Neuropsiquiatría (AEN) (2003). *Rehabilitación psicosocial y tratamiento integral del trastorno mental severo*. Madrid: Asociación Española de Neuropsiquiatría.
- [3] López, L. Á. (2008). Predictores del desempeño laboral de personas con discapacidad por trastorno mental severo: Revisión de estudios y análisis de evidencias. *Psychosocial Intervention*, 17(3), 245-268.
- [4] Rodríguez, A. (2007). Rehabilitación psicosocial y atención social comunitaria a las personas con enfermedades mentales crónicas en la Comunidad de Madrid. En F, Lezcano y MA, Martínez. (Coord.). *Conocer y aceptar: el reto de trabajar con personas con enfermedad mental grave* (pp. 83-131). Burgos: Caja de Burgos.
- [5] Madrigal de León, E. A. (2016). Fortalecimiento de la salud mental en México: recomendaciones para una psiquiatría comunitaria. *Salud Mental*, 39(4). 235-236.
- [6] Lezcano, F. (2006). Análisis de necesidades de las personas con enfermedad mental grave y prolongada en Castilla y León. Burgos: Universidad de Burgos.
- [7] Salvador-Carulla, L., Bulbena, A., Vázquez-Barquero, J. L., Muñoz, P. E., Gómez-Beneyto, M., & Torres, F. (2002). *La salud mental en España: Cien años en el País de las Maravillas*. Informe SESPAS, 301-326.

- [8] Marín-Navarrete, R., Eliosa-Hernández, A., Lozano-Verduzco, I., Turnbull, B., & Tena-Suck, A. (2013). Estudio sobre la experiencia de hombres atendidos en centros residenciales de ayuda mutua para la atención de las adicciones. *Salud mental*, 36(5), 393-402.
- [9] Sampietro, H. & Carbonell, C. (2014). Documento guía para la constitución y gestión de los grupos de ayuda mutua en salud mental. Barcelona: ActivaMent Catalunya Associació.
- [10] Casanova-Rodas, L., Rascón-Gasca, M. L., Alcántara-Chabelas, H. y Soriano-Rodríguez, A. (2014). Apoyo social y funcionalidad familiar en personas con trastorno mental. *Salud Mental*, 37(5), 443-448.
- [11] Bono del Trigo, A., Navarro, B. & Mena, A. (2011). Informe. Evaluación del proyecto ayuda mutua entrenamiento y prácticas en los servicios de salud mental ANDALUCÍA. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
- [12] Palomer, E., Izquierdo, R., Leahy, E., Masferrer, C., & Flores, P. (2010). El usuario como experto: concepto, modalidades y experiencia desde el Proyecto Emilia. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 30(1), 109-123.
- [13] Palomer, E., Izquierdo, R., Masferrer, C., & Flores, P. (2011). Advocacy: fomento y apoyo de la salud mental. Concepto, modalidades y agentes implicados. El proyecto Emilia como ejemplo. *Átopos salud mental comunidad y cultura*, 11, 5-17.
- [14] Blanco, R. (2006). La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy. *Reice: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 4(3), 1-15.
- [15] Silvestre, M., Ingelmo, J., & García-Ordás, A. (2013). Propuesta de un enfoque dinámico grupal para el tratamiento combinado de los trastornos esquizofrénicos. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 33(118), 289-300.
- [16] Abelló, L. (2007). El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado. Madrid: Ministerio de Educación.
- [17] Orihuela, T., Conde, H. & Marcos, S. (2015). *Peer2peer, Curso de formación Profesional*. Reino Unido: Scottish Recovery Network.
- [18] Pastor, V., González, M., & Barba, J. (2005). La participación del alumnado en la evaluación: la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida. *Rev. Tándem Didáctica Educ. Fís.*, 17, 21-37.
- [19] Murillo, P. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. En Blanco, F. (Dir.). *El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado*. Madrid: M.E.C. Colección Conocimiento Educativo, 129- 154.

- [20] Rosillo, M., Hernández, M. & Smith, S. (2013). La recuperación: servicios que ponen a las personas en primer lugar. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 33(118), 257-271.
- [21] Zabaleta, R. & Lezcano, F. (2017). Formación en ayuda mutua para usuarios con trastorno mental severo en entidades sociales en Castilla y León. En Rodríguez-Martín, A. (Comp.). *Prácticas Innovadoras inclusivas: retos y oportunidades* (pp. 2583-2590). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- [22] Aschbrenner, K. A., Naslund, J. A., & Bartels, S. J. (2016). A mixed methods study of peer-to-peer support in a group-based lifestyle intervention for adults with serious mental illness. *Psychiatric rehabilitation journal*, 39(4), 328-334.
- [23] Castelein, S., Bruggeman, R., Davidson, L., & Van der Gaag, M. (2015). Creating a supportive environment: Peer support groups for psychotic disorders. *Schizophrenia bulletin*, 41(6), 1211-1213.
- [24] Naslund, J. A., Aschbrenner, K. A., Marsch, L. A., & Bartels, S. J. (2016). The future of mental health care: peer-to-peer support and social media. *Epidemiology and psychiatric sciences*, 25(02), 113-122.
- [25] Mora-Ríos, J., & Bautista, N. (2014). Estigma estructural, género e interseccionalidad: Implicaciones en la atención a la salud mental. *Salud mental*, 37(4), 303-312.
- [26] Verdugo, M. A., Martín, M., López, D., & Gómez, A. (2004). Aplicación de un programa de habilidades de autonomía personal y sociales para mejorar la calidad de vida y autodeterminación de personas con enfermedad mental grave. *Rehabilitación psicosocial*, 1(2), 47-55.



# ¿EXISTE O NO LA ASERTIVIDAD?: UN PLANTEAMIENTO PRÁCTICO

M<sup>a</sup> LUISA LÓPEZ MARTÍNEZ

*Psicóloga Especialista en Psicología Clínica*

## Resumen

Se recoge en este estudio una revisión histórica del concepto de Asertividad, analizando las diferentes conceptualizaciones del mismo y así como las implicaciones prácticas derivadas de tales conceptualizaciones. Además se plantea una definición operativa de la asertividad en la que se describen los tres componentes de la conducta: cognitivos, emocionales e instrumentales lo que facilita que podamos concretar las variables a enseñar a los adolescentes: valores, hábitos relacionados con las diferencias personales y la toma de decisiones en función de las consecuencias para sí mismo y los efectos en terceros, teniendo claro que no siempre es posible mantener comportamientos asertivos aunque sí podemos elegir pensar siempre de modo asertivo.

**Palabras clave:** asertividad, autoasertividad, heterosertividad, adolescencia, valores y respeto.

## 1. REVISIÓN DE LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL TÉRMINO ASERTIVIDAD

Aunque la historia de este constructo se remonta a 1949 (Salter, Terapia Reflejo Condicionad), en el siglo XXI aún no existe una conceptualización de la Asertividad uniforme en toda la comunidad científica. Observamos la coexistencia de diversos significados así como la convivencia de una extensa diversidad de creencias sobre lo que implica la asertividad (Elizondo, 2000);.

Así es que diferentes autores, entre los cuales destacan, Carrobles (1979), Castanyer (2004), Güell (2005), Kelley (1979), Rimm y Master (1974), Riso (1988), Sheldon y Burton (2004), definen este constructo haciendo referencia a la personalidad, la madurez, unos derechos básicos propios y ajenos, un modelo de relación interpersonal, una capacidad, habilidades desarrolladas por una persona, estrategias de actuación.

El amplio significado de la palabra queda expresado en las múltiples definiciones, así como la amplitud y diversidad de conductas que implica. No obstante, sí parece haber un común acuerdo en los aspectos siguientes:

- la asertividad no constituye un rasgo de personalidad sino que se refiere a un comportamiento de una persona en una situación específica
- la existencia de derechos individuales
- la funcionalidad de la expresión de emociones
- la ausencia de emociones negativas asociadas a la práctica de la asertividad
- la necesidad de la interacción social para la expresión de la asertividad
- el componente de respuesta instrumental

Por otro lado el elemento diferencial en las definiciones de la asertividad, es la consideración de uno o dos factores, con implicaciones muy relevantes en la investigación y la práctica del entrenamiento asertivo.

Quienes incluyen un solo factor en su definición Lazarus (1966), Libet y Lewishon (1

973), Rimm y Master (1974), Rich y Schroeder (1976), Fensterheim y Baer (1976), Wolpe (1977), Combs y Slaby (1977), Carrobbles (1979) y Roca (2003) se refieren únicamente a la asertividad como lucha o búsqueda del bienestar propio. Sin embargo, a partir de finales de los años 80 la mayoría de los autores incluyen un segundo factor referido a la conservación o búsqueda del bienestar de los otros Lange y Jakubowaki (1976), Alberti (1977), Galassi (1977), Mc Donald (1978), Alberti y Emons (1978), Michelson (1987), Caballo (1988), Riso (1988), Carrillo (1991), García y Magaz (1994) y Monjas (1997). Probablemente, este cambio tan significativo surge a partir de la confusión entre conducta asertiva y agresiva (Lange, 1976; Alberti, 1977).

En los casos de los autores que incluyen respuestas cognitivas se relacionan con los derechos de las personas y el respeto. Así mismo, cuando los autores integran en sus definiciones respuestas que expresan emociones, la tónica común es ausencia de ansiedad.

Es importante destacar que en los últimos 10 años a pesar de las numerosas investigaciones llevadas a cabo no se ha aportado ningún elemento significativo o relevante a destacar en este constructo.

Se asume en este estudio, la definición de Asertividad de García y Magaz (1992) “la cualidad que define aquella clase de conductas sociales que constituyen un acto de respeto por igual a uno/a mismo/a y a las personas con las que se desarrolla la interacción” (p.14).

La elección de esta definición se fundamenta en dos aspectos, por un lado, que está constituida por dos componentes independientes: auto-asertividad y hetero-asertividad, lo que nos permite detectar o evaluar los diferentes estilos de interacción social o lo que es lo mismo el grado de respeto a las peculiaridades propias y ajenas y de otra, que es una conceptualización operativa, necesaria para diseñar el entrenamiento asertivo. Por otro lado, aun-

que no aparece de modo expreso en la definición, estos autores incluyen los tres niveles de respuesta: emocional, cognitiva e instrumental. El componente emocional se pone de manifiesto en la ausencia de ansiedad, al independizar la valía personal de las peculiaridades individuales. Los valores de respeto, a uno mismo y a los demás, constituye el componente cognitivo, y la emisión de la conducta conforma el componente instrumental.

Según estos autores, la conducta asertiva aparece vinculada a las actitudes, considerando que tiene su fundamento en un conjunto de valores, adquiridos mediante procesos de aprendizaje social, que sustentan una predisposición cognitiva a actuar de determinada manera, en distintos contextos.

Tal y como propone DeGiovanni (1978) si aplicamos la conceptualización de las actitudes a las relaciones sociales podemos afirmar que cada persona tiende a mantener una forma de interactuar con los demás en función de sus formas de pensar o lo que habitualmente se denomina como “estilo de interacción social”. Este estilo está influenciado a su vez por las características personales, las experiencias de aprendizaje y las circunstancias concretas en las que se desarrolla la interacción. Aunque puede variar en diferentes situaciones, este estilo tiende a mantenerse estable.

En este estudio la asertividad se contempla en sus dos componentes independientes: auto y hetero asertividad, considerando el grado de respeto a uno mismo con sus peculiaridades y a el grado de respeto a los demás, respectivamente. Se considera que tienen actitudes asertivas quienes se respetan tanto a sí mismos como a los demás. Por el contrario, las personas que no mantiene actitudes asertivas expresan falta de respeto tanto a sí mismos como a los demás. En todos los casos, la auto y la hetero asertividad constituyen predisposiciones cognitivas o actitudes cuya combinación puede ser muy variada, dada la independencia de los dos componentes de este constructo ..

## **2. ADOLESCENCIA Y ASERTIVIDAD EN LA PRACTICA**

Al inicio de la escolaridad, se pueden observar peculiaridades en el comportamiento de los diferentes niños y niñas. De forma tradicional, se ha considerado que pasados los primeros años, los niños cambiarán, aprenderán, madurarán, la vida les enseñará, a su vez se ha considerado gracioso su carácter o sus reacciones, por lo que se les ha permitido mantenerlo a lo largo del tiempo sin modificarse, corregirse y, en muchas ocasiones, esas dificultades que antaño eran “cosas de niños/as” se han convertido en problemas.

Posteriormente, durante la adolescencia se considera que sus dificultades se deben al propio momento evolutivo que están atravesando, atribuyéndolo en esta ocasión a que están en una “edad difícil”. Los adolescentes son etiquetados como engreídos, trasgresores, prepotentes, excesivamente responsables y/o exigentes consigo mismos/as, tal y como refiere la Confederación española de padres y madres de alumnos (Vela & Roa, 2008) en el “Manual de Adolescencia y familia” elaborado para el Plan Nacional sobre Drogas.

Esta valoración de sus dificultades impide de nuevo su adecuado tratamiento y cronifican sus situaciones de malestar personal y social y hace que se repitan generación tras generación los mismos errores, las mismas creencias y malestares, tal y como Toro (1981) dice en la introducción de su libro “Mitos y errores educativos”: “la preocupación educativa, el interés de la actuación de los adultos sobre los niños en orden a facilitar su conversión en adultos, es algo exclusivamente humano” Así pues, de no modificarse, se perpetuarán mientras exista la raza humana.

Por otro lado, atendiendo a Krauskopf (1994,1995), en la adolescencia se produce una sutil interacción con los elementos sociales del entorno; concerniente no sólo a la historia biográfica de cada uno, sino también a la historia y actualidad de su sociedad. Es en esta etapa del desarrollo donde se vive con mayor intensidad la interacción entre las tendencias individuales, las adquisiciones psicosociales, las metas socialmente disponibles, las fortalezas y desventajas del entorno.

En esta etapa de su vida el adolescente busca la consecución de su propia identidad (Cortés, 2010). Cuando los adolescentes experimentan con la aplicación de cambios de valores, actuaciones y atribuyen su malestar o infelicidad a lo que les habían enseñado, entran en conflicto con los representantes de esa forma de pensar, habitualmente padres y profesores, queriendo afirmarse como personas independientes y diferentes (Buelga & Musitu, 2006; Oliva & Parra, 2004; Smetana et al., 2006).

Sin embargo, cuando aparecen en la adolescencia, relaciones conflictivas y dificultades extremas no suelen ser como consecuencia de la etapa evolutiva, sino que, posiblemente, tengan su origen en la infancia (Collins & Laursen, 2004; Steinberg, 1990).

Podemos resumir, que estos chicos/as, se encuentran en un momento de su vida en el que pasan de ser niños/as a adultos, y para ello tienen que probar, adquirir hábitos, habilidades y recursos para afrontar la nueva etapa que inician en la vida, así como eliminar comportamientos infantiles. Hasta ahora han adquirido los criterios de conducta, las normas, los valores, las costumbres, de sus padres, familiares, amigos, etc... con las que se han desarrollado. A su vez, durante este desarrollo han observado que existe diversidad y variación entre las formas de pensar o actuar y sentir, experimentando ellos mismos esos sentimientos o probando con formas de actuar y pensar diferentes a las recibidas de sus educadores. Tal y como describe el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2002) en la publicación “Adolescencia una etapa fundamental”.

Los valores que se transmiten en la sociedad occidental, así como los estilos educativos más habituales no parecen contribuir a que cambie la situación (Toro, 1981). Parece, por lo contrario, que además de mantenerse estos estilos educativos, dificultades que ya describía Aristóteles en el 338 a.C., las circunstanciales sociales, económicas, la evolución de la tecnología... está

influyendo en el acortamiento de la infancia y el inicio de la adolescencia (Serapio, 2006).

En población juvenil, la relación entre la forma de pensar (actitudes) y los trastornos del estado de ánimo (ansiedad y estrés) ha sido ampliamente documentada, aunque resulte difícil establecer si la dirección de esta relación es causal o concurrente (Segal & Ingram, 1994).

Entre los 8 y 14 años de edad, un tercio de los menores se queja de malestar al menos una vez a la semana (Brulin & Bergström, Petersen, 2006), muchos de ellos acuden a consultas médicas y, ni en un 10% de los casos se encuentran causas médicas claras que justifiquen las quejas físicas (Edwards, Johnson & Bernardy, Mullins, 1994). Esta realidad apunta a una explicación que relaciona las actitudes en las interacciones sociales con los indicadores de ansiedad y estrés, y con la adaptación. Inglés (2009), y Siverio y García (2007), describen que los adolescentes se encuentran en un proceso de adquisición de valores y hábitos que les permitan obtener bienestar personal, al mismo tiempo que un adecuado ajuste social. Durante unos años viven con contradicciones diversas entre sus formas de actuar, pensar, resolver problema dado que hasta este momento su guía y referencia estaba en los padres, quienes orientaban constantemente sin ser cuestionados.

En la adolescencia se ponen de manifiesto las peculiaridades psicológicas de cada individuo. (Dávila et. Al, 2008). Esto podría explicar por que no todos los chicos y las chicas en esa edad presentan problemas, sino que presentarían dificultades aquellos que no hayan aprendido las habilidades que les permitan estar tranquilos, tomar decisiones y asumir las consecuencias de las mismas y actuar de forma independiente.

De todo ello se deduce la relevancia de enseñar tanto educadores, padres, profesores y a los propios adolescentes un sistema de valores asertivos que les permita mantener una conducta habitual asertiva. Los objetivo/s principal/es del entrenamiento asertivo serán:

- Aumentar bienestar de los jóvenes evitando los conflictos interpersonales así como los problemas emocionales de adaptación o trastornos en cada uno de estos chicos/as, esto es, aumentar el bienestar personal en la intimidad y el bienestar personal en la convivencia con otras personas
- Enseñar a los jóvenes a actuar con respeto comprendiendo que cada persona tiene valores, cualidades y hábitos diferentes a las de las demás

La enseñanza de esta conducta asertiva tiene componentes cognitivos (creencias y valores), emocionales (autogestión de las emociones) e instrumentales (formas de comunicación y expresión) y su fin tendría como único objetivo el bienestar de estos jóvenes basado en la independencia, la seguridad personal y el respeto a las diferencias.

Así pues, la enseñanza de esta conducta se concreta en entrenar a los adolescentes, en este caso en VALORES (formas de pensar) que consideren deseables las diferencias entre las personas, la persuadiendo para que piensen “Todos somos semejantes y distintos”. Esos valores se materializarían en enseñarles HABITOS (costumbre) de tomar decisiones en función de las consecuencias para sí mismo/a y los efectos en las demás personas manteniendo conductas éticas así como una expresión clara-directa-honesta-moderada

Todo esto teniendo presente; que NO ES POSIBLE mantener SIEMPRE comportamientos asertivos aunque SÍ PARECE RECOMENDABLE PENSAR SIEMPRE de modo asertivo

A modo de conclusión podríamos decir que el entrenamiento asertivo consiste en realizar un proceso de prácticas de valores, autorregulación de las emociones y habilidades de comunicación de las que podrían beneficiarse no solo los adolescentes sino los padres, tutores educadores, maestros y profesores así como cualquier profesional que intervenga durante el desarrollo del niño/joven hasta la edad adulta.

### 3. REFERENCIAS

- [1] Alberti, R.E. y Emmons, M.L. (1970). *Your perfect right*. California: Impact. Publishers.
- [2] Alberti, R.E., et al (1977). A statement of principles for ethical practice of assertive behavior training. In: R.E. Alerti (Ed.), *Assertiveness: Innovations, applications, issues*.
- [3] Alberti, R. E. y Emmons, M. L. (1978). *Your perfect right: A guide to assertive behavior*. (3rd edition) San Luis Obispo, California: Impact.
- [4] Allport, G. W. (1935). *Attitudes*. En G. Murchison (Ed.): *Handbook of social psychology*. Worcester, MA, Clark University Press.
- [5] Arranz, E. (2004). *Familia y desarrollo psicológico*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- [6] Bandura, A. (1976). *Social learning theory*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- [7] Bijstra, J.O., Bosma, H.A. & Jackson, S. (1994). The relationship between social skills and psycho-social functioning in early adolescent. *Personality and Individual Differences*, 16, 767-776.
- [8] Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis.
- [9] Bruce y F. Brewer (eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- [10] Buchanan, C. M., Eccles, J. S., & Becker, J. B. (1992). Are adolescents the victims of raging hormones on moods and behavior at adolescence?. *Psychological Bulletin*, 111, 62-107.

- [11] Buck, R. (1991). Temperament, social skills, and the communication of emotion: A developmental-interactionist view. En: D. G. Gilbert, y J. J. Connolly (comps.), *Personality, social skills and psychopathology*. New York: Plenum Press.
- [12] Buelga, S., & Musitu, G. (2006). *Famille et Adolescence: Prévention de conduites à risque*. En M. Zabalía y D. Jacquet (Eds.), *Adolescences d'aujourd'hui*. Rennes: PUF.PDF.
- [13] Buss, A. H., & Plomin, R. (1986). The E.A.S. Approach to temperament. En A. Plomin, y R., Dunn, J. (Eds.), *The Study of temperament, Changes continuities and Challenges*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- [14] Caballo, V. E. (1988). *Teoría, evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales*. Valencia, España: Promolibro.
- [15] Campbell, D.T. (1963). Social attitudes and other acquired behavioural dispositions. In S. Koch (Ed) *Psychology: A study of a science*, 94-172. New York: McGraw-Hill.
- [16] Carrillo, I. (1991) *Habilidades sociales*, en Martínez M. y Puig J. M. (Coords.) *La educación moral. Perspectivas de futuro y técnicas de trabajo*, (pp. 131-142) Barcelona: Graó.
- [17] Casco, F.J. y Oliva, A. (2005). Ideas sobre la adolescencia entre padres, profesores, adolescentes y personas mayores. *Apuntes de Psicología*, 22, 171- 185.
- [18] Castanyer, Olga (2004). *La asertividad: Expresión de una sana autoestima*. Desclée De Brouwer. Bilbao.
- [19] Cava, M.J. y Musitu, G. (2000a). La potenciación de la autoestima en la escuela. Barcelona: Paidós.
- [20] Cava, M.J. y Musitu, G. (2000b). Perfil de los niños con problemas de integración social en el aula. *Revista de Psicología Social*, 15(3), 319-333.
- [21] Cava, M.J. y Musitu, G. (2001). Autoestima y percepción del clima escolar en niños con problemas de integración social en el aula. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(2), 297-311.
- [22] Cava, M. J., y Musitu, G. (2002). *La convivencia en las escuelas*. Barcelona, España: Paidós.
- [23] Clemente, A., Gutiérrez, M. y Musitu, G. (1992). Autoconcepto y competencia social escolar, *Revista de psicología de la educación*, 4(10), 27-36.
- [24] Cockerham, W. C. (2001). *Handbook of medical sociology*. New York: Prentice-Hall.
- [25] Collins, W.A. & Laursen, B. (2004). Parent-Adolescent relationships and influences. En R.M. Lerner y L. Steinberg (Eds.), *Handbook of*

- adolescent psychology (2<sup>a</sup> ed.). Nueva Jersey, EE.UU.: Jonh Wiley & Sons.
- [26] Combs, M. L., & Slaby, D. A. (1977). Social skills training with children. In B. B. Lahay & A. E. Kazdin (Eds.). New York: Plenum Press.
- [27] Conger, J. (1977). Adolescence and youth. New York: Harper and Row.
- [28] Conger R. D., & Elder, G .H. (1994). Families in troubled time: Adaptation in rural America. New York: Aldine de Gruyter.
- [29] Cortés, R. (2010): El mundo afectivo de los adolescentes: un reto para educadores. [www.misionjoven.org](http://www.misionjoven.org). Consultado el 3 de octubre de 2012.
- [30] Crockett, L. J., & Petersen A. C. (1993). Adolescent development: Health risks and opportunities for health promotion. In Millstein, S.G. Petersen, A.C and Nightingale, E.O. (eds). Promoting the Health of Adolescents. New York, NY: Oxford University Press.
- [31] Davidoff, L. (1979). Introducción a la Psicología. México: McGraw-Hill.
- [32] Davila, O., Ghiardo, F. y Medrano, C. (2008). Los desheredados. Trayectorias de vida y nuevas condiciones juveniles (4<sup>a</sup> ed). Valparaíso: Ediciones CIDPA.
- [33] DeGiovanni, I.S. (1978). Development and validation of an assertiveness scale for couples. Tesis doctoral. State University of New York at Buffalo. Dissertation Abstracts International, 39(9-B), 45-73.
- [34] Douvan, E., & Adelson, J. (1966). The Adolescent Experience. New York: John Wiley & Sons.
- [35] Edwards, M. C., Mullins, L., Johnson, J., & Bernardy, N., (1994). Survey of Pediatricians' Management Practices for Recurrent Abdominal Pain. *Journal of Pediatric Psychology*, 19(2), 241-253
- [36] Elizondo Torres, M. (2000). Asertividad, en Asertividad y escucha activa en el ámbito académico. Ed Trillas. Mexico
- [37] Endler, N. S. (1973). The person versus the situation a pseudo issue a response to others. *Journal of personality*, 41, 287-303.
- [38] Eysenck, H. J. (1967). The biological basis of personality. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- [39] Fazio, R.H. (1986). How do attitudes guide behavior?, R.M Sorrentino y E.T. Higgins (eds.): Handbook of motivation and cognition. Nueva York: Wiley.
- [40] Fensterhein H. & Baer, J. (1976). No diga sí cuando quiere decir no. Barcelona: Grijalbo.
- [41] Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention and behavior. An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley.

- [42] Frankel, F., & Myatt, R. (1996). Self-Esteem, Social Competence, and Psychopathology in Boys without Friends. *Personality and Individual Differences*, 20, 401-407.
- [43] Funes, J. (2005). El món dels adolescents: propostes per observar i comprendre. *Educació Social*, 29, 77-97
- [44] Galassi, M. D. & Galassi, J.P. (1977). *Assert Yourself –How to Be Your Own Person*. New York: Human Sciences Press.
- [45] Galassi M. D, & Galassi J. P. (1979). A comparison of the factor structure of an assertion scale across sex and population. *Behavior Therapy*, 10, 117-129.
- [46] Gandarias, A., Magaz, A. Garcia, E.M., (1999). Programa de Enseñanza de Habilidades Sociales para Adolescentes: AVANCEMOS. Bilbao: COHS Consultores en Ciencias Humanas.
- [47] Garaigordobil, M., Cruz, S., y Pérez, J.I. (2003). Análisis correlacional y predictivo del autoconcepto con otros factores conductuales, cognitivos y emocionales de la personalidad durante la adolescencia. *Estudios de Psicología*, 24(1), 113-134.
- [48] Garaigordobil M., Durá A., y Pérez J. I. (2005). Síntomas psicopatológicos, problemas de conducta y autoconcepto-autoestima: Un estudio con adolescentes de 14 y 17 años. *Anuario de psicología clínica de la salud*, 1, 53-63.
- [49] Garaigordobil M., y Durá A., (2006). Relaciones del autoconcepto con la sociabilidad, estabilidad emocional y responsabilidad en adolescentes de 14 a 17 años. *Análisis y Modificación de Conducta*, 32, 37-64.
- [50] García, E.M., y Magaz, A. (1992). *Autoinforme de Conducta Asertiva (ADCA-1)*. Madrid: CEPE.
- [51] García, E.M. y Magaz, A. (1998a). *Ratones, Dragones y Seres Humanos*
- [52] *Auténticos*. Bilbao: COHS Consultores en Ciencias Humanas.
- [53] García, E.M. y Magaz, A. (2011). *Autoinformes de Actitudes y Valores en las Interacciones Sociales: ADCAs*. Bilbao: COHS Consultores en Ciencias Humanas.
- [54] Ge X., Conger, R. D., & Elder G. H. Jr. (2001). Pubertal Transition, Stressful Life Events, and the Emergence of Gender Differences in Adolescent Depressive Symptoms. *Development Psychology*. 37(3), 404 – 417.
- [55] Goossens, L. (2006). Adolescent development: Putting Europe on the map. En S. Jackson y L. Goossens (Eds.), *Handbook of the development* (pp. 1-10). New York, USA: Psychology Press.
- [56] Güell Barcelo, M. (2005). *¿Por qué he dicho blanco si quería decir negro?: Técnicas asertivas para el profesorado y formadores*. Ed. Grao. Barcelona.

- [57] Guil Bozal, R., Gil-Olarte Márquez, P. Mestre Navas, J.M., & Núñez Vázquez, I. (2004). Psicología Social de la Educación. Introducción Inteligencia Emocional y adaptación socioescolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 11(22).
- [58] Inglés, C. J. y Méndez, M. D. (2001). Dificultades interpersonales en la adolescencia: ¿factor de riesgo de fobia social?. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 6(2), 91-104.
- [59] Inglés, C. J., Hidalgo, M.D., Mendez, F.X. e Inderbitzen, H.M. (2003). The Teenage Inventory of Social Skills: reliability and validity of the Spanish translation. *Journal of Adolescence*, 26, 505-510.
- [60] Inglés, C. J., Mendez, F.X., Hidalgo, M.D. & Spence. S.H. (2003.b). The List of Social Situation Problems: reliability and validity in an adolescent Spanish-speaking sample. *Journal of Psychopathology and Behavioural Assessment*, 25(1), 65-74.
- [61] Inglés, C. J., Hidalgo, M. D. & Méndez, F. X. (2005) Interpersonal difficulties in adolescence: a new self-report measure. *European Journal of Psychological Assessment*, 21, 11-22.
- [62] Inglés, C.J., Ruiz, C., garcia, J.M., Benavides, J., Estevez, C., Martinez, F., Torregrosa, M.S. y Pastor, Y. (2005). Tasas de popularidad, rechazo y olvido en estudiantes prosociales de E.S.O. En J.A. Del Barrio, Fajardo M.I., Castro F., Díaz A. y Ruiz I. (eds.), *Nuevos contextos psicológicos y sociales en educación*, 323-335. Extremadura: PSICOEX
- [63] Inglés, C. J. (2007, 2009). Enseñanza de habilidades interpersonales en la adolescencia. Programa PEHIA. Madrid: Pirámide
- [64] Inglés, C. J., Delgado, B., Bautista, R., Torregrosa, M.S., Espada, J.P., Garcia-Fernandez, J.M.,...Garcia-Lopez, L.J. (2007). Factores psicosociales relacionados con el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes españoles. *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology*, 21, 11-22.
- [65] Inglés C.J., Delgado, B., Garcia-Fernandez, J.M., Ruiz-Esteban, C. y Diaz-Herrero, A. (2010). Sociometric Types and Social Interaction Styles in a Sample of Spanish Adolescents. *Spanish Journal of Psychology*, 13(2), 728-738.
- [66] Izard, C. E. (1993). Organizacinal and motivacional functions of discrete emotions. En M. Lewis (Ed.), *Handbook of emotions* (pp. 631-641). Nueva York: Guilford Press.
- [67] Jiménez, M. I. y López-Zafra, E. (2011). Actitudes sociales y adaptación social en adolescentes españoles: el papel de la inteligencia emocional percibida. *Revista de Psicología Social*, 26(1), 105-117.
- [68] Judd, C. M., Drake, R. A., Downing, J. W., & Krosnick, J. A. (1991). Some dynamic properties of attitude structures: Context-induced res-

- ponse facilitation and polarization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 193-202.
- [69] Kelley, C. (1979). *Assertion training: A facilitator's guide*. San Diego, California: University Associates.
- [70] Khanlou, N. (2004). Influences on adolescent self-esteem in multicultural Canadian Secondary schools. *Public Health Nursing*, 21(5), 404-411.
- [71] Krauskopf, D. (1994). *Adolescencia y Educación*. (2ª ed.). Editorial: EUNED
- [72] Krauskopf, D. (1995). Dimensiones del Desarrollo y la Salud Mental en la Adolescencia. En publicación: *Indicadores de Salud en la Adoescencia*. San Jose de Costa Rica: O.P.S.
- [73] Krauskopf, D. (1998). Dimensiones críticas en la participación social de las juventudes. En publicación: *Participación y Desarrollo Social en la Adolescencia*. San José: Fondo de Población de Naciones Unidas.
- [74] Krauskopf, D. (1997). *Crisis Social y Dificultades en la Adolescencia*. En *Pediatría*. Tomo 2. (5ª ed.), Meneghello, J. et. al editores. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana..
- [75] Kurdek, L.A. & Krile, D. (1982). A developmental analysis of the relation between peer acceptance and both interpersonal understanding and perceived social self-competence. *Child Development*, 53, 1485-1491.
- [76] Lamberth J. (1980,1982): *Psicología Social*. Madrid: Piramide.
- [77] Lameiras, M., y Rodríguez, Y. (2003). Age and sex differences in self-esteem among Spanish adolescents. *Psychological Reports*, 93, 876-878.
- [78] Lang, P. J. (1968). Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct. *Research in psychotherapy*, 3, 90-102.
- [79] Lange, A. J. & Jakubowski, P. (1976). *Responsible Assertive Behavior: Cognitive/Behavioral Procedures for Trainers*. USA Illinois: Research Press.
- [80] Lazarus, A. (1966). Behavior rehearsal vs. Non-directive therapy vs. Advice in effectiong behavior change, *Behavior Research and Therapy*, 209-212.
- [81] Lefevre, E. R., & West, M. L. (1981). Assertiveness: Correlations with self- esteem locus of control, interpersonal anxiety, fear of disapproval, and depression. *Psychiatric Journal of the University of Ottawa*, 6(4), 247- 251.
- [82] Levine, S., Weinberg, J & Ursin, H. (1973). Definition of the coping process and statement of the problem. En *Psychobiology of stress*. Nueva York: Academic Press.

- [83] López, M. J., Garrido, V., Rodríguez, F.J. y Paino, S.J. (2002). Jóvenes y competencia social: un programa de intervención. *Psicothema*, 14(supl.), 155-163.
- [84] Lorr, M., & More, W. (1980). Four dimensions of assertiveness. *Multivariate Behavioral Research*, 15(2), 127-138.
- [85] Lutte, G. (1991). *Liberar la Adolescencia. La Psicología de los jóvenes de Hoy*. Barcelona: Biblioteca de Psicología, Herder.
- [86] Mac Donald, M. L. (1978). Measuring assertion: A model and method. *Behavior Therapy* 9, 889-899.
- [87] Malatesta, C. Z. & Wilson, A. (1988). Emotion cognition interaction in personality development: A discrete emotions, functionalist analysis. Special Issue: The social context of emotion. *British Journal of Social Psychology*, 27, 91-112.
- [88] Marín Díaz V., Ortega, R.M., Reina, P. y García, M.D. (2004). La inadaptación escolar en los centros cordobeses. *Educatio siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 22, 127-138
- [89] Marina, J.A. (2005). La adolescencia como producto diseñado por el mundo adulto. En *Congreso Ser Adolescente, Hoy: Libro de Ponencias* (pp. 103-109). Madrid: Fundación de Ayuda contra la Drogadicción.
- [90] Martínez-Antón, M., Buelga, S. y Cava, M.J. (2007). La satisfacción con la vida en la adolescencia y su relación con la autoestima y el ajuste escolar. *Anuario de Psicología*, 38(2), 293-303.
- [91] Martínez González, A.E., Inglés Saura, C., Piqueras Rodríguez, J.A. y Oblitas Guadalupe, L.A (2010). Papel de la conducta prosocial y de las relaciones sociales en el bienestar psíquico y físico del adolescente. *Avances en Psicología latinoamericana*, 28(1), 74-84.
- [92] Martínez-Otero Pérez, V. (2005). Conflictividad escolar y fomento de la convivencia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38, 33-52.
- [93] Massone, A y González, G. (2007). Estrategias de afrontamiento (Coping) y su relación con el logro académico en matemática y lengua en de noveno año de educación general básica. *OEI Revista Iberoamericana de Educación*, en red: <http://www.riesei.org/deloslectores/378massone>.
- [94] Matud M. P., Ibañez, I., Marrero, R. y Carbañeira, M. (2003). Diferencias en autoestima en función del género (Gender differences in self-esteem). *Análisis y Modificación de Conducta*, 29, 51-78.
- [95] Michelson L., Sugai D. P., Wood R. & Kazdin A. (1987). *Las Habilidades Sociales en la Infancia. Evaluación y Tratamiento*. Barcelona: Martínez Roca
- [96] Monjas Casares, M.L. (1997). Evaluación de la competencia social y las habilidades sociales en la edad escolar. En M.A. Verdugo et. Al. (eds.). *Evaluación curricular*. Madrid: Siglo XXI.

- [97] Monjas Casares, M. y González Moreno, B. (1998). Las habilidades sociales en el currículo (Serie Colección N° 146). España: Centro de Investigación y Documentación Educativa- CIDE. España.
- [98] Morales, J. F., Reboloso, E., y Moya, M. (1997). Mensajes persuasivos y cambio de actitudes. In J. F. Morales (Ed.), *Psicología social*, 526-553. Madrid: McGraw-Hill
- [99] Moreno Manso J.M. y García-Baamonde Sánchez., M. E. (2009), Adaptación personal y desarrollo lingüístico en niños víctimas de maltrato en *Boletín de psicología*, 96, 17-34.
- [100] Oliva, A. (2003). Adolescencia en España a principios del siglo XXI. *Cultura y educación* 15(4), 373-383.
- [101] Oliva, A. (2004). La adolescencia como riesgo y oportunidad. *Infancia y Aprendizaje*, 27 (1), 115-122
- [102] Oliva, A., Arranz, E. y López, F. (2004). Sibling Relationships in adolescence. Comunicación presentada en la IX Conference of the European Association for Resarch on Adolescence, celebrado en Porto (Portugal).
- [103] Oliva, A. Y Palacios, J. (1990). La adolescencia y su significado evolutivo. *Desarrollo psicológico y educación*. César Coll (comp.), Alvaro Marchesi Ullastres (comp.), Jesús Palacios. *Psicología evolutiva*, 1, 433-452
- [104] Oliva, A. y Parra, A (2004). Contexto familiar y desarrollo psicológico durante la adolescencia. En E. Arranz (Ed.), *Familia y desarrollo psicológico*, 96-123. Madrid: Pearson Prentice-Hall.
- [105] Pastor, Y., Balaguer, I. y García-Merita, M. (2003). El autoconcepto y la autoestima en la adolescencia media: análisis diferencial por curso y género. *Revista de Psicología Social*, 18(2), 141-159.
- [106] Peralta, F. J.; Sánchez, M. D.; Trianes, M. V. y Fuente, J. (2003). Estudio de la validez interna de un cuestionario sobre conductas problemáticas para la convivencia según el profesor. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 4(1), 83-96.
- [107] Petersen, A. C., & Taylor, B. (1980). The biological approach to adolescence: Biological change and psychological adaptation. In J. Adelsen (Ed.), *Handbook of adolescent psychology* (pp. 117-155). New York: Wiley-Interscience.
- [108] Petersen, A. C. (1988). Adolescent development. *Annual Review of Psychology*, 39, 583-607.
- [109] Ponce González, T. (2009). La inadaptación social en el sistema educativa. *Revista digital: Innovación y experiencias educativa*, 15.
- [110] Postigo, S., González, R., Mateu, C., Ferrero, J. y Martorell, C. (2009). Diferencias conductuales según género en convivencia escolar. *Psicothema*, 21(3), 453-458.

- [111] Rathus, S.A., Fox J.A. & Cristofaro, J.D. (1979). Perceived structure of aggressive and assertive behaviors. *Psychological reports*, 44, 695-698.
- [112] Rice, F. (2000). *Adolescencia: desarrollo, relaciones y cultura*. Madrid: Prentice Hall.
- [113] Rich, A. R. & Schoeder, H. E. (1976). Research issues in assertiveness training. *Psychological Bulletin*, 83, 1081-1096.
- [114] Riggio, R.E., Throckmorton, B. & DePaola, S. (1990), Social skills and self-esteem. *Personality and Individual Differences*, 11(8), 799-804.
- [115] Rimm, D.C. & Masters, J. C. (1974). *Terapia de la conducta. Técnicas y hallazgos empíricos*. México: Trillas
- [116] Riso, W. (1988). *Entrenamiento Asertivo. Aspectos conceptuales, evaluativos y de intervención*. (p. 45) Medellín: Rayuela,
- [117] Roca, E. (2003,2005). *Cómo mejorar tus habilidades sociales: programa de asertividad, autoestima e inteligencia social*. Valencia: ACDE Ediciones.
- [118] Rodríguez –Testal J. F., Carrasco, del Barrio y Catalan (2002). Errores cognitivos en jóvenes y su relación con la sintomatología depresiva. *Anuario de psicología*, 33(3), 409-432.
- [119] Russomano, L. (2000). Achievement, Locus of Control, Self-concept, social problem solving training and the acquisition of pro-social skill in children. *Dissertation Abstracts International Section A. Humanities and Social Sciences* 61(2-A), 485.
- [120] Sapolsky, M. (2008). *¿Por qué las cebras no tiene ulcera?: la guía del estrés*. Madrid: Alianza Editorial
- [121] Salter A. (1949). *Conditioned reflex therapy*. New York: Farrar, Strauss and Giruoux
- [122] Segura, M. (1991). *Análisis Funcional de la Conducta. Un modelo explicativo*. Universidad de Granada.
- [123] Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuouse agents. *Nature*, 138, 32.
- [124] Selye, H. (1980). *Selye's guide to stress research*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- [125] Serapio Costa, A (2006). Adolescencia y comportamiento de género. *Revista de Estudios de Juventud*, 73, 11-23
- [126] Shelton, N. & Burton, S. (2004). *Asertividad. Haga oír su voz sin gritar*. Madrid: Fundación Confemetal.
- [127] Sherif, M. (1974). Las influencias del grupo en la formación de normas y actitudes, en J.R. Torregrosa (ed.), *Teoría e investigación en la Psicología Social actual*. Madrid, IOP también en J.R. Torregrosa y E.

- Crespo (eds.), (1984), *Estudios básicos de Psicología Social*. Madrid, Barcelona: CIS.
- [128] Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. Nueva York, Appleton-Century. Traducción española (1979). *La conducta de los organismos: un análisis experimental*, Barcelona: Fontanella.
- [129] Smetana, J.G., Campione-Barr, N. & Metzger, A. (2006). Adolescent development in interpersonal and societal context. *Annual Review of Psychology*, 57, 225-284.
- [130] Smith, M. J. (1975). *Cuando digo NO, me siento culpable*. Barcelona: Grijalbo.
- [131] Smith, M.J. (2003). *Sí, puedo decir no. Enseñe a sus hijos a ser asertivos*. DeBolsillo
- [132] Sprinthall, N. A. & Collins, W. A. (2003). *Psicología do adolescente*. Lisboa: Fundação Gulbelkian.
- [133] Steinberg, L. (1990). Autonomy, conflict, and harmony in the family relationships. En S. Feldman y G. Elliot (Eds.), *At the threshold: the developing adolescent*, (pp.255-276). Cambridge: Harvard University Press.
- [134] Steinberg, L. & Morris, A. S. (2001). Adolescent development. *Annual Review of Psychology*, 52, 83-110.
- [135] Susman, E. J., & Rogol, A. (2004). Puberty and psychological development. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.). *Handbook of adolescent psychology*, (pp. 15-44). Hoboken, NJ: Wiley
- [136] Thomas, A., & Chess, S. (1977). Temperament and developmental deviations. En A. Thomas y S. Chess (Eds.), *Temperament and development*, (pp. 48-65). N.Y.: Brunner/Mazel.
- [137] Thomas, A., Chess, S., & Birch, M. (1970). El origen de la personalidad. En R. Atkinson (Ed.), *Psicología contemporánea*. Barcelona: Blume.
- [138] Thomas, W. & Znaniecki, F. (1918). *The polish peasant in Europe and America*, Vol. 1. Chicago: University of Chicago Press
- [139] Tierno B. (1996) *Adolescentes*. Madrid: Temas de Hoy.
- [140] Toro J. (1981) *Mitos y errores educativos*. Barcelona: Fontanella.
- [141] Toro J., (1996) *El cuerpo como delito: anorexia, bulimia, cultura y sociedad*. España: Ariel.
- [142] UNICEF, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2002). *Adolescencia una etapa fundamental*. Nueva York: División de Comunicaciones de UNICEF.

- [143] UNICEF, United Nations Children's Fund (2011). The state of the world's children 2011: Adolescents: An Age of Opportunity. New York: Division of Communication de UNICEF
- [144] Vallés, A. y Vallés, C. (1996). Las habilidades sociales en la escuela. Madrid: EOS.
- [145] Vallés, A. y Vallés, C. (1996). Programas de habilidades sociales. Madrid: EOS. Obras de referencia general.
- [146] Vela E. y Roa M., (2008). Manual de Adolescencia y familia. Madrid: CEAPA. Elaborado para el Plan Nacional sobre Drogas.
- [147] Wolpe, J. & Lang, P.J. (1964). A Fear Survey Schedule for use in behaviour therapy. Behaviour Research and Therapy, 2, 27-30.
- [148] Wolpe, J. & Lazarus, A. (1966). Behavior therapy techniques. Oxford: Pergamon
- [149] Wolpe, J. (1958). Neurosis. In W. Arrol, H. J. Eysenck & R. Meili (Eds.), Diccionario de psicología,(pp. 404-408). Madrid: Rioduero.
- [150] Wolpe, J. (1977). Práctica de la terapia de la conducta. México: Trillas

## LA INTELIGENCIA Y SU MEDIDA

ROBERTO RATÓN GAGO

*Psicopedagogo y Maestro. Orientador*

### Resumen

En la medida de la inteligencia resulta fundamental diferenciar la capacidad de la habilidad intelectual, entendiendo la medida de esta habilidad como una observación eficaz del comportamiento adaptativo como único indicador posible de la capacidad intelectual de un individuo. Por lo tanto, la medida de la inteligencia es una cuestión de medida del comportamiento siendo resultado (producto) de unos procesos cognitivos.

La medida de estos productos requerirá considerer ciertos filtros que se antojan fundamentales, como el modelo conceptual, al igual que la consideración de algunos criterios en la propuesta de la evaluación.

**Palabras clave:** inteligencia, habilidad cognitiva, capacidad cognitiva, modelo conceptual, filtro cognitivo, filtro emocional, interpretación, criterios en la medida.

### 1. DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA

Todos los individuos de la especie humana están dotados genéticamente para que, a medida que se desarrollen biológicamente puedan:

- a) formar conceptos,
- b) realizar juicios y
- c) efectuar razonamientos.

El paquete genético común establece unas pautas de desarrollo neurológico que hace posible que todos los individuos sean capaces de “razonar”. El paquete genético específico establece unas pautas de desarrollo neurológico que hará posible que algunos individuos “razonen” más deprisa que otros. La dotación genética común y específica de los individuos constituye la base de la capacidad o aptitud fisiológica intelectual innata. Las estructuras neurológicas formadas de acuerdo a las instrucciones genéticas se desarrollarán mediante experiencias de interacción con el ambiente. Durante toda su vida, pero especialmente durante los primeros años, el tejido nervioso continuará creciendo (morfológica y estructuralmente). Durante los primeros años de vida, el crecimiento morfológico y estructural del SNC queda determinado por la influencia genética y por las experiencias de interacción con el ambiente

(aprendizajes básicos). Dependiendo de la cantidad y calidad de estas experiencias de aprendizaje durante los años de crecimiento de la masa neuronal, así quedará definida la capacidad fisiológica del individuo para realizar tareas intelectuales. Esto es: el nivel de aptitud fisiológica (organización cerebral) para adquirir habilidades, que le permitan “resolver problemas de manera inteligente” quedará fijado de una manera estable hacia el final del período de crecimiento (12-14 años). (Inteligencia “H”) Podemos considerar: - una capacidad intelectual fisiológica basal: determinada por los genes e imposible de evaluar. - una capacidad intelectual fisiológica general: determinada por la influencia genética y las experiencias tempranas de aprendizaje, cuya interacción mutua constituye la estructuración neurológica cerebral. (Inteligencia H o “hardware”)

A partir del nacimiento, en función del estado de integridad biológica del organismo y de las experiencias de interacción senso-motrices, se va conformando la Capacidad Intelectual Fisiológica General. La detección de anomalías congénitas o perinatales: padres de baja capacidad intelectual, intoxicación, síndromes neurológicos, anoxia perinatal, accesos febriles, etc... permite suponer un daño en las estructuras biológicas que afectará negativamente a este nivel de Inteligencia Basal.

Durante el período de tiempo que transcurre entre el nacimiento y los seis años, se configuran una Capacidad Fisiológica y unas Habilidades Intelectuales Básicas. Desde los seis hasta los 12-14 años, se produce una adquisición de habilidades cognitivas diversas que constituyen los elementos necesarios para seguir adquiriendo nuevas habilidades. Desde el momento en que se termina el crecimiento del tejido nervioso, la capacidad intelectual fisiológica no aumentará, sino que se irá desarrollando en forma de Habilidades o Destrezas Intelectuales. Las Habilidades o Destrezas corresponden probablemente al establecimiento de redes neuronales. El conjunto de habilidades y destrezas cognitivas constituyen el potencial intelectual del sujeto: Capacidad o Aptitud Intelectual. (Inteligencia “S” o Software) Podemos hablar de aptitudes fisiológicas de los individuos para adquirir habilidades y niveles de rendimiento como manifestación de un cierto nivel de habilidad intelectual.

## **2. LA INTELIGENCIA Y SU MEDIDA**

La inteligencia se ha intentado medir desde hace décadas con un claro objetivo de cuantificar el nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales de las personas.

Cuando tratamos de evaluar la inteligencia tenemos que considerar que solamente procesamos información interpretada, nunca información objetiva. Por lo tanto, la cuantificación de la inteligencia se hace a partir de la interpretación que hacemos sobre parte de la realidad observada.

### **2.1. Filtros en la interpretación**

Esta interpretación de la realidad se lleva a cabo mediante diversos filtros cognitivos y emocionales. Entre los filtros cognitivos hablaremos de:

1. **Modelo conceptual:** es uno de los filtros más relevantes, dado que, en función del modelo conceptual que defina el constructo daremos una explicación al término inteligencia y seleccionaremos un instrumento de evaluación acorde con la propuesta conceptual.  
En función del modelo explicativo de la inteligencia, se propone evaluar unas variables u otras a partir de actividades diversas, que pueden determinar resultados cuantitativos diferentes aunque estemos evaluando un mismo constructo.
2. **Conocimientos y Experiencias Previas:** en la medida de la inteligencia es un factor relevante el disponer de una historia de aprendizaje que te permita evaluar este constructo de manera válida y fiable sustentada en conocimientos tanto conceptuales, del instrumento de evaluación a utilizar como de manejo conductual del evaluado.
3. **Actitudes y prejuicios:** las actitudes y/o prejuicios del evaluador hacia el evaluado pueden condicionar los resultados del proceso de evaluación, de manera que, serán un sesgo que pueda afectar a la validez y fiabilidad de los resultados.  
Debemos independizar las actitudes y prejuicios del evaluador para que no condicionen y sesguen el proceso de evaluación.

Por último, como filtros emocionales consideraremos el estado emocional, tanto del evaluador como del evaluado y sus posibles reacciones condicionadas (tanto favorables como desfavorables) antes ese tipo de actividades o contextos de evaluación que pudieran igualmente afectar a la validez y fiabilidad de los resultados.

La observación eficaz del comportamiento adaptativo es el único indicador posible de la capacidad intelectual de un individuo. Por lo tanto, la medida de la inteligencia es una cuestión de medida del comportamiento. Por otra parte, el comportamiento es el resultado (producto) de unos procesos cognitivos. Así pues, se plantea la duda sobre si solamente el análisis de los productos puede permitirnos conocer y valorar los procesos.

### **2.2. Criterios en la medida**

Para medir la inteligencia cabe admitir diversos puntos de vista y diferentes criterios. En cuanto a la evaluación mediante productos, Thorndike, propuso tres criterios:

1. **Altura o nivel:** Grado de Dificultad de las situaciones de adaptación (problemas a resolver)

2. Amplitud o extensión: Diversidad de la clase de situaciones de adaptación (problemas) que el individuo es capaz de resolver con eficacia (sociales, espaciales, numéricos, verbales, etc.)
3. Velocidad o rapidez: Tiempo necesario para resolver un problema o situación manteniendo constantes los factores restantes, la inteligencia es mayor cuanto:
  - ... más difícil es el problema resuelto
  - ... mayor es la diversidad de problemas que se resuelven
  - ... más rápidamente se encuentra la solución a un problema

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bermejo, V. (1994): Desarrollo Cognitivo. Madrid: Síntesis. Calero, M. D. (1995): Modificación de la Inteligencia. Madrid: Pirámide.
- [2] Campillo, J. (1973): Psicología de la Educación. Madrid: Magisterio Español. Castelló, A. (2001): Inteligencias. Una integración multidisciplinaria. Barcelona-Masson.
- [3] Castelló, A. (2001): La inteligencia en acción. Barcelona-Masson. Cerejido, I. (1998): Estrategias Básicas del Pensamiento. Madrid: EOS.
- [4] Colom, B.R. (1995): Capacidades Humanas. Madrid: Pirámide. De Bono, E. (1973-1987): Cort Thinking. Oxford: Pergamon Press.
- [5] De Bono, E. (1986): El pensamiento lateral. Manual de creatividad. Barcelona: Paidós. Feuerstein, R. (1988): Programa de Enriquecimiento Instrumental. Madrid: S. Pío X.
- [6] Eysenck, H.J. y Kamin, L. (1990, 4ª ed.): La confrontación sobre la inteligencia. Madrid: Pirámide.
- [7] Gardner, H. (1993, 95): Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós.
- [8] González Más, R. (1978): Actividades Adiestradoras de las Funciones Mentales Superiores. Barcelona: Científico-Técnica.
- [9] Gorri, A. (1994): Aproximación Educativa a la Psicología de la Inteligencia. Pamplona: Eunate.
- [10] Meili, R. (1986): La estructura de la inteligencia. Barcelona: Herder. Megía, Miguel (1993): Proyecto de Inteligencia "Harvard". Madrid: Cepe.
- [11] Prieto, M. D. y Pérez, L. (1993): Programas para la mejora de la inteligencia. Teoría, Aplicación y Evaluación. Madrid: Síntesis.
- [12] Sternberg, R. y Detterman, D.K. (1986, 1992): ¿Qué es la inteligencia? Madrid: Pirámide. Sternberg, R. (1990): Más allá del Cociente Intelectual. Bilbao: DDB

- [13] Buehner, M., Krumm, S. & Pick, M. (2005). Reasoning = working memory = attention. *Intelligence*, 31, 251-272. 101 Buehner, M, et al (2006). Cognitive abilities and their interplay. *Journal of individual differences*, 27, 57- 72.
- [14] Burns, N., Nettelbeck, T. & McPherson, J. (2009). Attention and intelligence. *Journal of individual differences* 30, 1, 44-57.
- [15] Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities*. New York Cambridge University Press. Cattell, J. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- [16] Colom, R., et al (2007). Fluid intelligence, memory span, and temperament difficulties predict academic performance of young adolescents. *Personality and individual differences*, 42, 1503-1514.
- [17] Conway, A. R. A., et al (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general intelligence. *Intelligence*, 30, 163–184.
- [18] Crawford, J.D. (1991). The relationship between tests of sustained attention and fluid intelligence. *Personality and Individual Differences*, 12, 599-611.
- [19] Coull, J. T. (1998). Neural correlates of attention and arousal: Insights from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology. *Progress in Neurobiology*, 55, 343–361. 102
- [20] Detterman, D. K. (2002). General intelligence: Cognitive and biological explanations. In R. J. Sternberg, & E. L. Grigorenko (Eds.), *The general factor of intelligence. How general is it?* (pp. 223–243).
- [21] Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates. Engle, R. W., et al (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 309–331.
- [22] Engle, R. W. (2002). Working memory as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 19–23.
- [23] Gagne, F. & St. Pere, F. (2002). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence*, 30, 71-100. Gardner, H. (1083). *Frames of Mind*. New York: Basic Books.
- [24] Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligence for the 21 st century* New York: Basic Books
- [25] Gardner, H. *Inteligencias múltiples*. *Revista de Psicología y Educación*, 1 (1),17-25.
- [26] Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Basic Books.
- [27] Gottfredson, L. (2003). *Dissecting practical intelligence theory: Its claims and its evidence*. *La disección de la teoría de la inteligencia práctica: Sus*

- afirmaciones y su evidencia. New York: Basic Books. Intelligence, 31, 343-397
- [28] Jensen A.R. (1969). How much can we boost I.Q. and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 33, 1-123.
- [29] Jensen, A. R. (1982). The chronometry of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in Research on Intelligence*, vol. 1 (pp. 255–312). Hillsdale, NJ Erlbaum. 104
- [30] Jensen, A. R. (1987). Individual differences in the Hick paradigm. In P. A. Vernon (Ed.), *Speed of information processing and intelligence* (pp. 103–126). Norwood, NJ Ablex.
- [31] Jensen, A. R. (1992). Relation between information-processing time and right/wrong responses. *American Journal on Mental Retardation*, 97, 290–292.
- [32] Jensen, A.R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Wesport, CT: Praeger. Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R. A., & Engle, R. W. (2001). A controlled attention view of working memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 169–183.
- [33] Kuncel, N. Hewzlett, L. & Ones, D.S. (2004). Academic performance. Career potential, creativity and job performance: can one construct predict them all? *Journal of personality and Social Psychology*, 86, 148-161.
- [34] Kyllonen, P. C. (1996). Is working memory capacity Spearman's g? In I. Dennis, & P. Tapsfield (Eds.), *Human abilities: Their nature and measurement* (pp. 49–75). Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates.
- [35] Kyllonen, P. C. (2002). Knowledge, speed strategies, or working memory capacity? A systems perspective. In R.
- [36] J. Sternberg, & E. L. Grigorenko (Eds.), *The general factor of intelligence. How general is it?* (pp. 415–465). Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates. 105 Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity? *Intelligence*, 14, 389–433.
- [37] Lansman, M., & Hunt, E. (1982). Individual differences in secondary task performance. *Memory and Cognition*, 10, 10-24.
- [38] Lansman, M., Poltrock, S., & Hunt, E. (1983). Individual differences in the ability to focus and divide attention. *Intelligence*, 7, 299–312.
- [39] Lehrl, S., & Fischer, B. (1988). The basic parameters of human information processing: Their role in the determination of intelligence. *Personality and Individual Differences*, 9, 883–896.
- [40] León, B. (2008) Atención plena y rendimiento académico *European Journal of Education and Psychology*, 1 (3), 17-26.
- [41] Lohman, D. F. (1999). Minding our p's and q's: On finding relationships between learning and intelligence. In P.L. Ackerman, P. C. Kyllonen,

- & R. D. Roberts (Eds.), *Learning and individual differences: Process, trait, and content determinants* (pp. 55- 76). Washington, DC: American Psychological Association.
- [42] Luo, D., Thompson, L. A. & Detterman, D. K. (2003). The causal factor underlying correlation between psychometric and scholastic performance. *Intelligence*, 31, 67-83.
- [43] Luo, D., Thompson, L. A. & Detterman, D.K. (2006). The criterion validity of task of basic cognitive processes. *Intelligence*, 34, 79-120. 106
- [44] Luz F. Pérez, C. González y Jesús A. Beltrán (2009). Atención, Inteligencia y Rendimiento Académico, *Revista de Psicología y Educación*, ISSN 1699-9517, Vol. 1, N.º. 4, 2009 , págs. 57-72 Metha, P & Kumar, D. (1985). Relationships of academic achievement with intelligence, personality, adjustment, study habits and academic motivation. *Journal of personality and Clinical Studies*, 1, 57-68.
- [45] Necka, E. (1992). Cognitive analysis of intelligence: The significance of working memory processes. *Personality and Individual Differences*, 13, 1031–1046.
- [46] Necka, E. (1996). The attentive mind: Intelligence in relation to selective attention, sustained attention and dual task performance. *Polish Psychological Bulletin*, 27, 3–24.
- [47] Neubauer, A. C., Bauer, C., & Hoeller, G. (1992). Intelligence attention, motivation and speed–accuracy trade-off in the HICK paradigm. *Personality and Individual Differences*, 13, 1325–1332.
- [48] Neubauer, A. C. (1997). The mental speed approach to the assessment of intelligence. *Advances in Cognition and Educational Practice*, 4, 149–173.
- [49] Neumann, O. (1996). Theories of attention. In O. Neumann, & A. F. Sanders (Eds.), *Handbook of perception and action* (pp. 389–446). San Diego Academic Press. 107 Nisbett ,
- [50] R.E. (2009). *Intelligence and how to get it. Why schools and culture count*. W.W. Norton & Company.
- [51] Oberauer, K., Sub, H.M., Wilhelm, O., & Wittmann, W.W. (2003). The multiple faces of working memory. *Intelligence*, 31, 167-193.
- [52] Okoye, N.S. (2009). The interaction of selective attention and cognitive development (1), 221-227. Oswald, W. D., & Roth, E. (1978). *Der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT)*. Gfttingen, Germany Hogrefe. Petrides, K.V., Chamorro-Premuzic, T., Frederickson, N. & Furnham, A. (2005). Explaining individual differences in scholastic performance and achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 75-239-255.

- [53] Pérez, L.F., Beltrán, J.A. y Adrados, J. (2007). Gender differences in intelligence and achievement in gifted spanish children. *Gifted and Talented International*, 22 (2), 95- 104
- [54] Pérez, L.F. y Beltrán, J.A. (2008). A spanish intervention programme for students with special education needs: effects on intellectual and academic achievement. *European Journal of Special Needs Education*, 23 (2), 147-156.
- [55] Posner, M. I., & Boise, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78, 391–408. 108
- [56] Schweizer, K., Zimmermann, P., & Koch, W. (2000). Sustained attention, intelligence and the crucial role of perceptual processes. *Learning and Individual Differences*, 12, 271–286.
- [57] Schweizer, K. (2001). On the role of mechanisms when the processing complexity is high. *European Psychologist*, 6, 133–143.
- [58] Schweizer, K., & Koch, W. (2001a). Kapazitätsgrenzen und intellektuelle Leistungsfähigkeit [Capacity limitation and intellectual ability]. *Zeitschrift Experimentelle Psychologie*, 48, 1–19.
- [59] Schweizer, K., & Koch, W. (2001b). A revision of Cattell's Investment Theory: Cognitive properties influencing learning. *Learning and Individual Differences*, 13, 57– 82.
- [60] Schweizer, K., & Koch, W. (2003). Perceptual processes and cognitive ability. *Intelligence*, 31, 211–235. 111
- [61] Schweizer K. & Moosbrugger H. (2004) Attention and working memory as predictors of intelligence. *Intelligence* 32 p. 329-347
- [62] Schweizer, K, Ren, X., Goldhammer & F., Moosbrugger, H. (2011). How does attention relate to the ability-specific and position-specific components of reasoning measured by APM?. *Learning and Individual Differences*, 22, 1-7.
- [63] Schweizer, K., Fen Xu & Xuezhun Ren (2013). The sources of the relationship between sustained attention and reasoning.
- [64] Shallice, T., & Burgess, P. (1993). Supervisory control action and thought selection. In A. D.
- [65] Baddeley, & L. Wieskrantz Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127–190.
- [66] Snyderman, M., & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and attitude testing. *American Psychologist*, 42, 137–144.
- [67] Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: McMillan. 112

- [68] Stankov, L. (1983). Attention and intelligence. *Journal of educational psychology*, 75 (4), 471-490.
- [69] Stankov, L. (1989). Attentional resources and intelligence: A disappearing link. *Personality and Individual Differences*, 10, 957-968.
- [70] Stankov, L. (2001). Complexity, metacognition and fluid intelligence. *Intelligence*, 28, 121-143.
- [71] Stankov, L., Roberts, R., & Spilsbury, G. (1994). Attention and speed of test-taking in intelligence and aging. *Personality and Individual Differences*, 17, 273-284.
- [72] Stankov L & Schweizer K. (2007) Raven's Progressive Matrices, manipulations of complexity and measures of accuracy, speed and confidence. *Psychology Science*, Vol 49 (4) p. 632-342
- [73] Steinmayr, R., Ziegler, M. & Träuble, B. (2010). Do intelligence and sustained attention interact in predicting academic achievement?. *Learning and Individual differences*, 20, 14-18 Sternberg,
- [74] RJ (1985) Más allá del cociente intelectual. Una teoría triárquica de la inteligencia de Cambridge: Cambridge University Press.
- [75] Sternberg, R. J., & Berg, C. A. (1986). Quantitative integration: Definition of intelligence: A comparison of the 1921 and 1986 symposia. In R. J. Sternberg, & D. K. Detterman (Eds.), *What is intelligence?* (pp. 155-162). Norwood, NJ Ablex.
- [76] Sternberg, Robert (1988) *La Mente Triárquica: Una Nueva Teoría de la Inteligencia* Nueva York:

ISBN 978-84-16283-41-5



9 788416 283415



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
SERVICIO DE PUBLICACIONES E  
IMAGEN INSTITUCIONAL