Coordinadora:

MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES

SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS A LA PSICOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE BURGOS

SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS A LA PSICOLOGÍA

Coordinadora:
MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES

SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS A LA PSICOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE BURGOS
2025

(Manuales y Prácticas, 50)

© LOS AUTORES
© 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: 979-13-87585-19-8 (edición impresa)
ISBN: 979-13-87585-20-4 (ebook)

Depósito legal: BU 308-2025

DOI: https://doi.org/10.36443/979-13-87585-20-4

La edición en formato *ebook* de esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

ÍNDICE

PRÓLOGO 9

INTRODUCCIÓN 15

TEMA 1

CONCEPTO DE SISTEMAS INTELIGENTES 19

1.1. Concepto de Inteligencia Artificial 21

1.2. Inteligencia Artificial e Inteligencia humana desde un paralelismo de funcionamiento 22

1.2.1. Teoría Cognitiva de la inteligencia humana 22

1.2.2. Metacognición y metaconciencia 29

1.3. Ejemplo de análisis cognitivo de tareas 30

1.4. Teoría de la carga cognitiva 31

1.5. Método NASA TLX 33

1.6. Preguntas de autoevaluación Tema 1 37

1.7. Práctica Tema 1 39

TEMA 2

UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES TIPO BOT APLICADOS A LA PSICOLOGÍA HUMANA 41

2.1. Definición de *bot* 43

2.2. Estructura de un *bot* 43

2.3. Preguntas de autoevaluación Tema 2 46

2.4. Práctica Tema 2 47

TEMA 3

UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES TIPO *EYE TRACKING* APLICADOS EN PSICOLOGÍA 49

3.1. *Eye tracking* utilizado en Psicología 51

3.1.1. ¿Qué es la tecnología *eye tracking*? 52
3.1.2. Métricas de registro en *eye tracking* y su significado en el procesamiento de la Información. 62
3.1.3. Sincronización de *eye tracking* con otros registros 81
3.1.4. Relación de las medidas de registro encefalográfico con el procesamiento cognitivo. 85
3.1.5. Marcadores biométricos aplicación a la evaluación e intervención psicológica 101
3.2. Preguntas de autoevaluación Tema 3 112
3.3. Práctica Tema 3 113

TEMA 4

UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADAS A LA PSICOLOGÍA HUMANA (PREDICCIÓN Y CLASIFICACIÓN Y CLUSTERING) 115
4.1. Datos tabulares en *Machine Learning* 117
4.2. *Machine Learning* (ML) en el entorno de la psicología. 118
4.3. Técnicas de *Machine Learning*. 124
4.3.1. Técnicas de aprendizaje supervisado. 125
4.3.2. Técnicas de aprendizaje no supervisado 131
4.4. Técncias de evaluación de modelos de *Machine Learning*. 134
4.5. Minería de Datos en educación 136
4.6. Utilización de la Minería de datos con el *software Orange*. 138
4.6.1. Introducción a la Minería de datos. 138
4.6.2. Utilización del *software Orange* 140
4.7. Ejemplo práctico del trabajo con el software Orange v. 3.38.1 154
4.8. Preguntas de autoevaluación Tema 4 176
4.9. Práctica Tema 4 177
REFERENCIAS 179
RELACIÓN DE TABLAS 193
RELACIÓN DE FIGURAS. 197
RELACIÓN DE ACRÓNIMOS 209

PRÓLOGO

El último psicólogo del mundo murió en 2097. Para entonces, las inteligencias artificiales ya eran capaces de diagnosticar trastornos emocionales con una precisión del 99,8 %, diseñar intervenciones personalizadas en cuestión de segundos y ofrecer terapia en cualquier idioma, las 24 horas del día. Nadie necesitaba un psicólogo humano. O al menos, eso creían…

Imaginen un futuro donde los *bots* conversacionales sean los primeros en detectar síntomas de dislexia o disgrafía, donde el análisis de grandes volúmenes de datos anticipe conductas suicidas antes de que ocurran o donde los psicólogos trabajen codo a codo con inteligencias artificiales. Codo con codo como sinónimo de intersección, no de automatización. Ese futuro no está lejos. De hecho, ya está aquí.

Con este escenario de ciencia, de ficción y de ciencia ficción, podríamos arrancar una lección magistral sobre Historia de la Psicología sin ni siquiera cambiar de siglo. Pero la historia de la Psicología y los Sistemas Inteligentes no es una historia de reemplazo, sino de evolución. Futuros psicólogos, profesionales de la psicología, mucho se habla de estudios pioneros y reflexiones necesarias, pero el presente texto, que tengo el honor de prologar, sin duda lo es. Y llega en un momento crítico, cuando estamos en ese punto de inflexión en el que o aprendemos a integrar los sistemas inteligentes en nuestra disciplina o corremos el riesgo de quedarnos atrás.

Al respecto, son muchos los interrogantes que se le plantean a los profesionales de la psicología y se le deben plantear a los futuros psicólogos: ¿Puede una máquina entender la mente humana? ¿Podemos enseñarle a una inteligencia artificial a reconocer emociones, predecir conductas o incluso apoyar terapias psicológicas? Y aún más los que resuelve y (re)plantea este texto a través de sus diferentes capítulos. Tanto si te has planteado estas cuestiones como si no, estás en lugar adecuado. Este manual, que probablemente no tengas entre tus manos, sino entre tus pixeles, explora la intersección entre psicología y Tecnología, un territorio fascinante donde lo humano y lo artificial se entrelazan más que nunca. Y lo hace de una forma accesible, precisa y fiable, tal como nos tienen acostumbrados sus autores en sus trabajos y estudios previos. En este sentido, no puedo dejar de poner en valor la colaboración entre el Departamento de Ciencias de la Salud y el de Ingeniería Informática,

coordinada por la Dra. Sáiz Manzanares, para acometer la ardua tarea de realizar un recorrido integral por los principales sistemas inteligentes aplicados a la Psicología.

Respecto al contenido, el presente manual tiene un sólido enfoque en la aplicación de la inteligencia artificial a la psicología, cubriendo desde fundamentos teóricos hasta herramientas prácticas acerca de *bots*, *eye tracking*, minería de datos y *Machine Learning*. Pero además de ser un texto ágil y didáctico, al final de cada capítulo se sugieren actividades prácticas y preguntas de autoevaluación que, a diferencia de otras referencias, posibilita el saber cómo y no solo el saber qué.

Pero no solo se trata de este manual, sino de la propia incorporación de la asignatura «Sistemas Inteligentes Aplicados a la Psicología» en el Grado en Psicología, absolutamente pionera en la formación de los psicólogos dentro del sistema educativo español, que responde a la necesidad de formar futuros profesionales en el uso y aplicación de la Inteligencia Artificial y otras tecnologías avanzadas dentro del ámbito de la salud en general, y de la mental en particular. Una iniciativa que representa tanto un desafío como una oportunidad. La convergencia entre las Ciencias de la Salud y las Ciencias de la Computación abre un sinfín de posibilidades en el análisis de datos, la automatización de procesos y el desarrollo de herramientas para la evaluación, intervención y tratamiento. Sin embargo, también implica un cambio de paradigma en la formación de los psicólogos y resto de profesionales de salud, quienes deben adquirir competencias en el uso de sistemas inteligentes sin perder de vista el componente humano y ético de su profesión. Este texto se ha atrevido a contribuir sustancialmente a este giro copernicano en la formación de nuestros futuros psicólogos.

Cuando recibí la invitación para prologar este libro recordé las palabras de uno mis profesores: - Un prólogo debe ser breve y conciso, pero lo suficientemente disruptivo como para que el lector quiera seguir leyendo-. En este sentido, teniendo en cuenta la temática que aborda y la trayectoria de la coordinadora y los autores del manual, este libro podría haber visto la luz sin prólogo. Sin embargo, quisiera animar a los estudiantes de psicología a que se adentren en estas páginas. Los insto a abordar la relación entre la Ciencia del Comportamiento y la de la Computación con curiosidad y apertura. La interacción entre Psicología y Sistemas Inteligentes no solo ampliará su comprensión del comportamiento humano, sino que también les dotará de herramientas únicas para afrontar los desafíos del futuro. Es bien sabido que la Psicología, como disciplina, ha evolucionado constantemente en su búsqueda por comprender la mente y el comportamiento humano. Como lo es también que la tecnología lo ha hecho en su búsqueda por aprender de la mente y del comportamiento humano. Pero no solo eso, sino que está redefiniendo la forma en que entendemos la mente humana, y la mente humana está siendo redefinida por la tecnología, los profesionales que sepan integrar ambas disciplinas con criterio y ética estarán en la vanguardia del siglo XXI. Y por qué no, también mejor situados en un mercado laboral cambiante y trepidante.

Reinterpretando a Publio Terencio, a este manual, nada de lo psicológico ni de lo tecnológico le es ajeno. Es una invitación a mirar el futuro de la Psicología desde la tecnología y descubrir cómo está redefiniendo nuestra comprensión del comportamiento humano. Os animo a descubrirlo desde estas páginas, convencida de que se convertirá en una referencia fundamental para quienes deseen explorar el apasionante mundo de los sistemas inteligentes aplicados a la Psicología.

Rebeca Cerezo Menéndez

Departamento de Psicología
Grupo de Investigación ADIR
Universidad de Oviedo

Más información enlace

INTRODUCCIÓN

Dentro de la asignatura «Sistemas Inteligentes Aplicados a la Psicología» del Grado en Psicología de la Universidad de Burgos, se abordará la aplicación de los llamados «Sistemas Inteligentes» al ámbito de la psicología educativa y clínica. El objetivo es analizar la utilidad de estos sistemas tanto en los procesos de diagnóstico como en los de intervención con distintos usuarios (alumnado o pacientes).

En primer lugar, se examinará el concepto de «Sistemas Inteligentes»; seguidamente, el de «Inteligencia Artificial»; y, a continuación, la utilización de los sistemas inteligentes aplicados al análisis del comportamiento humano. Finalmente, se trabajará con técnicas de «Machine Learning» (aprendizaje automático), tanto supervisadas como no supervisadas, aplicadas al análisis e interpretación de datos registrados en distintos dispositivos para la comprensión del comportamiento humano.