

Universidad Pontificia de Salamanca

Facultad de Informática

Grado en Informática

Trabajo Fin de Grado

**La Inteligencia Artificial aplicada a**

**la Inteligencia Emocional**

Jorge de Andrés González

Director:

Dr. D. Manuel Martín – Merino Acera

Salamanca, Junio de 2019

Resumen

El resumen del TFG debe contener entre 200 y 250 palabras.

Abstract

Traducción del resumen a inglés

Descriptores

Machine Learning, Clustering, Inteligencia Artificial, Psicología, Psicolopatologías

Índice

(Nota: El índice general se ha de crear automáticamente al finalizar la memoria mediante la opción “Insertar Tabla de Contenido” de Word, y siempre que se haya respetado el formato de estilos que se indican en esta plantilla.)

[1. Título 1. Título de cada capítulo de la memoria 2](#_Toc289095205)

[1.1 Título 2. Título de primer nivel de cada capítulo 2](#_Toc289095206)

[1.1.1 Titulo 3. Título de segundo nivel de cada capítulo 2](#_Toc289095207)

[1.2 Segundo Título 2. 2](#_Toc289095208)

[1.2.1 Primer título tres del segundo título 2 2](#_Toc289095209)

[2. Título capítulo segundo 2](#_Toc289095210)

[2.1 Título 2 del capítulo 2 2](#_Toc289095211)

[2.2 Otro título 2 de capítulo 2 2](#_Toc289095212)

Índice de Figuras

(Nota: El índice de Figuras y Tablas se ha de crear automáticamente al finalizar la memoria mediante la opción “Insertar Tabla de Ilustraciones” de Word, y siempre que previamente se haya añadido un título o descripción a cada Figura y Tabla con la opción “Insertar Título”).

[Figura 1‑1 Ejemplo título de Figura 2](#_Toc289181300)

[Figura 2‑1 Otra Figura dentro del capítulo 2 2](#_Toc289181301)

Índice de Tablas

[Tabla 1‑1 Ejemplo tabla 2](#_Toc289181372)

# Capítulo 1: Fundamentos de Psicología

La psicología se divide en varias ramas…

## La Psicología Conductista

En psicología, la rama del conductismo es aquella que estima que el estudio que debe hacer la psicología debe ser sobre únicamente los comportamientos observables, y los efectos que estos puedan tener sobre estos comportamientos los estímulos que rodean a la persona.

El conductivismo nació de la mano de John Broadus Watson (1878-1958). Watson, en la entrevista que se considera el inicio del conductivismo (1913), afirma que la psicología debería de convertirse en una rama totalmente científica, y que para ello lo que debería de hacer es centrarse en el análisis de las conductas totalmente visibles de las personas, en vez de divagar entre estados mentales y la diferencia de conceptos como conciencia o mente.

Para Watson, así como para toda la vertiente conductivista, los seres humanos somos “cajas negras” cuyo interior nunca es observable, y cada estímulo que llega es procesado de una manera desconocida, obteniendo finalmente una respuesta por parte de la persona. Watson sostiene que, al ser este procesamiento inobservable, no debe de ser estudiado ni tenido en cuenta.

Esta es una posición muy radical dentro de la psicología, y como no podía ser de otra manera, otros psicólogos conductivistas fueron matizando posteriormente estas afirmaciones, aseverando que los procesos que tenían lugar dentro del cuerpo sí tenían una gran importancia, pero que la psicología no tenía que tenerlos en cuenta para poder tener explicaciones sobre la conducta humana.

Uno de los elementos más importantes del conductismo es su oposición al concepto de “enfermedad mental”. Es decir, según las raíces de esta vertiente, no pueden existir conductas patológicas, ya que estas conductas que tiene un ser humano siempre han de valorarse respecto a la adecuación de las mismas a un contexto. Así, los conductistas sostienen que las enfermedades deben de ser patologías bien aisladas y definidas.

Esto nos lleva a que los psicólogos conductistas se opongan frontalmente al uso de fármacos para poder tratar algunos problemas psicológicos como las fobias.

Algunos de los elementos básicos del conductismo son:

* Estímulo
* Respuesta
* Condicionamiento
* Refuerzo
* Castigo

Los explicaré brevemente a continuación:

El estímulo es cualquier señal, elemento o mensaje que produce una reacción, conocida como respuesta, en un organismo. En ese momento, al generar la respuesta, automáticamente tenemos un condicionamiento, que consiste en un aprendizaje que se deriva de la asociación entre estímulos y respuestas.

Una vez que la respuesta ha sido dada, acorde con nuestro condicionamiento, podemos entrenarnos para obtener diferentes respuestas las próximas veces. Esto lo haremos mediante refuerzos y castigos.

Los refuerzos son premios, actitudes, o cualquier elemento que nos invita a seguir manteniendo una cierta conducta al recibir un estímulo.

Los castigos son la oposición a los refuerzos. Como su propio nombre indica, consiste en cualquier elemento o acción que nos invita a no seguir manteniendo la respuesta obtenida ante un estímulo.

El conductismo empezó a entrar en declive a partir de los años 50, cuando surgió el cognitivismo y, como ya he comentado, se suavizaron las teorías.

El cognitivismo surgió como un modelo puramente teórico, y fue una reacción frontal al análisis de sólo las conductas observables del conductismo, dejando aparte la cognición de las situaciones. Este cambio es conocido como la “revolución cognitiva”. Esta revolución, entre otras cosas, surgió por un conjunto de anomalías empíricas en el conductivismo que dieron lugar a una gran deceleración en diversas líneas de investigación y desarrollo.

## La Psicología Cognitiva

La psicología cognitiva es una rama de la psicología, encargada de estudiar, tal como su nombre dice, la cognición. Entendemos como cognición el conjunto de procesos mentales que están implicados en la obtención del conocimiento al ser humano y que, por lo tanto, no son observables. Podríamos decir que la psicología cognitiva es esa pieza de la mitad del puzle que le faltaba a la psicología conductual.

Como ya he expuesto anteriormente, entendemos el inicio de la psicología cognitiva en la década de 1950 en Estados Unidos aproximadamente, donde había una serie de teorías del aprendizaje y un sistema de psicología conductista que no acababa de cuadrar a la sociedad, y que se quedaba estancado en las experimentaciones.

Con la psicología cognitiva obtenemos el concepto de “representación mental”, pieza clave de la psicología cognitiva debido a su carácter central y a la posibilidad de poder operar con ellas. Estas representaciones mentales tienen que ser analizadas aparte, pero esto, para los cognitivistas, no es excusa para no tenerlas en cuenta a la hora de analizar el comportamiento humano. Además, todo esto coincide con una disminución de la importancia del contexto, sea afectos, cultura o historia, lo que centra aún más en el interior a esta vertiente psicológica. Es importante tener en cuenta que, al contrario que la conductual, la cognitiva no cierra la puerta de inicio a los factores externos, pero sí es verdad que los considera una parte secundaria de la psicología humana. Según esta vertiente, la investigación psicológica se facilita enormemente.

Para la investigación cognitiva hubo varios avances tecnológicos que facilitaron la supremacía de esta teoría a partir de los años 50:

* Los avances en informática y cálculo:

Personas como Alan Turing (1912 - 1954) tuvieron mucho que ver indirectamente con los avances en psicología, porque las máquinas que crearon eran programables. Esto significa que estas máquinas pueden seguir una serie de pasos y finalmente tomar decisiones, tal como los seres humanos. Por ello, para el estudio del pensamiento humano estas máquinas tuvieron una importancia capital.

* Los avances en cibernética

En cibernética, podemos destacar a Norbert Wiener (1894 – 1964), quien construyó servomecanismos. Estos elementos son aparatos que son capaces de mantener un cierto rumbo dependiendo sólo de factores externos. Hacían cálculos de variaciones del exterior y, mediante un sistema de retroalimentación, podían calcular internamente los cambios a hacer y ejecutarlos, funcionando de una manera similar a la teoría cognitiva.

* Los avances en la teoría de la información

En este ámbito destacó mucho Claude E. Shannon (1916 – 2001), que hizo grandes aportes a este ámbito. Shannon afirmaba que la información no era más que una poda de las diferentes alternativas mediante elecciones, de una forma totalmente separada a los contenidos concretos que la forman.

Es interesante que la unidad básica para Shannon es el bit, ya que según su teoría la información se construye a partir de dos alternativas posibles.

De esta manera, y tal como he comentado anteriormente, los elementos sobre los que se apoya la psicología cognitiva tienen que ser elementos que estén principalmente en el interior de la persona, y que no sean tangibles ni observables. Por ello, y a la vista de los diferentes experimentos que ayudaron al cognitivismo a seguir adelante, podemos definir dos elementos como base de esta vertiente:

* La representación de la información

Una definición simple pero acertada de representación es la que nos da Jean Matter Mandler (1929 - ) afirmando que “la representación es información almacenada por un sistema mental y dispuesta para ser utilizada por ese sistema”. No es una definición aceptada unánimemente, pero es simple y lo suficientemente precisa para usarla durante este trabajo.

Así, según esta autora, representación y conocimiento son dos conceptos realmente unidos entre sí, aunque enfatiza especialmente en que la representación es el formato en el cual se almacena el conocimiento. Es importante enfatizar que, al igual que en los ordenadores, para que haya una representación de la información primero hay que procesarla y hacer una serie de transformaciones. Pero, a partir de este punto, lo que puede pasar con la información puede seguir múltiples caminos:

* + Puede ser de diferentes tipos: Implícito o explícito, proposiciones o imágenes…
  + Puede ser de diferente nivel de abstracción: La información se puede representar de una manera muy simple y cercana a nuestra percepción visual (como ocurre a la hora de aprender las letras del abecedario), o de una manera muy compleja y elaborada, como ocurriría a la hora de razonar y memorizar las diferentes vías de resolución de un problema.
* El procesamiento de la información

Este pilar de la psicología cognitiva quizás es el más importante, ya que las corrientes de estudio de esta rama llegaron a abordar casi por completo el estudio de la psicología cognitiva.

En este procesamiento de la información no hay una teoría unificada y aceptada por todos, ni siquiera por una mayoría, tal como puede suceder con otras teorías. En cambio, la teoría del procesamiento de la información está conformada por un conjunto de teorías muy diversas. Pero, a pesar de esto, todas estas teorías comparten una base común y unas características generales. Estos elementos comunes son:

* + Los fenómenos cognitivos en los seres humanos son bastante parecidos a los fenómenos que regulan el funcionamiento de los ordenadores:

Esto es lo que se ha llamado la “metáfora del ordenador”, e indica que la forma en la que las personas procesan la información es muy similar a la forma en la que un ordenador la procesa. Esto se puede ver en diferentes conceptos, como:

* + - Ambos tienen que hacer conversiones a un lenguaje que entienden:

En el caso del ser humano, tenemos que configurar las representaciones mentales anteriormente descritas, mientras que en el ordenador se traduce a lenguaje máquina, es decir, lenguaje binario.

* + - Ambos tienen que actuar sobre la información ya trasformada en el paso anterior:

En el caso del ordenador, el procesador ejecuta las acciones que le llegan en lenguaje binario, mientras que en el caso del ser humano la mente ejecuta acciones a partir de estructuras conceptuales en la mente.

* + - Ambos dan respuestas hacia el exterior a través de elementos que están fabricados para tal uso:

En el caso del ordenador, emite una respuesta a través de los denominados periféricos de salida (pantalla, impresora…) mientras que en el ser humano podemos hacerlo mediante la voz, o el movimiento.

* + Una cantidad ciertamente pequeña de procesos básicos subyace a toda la cognición:

Podríamos decir que la actividad cognitiva que procesa la información entre la llegada del estímulo y la emisión de la respuesta se puede subdividir en elementos más básicos, que pueden ser subdivididos a su vez. Así, podemos simplificar el problema de la cognición a axiomas y componentes fundamentales cognitivos.

Esto, en los ordenadores, lo podemos ver en las arquitecturas RISC en los procesadores, donde un conjunto reducido de instrucciones es capaz de hacer todas las funciones de un procesador, ante una arquitectura CISC que tiene más instrucciones.

Por parte de la psicología, todavía no se ha llegado a una conclusión y aceptación de cuáles son estos elementos fundamentales de la cognición, pero sí se está de acuerdo en que esta subdivisión a elementos más simples es posible.

* + Los procesos que son individuales pueden cooperar y ejecutarse de manera organizada:

En el caso de la informática, el procesador puede hacer un número de instrucciones muy reducido a la vez (dependiendo principalmente del número de núcleos que tenga). Estas operaciones de poco sirven si no se juntan entre ellas para formar operaciones más complejas, y con ello finalmente formar rutinas y programas de muy alto nivel.

En psicología pasa igual. La comprensión de elementos fundamentales en la cognición, y la puesta en conjunto de ellos es lo que hace que hace que ejecutemos una determinada acción como humanos. En este caso, las relaciones y el orden en el que percibamos los estímulos es vital, ya que hay percepciones más importantes que otras, debido a que muchas veces se pueden clasificar de forma jerárquica.

* + El procesamiento tiene supuestamente limitaciones:

En el caso de la informática, como he comentado anteriormente, el número de operaciones que se pueden realizar al mismo tiempo es limitado. De esto, podemos inferir que hay un máximo en el número de tareas que podemos procesar en una unidad de tiempo. También tenemos que tener en cuenta de que, por cada golpe de reloj del procesador podemos procesar un bit por cada núcleo, lo cual no significa que completemos una cierta tarea, que puede llevar un cierto tiempo.

Y es más, hay tareas que necesitan procesarse de una forma secuencial (por ejemplo, para poder tener un dato en memoria que le da una tarea anterior), de tal manera que pueden tener que esperar a la finalización de otra para poder ejecutarse.

En psicología, respecto a la mente humana, hay diferentes tareas que podemos tener que llevar a cabo. Cada una de estas tareas demandan un “procesamiento" variable en nuestra mente, consumiendo una cantidad también variable de recursos. Así, el ser humano tiene la capacidad de ordenar las tareas en “automáticas” y “con esfuerzo”, dependiendo de la cantidad de recursos que consuman.

Además, la mente humana al igual que un procesador de ordenador puede procesar diversas tareas de forma simultánea si no necesitan de otra y consumen pocos recursos, mientras que si esto no es así puede hacerlo secuencialmente.

## La Psicología Cognitivo-Conductual

La psicología cognitivo-conductual es aquella que junta las bases de la teoría cognitiva de la psicología, y de su anterior vertiente conductual. Nace de 5 hechos primordiales:

1. El condicionamiento clásico

Investigado por el filósofo ruso Ivan Pavlov (1849 – 1936), se basa en que los individuos pueden relacionarse de una manera predictiva entre los diferentes estímulos que plantea el ambiente.

En el experimento de Pavlov, se sabía que los perros al darles comida generaban una respuesta en forma de salivar. Para conducir el experimento, Pavlov empezó a tocar una campana antes de dar comida al perro, de tal manera que el estímulo de la campana acabó haciendo salivar al perro sin llegar a ver la comida, es decir, un estímulo neutro que nada tenía que ver con la comida acabó produciendo la respuesta en el perro.

1. El condicionamiento operante

Investigado por Burrhus Frederick Skinner (1904 – 1990), el condicionamiento operante se basa en el hecho de que las conductas del ser humano se pueden adquirir, se pueden mantener y se pueden extinguir. Así, el ser humano asocia comportamientos con consecuencias.

Este condicionamiento operante tiene uno de los pilares en la teoría de la economía de fichas, que explicaré más adelante.

1. El aprendizaje social u observacional

Investigado por un grupo liderado por Albert Bandura (1925 - ), la teoría del aprendizaje social conjunta una serie de hipótesis mediante las cuales se afirma que el aprendizaje no solo viene de la experiencia de la propia persona, sino también de la información que puede recibir la persona mediante estímulos auditivos o visuales entre otros.

Se lleva a cabo a través de dos elementos:

* + Moldeamiento

Consiste en el proceso de observar e imitar un comportamiento en concreto que hemos visto en otra persona.

Un ejemplo de esto es el niño que ve a su padre ponerse la corbata, y quiere imitarle poniéndose una.

* + Neuronas Espejo

Las neuronas espejo son un conjunto de neuronas que, cuando se observa a una persona realizando una acción, emiten una serie de descargas eléctricas que impulsan a la persona a repetir la acción.

Un ejemplo de esto se da con los recién nacidos, con los que la acción de sacarles la lengua es imitada por ellos.

1. El trabajo de Beck y Ellis

Aaron Temkin Beck (1921 - ) y Albert Ellis (1913 – 2007) usaron los 3 principios anteriormente explicados del condicionamiento clásico, condicionamiento operante y aprendizaje social para crear el enfoque cognitivo-conductual de hoy en día.

1. La visión incompleta de las dos teorías anteriores

Tal como hemos visto anteriormente, las dos ramas (cognitiva y conductual) son un puzle incompleto. Repasando, la conductual sería el principio y el final del puzle, obviando el centro, mientras que la conductual sería el núcleo del puzle, sin tener demasiado en cuenta el inicio y el fin. Por ello, la unión de las dos teorías da una visión mucho más completa del individuo y de su comportamiento.

Uno de los elementos más importantes que se heredan en la psicología cognitivo-conductual de la psicología cognitiva es el llamado “aprendizaje por economía de fichas”. En nuestra vida, toda acción conlleva una reacción. Por ejemplo, si alguien roba, se le multa para que obtenga un castigo y deje de hacerlo. Si alguien trabaja y es responsable en la empresa, seguirá cobrando y es posible que obtenga un ascenso para premiar su dinámica positiva. Esto es la base de la economía de fichas, los llamados “refuerzo” y “castigo”.

Así, una persona recibirá un refuerzo cuando tras hacer una acción es premiada por ello. Con esto, la persona tenderá a repetir más la conducta. También, un refuerzo consiste en la evitación de un castigo tras hacer una acción. En este caso, el hecho de no recibir algo desagradable es algo que nos impulsará a repetir esa acción en el futuro.

Por la otra parte, una persona recibirá un castigo si tras hacer una acción recibe algo desagradable. Con esto, la persona tenderá a extinguir la existencia de dicha conducta. También, se puede considerar castigo el hecho de que una persona se quede sin algo agradable tras una acción, lo cual también impulsará a no repetir la acción en situaciones futuras.

Otro elemento muy importante de la psicología cognitivo-conductual, basado en el punto 5 anterior, es la sucesión siguiente:

1. Situación
2. Pensamiento
3. Emoción
4. Conducta

Esta serie, si nos fijamos, en los puntos 1 y 4 tenemos la vertiente conductual, y en los puntos 2 y 3 la cognitiva.

Este esquema es fundamental, ya que todos seguimos esta secuencia a la hora de actuar. Primeramente, nos encontramos en una situación en la vida, pongamos que estamos en un restaurante abarrotado donde no hay aire acondicionado. Lo primero que hacemos es pensar, y un pensamiento posible ante esta situación sería algo como: “Me estoy agobiando, creo que me voy a marear”. En este momento, nuestro cuerpo sufre una serie de emociones, o de reacciones físicas, que en nuestro caso sería un aumento de la cadencia de respiración y un gran agobio. Finalmente, actuamos en consecuencia, lo que se ve en la conducta, como podría ser desarrollar un malestar cada vez que vemos un lugar con mucha gente y evitar entrar a toda costa.

El problema de que las personas no controlen esta secuencia es que desarrollarán una serie de pensamientos automáticos (no controlados e instantáneos) a partir de ciertos estímulos, que mayoritariamente irán con una carga emocional, y que es posible que la reacción conductual a estos estímulos sea irracional.

## Los Trastornos Psicológicos y la Psicopatología

### Grupos de trastornos psicológicos

### Grupos de trastornos psicológicos en este trabajo

### Distorsiones de la percepción de la realidad: Las distorsiones cognitivas

Las distorsiones de la percepción de la realidad son ilusiones mentales que se deben a errores en el procesamiento de la información que le llega al individuo. Son la base de toda la psicopatología ya que la unión de ellas da lugar a cambios emocionales que pueden derivar en un trastorno psicológico.

Gracias a, entre otros, David D. Burns (1942 - ) hay una serie de distorsiones cognitivas aceptadas dentro de la terapia cognitivo-conductual, y son las siguientes:

1. Pensamiento Dicotómico:

El pensamiento dicotómico, también conocido como “Pensamiento Todo o Nada” o “Pensamiento Binario”, consiste en evaluar las cualidades de la propia persona en dos categorías extremas: blanco o negro. Esta distorsión cognitiva constituye la base de lo que denominamos perfeccionismo. Así, cuando una persona cometa un simple error ya se tachará automáticamente de perdedor o fracasado.

Esta visión es falsa, ya que aporta una visión de la vida que no es realista, porque muy escasas veces la vida acaba siendo blanca o negra. Así, una persona que intente situar sus experiencias y emociones en categorías absolutas lo único que va a conseguir es estar de una manera constante en depresión, debido a que las percepciones no se ajustarán a la realidad que esa persona anhela con una exactitud total.

1. Generalización Excesiva

La generalización excesiva consiste en llegar a la conclusión irracional de que algo que le ha ocurrido una vez, o de una manera escasa, volverá a sucederle de nuevo en el futuro. Normalmente, esta distorsión cognitiva se da en el ámbito negativo, de tal manera que las personas que la sufren se sienten constantemente abatidas debido a que se piensan que la situación desagradable que han vivido inevitablemente la volverán a vivir.

Un ejemplo de generalización excesiva es el aseverar que nunca se tendrá pareja e hijos debido al rechazo de una persona. Esto es un error por dos motivos:

* + Todas las personas no tienen el mismo gusto
  + Por el simple hecho de que una persona te haya rechazado, no tienen que rechazarte el resto

1. Filtro Mental

### Distorsiones cognitivas en este trabajo

# Machine Learning

Cada capítulo ha de empezar en una nueva sección y siempre en página impar (“Insertar salto sección página impar”), pero con el mismo formato en encabezados y pies de páginas. El encabezado de las páginas impares debe llevar el título de cada capítulo.

## Algoritmos Supervisados

### XXX

## Algoritmos no Supervisados

## java.jpeg

Figura 2‑1 Otra Figura dentro del capítulo 2

Otra página capítulo 2.

Página tercera del capítulo 2,

Tabla 1‑1 Ejemplo tabla

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Las tablas y Figuras han de describirse a través de la opción “Insertar Título”. El título de las figuras irá en la parte inferior y el de las tablas en la parte superior. Las figuras y tablas se numeran automáticamente pero precedidas del número del capítulo al que pertenecen.

Ejemplo de inserción de referencias bibliográficas (1). Más referencias (2) (3).

Para insertar una referencia bibliográfica utilizar la opción “Referencias / Insertar Cita”. Como formato se ha utilizado el Estilo ISO 690- I, que identifica las referencias bibliográficas mediante números.

La sección de “Bibliografía” se actualiza con las nuevas citas con la opción “Actualizar citas y BibliografíaFormato especial para Código fuente



Figura 1‑1 Ejemplo título de Figura

Página cuarta

Página 5 capítulo 2

Bibliografía

1. **Beriso Gómez-Escalonilla, Á., Plans Beriso, B., Sánchez-Guerra Roig, M. y Sánchez Peláez, D.** (2003). *Cuaderno de Terapia Cognitivo-Conductual (Una orientación pedagógica e integradora).* Madrid: EOS.

2. **Burns, D.** (1980). Sentirse Bien. Barcelona: Editorial Paidós.

2. *Título del articulo.* **Apellido1 Apellido2, Nombre.** Número, Ciudad : Editorial, 2011, Nombre de la revista, Vol. Volumen.

3. Monografías.com [En Línea] https://www.monografias.com/trabajos90/la-psicologia-cognitiva/la-psicologia-cognitiva.shtml

4. Universidad de Barcelona [En Línea] http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\_06\_proc\_info.pdf

5. Psicología y Mente [En Línea] https://psicologiaymente.com/psicologia/conductismo

6. Slideshare [En Línea] https://www.slideshare.net/Arlinzon/enfoque-cognitivo-conductual-historia-de-la-psicologia

7. Universidad de Alicante [En Línea] https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3834/29/TEMA%205\_PROCESOS%20PSICOL%C3%93GICOS%20BASICOS.pdf