

Cerebro y fenomenología

Aportes al proceso de aprendizaje

EDWIN FABRICIO OBANDO OLAYA

WILLIAM ORLANDO CÁRDENAS MARÍN

<https://doi.org/10.17163/abyaups.137.11>

Introducción

En este capítulo pretendemos conceptualizar los procesos que realiza el cerebro en relación con los modos del conocer y los elementos que pone en funcionamiento durante la actividad de comprensión del entorno. Necesitamos definir los procesos mediante los cuales aprende el ser humano, por lo que realizaremos este abordaje desde la propuesta de Husserl, partiendo de la cosa misma, para luego considerar los procesos del aprendizaje, cómo estos van adquiriendo mayor sentido y la exigencia de su democratización. Proponemos identificar las operaciones didácticas que permitan incorporar estas representaciones en la praxis educativa, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes, ya que se trata de elementos cualificados que hacen posible articular de mejor manera el desenvolvimiento del ser humano.

La forma en que se representan los conceptos en la mente del individuo ha sido objeto de estudio de diversas disciplinas, como la psicología, la pedagogía y la neurociencia, las cuales han realizado aportes significativos al entendimiento de estos procesos. Estas disciplinas se enfocan en determinar los procesos cognitivos que realiza el ser humano en relación con lo que aprende. Tal es el caso de la neurociencia, una ciencia reciente que busca explicar cómo se desarrolla el aprendizaje en el individuo. Para ello, parte del conoci-

miento del cerebro, de las formas en que se articulan las neuronas en la comprensión de los fenómenos que entran en juego al momento de comprender lo observable y, posteriormente, explicar lo que acontece en el entorno. Desde esta perspectiva, se plantean algunos enunciados con la intención de establecer líneas de conocimiento que permitan esclarecer el tema abordado.

En un primer momento, conceptualizaremos algunas ideas sobre cómo aprende el cerebro, incorporando aportes desde la fenomenología de Husserl, quien propone como punto de partida el alejamiento o la puesta entre paréntesis del fenómeno. Para Husserl, esta propuesta implica la eliminación de cualquier tipo de subjetividad, con el fin de adueñarse de las cualidades que posee la cosa misma, captando sus propiedades esenciales para luego aludir a lo que es en sí. Tal actividad de poner entre paréntesis exige que el sujeto elimine los elementos subjetivos que impiden abstraer la esencia del fenómeno. En este despojamiento de lo subjetivo, el sujeto es conducido al conocimiento de la cosa y hace consciente dicho conocimiento.

Esto permite establecer una relación directa entre el sujeto y la cosa tal como aparece, sin que el sujeto realice procesos interpretativos ni presuponga que conoce todas las características del objeto que observa. El énfasis recae en develar los datos y la información que contiene la cosa en sí, para que pueda ser aprehendida. Poner entre paréntesis al fenómeno implica también que el sujeto dirija sus procesos mentales hacia la decodificación de la información que la cosa le presenta, de manera que le permita ver su esencia: conocer lo que el objeto es concretamente, esto es, sus características, cualidades, accidentes y formas de representación en el mundo exterior.

En este primer momento, se establece una relación con las emociones, ya que estas constituyen un medio de conocimiento de los elementos presentes en la realidad, aunque no resultan determinantes para la comprensión y el conocimiento de los fenómenos. Las emo-

ciones permiten la toma de decisiones frente a lo conocido, en tanto el sujeto actúa en el entorno en el que se encuentra. Otro elemento clave en este primer momento es el conjunto de actividades que configuran el proceso de aprendizaje, permitiendo al sujeto adecuar la información y desenvolverse en su mundo natural.

En un segundo momento, se aborda la abstracción del objeto, es decir, las funciones que el sujeto emplea respecto de lo que conoce, lo que aparece en su mente. Surgen entonces preguntas como: ¿el sujeto puede conocer únicamente aquello que existe? ¿Qué ocurre con lo que escapa a la mente? El desarrollo de este campo es posible porque el cerebro humano es capaz de abstraer cualidades de los fenómenos, siempre que estos se manifiesten a la conciencia.

El cerebro también recurre a datos previos almacenados en la memoria, por lo que puede reformular conocimientos que ya poseía como elementos dados o verdaderos. En este apartado intervienen tres subtemas: el primero se refiere a la forma en que se presentan los fenómenos al sujeto, es decir, cómo se manifiesta la cosa ante el intelecto; el segundo se enfoca en las formas de abstracción del objeto que realiza el cerebro para llegar al conocimiento; y el tercero retoma la cosa en sí, analizando el proceso fenomenológico que debe incluirse en dicha actividad intelectual.

Por otra parte, en este apartado se analiza cómo se da la representación de los conceptos cuando entran en dinamismo con el aprendizaje de los elementos presentes en el entorno del individuo, y su posible aplicación práctica. Esto se aborda desde el enfoque de la neurociencia, a partir del descubrimiento de las neuronas espejo y su relación con la conceptualización de lo comprendido durante el proceso de abstracción de la cosa misma. El acto de conocer la realidad es necesario para comprender lo que estamos observando, y por ello buscamos identificar los procesos que permiten al individuo aprender mejor.

A continuación, se plantean algunos mecanismos que explican cómo ocurre el proceso de aprendizaje, teniendo como base el método fenomenológico, los postulados de la neurociencia y su aplicación en la práctica educativa, a fin de evidenciar el aprendizaje de los fenómenos y traducirlo en conceptos comprensibles para el individuo.

A manera de conclusión, se presentan datos actuales aplicables a futuras investigaciones que permitan desarrollar una mejor comprensión de las funciones intelectivas del ser humano en torno al conocimiento, y que posibiliten la aplicación de algunos elementos fundamentales para la educación. Estas prácticas deben entenderse como los procesos cognitivos que intervienen en las estrategias educativas, y que permiten mejorar las cualidades del aprendizaje del sujeto y su relación con el entorno, especialmente en el campo social, donde el ser humano se contextualiza y entra en contacto con los elementos que configuran su realidad.

Todo proceso de aprendizaje que haya asimilado el sujeto debe reflejarse en sus posibilidades de relación con el entorno y con las personas con las que interactúa. Se concibe así al individuo dentro de la sociedad como un ente que determina su forma de relacionarse, en función del conocimiento del mundo que habita. Es dentro de los procesos sociales donde se manifiesta la relación del sujeto con lo que conoce y su manera de interactuar con el medio.

¿Cómo aprende el cerebro?

Los estudios orientados a comprender cómo aprende el cerebro humano resultan complejos; más aún, la búsqueda por dilucidar qué es la conciencia —entendida como la facultad del ser humano para realizar determinada acción, siendo responsable del acto ejecutado— constituye un desafío aún mayor. Esta es apenas una de las múltiples definiciones que se encuentran en la amplia literatura que estudia el

concepto. Considerar que la comprensión de las cosas que existen en el entorno resulta compleja de entender y de explicar muestra que la forma en que aprende el cerebro es múltiple y diversa. Las neurociencias pretenden ofrecer una respuesta a esta perspectiva, en especial a través de la neuroeducación y su interés por aportar estrategias que hagan posible la comprensión de estos conceptos.

Por otro lado, tenemos el concepto de *fenómeno*, que proviene del griego φαινόμενον, es decir, “lo que se muestra a la experiencia” y que resulta posible conocer por medio de los sentidos. También debemos considerar el concepto de *objeto*, entendido en la filosofía escolástica como el contenido de un acto intelectual o percibido. Posteriormente, Descartes lo incorporó al entendimiento de la cosa o ente (1980). En este capítulo, consideraremos al objeto como el conocimiento fruto de la actividad cognoscente que realiza el sujeto.

Si por un instante llegáramos a definir los procesos que realiza el cerebro desde una perspectiva enteramente científica, ¿qué pasaría con la libre elección que realiza el ser humano para adaptarse a un entorno determinado? Por otra parte, si las vivencias pudieran ser determinadas con base en la forma de obrar, ¿estaríamos afirmando que el sujeto se determina únicamente en función de los actos que realiza, eliminando toda intencionalidad? En tal caso, estaríamos sugiriendo que el ser humano puede llegar a comprenderse de modos distintos a partir del descubrimiento y desmitificación del cerebro y de la conciencia (Dennett *et al.*, 1995).

Los procesos de abstracción, producto de la actividad cerebral, denotan que el cerebro puede llegar al conocimiento de los elementos existentes. Es mediante este proceso —la abstracción de la realidad— que el cerebro humano se constituye como responsable de *inteligir* lo que puede ser conocido por el individuo. El mecanismo por el cual el cerebro accede al conocimiento de las impresiones

sensibles demuestra que las posibilidades de conocer los fenómenos provienen de la experiencia, pero no se agotan en ella (Kant, 2005). La experiencia proporciona información de los objetos que llegan al cerebro a través de los sentidos como elementos existentes, pero esto no resulta suficiente. La forma de conocer requiere que el sujeto cuente con principios racionales comunes a todos los seres humanos, los cuales pueden considerarse universales y operan de manera independiente de la experiencia empírica.

Los modos de estar en el mundo definen el conocimiento que somos capaces de desarrollar. En este sentido, ¿qué sucede con aquello que escapa a nuestra capacidad de abstracción, como la imaginación? ¿Podemos dar por sentado que existen elementos que solo se muestran y resultan difíciles de comprender para el ser humano? O, ¿podríamos decir que algunos elementos son creados a partir de la imaginación como fruto de procesos cerebrales? Nuestra capacidad de conocer la realidad no se sustenta en actividades mecánicas, ni simplemente en poseer un cerebro que integra inteligencia y conciencia (Dennett *et al.*, 1995; Velásquez *et al.*, 2009). Está también supeditada a una herencia genética o huella neuronal, producto de las conexiones sinápticas que realiza el cerebro a través de las neuronas que lo conforman.

Esta actividad cerebral se complementa con la abstracción, proceso mediante el cual el cerebro adquiere conocimientos. Por ello, no puede decirse que el ser humano sea una *tabula rasa*; por el contrario, poseemos información previamente almacenada, que puede ser activada y reproducida de acuerdo con las necesidades del proceso de aprendizaje. En este sentido, podemos aludir a la comprensión propuesta por Kant (2007), quien distingue entre el fenómeno —la cosa que aparece ante la inteligencia sensible— y el nómeno —la cosa en sí.

Para determinar la relación entre individuo y fenómeno deben considerarse tres momentos: a) la experiencia proveniente del exterior;

enriquecida por los sentidos, como sentir frío o calor, percibir olores, escuchar sonidos musicales o ruidos; b) las vivencias internas, como las fantasías, la imaginación o las imágenes provenientes del estado onírico; y c) las emociones, resultado de dichas vivencias con las que entramos en relación, como la felicidad, la ira, el enojo o el asombro. Estas emociones forman parte de las distintas formas de expresión con las que interactuamos diariamente (Dennett *et al.*, 1995).

Las emociones fueron entendidas por Aristóteles (2012) como momentos de susceptibilidad que hacen posible cambiar un juicio. Platón, por su parte, las concibe como el elemento que permite aprehender el mundo sensible (1871). Las emociones juegan un papel determinante en la toma de decisiones y permiten incidir en el aprendizaje de los elementos que se relacionan con el sujeto. Son responsables de los cambios en los estados de ánimo de la persona y constituyen una fuente de significados para el desarrollo del ser humano y su posterior inserción en el entorno (Velásquez *et al.*, 2009). Con el desarrollo de la neurociencia, la ciencia cognitiva permite explicar de mejor manera las actividades cerebrales involucradas en la toma de decisiones (Marlen *et al.*, 2009, p. 333). En virtud de ello, entendemos la cognición como la actividad cerebral mediante la cual se recoge la información, se asimila, se describen los elementos observables y se contribuye al conocimiento del entorno.

Todos los sentidos se encuentran fenomenológicamente conectados, de modo que proporcionan la información necesaria sobre lo observable hacia el mundo interior. Al tocar un objeto, este ofrece información sobre lo que es. Decir que los sentidos están fenomenológicamente conectados implica que la vista, el olfato, el tacto, el gusto y la audición se articulan cuando alguno de ellos entra en contacto con el fenómeno, proporcionando datos del entorno. Es decir, los sentidos del ser humano están orientados al conocimiento de la cosa misma, al punto de producir una idea de lo que se está conociendo.

El sentido que primero logra identificar el fenómeno permite que los demás sentidos complementen esa información respecto del objeto percibido. Por ello, esta conexión implica reconocer que los sentidos están orientados al conocimiento integral del objeto. La integración de información proveniente de distintas fuentes sensoriales es lo que permite al ser humano captar, interpretar y actuar sobre su entorno.

Las emociones dentro del proceso de conocimiento

La forma en que las emociones intervienen en el proceso de conocimiento se encuentra asociada a la necesidad del ser humano de llegar a la comprensión de su entorno.

Con respecto a las emociones, mencionaremos que estas permiten definir una postura sobre lo que es conocido, pero no son las que permiten por sí solas que el sujeto llegue al conocimiento de las cosas existentes. Para que se produzca tal situación, se requieren otros factores que posibiliten este proceso de aprehensión de la realidad, como la observación de las formas en que las representaciones llegan al cerebro, produciendo un concepto respecto de aquello que se percibe, el cual posteriormente puede dar lugar a momentos emotivos de alegría, tranquilidad, enojo, angustia, esperanza, sorpresa, entre otros.

La experiencia de lo captado está asociada a las representaciones que han podido ser retenidas por la persona y que, en un momento dado, al recordarlas, producen una reacción o huella neuronal que hace posible vincular dichas vivencias con situaciones cotidianas. Poner en práctica el conocimiento implica su demostración, ya sea mediante la comunicación o por la ejecución de una acción específica. La imaginación también juega un papel importante en aquellos casos en los que no se puede tener experiencia en primera persona de la cosa en sí (Mora, 2021).

De este modo, consideramos que las emociones están asociadas a la forma en que el cerebro aprehende los elementos próximos a su entendimiento, permitiendo el conocimiento. Por consiguiente, las emociones constituyen un elemento que favorece el conocimiento del mundo. Ellas manifiestan una parte del objeto que puede conocerse, lo cual se complementa con el ejercicio que realiza el cerebro respecto de los elementos o características percibidas. Esta forma de conocimiento que proporcionan las emociones puede ser reafirmada desde la conciencia y su relación con la actividad cerebral, en tanto se asocia la información recibida y se la vincula con aquello que resulte familiar o conocido para el individuo (Araya-Pizarro y Espinoza Pastén, 2020, p. 37).

A partir de las emociones se pueden consolidar las formas en que el sujeto llega al conocimiento de los elementos que observa, percibe, abstrae y logra *inteligir* para su comprensión y posterior acomodación de la realidad. Las emociones forman parte del proceso de aprendizaje de los individuos y son un factor clave que permite realizar acciones orientadas a la comprensión (Pacheco *et al.*, 2015). El proceso que ejecutan las emociones para la comprensión resulta necesario, ya que forman parte de la cognición.

La ausencia de emociones puede inducir a errores en la interpretación de los contenidos, pues estas permiten la predicción, la emisión de juicios, la planificación de futuras acciones y el fomento de intenciones, lo cual sería imposible sin esta carga emocional (Roselló y Revert, 2008; Sarmiento y Ríos, 2017; Wu *et al.*, 2012). Los procesos que realiza el cerebro en lo que respecta a la comprensión se encuentran entrelazados con los estados emocionales, que hacen posible la aprehensión de lo que se percibe a través de los sentidos. En este sentido, las emociones actúan como mecanismos que orientan la toma de decisiones ante situaciones en las que el cerebro acomoda la información que recibe.

Desde esta perspectiva, Lempert *et al.* (2015) sostienen que las emociones influyen de manera significativa, generando susceptibilidad ante la forma en que tomamos decisiones en situaciones complejas o de estrés. La influencia de las emociones en los procesos de aprendizaje está vinculada a los sentidos, que constituyen el medio a través del cual los datos son procesados por el cerebro. Este, a su vez, realiza la actividad de comprensión, reformula posibilidades y establece procesos decisionales alineados con nuestros fines.

Las emociones, junto con los sentidos, activan las vías por las que llegamos al conocimiento y, al mismo tiempo, posibilitan que el cerebro adapte la información recibida para traducirla en acciones o decisiones. Así se reafirma que la actividad neurocognitiva está asociada al proceso cerebral que permite procesar la información obtenida del entorno, ajustarla a la información existente y emitir una respuesta como resultado de los datos recogidos.

Las formas de representación se encuentran influenciadas por las emociones, los sentidos y la capacidad intuitiva, que forman parte del proceso neuronal mediante el cual el cerebro conoce los elementos que lo rodean. Todo lo mencionado está orientado a la toma de decisiones, lo cual nos permite actuar de manera libre y responsable respecto de lo aprendido.

Por esta razón, las formas en que se presentan las emociones juegan un papel neurológico importante en la toma de decisiones. Esto se debe a que muchas decisiones se manifiestan en contextos de estrés. Ante estas situaciones, se produce un aumento de la actividad de la amígdala, lo que dificulta el funcionamiento de la corteza prefrontal (Lighthall *et al.*, 2012). Otro factor a considerar es que las llamadas neuronas dopaminérgicas, ubicadas en el área tegmental ventral y en el núcleo estriado, se ven afectadas por la carga de estrés que puede recaer sobre dichas zonas (Sarmiento y Ríos, 2017). En consecuencia,

es probable que las alteraciones en los procesos neuronales relacionados con la toma de decisiones afecten directamente la actividad cognitiva del ser humano, dando como resultado posibles errores tanto en el aprendizaje como en la toma de decisiones (Starcke y Brand, 2012).

¿Cómo se da el proceso de aprendizaje en el cerebro en relación con la herencia genética?

El cerebro es el órgano en el que se genera el pensamiento, las habilidades del razonamiento y la capacidad intelectual que hace posible el reconocimiento de los elementos y la ejecución de los procesos cognitivos de muy variados tipos. Las conexiones neuronales que se dan en el cerebro hacen posible que se generen nuevos aprendizajes, conceptos y habilidades necesarias para nuestro desenvolvimiento en el entorno.

Las funciones cerebrales, al igual que la plasticidad cerebral, se encuentran influenciadas por las diversas actividades definidas por los genes y por las determinaciones epigenéticas. La actividad del cerebro, conforme a su capacidad de reconducir sus procesos para aprender nuevas cosas y crear conexiones en favor de potenciar sus habilidades, permite su reconexión con nuevos procesos, contribuyendo a la regulación génica en función del entorno en el cual se desenvuelve la persona (Bueno, 2019). Cabe destacar que, si bien resulta cierta la evidencia de que los procesos de aprendizaje guardan una conexión con los aspectos genéticos, puede afirmarse que las habilidades innatas pueden ser potenciadas por medio de los procesos educativos, en cuanto influyen en la plasticidad neuronal, donde se sustentan los procesos de aprendizaje y las formas del comportamiento.

Desde la etapa de desarrollo embrionario, y sobre la base de los programas genéticos que hacen posible el funcionamiento fisiológico del cerebro, continúan construyéndose los esquemas de los mapas neu-

ronales a lo largo de toda la vida. Dicha plasticidad neuronal es la base de los procesos de aprendizaje.

Desde perspectivas psicológicas, el proceso de aprendizaje requiere de algunas capacidades cognitivas que aporten significativamente a dicha actividad. Las capacidades cognitivas se consideran habilidades mentales necesarias para la adquisición del conocimiento, tales como la atención, la inteligencia, la memoria de trabajo, la motivación, la recuperación de datos e información y el control cognitivo. A lo largo del proceso de generación del cerebro interviene una serie de patrones genéticos, por lo que los elementos biológicos tienen injerencia en los procesos cognitivos y en la captación de los aprendizajes.

La dependencia de los procesos neuronales respecto de las capacidades cognitivas asociadas al aprendizaje muestra una correlación con la herencia. Sin embargo, los factores provenientes del ambiente también ejercen influencia en los procesos de aprendizaje; por lo tanto, resulta posible que, desde los procesos educativos, se puedan modificar de alguna manera los rasgos cognitivos del individuo. Se precisa que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la actividad que pueden realizar los docentes es la de maximizar las habilidades en los estudiantes, de manera que se permita potenciar sus capacidades y predisponerlos para un mejor aprendizaje, con la implementación de metodologías oportunas y activas. De tal manera, se contribuye al fomento de la cognición de los estudiantes y se estimulan sus habilidades en función de lo que resulte necesario.

Resulta evidente que, desde los factores provenientes del ambiente en el que nos desenvolvemos, se establecen las redes neuronales que configuran las capacidades cognitivas, haciendo uso de la plasticidad que posee el cerebro para aprender. En este plano, se atribuye importancia a la plasticidad neuronal, en cuanto permite modificar y adaptar las diversas formas de comportamiento en función del proceso de

aprendizaje (Lluch *et al.*, 2019). La actividad de las conexiones neuronales posee un vínculo con la carga genética del ser humano. En ese sentido, los mapas de conexiones neuronales nuevos constituyen factores clave para la adquisición del aprendizaje, necesario para el desarrollo adecuado del individuo. De lo ya mencionado, podemos reafirmar que el ambiente ejerce influencia dentro de los sistemas cognitivos del individuo, utilizando como puente la plasticidad sináptica, lo cual permite fomentar las redes neuronales necesarias para la adquisición de nueva información.

En el proceso de formación del cerebro, y dentro de la diversidad de la actividad conectiva, interviene una gran cantidad de genes, fruto de la herencia, los cuales influyen en los procesos cognitivos que realiza el individuo para aprender. Los procesos de conexiones sinápticas que realiza el individuo resultan necesarios al momento de aprender, en cuanto permiten reconocer determinada información e incorporarla a su estructura de conocimiento.

La actividad cerebral, fruto del ejercicio que realiza el cerebro para aprender nueva información, se vincula con los procesos de toma de decisiones. De acuerdo con estudios de resonancia magnética funcional (RMF), se ha logrado identificar que la corteza prefrontal dorsolateral izquierda y la corteza prefrontal ventral se encuentran relacionadas con el sentido de costo-beneficio al momento de incorporar nueva información dentro de los procesos neuronales (Basten *et al.*, 2010). “Además, se ha encontrado que dos sistemas separados están relacionados con las decisiones. Por su parte, el sistema límbico y el sistema dopaminérgico-mesencefálico, que se activan cuando la decisión tiene una respuesta inmediata” (Sarmiento y Ríos, 2017, p. 34). La forma en la que intervienen estos dos sistemas tiene que ver con los procesos en los cuales se incorpora nueva información a las estructuras cerebrales del individuo, en la medida en que dicha información le resulte novedosa y necesaria. En algunas ocasiones,

estas activaciones están asociadas con las emociones, las cuales se activan de manera involuntaria y reaccionan ante las situaciones que se presenten al individuo.

La abstracción del objeto en nuestros procesos cognitivos

La actitud fenomenológica, entendida como una filosofía eidética o de las esencias, en cuanto permite llegar al conocimiento de la cosa en sí desde lo que es y se manifiesta ante el intelecto humano, tiene una estricta relación con el sentido intencional y con lo que puede experimentar el ser humano. Desde la actitud fenomenológica, la información se presenta ante la mente humana como datos que forman parte de la constitución natural, por cuanto muchos elementos se encuentran como datos ya dados y ante los cuales no solemos concentrarnos en identificar cuestiones como: ¿por qué amaneció?, o no nos cuestionamos las actividades que realizamos en el desempeño laboral. De igual modo, no analizamos si a quien saludamos es o no un amigo, pues todo ello es considerado un proceso fruto de la cotidianidad, algo que forma parte de nuestra vida.

En ocasiones, la actitud natural se ve trastocada por situaciones fortuitas de la vida, debido a las vivencias que experimentamos en nuestro diario vivir, las cuales nos impulsan a salir de dicho estado, provocando comprensiones erradas de lo que ocurre a nuestro alrededor. A tal punto que, por ejemplo, creemos haber visto a una persona conocida en la calle, cuando esto es erróneo: “en esos momentos, nuestra actitud cambia: de una certeza incuestionada, pasamos a reconocer que tenemos la evidencia de que no era nuestro amigo, sino otra persona” (Aguirre-García y Jaramillo-Echeverri, 2012, p. 58).

Algo similar ocurre cuando tratamos de recordar si antes de salir de casa apagamos todos los electrodomésticos y luces, y repasamos mentalmente las actividades realizadas antes de cerrar la puerta. La

abstracción desde esta actitud natural tiene como punto de partida una situación que exige claridad respecto de las acciones y nos invita a regresar a la actitud natural. Entendemos la conceptualización como el proceso mediante el cual se formulan los conceptos, teniendo como base la experiencia y las formas de representación de la realidad. Por su parte, la categorización tiene que ver con los mecanismos mediante los cuales se agrupan los conceptos (Villamil y Quiroga-Baquero, 2019, p. 337).

La propuesta que realizó Husserl (1982) comprende dos momentos fundamentales: la *époje* y la reducción. Estos términos implican salir de la actitud natural y nos permiten ser conscientes del entorno. La aplicación del método fenomenológico requiere ejercer constantemente la *époje* y la reducción en los procesos de abstracción de la información. La *époje* se entiende como el acto de colocar entre paréntesis los datos, sin realizar ningún juicio sobre la existencia o no de los objetos que se presentan a la conciencia, para poder identificar la información que nos permita reconocer que dicho objeto coexiste en nuestro entorno.

La reducción consiste en reflexionar sobre lo percibido, tal como se muestra a la conciencia. Implica extraer las características del objeto, hasta poder describirlo en sentido amplio, y así identificarlo o enunciar algo sobre él. Según Javier San Martín (2008), la reducción no se limita al hecho de considerar un reducto y desechar lo demás. Por el contrario, se entiende como una re[con]ducción: una vez realizado el proceso de poner entre paréntesis, la conciencia se dirige al fenómeno, del cual se extraen los modos en que se presenta y se encuentra constituido.

Dicho de otro modo, la *époje* es la actividad de suspender toda intención de prejuicio en la conciencia, lo cual impide captar la cosa misma. Gracias a ello, es posible identificar las características que componen

el objeto observado y, en un segundo momento, describir cuáles son sus cualidades, de modo que se tenga claridad en las afirmaciones obtenidas sobre el elemento percibido. Es, por tanto, el intento de alcanzar la mayor objetividad posible en lo que se percibe con la conciencia.

El proceso del conocimiento, desde la perspectiva de Husserl, se enmarca en el entendimiento de los objetos observados, en cuanto el fenómeno se manifiesta ante la conciencia del individuo. Esto permite abstraer la cosa en sí desde lo que aparece y se vuelve comprensible para el entendimiento humano. La conciencia está orientada al objeto como posibilidad de comprender aquello que se presenta a su entendimiento. Este proceso es intencional y se refiere al regreso a la cosa en sí, lo cual permite el conocimiento del fenómeno observado.

La representación de la cosa exige que el sujeto entre en contacto con lo que le resulta desconocido, en un sentido que le permita develar o reconocer las particularidades de lo que capta su intelecto. ¿Es posible considerar que dicha actividad implica un proceso de análisis y reflexión, desde la constitución o el reconocimiento de las cualidades que posee el fenómeno observado? Comprendemos que el análisis que realiza el sujeto incluye la intuición; en sentido estricto, una intuición intencional que posibilite describir lo que el sujeto constituye desde el momento en que entra en contacto con el entorno.

Por otra parte, la vuelta a la cosa en sí, como fórmula *Zu den Sachen selbst* —a las cosas mismas— (San Martín, 2008), debe entenderse como la suspensión del juicio sobre lo que se observa. En otras palabras, regresar a la cosa misma no implica una mirada objetiva con criterios científicos para describir los elementos observables desde postulados necesarios para la ciencia, sino que evidencia la intención de reconocer y caracterizar el fenómeno tal como se manifiesta.

Desde esta perspectiva, la fenomenología no rechaza los enunciados científicos que permiten alcanzar conocimiento, sino que busca evitar cualquier prejuicio que impida que la cosa se manifieste con

claridad al intelecto. La propuesta del método fenomenológico no excluye los procesos científicos en el conocimiento de los fenómenos, pero insiste en que el conocimiento de la cosa misma no debe partir exclusivamente de postulados científicos, pues estos pueden desviar la atención hacia elementos distintos de aquello que puede intuirse directamente en lo observado (Husserl, 1982).

En este sentido, la vuelta a la cosa misma debe entenderse como la eliminación de todo presupuesto que impida al observador acceder espontáneamente al conocimiento del objeto. Es decir, dejar que la cosa misma se manifieste al intelecto, lo cual Husserl (1982) considera esencial: estar libre de todo presupuesto y prejuicio ante el conocimiento de lo real. Se trata de abstraer los fenómenos y permitir que estos se revelen tal como son.

En cuanto a la visión, esta resulta ser otro de los elementos que reviste especial importancia para la fenomenología, ya que en ella se produce esta vuelta a la cosa. Se busca que la persona, en el proceso de abstracción de la realidad, se despoje de todo tipo de conceptos previos (prejuicios y presupuestos) respecto de lo que observa, de forma que pueda intuir lo que la cosa es y cómo es.

Estar orientado hacia la cosa misma, desde la fenomenología, implica una transferencia directa al conocimiento de lo real, de modo que la cosa se muestre en su forma original y esencial. Solo así resulta posible comprender aquello que se observa y, a su vez, enunciarlo a manera de representación fiel del fenómeno.

La manifestación de la cosa en sí, en su modo natural, es fundamental para el método fenomenológico, ya que se da en la interacción entre el objeto conocido y el sujeto cognoscente. Este, como agente del conocimiento, debe despojarse de lo subjetivo para acceder al fenómeno en su pureza (Husserl, 1982). Dicho proceso de abstracción constituye un acto de interpretación, reflexión, comprensión y asimilación.

Lo que aparece ante la consciencia: reducción fenomenológica, eidética y *époje*

Abordamos anteriormente el asunto de la vuelta a la cosa misma y la posibilidad de la comprensión de lo observado, la cual solo se alcanza cuando el sujeto elimina todo tipo de prejuicios y estructuras derivadas de los métodos científicos, permitiendo así captar la cosa tal como se manifiesta. En ese alejamiento de los condicionamientos previos respecto del objeto observado se produce el primer momento de la reducción fenomenológica, que posibilita tomar conciencia y comprender las características y cualidades de la cosa misma. A esto es a lo que Husserl (1982) denomina *époje*.

El término *époje*, proveniente del griego *ἐπέχω*, se entiende como ‘suspender’, ‘abstenerse’ o ‘retenerse’, es decir, poner entre paréntesis todo juicio sobre la existencia del objeto antes de emprender cualquier proceso de comprensión. En este regreso al fenómeno se requiere una actitud crítica, libre, intencional y consciente frente a la observación.

Mencionar la reducción de las cosas que aparecen no implica directamente la *époje*, sino que esta constituye una parte del proceso de reducción. La reducción consiste en dejar de lado determinados elementos para, posteriormente, obtener un residuo o núcleo esencial del fenómeno. Así, se realiza *époje* cuando se prescinde de los juicios previos, lo cual posibilita acceder a la cosa misma. Es un abstenerse en sentido amplio, que permite alcanzar los resultados deseados en cuanto al conocimiento del fenómeno.

La reducción fenomenológica orienta hacia una actitud fenomenológica, centrada en conocer la cosa tal como se da, lo cual no debe confundirse con la actitud eidética, que busca el conocimiento de la esencia de la cosa. La reducción fenomenológica no implica necesariamente el paso de lo concreto a lo esencial, sino que busca superar

la actitud natural, abandonando el modo ingenuo o no reflexivo de estar en el mundo.

Todo proceso de abstracción exige ser consciente de los elementos observados. Al reconocernos como sujetos del conocimiento, identificamos nuestra capacidad de *inteligir* la realidad que nos rodea. El método fenomenológico busca que, como seres humanos, podamos captar las propiedades que conforman la cosa observada, no para explicarla causalmente, sino para que sea conocida y comprendida en su manifestación; es decir, para que se develen sus estructuras constitutivas.

Desde lo expuesto, la *époje* responde al principio de tomar distancia del objeto observado para que la información pueda ser aprehendida de forma directa por la conciencia, sin mediaciones ideológicas, teóricas ni científicas.

La reducción fenomenológica facilita la descomposición intencional de las partes del fenómeno que se presenta ante el intelecto humano, de modo que este pueda reconocer y comprender lo que se manifiesta como fenómeno. Por ello, todo proceso de abstracción implica identificar las propiedades del objeto que lo hacen comprensible para el sujeto que conoce.

Formas de abstraer el objeto, motivación y fenomenología

Los procesos por los que el cerebro decodifica los fenómenos resultan diversos, complejos y, en su mayoría, difíciles de exponer de manera directa (Ramírez y Dehaene, 2014). En relación con la experiencia del mundo natural, se propone una teoría que evidencia contenidos codificados que pueden ser comprendidos. Dicha teoría sostiene que los circuitos cerebrales heredados permiten reconocer ciertos elementos como palabras con sentido, las cuales se agrupan en conceptos. Los neurocientíficos han determinado que las redes

neuronales pueden reciclarse, en el sentido de que el sujeto puede orientar su interés hacia la comprensión de ciertos contenidos, desatendiendo aquellos que le resultan menos relevantes o significativos.

Por consiguiente, para que se produzca el conocimiento, el proceso inicia con la manifestación del objeto en cuanto ente que existe en la realidad. Esa manifestación constituye la representación mental que se forma del objeto observado; concebimos una imagen y procedemos a la formulación de conceptos, es decir, de estructuras que representan la información y permiten reconstruir la experiencia a partir de los elementos del mundo natural (Ramírez y Dehaene, 2014, p. 20).

Toda forma de adquisición de nueva información depende de la plasticidad cerebral, es decir, de la capacidad del cerebro para decodificar datos e integrarlos en sus redes neuronales. La adaptabilidad del cerebro para asimilar nueva información resulta indispensable para la formación del conocimiento, lo cual demuestra que el cerebro no es una hoja en blanco, sino un repositorio activo que asimila datos y les asigna múltiples connotaciones.

Desde la perspectiva fenomenológica, el proceso de conocimiento se instaura en el reconocimiento del objeto en sí, que es abstraído por el sujeto cognoscente, quien activa su intelecto para apropiarse de las propiedades del fenómeno observado. La decodificación de la información captada permite comprender que la abstracción implica un reconocimiento del sujeto como responsable de develar las cualidades del objeto, motivado por un impulso intrínseco de desentrañar lo que percibe.

Una vez que el sujeto identifica el objeto, se produce un proceso de adecuación entre la nueva información y los datos previamente almacenados en la estructura conceptual del intelecto. Esta adecuación es un acto consciente y voluntario, mediante el cual se genera nuevo conocimiento, enriqueciendo el saber del individuo. La adecuación

de lo desconocido frente al intelecto es lo que conduce a develar el fenómeno observado. Así, lo que impulsa al sujeto no es únicamente la curiosidad, sino el deseo intencional de reconocerse como sujeto del conocimiento. Conocer no se reduce a identificar las propiedades del objeto, sino que implica desentrañar todas las dimensiones que constituyen la cosa en sí.

La forma en que los fenómenos se manifiestan ante el individuo responde siempre a una perspectiva natural, es decir, los fenómenos se presentan tal como son al intelecto humano, permitiendo que este realice procesos de abstracción. Posteriormente, estas representaciones se transforman en conceptos, haciendo posible la comprensión del objeto a partir de lo develado. Toda forma de conceptualización por parte del sujeto es el resultado de lo que ha sido capaz de abstraer del fenómeno.

Este mecanismo de formulación de conceptos corresponde a una actividad intencional, mediante la cual el sujeto ejecuta procesos de conceptualización a partir de lo que ha percibido. La representación de la cosa misma ocurre en dos niveles: en un primer momento, el fenómeno se representa internamente en el intelecto del sujeto, dando lugar a una idea; en un segundo momento, se emite un concepto que describe el fenómeno, destacando sus cualidades esenciales. En ambos casos, se requiere que el sujeto suspenda toda subjetividad que pueda inducir al error.

De lo anterior se deduce que, para formular conceptos de manera objetiva, es preciso eliminar los elementos subjetivos que poseemos; en términos de Husserl, realizar la *époje*, es decir, suspender los juicios previos y dejar que las cualidades del objeto se manifiesten tal como son en su realidad fenomenológica.

Los procesos de la abstracción: la vuelta a la cosa en sí como regreso a la cosa inmediata

¿Podríamos decir que el interés de la ciencia es llegar al conocimiento de las cosas, de cómo estas se manifiestan y de cómo se produce la formulación de los conceptos respecto de lo que conocemos? ¿Es el cerebro capaz únicamente de realizar procesos de abstracción a partir de lo existente en el mundo natural? ¿Qué sucede con aquellos elementos que no se encuentran de manera experimental en el entorno donde se desenvuelve el individuo?

Para responder a estas interrogantes, y tomando como base los procesos de abstracción, debemos partir del mundo empírico, ámbito en el cual coexisten todos los elementos, ya que es desde ahí donde se establecen los procesos fundamentales para la comprensión y el entendimiento de lo que aparece. Por ello, como segundo factor, es necesario considerar al sujeto como un ser consciente y activo en el proceso de conocimiento de los fenómenos.

Lo anterior no debe interpretarse en el sentido de que toda experiencia ordinaria proporciona información veraz sobre lo existente. Además de la experiencia, se requiere involucrar una serie de procesos que generen una cadena de causalidades, los cuales permitan adquirir el mayor grado de objetividad posible respecto de los datos analizados y, con ello, determinar la formalidad en la adquisición de la información.

Los procesos de abstracción involucran lo estrictamente concreto, observable y tangible, aquello que se muestra ante la conciencia del sujeto. Sin embargo, también es posible considerar aquellos elementos propios del pensamiento humano, en cuanto este es capaz de definirlos y caracterizarlos como elementos comprensibles. Por tal motivo, para retornar a la cosa misma, es preciso partir de los procesos

fenomenológicos, los cuales permiten trascender la actitud natural y acceder a la esencia de lo que se presenta a la conciencia.

Mecanismos que fundamentan el aprendizaje de los fenómenos

El ser humano, mediante su relación con el entorno, genera una serie de datos, información y conceptos, y lleva a cabo procesos de aprehensión de la realidad, asimilando la información a través de la actividad cerebral. La comprensión de los conceptos requiere del reconocimiento que realiza el cerebro (Aguilar-Chuquipoma, 2020, pp. 333-334). Para que se produzca un aprendizaje eficiente y de calidad, es necesario direccionar el aprendizaje de manera intencional dentro del grupo de aprendices, considerando los elementos cognitivos como un componente que fomente el interés por lo aprendido, y teniendo como base los procesos mentales que realiza el cerebro, tales como la memoria, el pensamiento, la atención y los mecanismos de percepción (Araya-Pizarro y Espinoza Pastén, 2020; Velásquez *et al.*, 2009).

De lo anterior se desprende que, para que se produzca el aprendizaje, se requiere la formación de nuevas conexiones entre las neuronas, así como la capacidad de recordar lo aprendido. La formulación de los conceptos, en su mayoría, ocurre en la corteza cerebral, lo que posibilita el aprendizaje; estos procesos se inician desde los estadios tempranos del desarrollo del individuo (Mendoza, 2015).

Los procesos que realiza el cerebro resultan fundamentales para la comprensión de los conceptos, así como para las manifestaciones fenomenológicas en forma de imagen, y para la conceptualización de la información que estamos recibiendo para interpretar la realidad. Esto le permite al cerebro reconfigurarse constantemente, realizar procesos de adaptabilidad, reconocimiento del entorno, aprehensión y transmisión de la información mediante la conceptualización de los datos

(Aguilar-Chuquipoma, 2020; Araya-Pizarro y Espinoza Pastén, 2020; Burgos y Cabrera, 2021; Gallese *et al.*, 1996). Las funciones cerebrales son responsables de que podamos asimilar y acomodar la información.

Al cerebro le corresponde decodificar la información que recibe; a partir de dicha decodificación, se genera la formulación de conceptos, los cuales se incorporan a las estructuras mentales. Por lo tanto, todo lo que el cerebro conoce se debe al interés y la motivación que despierta aquello que le resulta extraño o novedoso.

Sin motivación o interés por descubrir, no se produce el conocimiento. Además, el cerebro puede volver sobre los elementos previamente conocidos, lo que implica que poseer determinado conocimiento conlleva la posibilidad de reformularlo. A partir del descubrimiento de las neuronas espejo, se ha avanzado en el reconocimiento de que los procesos de aprendizaje requieren elementos que complementen la manera en que los seres humanos se adaptan a nuevos conocimientos.

Entender la relación entre lo que postula la filosofía acerca de los procesos de aprendizaje y lo que plantea la neurociencia sobre el funcionamiento del cerebro resulta complejo. No obstante, ambas disciplinas aportan a la comprensión de la experiencia humana. La filosofía, a través de la fenomenología, proporciona elementos para entender los fenómenos en cuanto estos se muestran al sujeto y pueden ser analizados; la neurociencia, por su parte, explica los mecanismos de decodificación y de atribución de sentido a los datos proporcionados por la experiencia fenomenológica.

De este modo, podemos afirmar que el individuo pone en funcionamiento toda su actividad intelectual para reconocerse como agente de conocimiento. Así:

- Se parte del reconocimiento del fenómeno, ya que sin la evidencia del objeto o de la información a ser analizada, no

se puede generar ningún concepto. El reconocimiento de lo que está siendo observado implica que dicho elemento se manifiesta ante el intelecto humano para su estudio.

- Todo proceso mediante el cual se manifiesta un fenómeno implica la relación del sujeto con los elementos que integran dicho proceso de abstracción. En otras palabras, el ser humano se reconoce como sujeto de conocimiento al entrar en contacto con lo que le resulta desconocido. Es el individuo quien realiza el acto de conocer y de identificar las cualidades de los fenómenos presentes en el mundo.
- Los procesos de abstracción y reconocimiento del fenómeno dependen de los procesos neuronales del cerebro, que se activan a través de la separación y análisis de las características observadas. Esta forma de descomponer el fenómeno está determinada por las operaciones neuronales del sujeto.
- En la medida en que el individuo decodifica la información proveniente del fenómeno, se produce la conceptualización de los datos observados, los cuales se transforman en aprendizaje de la cosa en sí. Esto implica que el aprendizaje de los elementos del entorno resulta de la integración de todos los factores previamente mencionados, los cuales permiten que la información llegue de manera clara al cerebro y pueda ser asimilada e incorporada a la estructura de conocimientos existente.
- El aprendizaje, en su mayoría, parte de la experiencia y de la conciencia sobre la necesidad de establecer condiciones que permitan al individuo desenvolverse en su entorno natural. De ahí surgen actividades cognitivas e interactivas que se explican desde la neurofisiología, ya que permiten comprender cómo el cerebro analiza, reflexiona, asimila, valora, reformula, profundiza y caracteriza el entorno.

- Otro elemento relevante en la producción del aprendizaje se relaciona con las neuronas espejo, que participan en el aprendizaje por imitación de conductas o patrones observados en otros seres humanos. Por ello, los procesos de aprendizaje deben incluir momentos en los cuales los individuos manifiesten conductas favorables que puedan ser imitadas.
- Para complementar lo mencionado, Campbell *et al.* (2018) analizan los procesos mediante los cuales se presenta la actividad de imitación intencional de determinados comportamientos, a través del funcionamiento de las neuronas espejo. La identificación de estas neuronas y la imitación realizada por el individuo forman parte de la comprensión del mundo en que este se encuentra, entendida como mecanismos de acomodación de la información que el sujeto asimila gracias a la actividad cerebral, la cual posibilita el entendimiento de la realidad. Esto permite establecer una relación entre las neuronas espejo y los procesos cognitivos vinculados al aprendizaje.
- Algunos estudios sobre el hecho educativo determinan la influencia del ambiente en los procesos de aprendizaje, especialmente en lo relativo a la formación de la conducta. Tal es el caso de lo que se conoce como neuroeducación, disciplina en la que se evidencia cómo aprende el cerebro, y que, al mismo tiempo, propone el desarrollo de estrategias pedagógicas que contribuyen a que el individuo maximice su actividad cerebral para alcanzar la comprensión. Por lo tanto, no solo se parte del conocimiento previo del individuo, sino que también se requiere de las interacciones que se generan en torno al saber (Ortiz, 2015).
- En el proceso de aprendizaje confluyen diversas teorías que estimulan la incorporación de nuevos conceptos, los cuales son el resultado de los procesos neuronales que permiten

acceder al conocimiento de los fenómenos observables y necesarios para la comprensión del entorno.

Conclusiones

Los procesos neuronales están enfocados en toda la actividad cognitiva que realiza el cerebro humano respecto del fenómeno que observa. Esto, en cuanto se orienta al conocimiento de la cosa en sí, le permite al sujeto captar las características de los objetos en el entorno. Los planteamientos mencionados, desde el aporte que propone la fenomenología de Husserl, parten de la premisa de que es el sujeto quien está orientado a descubrir lo que realmente es la cosa; esta se manifiesta para que pueda ser comprendida y explicada mediante la conceptualización. Este proceso es posible gracias a la *époje*, la reducción fenomenológica y la reducción eidética, orientadas al conocimiento de la cosa misma. Es desde lo percibido que el sujeto toma conciencia de que existen elementos que escapan a sus modos habituales de conocer, lo cual lo moviliza a activar su estructura cognitiva para develar lo que encierra el fenómeno y, de ese modo, obtener conocimiento.

Desde estos planteamientos se sostiene que el sujeto requiere de los elementos fenomenológicos que le permitan alcanzar el conocimiento de aquello que le resulta extraño o diferente, con el fin de comprender su entorno, en el cual coexiste no como un elemento más, sino como sujeto de conocimiento de dichos fenómenos.

Sobre la base del conocimiento propuesto por la fenomenología, el individuo es quien se beneficia del proceso de conocer, en cuanto posee la capacidad de develar lo que es la cosa misma, comprender sus particularidades, reconocerse como agente de conocimiento, relacionar los datos extraídos de la cosa misma, reflexionar y reformular conceptos sobre lo que conoce. Conocer no es algo únicamente vo-

litivo, sino que es intencional, en cuanto recae en la consciencia del individuo. Es el sujeto quien se encuentra orientado hacia el objeto, mientras que el fenómeno o la cosa simplemente se muestra ante él para que este pueda abstraer los datos. Desde los procesos fenomenológicos se reafirma el carácter intencional del individuo respecto de lo que aprende y conoce, así como los mecanismos y procesos que ejecuta en relación con el mundo que lo rodea.

Por otra parte, con los estudios neurocientíficos aplicados a la educación se ha podido reconocer que el funcionamiento del cerebro y los procesos neuronales asociados se orientan a atender las necesidades cognitivas del sujeto respecto de aquello que busca conocer del mundo que lo rodea. La neurociencia, junto con la neuroeducación, ha contribuido a determinar los procesos de aprendizaje que realiza el individuo dentro del acto educativo, dando como resultado el descubrimiento de diferentes elementos, como lo evidenciado en el caso de las neuronas espejo, entre otros.

Al considerar los procesos de aprendizaje como parte del accionar del ser humano en su búsqueda de adquirir nuevo conocimiento, se determina que la asimilación y la comunicación del saber involucran que el individuo lleve a cabo procesos de reconocimiento del fenómeno, se considere a sí mismo como sujeto de conocimiento y acceda a la nueva información con los esquemas mentales de los que dispone. Es así como se reafirma la integralidad del individuo y del proceso de conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Aguilar-Chuquipoma, S. G. (2020). La neuroeducación y el aprendizaje. *Ciencias de la educación Artículo de investigación. Polo del Conocimiento*, 5(9), 558-578. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1711/>

- Aguirre-García, J. C., y Jaramillo-Echeverri, L. G. (2012). Aportes del método fenomenológico a la investigación educativa. En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8, (2). <http://bit.ly/4lQLtEC/>
- Araya-Pizarro, S. C., y Espinoza Pastén, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312/>
- Basten, U., Biele, G., Heekeren, H. R., y Fiebach, C. J. (2010). How the brain integrates costs and benefits during decision making. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(50), 21767-21772. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908104107/>
- Bueno i Torrens, D. (2019). *Neurociencia para educadores*. Octaedro - Rosa Sensat. <http://bit.ly/4kW7pwM/>
- Burgos, Z. D., y Cabrera, Á. C. (2021). Las neuronas espejo y su incidencia en el aprendizaje. *Res non Verba*, 11(1), 54-72. <http://bit.ly/4mhRUR1/>
- Campbell, M., Mehrkanoon, S., y Cunningham, R. (2018). Intentionally not imitating: Insula cortex engaged for top-down control of action mirroring. *Neuropsychologia*, 111, 241-251. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2018.01.037/>
- Dennett, D., Weiner, P., y Balari, R. S. (1995). *La conciencia explicada: una teoría interdisciplinaria*. Paidós. <http://bit.ly/3IKZKEe/>
- Descartes, R. (1980). *Discurso del método*. <http://bit.ly/44Qozau/>
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., y Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. En *Brain* (119). <http://bit.ly/3TZYbob/>
- Kant, I. (2005). *Crítica de la razón pura*. Taurus. <http://bit.ly/450NXJm/>
- Kant, I. (2007). *Crítica de la razón pura*. <http://bit.ly/3GLUu2C/>
- Lempert, K. M., Glimcher, P. W., y Phelps, E. A. (2015). Emotional arousal and discount rate in intertemporal choice are reference dependent. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(2), 366-373. <https://doi.org/10.1037/xge0000047/>
- Lighthall, N. R., Sakaki, M., Vasunilashorn, S., Nga, L., Somayajula, S., Chen, E. Y., Samii, N., y Mather, M. (2012). Gender differences in reward-related decision processing under stress. *Social Cognitive*

- and Affective Neuroscience*, 7(4), 476-484. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr026/>
- Lluch, L., Nieves de la Vega, I., Bueno, D., Pinzón, G., y Fernández, A. M. (2019). *El ágora de la neuroeducación. La neuroeducación explicada y aplicada*. <http://bit.ly/4oe24UC/>
- Mendoza, M. (2015). ¿Cómo aprendemos desde la neurociencia? La neuro pedagogía y el impacto en el aula de clase. *Unife*, 20-24. <http://bit.ly/477F1Eu/>
- Mora, T. F. (2021). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. <http://bit.ly/4kYKrFh/>
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación. ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* <http://bit.ly/44WPY2E/>
- Pacheco, H. P., Villagrán, R. S., y Guzmán, A. Carolina. (2015). Estudio del campo emocional en el aula y simulación de su evolución durante un proceso de enseñanza-aprendizaje para cursos de ciencias. *Estudios Pedagógicos XLI*(1), 199-217. <http://bit.ly/3H4Ef0w/>
- Platón. (1871). *Diálogos de Platón* (E. MEDINA Y NAVAFIRO, Ed.; P. Azcárate, Trans.). <http://bit.ly/4o7lR7P/>
- Ramírez, E., y Dehaene, S. (2014). *El cerebro lector. Últimas noticias de las neurociencias sobre la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Siglo Veintiuno Editores. <https://doi.org/10.1016/j.ib-bai.2016.04.021/>
- Roselló, J., y Revert, X. (2008). *Modelos teóricos en el estudio científico de la emoción*. 95-138. <http://bit.ly/3GSC6oJ/>
- San Martín, J. (2008). *La estructura del método fenomenológico*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. <http://bit.ly/46YS9Mb/>
- Sarmiento, L., y Ríos, J. (2017). Bases neurales de la toma de decisiones e implicación de las emociones en el proceso. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 12(2), 32-37. <http://bit.ly/3IKegY9/>
- Starcke, K., y Brand, M. (2012). Decision making under stress: A selective review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 36(4), 1228-1248. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.02.003/>
- Velásquez, B., Remolina de Cleves, N., y Calle, M. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, 11, 329-347. <http://bit.ly/418oz31/>

- Villamil, C., y Quiroga-Baquero, L. A. (2019). Análisis del concepto de abstracción y su uso en referencia a las relaciones conductuales. *Diversitas*, 15(2), 335-351. <https://doi.org/10.15332/22563067.5404/>
- Wu, C. C., Sacchet, M., y Knutson, B. (2012). Toward an affective neuroscience account of financial risk taking. *Frontiers in Neuroscience*, NOV. <https://doi.org/10.3389/fnins.2012.00159/>