

SERIE HABLEMOS SOBRE INTELIGENCIAS. INTELIGENCIAS MÚLTIPLES VERSUS INTELIGENCIA ARTIFICIAL



master.d

Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: https://iccsi.com.ar/importancia-de-las-inteligencias-multiples/#google_vignette

Dr. Sergio Teijero Páez
Post Doctor en Ciencias Sociales
Doctor en Educación
Profesor Investigador Titular. UCV
Director Editorial
ARA MACAO

La Revista Científico Comunitaria de Venezuela
para Latinoamérica y el Mundo
<http://sites.google.com/view/revista-ara-macao/>
Depósito legal: DC2025000342



Caracas, de mayo de 2024

CONTENIDO

Semblanza del autor	3
Presentación	4
Inteligencias	18
Inteligencias múltiples	24
Múltiples inteligencias	31
Inteligencias múltiples vs. inteligencia artificial	39
Inteligencias múltiples vs. inteligencia artificial en educación	50
Inteligencias y comportamiento humano	58
El futuro de la inteligencia artificial frente a las inteligencias múltiples	67

SEMBLANZA DEL AUTOR



Sergio Teijero Páez. Post Doctor en Ciencias Sociales. Doctor en Educación. Profesor Investigador Titular de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Durante 45 años se ha desempeñado como profesor universitario en diversas universidades del mundo. Impuesto con la Orden Dr. José María Vargas por sus servicios meritorios en la UCV, en fecha 11 de octubre de 2018. Conferencista nacional e internacional. Escritor. Director Editorial y Presidente del Comité Editorial y Arbitraje de la Revista Científico Comunitaria de Venezuela para Latinoamérica y el Mundo *ARA MACAO*. Dicta cursos, asesora proyectos y tesis en las áreas de Información, Tecnología, Comunicaciones, Automatización, Gestión de la Información y el Conocimiento, Gerencia de Proyectos y TIC, Estrategias Comunicacionales, E-Learning, B-Learning, Inteligencia Artificial, Inteligencia Emocional, Inteligencia Social, Inteligencia Ejecutiva, Inteligencia Creativa, Inteligencia Espiritual, Inteligencia Ecológica y Múltiples Inteligencias para la Gerencia, el Comportamiento Humano, la Enseñanza y el Aprendizaje. Ha participado en 43 eventos científicos de carácter nacional e internacional presentando un total de 31 ponencias. Ha publicado 86 artículos en revistas nacionales e internacionales, donde se incluye su más reciente serie de 41 artículos dedicada a la “Educación a distancia en Venezuela en tiempos de COVID-19”. Sus libros más recientes en formato digital se titulan: “Las mutaciones de las bibliotecas en el siglo XXI. De la biblioteca convencional a la biblioteca digital y virtual ¿La biblioteca digital nace o se hace?” (2014). “Entornos Virtuales Constructivistas para la Enseñanza y el Aprendizaje” (2015). “Inteligencia Emocional. La Suprema de las Inteligencias” (2016), “Múltiples Inteligencias para la Gerencia Organizacional: una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI” (2016), “Aproximación a la solución de los problemas complejos que enfrenta la nueva gerencia del siglo XXI mediante el uso de las múltiples inteligencias” (2017), “Entorno de comunicación para la educación a distancia” (2017), “Inteligencia Espiritual para la Paz” (2017). “Ambientes virtuales de aprendizaje colaborativo” (2017), “Complejidad, pensamiento complejo y múltiples inteligencias en la labor del docente del siglo XXI en el aula de clases mixta” (2018), “¿Es posible multiplicar el poder de la mente? Mito o Realidad” (2019), “Inteligencia social comunitaria” (2019). “Quitémosle la corona al COVID-19. Una mirada desde Venezuela hacia Latinoamérica y el Mundo” (2020), elaborada por un colectivo de autores, “Educación a distancia en Venezuela en tiempos de COVID-19” (abril 2021), “Aula virtual resiliente en Venezuela en tiempos de COVID-19 (julio 2021), “Comunicación eficaz y efectiva en el aula virtual venezolana en tiempos de COVID-19” (diciembre 2021), “La evolución de las bibliotecas. De la tradicional, a la digital, a la virtual y a la híbrida (julio 2022), “Aula virtual colaborativa en Venezuela en tiempos de COVID-19” (diciembre 2022) y E-Learning (diciembre 2023). Series en Facebook: Inteligencia artificial y sus aplicaciones (marzo 2024) y Hablemos de inteligencias (mayo 2024).

Teléfono móvil: +584166335561 (WhatsApp). E-mail: steijero@gmail.com / Twitter: @steijero. Facebook: <https://www.facebook.com/sergio.tejeropaez/> Repositorio Institucional Saber UCV: <http://saber.ucv.ve/simple-search?query=Sergio+teijero&submit=Ir+> Sitio Web exclusivo de la Revista ARA MACAO: <https://sites.google.com/view/revista-ara-macao>

PRESENTACIÓN

Inteligencia es capacidad para resolver problemas. Es el modo en que los seres humanos analizamos las opciones que tenemos para hallar el mejor procedimiento hacia un resultado que desconocemos, lo cual supone un alto nivel de desarrollo cognitivo. La habilidad y la destreza también son producto de la inteligencia de cada persona. Este concepto está directamente relacionado con nuestra capacidad intelectual, así como nuestras habilidades para el razonamiento verbal, espacial y numérico.

El concepto de inteligencia antes expresado al encontrarse reflejado con frecuencia en el desempeño académico y personal de los individuos, deja de lado aspectos como el manejo de las emociones y las relaciones sociales, las cuales también juegan un papel importante en la forma en que los seres humanos resolvemos problemas en sociedad.

En tal sentido, el psicólogo Howard Gardner ha propuesto la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la cual considera que las personas tenemos competencias específicas en diversas áreas de la vida, lo que explica que existan otras inteligencias como la lógico-matemática, musical, corporal, espacial, lingüística, naturista, social e interpersonal.

Por otra parte, el psicólogo británico Raymond Cattell en 1963 propuso el concepto de inteligencia fluida, que se refiere a cómo los individuos utilizan a su favor saberes que han obtenido en su proceso de desarrollo, para resolver problemas a los cuales nunca se habían enfrentado. Para eso, se necesita razonamiento, capacidad de análisis y habilidad para extrapolar conceptos, que permitan abordar nuevos problemas de manera innovadora. En otras palabras, según esta definición, la inteligencia no es saber mucho, sino saber qué hacer con lo que se sabe. La inteligencia fluida es la capacidad de pensar de manera abstracta, razonar rápidamente y resolver problemas independientemente de cualquier conocimiento adquirido previamente (Regader¹).

Entonces, cuando se trata de pensar en diferentes tipos de inteligencia es necesario diferenciar entre dos tipos específicos e incluso en personas. Aquellos que tienen la capacidad de encontrar soluciones sin mucho conocimiento previo y otros que tienen un conjunto de conocimientos y habilidades especializadas que han adquirido a lo largo de la vida. La primera se puede definir como inteligencia fluida, pero la segunda trata acerca de la inteligencia cristalizada.

En tal sentido, la inteligencia cristalizada es el conjunto de capacidades, estrategias y conocimientos que constituyen el grado de desarrollo cognitivo logrado mediante la historia de aprendizaje de una persona. Depende en alto grado del aprendizaje obtenido y de la experiencia de la persona en el contexto cultural en que vive y se relaciona. El desarrollo de la inteligencia cristalizada de cada persona depende en buena medida de que haga una buena inversión de su inteligencia fluida histórica en hábitos que le permitan aprender cosas nuevas. Dicho con otras palabras, el potencial de desarrollo intelectual con el que nacemos logrará

¹ Bertrand Regader. Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? ¿Qué es la Inteligencia Fluida? ¿Qué es la Inteligencia Cristalizada? Repasamos ambos conceptos. 2015. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 15 de mayo de 2024).

un mayor o menor nivel dependiendo de las experiencias educativas que se produzcan durante la vida (Regader²).

Por otra parte, el modelo de inteligencia por constructo del psicólogo estadounidense Joy Paul Guilford, considera la inteligencia como el proceso mediante el cual el ser humano transforma la información del medio en contenidos mentales, de manera que tiene una visión operativa de ésta. El modelo establece tres dimensiones separadas e independientes basadas en la percepción, transformación de la información y emisión de respuesta.

Aunque existen pruebas de medición de inteligencia, como son los test de coeficiente de inteligencia (CI), estos no son más que instrumentos que cuantifican algo que, en realidad, no puede ser cuantificado. Los parámetros que mide un test de CI están sesgados por las capacidades educacionales culturales y no incluyen todos los parámetros deseables. Asimismo, se cuantifican los resultados de unas evaluaciones que bien se pueden entrenar previamente. Es decir, no se está realmente calculando la inteligencia de una persona, sino su capacidad para desenvolverse en ejercicios determinados.

En tal sentido, la validez estadística de las pruebas de CI es discutida, ya que se emplean elementos que pueden ser ajenos a la capacidad intelectual de una persona y olvida otros que sí pueden aportar validez a la medición. Además, medir este tipo de capacidades a nivel numérico es, hasta el momento, imposible, ya que sería equiparable a medir la imaginación de una persona.

Actualmente, se utiliza el test Stanford-Binet para medir la inteligencia, pero no queda libre de numerosas críticas que afirman que los resultados obtenidos no son más que artefactos estadísticos. Uno de los inconvenientes de este tipo de instrumento es que se centra en elementos tales como el razonamiento lógico y abstracto o la fluidez verbal. Esto solo pone de manifiesto que una persona está capacitada para resolver un problema matemático o tiene soltura lingüística. Es decir, parámetros que pueden ser aprendidos, ensayados y estudiados en determinados momentos de la vida humana.

Teoría de las Inteligencias Múltiples

Hasta ahora hemos hablado de la existencia de una inteligencia única como expresión de la cognición humana. Los últimos hallazgos de la psicología cognitiva, con autores como Howard Gardner, nos muestran que en realidad tenemos por lo menos ocho inteligencias diferentes. Los seres humanos poseemos este espectro de inteligencias y nos diferenciamos por el nivel de desarrollo y la configuración particular, derivada de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura propia en su momento histórico. Las combinamos y las usamos en diferentes grados de manera personal y única.

En tal sentido, la Teoría de las Inteligencias Múltiples fue ideada por el psicólogo estadounidense Howard Gardner como contrapeso al paradigma de una inteligencia única. Gardner, propuso que la vida humana requiere del desarrollo de varios tipos de inteligencia,

² Bertrand Regader. Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? ¿Qué es la Inteligencia Fluida? ¿Qué es la Inteligencia Cristalizada? Repasamos ambos conceptos. 2015. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 15 de mayo de 2024).

donde cada una engloba una serie de habilidades que, a pesar de involucrar la capacidad de pensamiento abstracto, van más allá de lo que convencionalmente se entiende por "ser listo" o "ser ágil mentalmente" y que son útiles al ayudarnos a afrontar los desafíos siempre cambiantes e imprevisibles a los que nos expone la vida. De esta manera, Gardner no entra en contradicción con la definición científica de inteligencia, como la "capacidad de solucionar problemas", pero a la vez la replantea de una manera radical, también polémica, extendiéndola a 8 capacidades.

Con base a todo lo anterior, Gardner formula sus 8 inteligencias dentro de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de la siguiente manera (Gardner³).

Inteligencia musical. Se refiere al uso adecuado del ritmo, melodía y tono en la construcción y apreciación musical.

Inteligencia lógico-matemática. Referida a la facilidad para manejar cadenas de razonamiento e identificar patrones de funcionamiento en la resolución de problemas matemáticos y lógicos.

Visual-espacial. Habilidad que nos permite observar el mundo y los objetos desde diferentes perspectivas.

Inteligencia lingüística, no solo hace referencia a la habilidad para la comunicación oral, sino a otras formas de comunicarse como la escritura y la gestualidad, entre otras.

Inteligencia corporal - cinestésica, son las habilidades corporales y motrices que se requieren para manejar herramientas o para expresar ciertas emociones, que representan un aspecto esencial en el desarrollo de todas las culturas de la historia.

Inteligencia interpersonal. Señala la capacidad que tiene una persona para conocer su mundo interno, es decir, sus propias y más íntimas emociones y sentimientos, así como sus propias fortalezas y debilidades.

Inteligencia intrapersonal o social. Muestra la habilidad para reconocer las emociones y sentimientos derivados de las relaciones entre las personas y entre grupos.

Inteligencia naturista. Se refiere a la habilidad para discriminar y clasificar los organismos vivos existentes en la naturaleza. Las personas con esta inteligencia reconocen parte del ecosistema ambiental. Permite detectar, diferenciar y categorizar los aspectos vinculados al entorno como, por ejemplo, las especies animales y vegetales o fenómenos relacionados con el clima, la geografía y la naturaleza.

Además de estas inteligencias, se reporta que Gardner se encuentra investigando dos nuevas inteligencias como son:

Inteligencia moral. Referida a las capacidades presentes en algunas personas para discernir entre el bien y el mal, preocupadas por el respeto a la vida y la convivencia humana.

Inteligencia existencial. Señala la sensibilidad por la existencia del ser humano que, se muestra inquieto por reflexiones sobre la trascendencia humana y la vida en general.

De esta manera, los seres humanos podemos conocer el mundo de ocho modos diferentes, que Gardner llama las ocho inteligencias humanas. Sin embargo, es preciso

³ Howard Gardner. Estructuras de la Mente. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

enfatar que cada sujeto tiene su propio perfil de inteligencia, lo que implica que será más competente en algunas disciplinas y menos en otras. Además, en su proceso de aprendizaje cada persona aprende de forma distinta a construir conocimiento en forma individual y colectiva.

Además, existe la inteligencia creativa, como el tipo de inteligencia que tienen las personas que generan ideas nuevas a cada momento. Suelen estar creando, no solo cosas, sino también formas innovadoras de realizar diferentes actividades. También está la inteligencia ejecutiva, expresada como una especial claridad mental y un instinto para los negocios que supera cualquier educación formal recibida por un ser humano.

Múltiples inteligencias

En el año 2016 el Dr. Sergio Teijero Páez, Post Doctor en Ciencias Sociales y Profesor Investigador Titular de la Universidad Central de Venezuela, apoyado en el modelo de Inteligencias Múltiples del Dr. Gardner, las ideas expresadas por Marina, Buzan, Riveiro. Menkes y Albrecht, devela su modelo de Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, dando como resultado su obra del mismo nombre. Este modelo quedó estructurado de la siguiente manera (Teijero⁴).

Inteligencia emocional, es evitar que la angustia interfiera con las facultades personales y en la capacidad de empatizar y confiar en los demás. Es la capacidad de motivar a las personas a perseverar en el empeño a pesar de las frustraciones. Es regular los estados de ánimo, controlar los impulsos y diferir las gratificaciones.

Inteligencia social, es una combinación de comprensión básica de la gente, una especie de conciencia social estratégica y un conjunto de habilidades para interactuar con éxito con ella. Permite crear capacidades para adentrarse en el modo de vida de la gente apreciando en profundidad su comportamiento ante la sociedad. Admite crear capacidades para que la gente coopere en el intento de comprender su comportamiento.

Inteligencia ejecutiva, es una especial claridad mental y un instinto para los negocios que supera cualquier educación formal recibida por un ser humano. Su fundamento es la capacidad de un individuo para utilizar hábilmente la información que dispone y guiar con ella su pensamiento y sus acciones.

Inteligencia creativa, trata de resolver un problema de una manera nueva y eficiente. Es la capacidad para descubrir metas, resolver problemas, inventar salidas cuando parece que no las hay, evitar la rutina, el aburrimiento o la desesperanza.

Inteligencia espiritual, es la que produce un estado de relajación en el ser humano cuando logra que el espíritu se acerque al cuerpo y se produzca la multiplicación del poder de la mente. Es en ese momento, cuando el ser humano se activa, pierde el miedo y baja los niveles de estrés, realizar un sexo inteligente solo o acompañado, en fin, es capaz de unir lo espiritual con lo material y llevar una vida más feliz. Se convierte, a su vez, en un ser humano

⁴ Sergio Teijero Páez. Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, Versión digital. Versión propia. 2016.

dispuesto a enfrentar la vida, asumir riesgos, vivir, sentir y brindar placer a sus semejantes. Es la conversión de un ser humano normal a uno creativo, inteligente y sobre todo eminentemente espiritual.

En el año 2018, el Dr. Teijero extiende su modelo al campo de la educación a distancia en modalidad mixta.

Inteligencias Múltiples e Inteligencia Artificial

Ya sabemos, que Howard Gardner creador de la Teoría de las Inteligencias Múltiples, expone las inteligencias como 8 destrezas, que inicialmente están asociadas a características genéticas, pero que también se pueden desarrollar, dependiendo de las experiencias, el acceso a la educación, el entorno que rodea al ser humano y no todas las personas poseen todas las capacidades existentes.

Por otra parte, desde los inicios del estudio de la inteligencia artificial (IA), sus creadores siempre se han encontrado con un problema: nuestros razonamientos humanos no concuerdan con esas reglas hereditarias de la lógica, más bien se basan en creencias y hábitos de pensamiento de las leyes puras, guiándose sin rigor lógico, pero movidos por un sentido de flexibilidad y pragmatismo. Estos son los factores de raíz subjetiva que se incorporan a la estricta lógica formal, que convierten nuestro cerebro en una máquina más avanzada que cualquier otra, que pudiéramos imaginar, siempre y cuando esta se encuentre sujeta a dicha lógica racional. Como humanos tomamos nuestras decisiones sobre cuestiones banales o trascendentales de igual manera en función de una escala de valores subjetiva y de acuerdo a unas leyes, modelos mentales, analogías e intuiciones que nuestro cerebro escoge automáticamente.

El término IA se refiere al proceso o la capacidad que las máquinas pueden tener para resolver problemas y aprender de manera eficiente, imitando el comportamiento humano. En tal sentido, las máquinas diseñadas con IA tienen la capacidad de imitar algunas funciones cognitivas humanas y pueden pronosticar ciertos eventos financieros y comerciales con el fin de ofrecer soluciones viables para trabajadores autónomos y empresas de diferentes sectores económicos. De esta manera, utilizando la IA las máquinas pueden interpretar una variedad de datos para lograr objetivos con mayor flexibilidad, precisión y eficiencia.

Existen tres tipos de IA que son (Buitrago⁵):

1. Inteligencia Artificial Débil o Narrow: es una forma de IA diseñada específicamente para enfocarse en una tarea específica y para parecer muy inteligente en las tareas que se le asignan. Está diseñada para realizar una tarea a la vez y continuar mejorando su ejecución. El objetivo es encontrar una solución automatizada a un problema o inconveniente o simplemente mejorar algo que ya funciona, pero que puede funcionar mejor. Actualmente, la mayor parte de la IA es Inteligencia Artificial Débil, que tiende a ser un

⁵ Brayan Buitrago. Inteligencia Artificial e Inteligencias Múltiples III. 2020. Disponible en: <https://medium.com/iwannabedatadriven/inteligencia-artificial-e-inteligencias-m%C3%BAltiples-iii-ddce3281fdde> (consultado el 20 de mayo de 2024).

software que automatiza una actividad típicamente realizada por humanos y en la mayoría de los casos excede o pretende exceder la capacidad humana en eficiencia y resistencia.

2. Inteligencia Artificial General: la IA General sería capaz de entender el mundo y a cualquier ser humano y llevar a cabo una amplia gama de tareas aplicando la experiencia adquirida en una o diferentes áreas. En ocasiones también es llamada la Verdadera IA, ya que es el siguiente paso hacia una inteligencia de máquina más completa. En lugar de centrarse en una sola tarea, el objetivo es enseñar a la máquina a comprender y razonar a un nivel más amplio, como lo haría un ser humano. El objetivo es la capacidad de la máquina para pensar en general y poder tomar decisiones basadas en el aprendizaje. Tendría la capacidad de tomar en consideración la formación, pero luego juzgaría si hay otro curso de acción más apropiado que tomar. El objetivo es el aprendizaje independiente a partir de la experiencia, que es la forma en que los seres humanos aprenden y razonan.

3. Inteligencia Artificial Fuerte: es la máquina que realmente puede pensar y realizar tareas por sí misma que imitan al cerebro humano. El objetivo de IA Fuerte es desarrollar la IA hasta el punto de que la capacidad intelectual de la máquina sea funcionalmente igual a la de un ser humano. Estamos hablando de crear una inteligencia equivalente a la de un ser humano, lo cual resulta una tarea noble y que aún estamos lejos de cumplir.

Por otra parte, existen diversas diferencias entre la IA y la inteligencia humana, que van desde el tema cognitivo hasta el emocional y los temas psicológicos.

Hablar de estas diferencias puede reducirse inicialmente a que la IA fue creada por la inteligencia humana. Sin embargo, hay más diferencias que hacen suponer que es casi imposible que la IA supere a la inteligencia natural del ser humano, que profundiza en funciones cognitivas como la memoria, la resolución de problemas, el aprendizaje, la planificación, el lenguaje, el razonamiento y la percepción. Veamos las principales diferencias (Lara)⁶:

1. Ambas juegan un papel fundamental en la mejora de las sociedades. La IA es una innovación creada por la inteligencia humana y está diseñada para realizar tareas específicas mucho más rápido con menos esfuerzo.
2. La inteligencia humana es mejor en la multitarea y puede incorporar elementos emocionales e interacción humana, así como la autoconciencia en el proceso cognitivo. Este último se caracteriza por ser altamente complejo en la formación de conceptos, la comprensión, la toma de decisiones, la comunicación y la resolución de problemas. También está marcadamente influenciado por factores subjetivos como la motivación. La IA, por los momentos, está más orientada a la solución de tareas específicas.

⁶ Paul Lara. Diferencias entre inteligencia artificial e inteligencia humana. 2023. Disponible en: <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/diferencias-entre-inteligencia-artificial-y-humana> (consultado el 03 de mayo de 2024).

3. La inteligencia humana se mide comúnmente a través de pruebas de coeficiente intelectual que generalmente cubren la memoria de trabajo, la comprensión verbal, la velocidad de procesamiento y el razonamiento perceptivo. La IA se mide por su eficiencia en la resolución de problemas.
4. En comparación con los humanos, las computadoras pueden procesar más información a un ritmo más rápido. Por ejemplo, si la mente humana puede resolver un problema de matemáticas en cinco minutos, la IA puede resolver diez problemas en un minuto.
5. La IA es muy objetiva en la toma de decisiones, ya que analiza con base a datos recopilados. Sin embargo, las decisiones de los humanos pueden estar influenciadas por elementos subjetivos que no se basan sólo en cifras.
6. La IA a menudo produce resultados precisos, ya que opera en función de un conjunto de reglas programadas. Sin embargo, la inteligencia humana, generalmente genera un espacio para el error humano, ya que ciertos detalles pueden perderse en un momento dado. El cerebro humano usa alrededor de 25 vatios, mientras que las computadoras modernas generalmente sólo usan 2 vatios.
7. La inteligencia humana puede ser flexible en respuesta a los cambios en su entorno. Esto hace que las personas puedan aprender y dominar diversas habilidades. Por otro lado, la IA tarda mucho más tiempo en adaptarse a los nuevos cambios.
8. El intelecto humano es compatible con la multitarea como lo demuestran los roles diversos y simultáneos que realizan los seres humanos, mientras que la IA sólo puede realizar una tarea al mismo tiempo, ya que un sistema sólo puede aprender las responsabilidades de una en una.
9. La IA todavía está trabajando en su capacidad de autoconciencia, mientras que los seres humanos se vuelven naturalmente conscientes de sí mismos y se esfuerzan por establecer sus identidades a medida que maduran.
10. Los seres humanos son mucho mejores en la interacción con otras personas, ya que pueden procesar información abstracta, tener conciencia de sí mismos y son sensibles a las emociones de los demás. Por otro lado, la IA aún no ha dominado la capacidad de captar señales sociales y emocionales.
11. La función general de la inteligencia humana es la innovación, ya que puede crear, colaborar, generar ideas e implementarlas, mientras que la IA su función general es más de optimización, ya que realiza tareas de manera eficiente de acuerdo con la forma en que está programada.

Inteligencias Múltiples vs. Inteligencia Artificial en los procesos educativos

El aprendizaje por Inteligencias Múltiples busca adquirir destrezas vinculadas al desarrollo natural y real de las situaciones del día a día, para conseguir capacidades que aportan al individuo flexibilidad y creatividad a la hora de enfrentarse a nuevos retos.

Los educadores no debemos dedicarnos a encasillar a nuestros alumnos con tal o cual inteligencia. La propuesta educativa debe pretender que nos dediquemos a desarrollar en nuestros educandos aquella inteligencia que no está presente en él, para que contribuyamos

a formar seres integrales, que sean capaces de abordar cualquier problema a partir de diferentes perspectivas, dándoles soluciones utilizando diversos métodos para el abordaje del problema planteado.

Cada una de las inteligencias mantiene elementos que le son propios para atender la diversidad de los alumnos y satisfacer sus tendencias de enseñanza y aprendizaje, dándonos la oportunidad como educadores de valorar desde qué inteligencia cada estudiante tiene más posibilidades de aprender. Desde el trabajo cotidiano en el aula cada docente, con la sola observación puede por lo menos identificar de qué modo se manifiestan los alumnos a la hora de aprender, con el fin de utilizar estrategias de estímulo que sirvan para destacar los puntos fuertes o los éxitos de los estudiantes en un área determinada, lo que muchas veces contribuye a disminuir las dificultades presentadas en otras áreas.

La Inteligencia Artificial (IA) proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso de los procesos educativos. Sin embargo, los rápidos desarrollos tecnológicos conllevan inevitablemente múltiples riesgos y desafíos, que hasta ahora han superado los debates políticos y los marcos regulatorios. La UNESCO⁷ se compromete a apoyar a los Estados Miembros para que saquen provecho del potencial de las tecnologías de la IA con miras a la consecución la Agenda de Educación 2030, al tiempo que vela por que su aplicación en contextos educativos responda a los principios básicos de inclusión y equidad.

El mandato de la UNESCO⁷, exige intrínsecamente un enfoque de la IA centrado en el ser humano. Su objetivo es incluir el papel desempeñado por la IA en la solución de las desigualdades actuales en materia de acceso al conocimiento, la investigación y la diversidad de las expresiones culturales y garantizar que con la IA no se amplíe la brecha tecnológica dentro de los países y entre ellos. La promesa de la “IA para todos” debe permitir que cada cual pueda sacar provecho de la revolución tecnológica en curso y acceder a sus frutos, fundamentalmente en términos de innovaciones y conocimientos.

Además, la UNESCO⁷ ha elaborado, en el marco del Consenso de Beijing, una publicación destinada a fomentar la preparación de los responsables de formular políticas educativas en materia de IA. Esta publicación, “Inteligencia artificial: guía para las personas a cargo de formular políticas”, será de interés para los profesionales de las comunidades educativas y de elaboración de políticas. Su objetivo es favorecer la comprensión compartida de las oportunidades y desafíos que la IA proporciona a la educación, así como sus implicaciones para las competencias básicas necesarias en la era de la IA.

Inteligencias y comportamiento humano

Se define el comportamiento humano como el conjunto de actuaciones exhibidas por el ser humano, que son influidas por su biología, la cultura, las actitudes, las emociones, los valores personales y culturales, la ética, el ejercicio de la autoridad, la relación, la hipnosis, la persuasión, la coerción, su historia personal o la genética. Desde sus inicios el ser humano

⁷ Fengchun Miao. Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO.

ha demostrado interés por aprender sobre todo lo que lo rodea y aprovecharlo para su beneficio y comodidad, siendo curioso y creativo, al inventar toda una serie de formas para comunicarse, desde el lenguaje por señas, el escrito, el modo oral, entre otras, que lo ayudaron a facilitarle la vida y poder sobrevivir. Otro aspecto importante es la manera en la que aprende el ser humano por medio de la imitación. Por ejemplo, aprender a hablar o caminar por copia o imitación, inducido por sus padres y familiares.

Los aspectos que definen el comportamiento humano son (Glenn⁸): la conciencia como el conocimiento que un ser humano tiene de sí mismo y de su entorno. También puede referirse a la moral o a la recepción normal de los estímulos recibidos del interior y el exterior por parte del organismo. Un segundo aspecto importante es el social. El comportamiento social, definido como el conjunto de pautas de conducta que organizan la relación entre los individuos que conforman un grupo, el modo de actuación de este, en su globalidad, en el medio en que habita, existiendo una finalidad de carácter adaptativo que le convierte en una de las claves esenciales del proceso evolutivo, al estar constantemente sometido a la variación de los criterios selectivos y, por tanto, a los efectos directos del cambio.

Por otra parte, el aspecto social implica la existencia de diferentes tipos de sociedades. En tal sentido, Existen sociedades simples y sociedades complejas, sistemas de interacción social igualitarios y sistemas jerarquizantes, sociedades subsistenciales y sociedades de consumo, entre otras. Además, tenemos la sociedad cooperativa y solidaria, donde aparecen determinados rasgos de colaboración a altruismo, siendo estas manifestaciones elementos minoritarios de la conducta global. En definitiva, en una sociedad cooperativa y solidaria, con independencia de los miembros que la forman, existen estrategias sexuales entre ambos sexos de carácter extensivo y vitalicio, cambio de las relaciones endógenas de las unidades reproductoras, que además de reproductivas se hacen subsistenciales, así como el empleo de una división social del trabajo. Estos son los rasgos distintivos que identifican el comportamiento humano de todas las sociedades (Todorov⁹).

Los aspectos que influyen en las acciones de los seres humanos y que por tanto caracterizan su comportamiento son: factores biológicos y genéticos, factores ambientales y culturales y experiencias de vida. También están los factores que afectan el comportamiento humano como son: la actitud, la norma social, control del comportamiento, la cultura y la genética.

La conducta humana es un tema que ha sido objeto de estudio en el campo de la psicología. Los seres humanos nos comportamos de diferentes maneras en función de las

⁸ Sigrid S. Glenn. Process and Content in Behavioral and Cultural Phenomena. Behavior and Social Studies, Vol. 1. University of North Texas. 1991. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277181724_Process_and_Content_in_Behavioral_and_Cultural_Phenomena (consultado el 11 de mayo de 2024).

⁹ Joao Claudio Todorov. Behavioral analysis of non-experimental data associated with cultural practices. In Journal Behavior and Social Studies, Vol. 18, p. 10-14. University of Brasília. 2009. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230662445_Behavioral_Analysis_of_Non-Experimental_Data_Associated_with_Cultural_Practices (consultado el 11 de mayo de 2024)

diversas situaciones y contextos en los que nos encontramos. Por otra parte, la inteligencia juega un papel fundamental en la forma en que las personas se comportan y toman decisiones en diferentes situaciones. La inteligencia nos permite procesar la información, evaluar las opciones disponibles y seleccionar la mejor opción de acción.

La conducta se refiere a la forma en que los seres humanos se comportan, interactúan con el entorno y se relacionan con los demás. Es un conjunto de respuestas y acciones que pueden ser observables y medibles. La conducta abarca desde los comportamientos más simples y automáticos, como los reflejos y las respuestas fisiológicas, hasta los más complejos y conscientes, como las decisiones y las interacciones sociales. La conducta humana está influenciada por una variedad de factores como son: la genética, el entorno, la cultura, las experiencias pasadas y la inteligencia. Los diferentes tipos de conducta son: conducta innata, conducta aprendida, conducta social, conducta emocional, conductas involuntarias, conductas apetitivas y conductas agresivas.

Las características de las personas inteligentes son: curiosidad, creatividad, procrastinación, apertura mental, soledad, empatía, solo sé que no sé nada, autocontrol, adaptabilidad, hábito de lectura, sentido del humor y conexión de ideas.

El futuro de la inteligencia artificial frente a las inteligencias múltiples

En 1975 Allen Newell y Herbert Simón (Newell y Simon)¹⁰ formularon la hipótesis del Sistema de Símbolos Físicos (SSF) según la cual todo sistema de símbolos físicos posee los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo acciones inteligentes. Por otra parte, dado que los seres humanos somos capaces de mostrar conductas inteligentes, nosotros somos también SSF. Un SSF consiste en un conjunto de entidades denominadas símbolos que, mediante relaciones pueden ser combinados formando estructuras más grandes y transformados aplicando un conjunto de procesos. Estos procesos pueden generar nuevos símbolos, crear y modificar relaciones entre símbolos, almacenar símbolos, comparar si dos símbolos son iguales o distintos, entre otras. Estos símbolos son físicos en tanto que tienen un sustrato físico-electrónico (en el caso de los ordenadores) o físico-biológico (en el caso de los seres humanos). Efectivamente, en el caso de los ordenadores, los símbolos se realizan mediante circuitos electrónicos digitales y en el caso de los seres humanos mediante redes neuronales. La IA es precisamente el campo científico dedicado a intentar verificar esta hipótesis en el contexto de los ordenadores digitales, es decir, verificar si un ordenador convenientemente programado es capaz o no de tener una conducta inteligente de tipo general.

El objetivo final de la IA, es lograr que una máquina tenga una inteligencia de tipo general similar a la humana. La inteligencia general implicaría que un ordenador convenientemente diseñado no simula una mente, sino que es una mente y por consiguiente debería ser capaz de tener una inteligencia igual o incluso superior a la humana. No es lo mismo IA general que IA fuerte. Existe obviamente una conexión, pero solamente en un

¹⁰ Allen Newell y Herbert Simon. Computer science as empirical inquiry: symbols and search», en Communications of the ACM, vol. 19, n.º 3, p. 113-126. 1976.

sentido, es decir que toda IA fuerte será necesariamente general, pero puede haber IA general, es decir multitarea, que no sea fuerte, que emule la capacidad de exhibir inteligencia general similar a la humana, pero sin experimentar estados mentales.

En otro orden de ideas, la IA débil consistiría en construir programas que realicen tareas específicas, sin necesidad de tener estados mentales. Los ordenadores tienen capacidad para realizar tareas específicas, incluso mejor que las personas. En ciertos dominios, los avances de la IA débil superan en mucho la pericia humana. También se asocia con la IA débil el hecho de formular y probar hipótesis acerca de aspectos relacionados con la mente (por ejemplo, la capacidad de razonar deductivamente y de aprender inductivamente, entre otras), mediante la construcción de programas que llevan a cabo dichas funciones, aunque sea mediante procesos completamente distintos a los que lleva a cabo el cerebro humano. Prácticamente, todos los avances logrados hasta ahora en el campo de la IA son manifestaciones de IA débil y específica.

Por otra parte, todos los esfuerzos de la investigación en IA se han centrado en construir inteligencias artificiales especializadas y los éxitos alcanzados son muy impresionantes, en particular durante el último decenio gracias a la conjunción de dos elementos: la disponibilidad de enormes cantidades de datos y el acceso a la computación de altas prestaciones para poder analizarlos. El éxito de sistemas, como AlphaGo y los avances en vehículos autónomos o en diagnóstico médico basado en imágenes, han sido posibles gracias a esta capacidad para analizar grandes cantidades de datos y detectar patrones eficientemente. Sin embargo, prácticamente no se ha avanzado hacia la consecución de la IA general.

Posiblemente la lección más importante a lo largo de los sesenta años de existencia de la IA es que lo que parecía más difícil (diagnosticar enfermedades, jugar al ajedrez y al Go al más alto nivel) ha resultado ser relativamente fácil y lo que parecía más fácil ha resultado ser lo más difícil. La explicación a esta aparente contradicción hay que buscarla en la dificultad de dotar a las máquinas de conocimientos de sentido común. Sin estos conocimientos no es posible una comprensión profunda del lenguaje ni una interpretación profunda de lo que capta un sistema de percepción visual, entre otras limitaciones. De hecho, el sentido común es requisito fundamental para alcanzar una IA similar a la inteligencia humana en cuanto a generalidad y profundidad. Sin embargo, los conocimientos de sentido común son fruto de vivencias y experiencias netamente humanas.

Un tema de gran interés resulta ser el de avanzar hacia inteligencias artificiales realmente inteligentes. Las capacidades más complicadas de alcanzar son aquellas que requieren interactuar con entornos no restringidos ni previamente preparados. Diseñar sistemas que tengan estas capacidades requiere integrar desarrollos en muchas áreas de la IA. En particular, se necesitan lenguajes de representación de conocimientos que codifiquen información acerca de muchos tipos distintos de objetos, situaciones, acciones, entre otros, así como de sus propiedades y de las relaciones entre ellos, en particular relaciones causa-efecto.

También se necesitan nuevos algoritmos que, en base a estas representaciones, puedan, de forma robusta y eficiente, resolver problemas y responder preguntas sobre prácticamente cualquier tema. Finalmente, dado que se necesitarán adquirir un número prácticamente ilimitado de conocimientos, estos sistemas deberán ser capaces de aprender de forma continua a lo largo de toda su existencia. En definitiva, es imprescindible diseñar sistemas que integren percepción, representación, razonamiento, acción y aprendizaje. Este es un problema muy importante en IA, ya que todavía no se sabe cómo integrar todos estos componentes de la inteligencia. Se necesitan arquitecturas cognitivas que integren estos componentes de forma adecuada. Los sistemas integrados son un paso previo fundamental para conseguir algún día inteligencias artificiales de tipo general que sean realmente inteligentes (Forbus)¹¹.

Entre las actividades futuras, están los temas de investigación relacionados con sistemas híbridos que combinen las ventajas que poseen los sistemas capaces de razonar en base a conocimientos y uso de la memoria y las ventajas de la IA basada en análisis de cantidades masivas de datos, en lo que se conoce por aprendizaje profundo. También es necesario desarrollar nuevos algoritmos de aprendizaje que no requieran enormes cantidades de datos para ser entrenados, así como un hardware mucho más eficiente en consumo energético para implementarlos, ya que el consumo de energía podría acabar siendo una de las principales barreras al desarrollo de la IA. En comparación, el cerebro humano es varios órdenes de magnitud más eficiente que el hardware actual necesario para implementar los algoritmos de IA más sofisticados. Una posible vía a explorar es la computación Neuromórfica basada en memristores, como un dispositivo básico de los circuitos formado por la unión de dos capas de titanio y un semiconductor, que está intercalado entre dos electrodos. También es conocido como el cuarto elemento de los circuitos pasivos, siendo los tres primeros el resistor, la inductancia y la capacitancia.

Otras técnicas más clásicas de IA que seguirán siendo objeto de investigación extensiva son los sistemas multiagente, la planificación de acciones, el razonamiento basado en la experiencia, la visión artificial, la comunicación multimodal persona-máquina, la robótica humanoide y sobre todo las nuevas tendencias en robótica del desarrollo, que puede ser la clave para dotar a las máquinas de sentido común y, en particular, aprender la relación entre sus acciones y los efectos que estas producen en el entorno. También aparecerán progresos significativos gracias a las aproximaciones biomiméticas para reproducir en máquinas el comportamiento de animales.

No se trata únicamente de reproducir el comportamiento de un animal, sino de comprender como funciona el cerebro que produce dicho comportamiento. Se trata de construir y programar circuitos electrónicos que reproduzcan la actividad cerebral que genera este comportamiento. Algunos biólogos están interesados en los intentos de fabricar un cerebro artificial lo más complejo posible, porque consideran que es una manera de comprender mejor el órgano y los ingenieros buscan información biológica para hacer

¹¹ Kenneth Forbus. «How minds will be built», en *Advances in Cognitive Systems*, N°1, p. 47-58. 2012.

diseños más eficaces. Mediante la biología molecular y los recientes avances en optogenética será posible identificar, qué genes y qué neuronas juegan un papel clave en las distintas actividades cognitivas (Saxena et al)¹².

En cuanto a las aplicaciones, algunas de las más importantes seguirán siendo aquellas relacionadas con la web, los videojuegos, los asistentes personales y los robots autónomos (en particular vehículos autónomos, robots sociales, robots para la exploración de planetas, entre otros). Las aplicaciones al medio ambiente y ahorro energético también serán importantes, así como las dirigidas a la economía y la sociología.

Por último, las aplicaciones de la IA al arte (artes visuales, música, danza y la narrativa) cambiarán de forma importante la naturaleza del proceso creativo. Los ordenadores ya no son solamente herramientas de ayuda a la creación, sino que empiezan a ser agentes creativos. Ello ha dado lugar a una nueva y muy prometedora área de aplicación de la IA denominada Creatividad Computacional, que ya ha producido resultados muy interesantes en ajedrez, música, artes plásticas y narrativa, entre otras actividades creativas.

Todos estos temas fueron tratados en la Serie de artículos cortos de mi autoría en mi página de Facebook y en mi comunidad virtual <http://sites.google.com/view/revista-aramacao/>. Sólo me resta invitarlos a leer esta Serie de artículos cortos, como un buen comienzo para adentrarse en el mundo, que les permita hablar sobre Inteligencia en el marco de la Inteligencias Múltiples y la Inteligencia Artificial.

EL AUTOR

BIBLIOGRAFÍA

Buitrago, Brayan. Inteligencia Artificial e Inteligencias Múltiples III. 2020. Disponible en: <https://medium.com/iwannabedatadriven/inteligencia-artificial-e-inteligencias-m%C3%BAltiples-iii-ddce3281fdde> (consultado el 20 de mayo de 2024).

Forbus, Kenneth. How minds will be built», en *Advances in Cognitive Systems*, N° , p. 47-58. 2012.

Gardner, Howard. *Estructuras de la Mente*. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

Glenn, Sigrid S. *Process and Content in Behavioral and Cultural Phenomena*. Behavior and Social Studies, Vol. 1. University of North Texas. 1991. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277181724_Process_and_Content_in_Behavioral_and_Cultural_Phenomena (consultado el 11 de mayo de 2024).

Lara, Paul. *Diferencias entre inteligencia artificial e inteligencia humana*. 2023. Disponible en: <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/diferencias-entre-inteligencia-artificial-y-humana> (consultado el 03 de mayo de 2024).

¹² Saxena, V.; Wu, X.; Srivastava, I. y Zhu, K. Towards neuromorphic learning machines using emerging memory devices with brain-like energy efficiency, preprints. 2018, Disponible en: <http://www.preprints.org> (consultado s-f)-

Miao, Fengchun. Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO.

Newell, Allen y Simos, Herbert. Computer science as empirical inquiry: symbols and serch», en Communications of the ACM, vol. 19, n.º 3, p. 113-126. 1976.

Regader, Bertrand. Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? ¿Qué es la Inteligencia Fluida? ¿Qué es la Inteligencia Cristalizada? Repasamos ambos conceptos. 2015. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 15 de mayo de 2024).

Saxena, V.; Wu, X.; Srivastava, I. y Zhu, K. Towards neuromorphic learning machines using emerging memory devices with brain-like energy efficiency, preprints. 2018, Disponible en: <http://www.preprints.org> (consultado s-f).

Teijero Páez, Sergio. Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, Versión digital. Versión propia. 2016.

Todorov, Joao Claudio. Behavioral analysis of non-experimental data associated with cultural practices. In Journal Behavior and Social Studies, Vol. 18, p. 10-14. University of Brasília. 2009. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230662445_Behavioral_Analysis_of_Non-Experimental_Data_Associated_with_Cultural_Practices (consultado el 11 de mayo de 2024).



Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: <https://www.apd.es/tecnicas-de-la-inteligencia-artificial-cuales-son-y-para-que-se-utilizan/>

INTELIGENCIAS

Inteligencia es capacidad para resolver problemas, siendo el entendimiento y la comprensión de una persona factores esenciales para la resolución de problemas. Es también, el modo en que los seres humanos analizamos las opciones que tenemos para hallar el mejor procedimiento hacia un resultado, que desconocemos y que supone un alto nivel de desarrollo cognitivo. La habilidad y la destreza también son producto de la inteligencia de cada persona. Este concepto está directamente relacionado con nuestra capacidad intelectual, así como con nuestras habilidades para el razonamiento verbal, espacial y numérico.

Tradicionalmente, la inteligencia se ha vinculado estrechamente a las siguientes capacidades (Regader)¹³: (1) pensar y establecer asociaciones entre conceptos, (2) solucionar problemas cotidianos, (3) generar nuevos problemas complejos, así como (4) crear innovaciones y solucionar problemas en el ámbito cultural.

Por otra parte, en el año 1985 el psicólogo de la Universidad de Yale Robert J. Sternberg categorizó las diferentes habilidades que emanan de la inteligencia en tres grupos que son (Regader)¹³:

Inteligencia componencial: representa la habilidad para adquirir y almacenar información.

Inteligencia experiencial: se trata de la habilidad basada en la experiencia y que usamos para escoger, codificar, combinar y comparar informaciones con el fin de configurar nuevos conceptos e impresiones.

Inteligencia contextual: hace referencia a la conducta adaptativa de la persona en el medio natural y social que le rodea.

Además, existen las habilidades primarias de la inteligencia creadas durante el segundo tercio del siglo XX, por el psicólogo Louis León Thurstone (1887 – 1955) de la Universidad de Chicago. Estas habilidades resultaron ser las siguientes (Regader)¹³: (1) comprensión del lenguaje, (2) agilidad perceptiva, (3) razonamiento lógico, (4) habilidad numérica y matemática, (5) fluidez verbal y (6) percepción espacial.

Joy Paul Guilford fue un psicólogo estadounidense cuyas aportaciones al estudio de la inteligencia concurren en una teoría de la inteligencia, que supone junto a Raymond Cattell y Thurstone uno de los modelos de las aportaciones más relevantes, en lo que respecta a la concepción de la inteligencia como un conjunto de habilidades. El modelo de Guilford se basa en la consideración de la inteligencia como el proceso mediante el cual el ser humano transforma la información del medio en contenidos mentales, de manera que tiene una visión operativa de ésta. El autor establece tres dimensiones separadas e independientes basadas en la percepción, transformación de la información y emisión de respuesta (Castillero)¹⁴.

¹³ Bertrand Regader. *Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? Cognición e Inteligencia*, 2015. Disponible en: <https://psicologiyamente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁴ Oscar Castillero Mimenza. *La teoría de la Inteligencia de Guilford*, 2017. Disponible en: <https://psicologiyamente.com/inteligencia/teoria-inteligencia-guilford> (consultado el 6 de mayo de 2024).

Concretamente habla de elementos de entrada o contenidos, operaciones y elementos de salida o productos. Su modelo es pues tridimensional y suele ser representado en forma de cubo en el que las interacciones entre las tres grandes dimensiones se interrelacionan para formar hasta 120 factores distintos. Se trata de un modelo taxonómico que considera las diferentes capacidades como no jerarquizadas, siendo las diferentes aptitudes independientes. La inteligencia es pues un conjunto de aptitudes separadas entre sí que permiten nuestra adaptación al medio (Castillero)¹⁵.

Pero, el concepto de inteligencia antes expresado al encontrarse reflejado con frecuencia en el desempeño académico, personal y social de los individuos, deja de lado aspectos como el manejo de las emociones y las relaciones sociales, las cuales también juegan un papel importante en la forma en que los seres humanos resolvemos problemas en sociedad.

En tal sentido, el psicólogo estadounidense Howard Gardner en 1983 propone un nuevo modelo de inteligencia conocido como la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la cual considera que las personas tenemos competencias específicas en diversas áreas de la vida, por lo que además, existen otras inteligencias como la lógico-matemática, corporal, espacial, lingüística, musical, naturalista, social e interpersonal.

Por otra parte, el psicólogo británico Raymond Cattell en 1963 propuso el concepto de inteligencia fluida, que se refiere a cómo los individuos utilizan a su favor saberes que han obtenido en su proceso de desarrollo para resolver problemas a los cuales nunca se habían enfrentado. Para eso, se necesita razonamiento, capacidad de análisis y habilidad para extrapolar conceptos, que permitan abordar nuevos problemas de manera innovadora. En otras palabras, según esta definición, la inteligencia no es saber mucho, sino saber qué hacer con lo que se sabe. La inteligencia fluida, además, es la capacidad de pensar de manera abstracta, razonar rápidamente y resolver problemas independientemente de cualquier conocimiento adquirido previamente. (Integral Management Consulting)¹⁶.

La inteligencia fluida está compuesta por (Regader)¹⁷: (1) capacidad de razonar con contenidos abstractos, (2) razonamiento lógico y (3) capacidad de establecer relaciones o extraer diferencias. Este tipo de inteligencia adquiere su punto máximo de desarrollo de forma temprana alrededor de la adolescencia. De este modo, durante la vida adulta, esta capacidad acostumbra a verse progresivamente reducida a medida que el cuerpo va envejeciendo, así como se van deteriorando las estructuras neuronales. La carencia de inteligencia fluida puede deberse a varios factores como son: envejecimiento normativo, accidentes, patologías, consumo de estupefacientes, entre otros. Estos factores pueden

¹⁵ Oscar Castillero Mimenza. La teoría de la Inteligencia de Guilford, 2017. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-inteligencia-guilford> (consultado el 6 de mayo de 2024).

¹⁶ Integral Management Consulting. ¿Qué es la inteligencia fluida?, 2021. Disponible en: <https://mxintegralmc.com/que-es-la-inteligencia-fluida/> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁷ Bertrand Regader. Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? Cognición e Inteligencia, 2015. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 30 de abril de 2024).

ocasionar lesiones o alteraciones en las distintas estructuras del cerebro y en el sistema nervioso central.

Entonces, cuando se trata de pensar en diferentes tipos de inteligencia, es posible diferenciar entre dos tipos específicos e incluso de personas. Aquellas personas que tienen la capacidad de encontrar soluciones sin mucho conocimiento previo y otros que tienen un cuerpo de conocimientos y un conjunto de habilidades especializadas que han adquirido a lo largo de la vida. La primera se puede definir como inteligencia fluida y la segunda como inteligencia cristalizada.

En tal sentido, la inteligencia cristalizada es el conjunto de capacidades, estrategias y conocimientos, que constituyen el grado de desarrollo cognitivo logrado mediante la historia de aprendizaje de una persona. Sus componentes son (Regader)¹⁸: (1) comprensión del lenguaje, (2) grado de comprensión y uso de relaciones semánticas, (3) valoración de la experiencia, (4) capacidad para establecer juicios y conclusiones, (4) conocimientos mecánicos y (5) orientación en el espacio.

La inteligencia cristalizada depende en alto grado del aprendizaje obtenido y de la experiencia de la persona en el contexto cultural en que vive y se relaciona. El desarrollo de este tipo de inteligencia en cada persona depende en buena medida de que haga una buena inversión de su inteligencia fluida histórica en hábitos que le permitan aprender cosas nuevas. Dicho con otras palabras, el potencial de desarrollo intelectual con el que nacemos logrará un mayor o menor nivel dependiendo de las experiencias educativas que se produzcan durante la vida.

Es común escuchar a personas que sienten que con el tiempo su inteligencia está disminuyendo. Sin embargo, es más exacto decir que a lo largo del tiempo su inteligencia fluida puede disminuir, mientras que la inteligencia cristalizada puede aumentar. Si bien la inteligencia cristalizada es esencial para muchos aspectos diferentes de la vida y del trabajo, también existe una necesidad creciente de una inteligencia más fluida. Actualmente, los seres humanos se vinculan a lugares de trabajo que requieren un pensamiento más abstracto, para resolver problemas complejos, por lo que se necesita el aprendizaje previo que ayude a comprender y aprender a un mayor ritmo.

¿Se puede medir la inteligencia?

Si una persona posee un alto grado de conocimiento emocional, creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas, pero tiene bajas capacidades en aprendizaje, razonamiento o capacidad lógica, podría catalogarse igualmente inteligente que otra persona con capacidades contrarias. Para poder responder estas interrogantes resulta necesario medir la inteligencia, lo que se traduce en evaluar cada uno de los factores que la componen y delimitar qué importancia tienen unos sobre otros o si son de igual relevancia.

¹⁸ Bertrand Regader. *Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? Cognición e Inteligencia*, 2015. Disponible en: <https://psicologiamente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 30 de abril de 2024).

La inteligencia ha tratado de medirse a lo largo e su historia. Uno de los pioneros en medir la inteligencia fue Samuel G. Morton (1799-1851). Este teórico formó parte del movimiento denominado “racismo científico” que afirmaba que la capacidad intelectual de una raza dependía del tamaño del cráneo. Cuanto más grande, más inteligente. Morton comenzó a compilar cráneos para llevar a cabo diferentes mediciones, rellenándolos con perdigones de plomo para determinar el volumen cerebral que poseían. Morton realizó mediciones con diferentes cráneos hasta demostrar su teoría de que el cráneo de un señor inglés o alemán tenía un tamaño medio de 1.508 cm³, frente a los 1.344 cm³ de los chinos, los 1.295 cm³ de los indígenas del continente americano y los 1.229 cm³ de los negros de Botsuana. A estos últimos, al tener el cráneo más pequeño, los calificaba como de inteligencia sumamente inferior. Posteriormente, se demostró que Morton manipuló los resultados (Psidifusión)¹⁹.

A Morton lo siguió Galton, que se basaba en la popular selección natural para avalar sus teorías, aprovechando el best seller “El origen de las especies”. De este modo, para Galton las personas más inteligentes presumían de una biología superior. Este señor acuñó el término naturaleza y cultura y apoyó la eugenesia, como creencia de que la reproducción selectiva de ciertos rasgos humanos hereditarios puede mejorar la aptitud de generaciones futuras, con el fin de minimizar la reproducción de seres tontos (Psicodifusión)¹⁹.

Por otra parte, Paul Broca (1824-80) retomó las teorías de Morton, afirmando que los cerebros de las personas eminentes eran más pesados y superior en tamaño que el resto. Broca realizó mediciones por las que el cerebro medio de los europeos tenía un peso de entre los 1.300 y los 1.400 gramos. En estos estudios pesó el cerebro del novelista ruso Iván Turguénev, que pesaba 2.000 gramos y del escritor estadounidense Walt Whitman, que pesaba 1.282g, peso equivalente al del cerebro de los negros. ¿Cómo era posible esto? Su respuesta fue que el novelista estadounidense no sería tan brillante como se suponía. A la muerte de Broca su cerebro también fue pesado con un resultado de 1.424g, que equivalía a un peso medio bajo dentro de su baremo, lo que hizo suponer que su propio método de medición no era muy adecuado (Psidifusión)¹⁹.

¿Cómo se mide la inteligencia?

Las primeras pruebas de inteligencia surgieron en 1904 con el psicólogo Alfred Binet en Francia y posteriormente se desarrollaron de una manera más amplia en Estados Unidos, donde algunos psicólogos establecieron estándares para medir la inteligencia de una manera objetiva, reduciéndola a un puntaje llamado coeficiente intelectual (CI) (Sánchez Aquino)²⁰.

¹⁹ Psicodifusión. Revista de Psicología. ¿Se puede medir la inteligencia?, 2024. Disponible en: <https://www.psicodifusion.com/se-puede-medir-la-inteligencia/> (consultado el 30 de abril de 2024).

²⁰ Leticia Ivonne Sánchez Aquino. La teoría de las inteligencias múltiples en la educación. Universidad mexicana. 2015. Disponible en: https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La_teoría_de_las_inteligencias_múltiples_en_la_educación.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

Quien estuviera por encima de la media era considerado genio y quien estuviera por debajo de la media era considerado débil mental. Bajo este modelo se trabajó durante muchos años (Sánchez Aquino)²¹.

Afortunadamente, diversos autores discernían de esta concepción de la inteligencia considerando, que reducía al ser humano a un ente cargado genéticamente de cierta capacidad para aprender. Es entonces cuando surgen teorías con tendencia a explicar la inteligencia no sólo como un factor genético, sino también dependiente de la cultura, la sociedad y el ambiente. Existen diversas investigaciones hechas entre otros por Howard Gardner, en las que se comprueba que las personas poseemos diferentes inteligencias y por ello tendemos a aprender, comprender y memorizar de diferentes maneras. De esta manera, Gardner formula su Teoría de las Inteligencias Múltiples (Sánchez Aquino)⁸

Por otra parte, los test de CI no son más que instrumentos que cuantifican algo que, en realidad, no puede ser cuantificado. Los parámetros que mide un test de CI están sesgados por las capacidades educacionales culturales y no incluyen todos los parámetros deseables. Asimismo, se cuantifican los resultados de unas evaluaciones que bien se pueden entrenar previamente. Es decir, no se está realmente calculando la inteligencia de una persona, sino su capacidad para desenvolverse en unos ejercicios determinados.

La validez estadística de las pruebas de CI es discutida, ya que se emplean elementos que pueden ser ajenos a la capacidad intelectual de una persona y se obvian otros que sí pueden aportar validez a la medición. Además, medir este tipo de capacidades a nivel numérico es, hasta el momento, imposible, ya que sería equiparable a medir la imaginación de una persona.

La inteligencia es un concepto tan amplio que no puede ser dividida en factores aislados, por lo que, actualmente, el CI no se utiliza como sinónimo de poseer inteligencia, sino como un estimador de las capacidades de una persona en diferentes áreas de competencia.

Actualmente se utiliza el test Stanford-Binet para medir la inteligencia, pero no queda libre de numerosas críticas que afirman que los resultados obtenidos no son más que artefactos estadísticos. Uno de los grandes inconvenientes de este tipo de instrumento es que se centra en elementos tales como el razonamiento lógico y abstracto o la fluidez verbal. Esto solo pone de manifiesto que una persona está capacitada para resolver un problema

²¹ Leticia Ivonne Sánchez Aquino. La teoría de las inteligencias múltiples en la educación. Universidad mexicana. 2015. Disponible en: https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La_teoría_de_las_inteligencias_múltiples_en_la_educación.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

matemático o tiene soltura lingüística. Es decir, parámetros que pueden ser aprendidos, ensayados y estudiados previamente (Psicodifusión)²².

Finalmente, los psicólogos e investigadores en desarrollo cognitivo se han preguntado si una persona nace inteligente o no, es decir, si la inteligencia viene dada desde el nacimiento y no se puede cambiar, o si, por el contrario, cualquiera puede hacerse inteligente con un entrenamiento especial. Aunque se ha comprobado que la genética juega un papel importante, todos podemos desarrollar nuestras capacidades intelectuales. Así pues, la inteligencia debe estimularse a diario, realizando ejercicios que nos ayuden a fortalecer nuestra mente, así como realizamos ejercicios para fortalecer nuestro cuerpo.

BIBLIOGRAFÍA

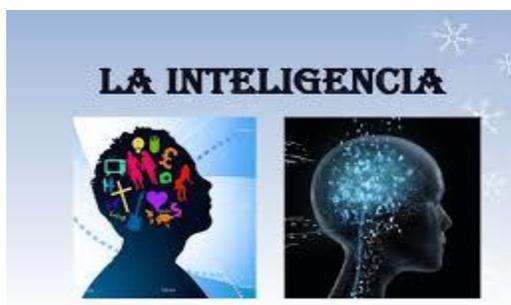
Castillero Mimenza, Oscar. La teoría de la Inteligencia de Guilford, 2017. Disponible en: <https://psicologiamente.com/inteligencia/teoria-inteligencia-guilford> (consultado el 6 de mayo de 2024).

Integral Management Consulting. ¿Qué es la inteligencia fluida?, 2021. Disponible en: <https://mxintegralmc.com/que-es-la-inteligencia-fluida/> (consultado el 30 de abril de 2024).

Psicodifusión. Revista de Psicología. ¿Se puede medir la inteligencia?, 2024. Disponible en: <https://www.psicodifusion.com/se-puede-medir-la-inteligencia/> (consultado el 30 de abril de 2024).

Regader, Bertrand. Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿qué son? Cognición e Inteligencia, 2015. Disponible en: <https://psicologiamente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada> (consultado el 30 de abril de 2024).

Sánchez Aquino, Leticia Ivonne. La teoría de las inteligencias múltiples en la educación. Universidad mexicana. 2015. Disponible en: https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La_teor%C3%ADa_de_las_inteligencias_m%C3%BAltiples_en_la_educacion.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).



Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: <https://www.apd.es/tecnicas-de-la-inteligencia-artificial-cuales-son-y-para-que-se-utilizan/>

²² Psicodifusión. Revista de Psicología. ¿Se puede medir la inteligencia?, 2024. Disponible en: <https://www.psicodifusion.com/se-puede-medir-la-inteligencia/> (consultado el 30 de abril de 2024).

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Los últimos hallazgos de la psicología cognitiva, con autores como Howard Gardner, nos muestran que tenemos por lo menos ocho inteligencias diferentes. Los seres humanos poseemos este espectro de inteligencias y nos diferenciamos por el nivel de desarrollo y la configuración particular, derivada de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura propia en su momento histórico. Las combinamos y las usamos en diferentes grados, de manera personal y única.

En tal sentido, la Teoría de las Inteligencias Múltiples fue ideada por el psicólogo estadounidense Howard Gardner como contrapeso al paradigma de una inteligencia única. Gardner propuso que la vida humana requiere del desarrollo de varios tipos de inteligencia, y que cada ser humano engloba una serie de habilidades que, a pesar de involucrar la capacidad de pensamiento abstracto, van más allá de lo que convencionalmente se entiende por "ser listo" o "ser ágil mentalmente". Además, nos resultan útiles al ayudarnos a afrontar los desafíos siempre cambiantes e imprevisibles a los que nos expone la vida. De esta manera, Gardner no entra en contradicción con la definición científica de inteligencia, como la capacidad de solucionar problemas, pero a la vez la replantea de una manera radical y también polémica (Macías)²³.

La intención inicial de Gardner es poner en duda el concepto de inteligencia como un rasgo psicológico homogéneo y unitario. En tal sentido, Gardner en el año 1983 en su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* defiende la idea, que la inteligencia no tiene por qué ser una unidad; puede ser entendida como varias habilidades de procesamiento de la información que funcionan de manera paralela e independiente las unas de las otras. Eso significaría que alguien que según los tests de inteligencia tiene un bajo coeficiente de inteligencia (CI), puede ser muy inteligente en otros ámbitos que no son tenidos en cuenta por este tipo de herramienta de psicometría. Para ello, Gardner se inspiraba en las teorías del construccionismo social para decir que lo que suele ser llamado inteligencia está construido socialmente y eso significa que no tiene por qué ser un elemento psicológico natural, es decir, no tiene por qué ser algo que existe independientemente de los fenómenos históricos y culturales que influyen en nuestra manera de medir las facultades mentales (Macías)²³.

Por otra parte, Gardner se inscribe a sí mismo dentro del enfoque de Sistemas Simbólicos, que encuentra sus fundamentos en la filosofía contemporánea de mediados del siglo XX con filósofos como Susan Langer y Federic Northon, entre otros, quienes sostienen que la capacidad comunicativa del ser humano da lugar al desarrollo de su capacidad para la creación de símbolos. Capacidad que le permite al individuo distinguirse de los animales y desarrollar su propia cognición. Dentro de este enfoque encontramos un cambio de paradigma en la ciencia, pues se pasa de una preocupación por establecer la relación mente-

²³ María Amaría Macías. LAS MÚLTIPLES INTELIGENCIAS, 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf> (consultado el 30 de abril de 2024).

cuerpo al interés por estudiar la capacidad comunicativa y de creación de símbolos, que se constituye en fuente de la cognición humana (Macías)²⁴.

Gardner asume una posición crítica frente al concepto tradicional de inteligencia, pues afirma que la inteligencia ha sido, en términos generales, concebida dentro de una visión uniforme y reduccionista, expresada en un constructo unitario o un factor general, que se puede medir en forma pura con la ayuda de instrumentos estándares. Sin embargo, hasta el momento su estudio se ha realizado en forma descontextualizada y abstracta, con independencia de los factores situacionales, desafíos y oportunidades que le ofrece la cultura. Lo que explica por qué se ha mantenido la presunción de que es una propiedad estrictamente individual propia de la persona y no de su entorno, en las interacciones con otras personas, en la acumulación de conocimientos y en la asimilación de las herramientas que le brinda la cultura (Macías)²⁴.

Analizando los orígenes de la propuesta de Gardner se puede apreciar que no es una simple coincidencia, pues refleja una cuestión de carácter epistemológico. La teoría no recibió en ningún momento aprobación dentro de la disciplina en que se originó, ya sabemos que la comunidad de psicólogos la ignoró. Sin embargo, se suscitaron debates en torno a ella de forma amplia y rigurosa. Pero, por otro lado, generó un gran interés en el campo educativo y familiar, por lo que comenzó rápidamente a ser aplicada, lo cual propició el surgimiento de nuevas prácticas pedagógicas e institucionales.

Gardner creó una teoría acogida por un sector de los educadores por lo que pasó a servir de fundamento para nuevas prácticas que modifican el perfil profesional del educador. Las circunstancias educativas y las relacionadas con la psicología que rodearon el surgimiento de esta propuesta teórica, ha llevado a muchos autores a reconocerla como un hecho social con independencia de su exactitud científica. De manera autocrítica Gardner se ha anticipado a señalar la necesidad de seguir investigando y evaluando la aplicación de su propuesta, así como algunas tareas científicas pendientes.

En las motivaciones iniciales del autor no estaba la gran influencia que generó en la educación, más bien tenía un gran interés como psicólogo en aportar a su propia área de especialización, lo cual plantea cuando señala (Gardner)²⁵:

Pensaba sobre todo en una contribución a mi propia disciplina de la Psicología del desarrollo y, de manera más general, a las ciencias cognitivas y conductuales. Deseaba ampliar las nociones de inteligencia hasta incluir no sólo los resultados de las pruebas escritas, sino también los descubrimientos acerca del cerebro y de la sensibilidad a las diversas culturas humanas. Aunque analicé las implicaciones educativas de la teoría en los capítulos finales del libro, mi enfoque no se dirigía al salón de clases (s-n).

²⁴ María Amaría Macías. LAS MÚLTIPLES INTELIGENCIAS, 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf> (consultado el 30 de abril de 2024).

²⁵ Howard Gardner. Estructuras de la Mente. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

La Teoría de las Inteligencias Múltiples formulada por Gardner ha llevado a reformular algunos aspectos en el plano educativo y de las Ciencias Sociales no sólo en asuntos de enseñanza y aprendizaje, sino con relación a las sociedades humanas que están en proceso de construcción, donde cada ser humano se reconozca valioso e inteligente con mucho que aportar y con la posibilidad de desarrollar sus potenciales cognitivos. En tal sentido, Gardner rompe con el esquema tradicional de inteligencia basado en una única inteligencia al referirse a una amplia gama de capacidades humanas, a las que se les denomina talento, habilidad, competencia, destreza, ingenio en campos diferentes al lógico-matemático y el lenguaje, reconocidas como expresiones de inteligencia.

Cada inteligencia expresa una capacidad que se desarrolla de acuerdo con sus propios procedimientos, sistemas, reglas y tiene sus propias bases biológicas. Desde el punto de vista teórico, éste es el asunto clave a resolver sobre el estatus de la inteligencia como una capacidad. En síntesis, inteligencia es un vocablo útil para designar una experiencia o un fenómeno, en ningún caso es una entidad tangible y mensurable. Surge como una opción conceptual. En el contexto de la interminable polémica sobre la naturaleza humana y la educación, siempre habrá espacio para nuevas propuestas y lo que se postula con unos fundamentos podrá cuestionarse con otros igualmente legítimos.

Lo central está en la posibilidad de elevar a la categoría de inteligencia un conjunto variado de capacidades. Contribuir a producir una percepción en un marco de equivalencia para capacidades tan diversas no es trivial. Con ello se ha establecido un principio de igualdad que tiene como base el reconocimiento y aceptación de la diversidad. Se impone la tarea de establecer la existencia de cada inteligencia sustentando su importancia para el ser humano desde la dimensión biológica, psicológica y cultural. Dimensiones éstas que se expresan en los ocho criterios que examina antes de confirmar cada inteligencia. Con ello, se muestra la presencia y evolución de las inteligencias a lo largo del desarrollo de la especie, señala su organización desde la estructura del cerebro e indica en él un centro regulador para las diferentes inteligencias, ilustrándonos sobre el sello determinante de la cultura en la definición de la expresión de la cognición humana (Gardner)²⁶.

Algunos criterios para considerar una inteligencia que fundamentan la Teoría de las Inteligencias Múltiples son (Macías)²⁷:

1. El potencial aislado por daño cerebral.
2. Una historia evolucionista de las habilidades.
3. La identificación de unas operaciones o habilidades básicas.
4. Susceptibilidad a la codificación en sistemas simbólicos.
5. Poseer una historia evolutiva.

²⁶ Howard Gardner. La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: Lo que todo estudiante debería aprender. Barcelona, Paidós, 2000.

²⁷ María Amaría Macías. LAS MÚLTIPLES INTELIGENCIAS, 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf> (consultado el 30 de abril de 2024).

6. Estudios en poblaciones excepcionales como los retrasados mentales y los seres humanos prodigios, entre otros.
7. Apoyo en tareas experimentales en psicología.
8. Apoyo en hallazgos psicométricos.

Con base a todo lo anterior Gardner formula sus 8 inteligencias dentro de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de la siguiente manera (Gardner)²⁸.

Inteligencia musical. Se refiere al uso adecuado del ritmo, melodía y tono en la construcción y apreciación musical.

Inteligencia lógico-matemática. Referida a la facilidad para manejar cadenas de razonamiento e identificar patrones de funcionamiento en la resolución de problemas.

Inteligencia cinestésico-corporal. Señala la capacidad para manejar el cuerpo en la realización de movimientos en función del espacio físico y para manejar objetos con destreza.

Inteligencia lingüística. No solo hace referencia a la habilidad para la comunicación oral, sino a otras formas de comunicarse como la escritura y la gestualidad, entre otras.

Inteligencia visual-espacial. Referida a la habilidad para manejar los espacios, planos, mapas y a la capacidad para visualizar objetos desde perspectivas diferentes.

Inteligencia interpersonal. Señala la capacidad que tiene una persona para conocer su mundo interno, es decir, sus más íntimas emociones y sentimientos, así como sus propias fortalezas y debilidades.

Inteligencia intrapersonal. Muestra la habilidad para reconocer las emociones y sentimientos derivados de las relaciones entre las personas y sus grupos.

Inteligencia naturista. Se refiere a la habilidad para discriminar y clasificar los organismos vivos existentes en la naturaleza. Estas personas se reconocen como parte del ecosistema ambiental.

Además de estas inteligencias, se reporta que Gardner se encuentra investigando dos probables nuevas inteligencias como son (Gardner)²⁸:

Inteligencia moral. Referida a las capacidades presentes en algunas personas para discernir entre el bien y el mal, preocupadas por el respeto a la vida y a la convivencia humana.

Inteligencia existencial. Señala la sensibilidad por la existencia del ser humano que se muestra inquieto por sus reflexiones sobre la trascendencia humana.

De esta manera, los seres humanos pueden conocer el mundo de ocho modos diferentes que Gardner llama las ocho inteligencias humanas. Sin embargo, es preciso enfatizar que cada sujeto tiene su propio perfil de inteligencia, lo que implica que será más competente en algunas disciplinas y menos en otras. Además, en su proceso de aprendizaje cada persona aprende de forma distinta a construir conocimiento en forma individual y colectiva.

²⁸ Howard Gardner. Estructuras de la Mente. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

Gardner propone construir un sistema educativo que eduque para la comprensión, lo que se aprecia cuando la persona posee cierta cantidad de modalidades para representar un concepto o habilidad y se puede mover con facilidad de una a otra de estas ocho formas de conocimiento y en tal sentido señala (Gardner)²⁹:

Es posible enseñarle a cada chico según su inteligencia, respetando su forma de aprender y dándole la posibilidad de demostrar lo que va comprendiendo y aunque la tecnología (medios audiovisuales y computadora) favorece el desarrollo de las inteligencias múltiples, la falta de esos recursos tecnológicos no sería un obstáculo insalvable para la instrumentación de este sistema educativo. Es posible realizarlo con 40 o 50 chicos en un aula; las computadoras son importantes, pero no son esenciales, ya que lo importante es la labor del maestro, del alumno y de los padres en un proceso que involucre a todos (s-n).

Por otra parte, Gardner postula que cada una de las inteligencias expresa en su interior la creatividad misma, y por tanto debe estudiarse y comprenderse de manera integral. Para Gardner, un individuo creativo es la persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo de un modo que al principio es considerado original, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto. Gardner caracteriza la creatividad y la persona creativa del siguiente modo (Gardner)³⁰:

1. Implica novedad inicial y aceptación final.
2. Elaboración de nuevos productos o el planteamiento de nuevos problemas.
3. Las actividades creativas sólo son valoradas por la cultura.
4. Se da con relación al área propia de la inteligencia.
5. Se muestra consistentemente.

Gardner, demuestra que las personas creativas son también personas excepcionales en el campo de su inteligencia. En esto fallan los test de creatividad al suponer que el desempeño acertado frente a tareas divergentes y muy triviales garantiza predecir comportamientos en cualquier campo. En su libro *Mentes Creativas*, Gardner propone una aproximación conceptual a la creatividad que denomina perspectiva interactiva. Aquí reconoce tres niveles de análisis con relación a la creatividad que son (Gardner)³⁰: la persona, con su propio perfil de capacidades y valores; el campo o disciplina en que trabaja con sus sistemas simbólicos característicos; y, el ámbito circundante, con sus expertos, mentores, rivales y discípulos, que emiten juicios sobre la validez y calidad tanto del propio individuo como de sus productos.

²⁹ Howard Gardner. *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: Lo que todo estudiante debería aprender*. Barcelona, Paidós, 2000.

³⁰ Howard Gardner. *Mentes Creativas. Una anatomía de la creatividad humana*. Barcelona, Paidós. 1995.

Conforme a esta perspectiva, la creatividad no puede ser interpretada situándose en forma exclusiva en alguno de estos tres niveles. Debe entenderse en todo momento como un proceso que resulta de una interacción, frecuentemente asincrónica, en la que participan los tres elementos. Aunque una persona sea talentosa, no se puede especificar el grado de creatividad que ella tiene, pues se requiere de un proceso de evaluación, que permita observar la manera como se apropia de los elementos del problema que intenta resolver, cómo transforma, cómo crea nuevas estrategias, además reconocer el valor cultural de su desempeño a partir de las relaciones que establece con su contexto sociocultural.

Finalmente, se puede resaltar el valor interdisciplinario que tiene el estudio de la cognición, más específicamente para la comprensión y aplicación de las inteligencias y de la creatividad, que ha ido estableciendo su validez a partir de la valoración seria y científica de sus aplicaciones en el campo educativo. Las investigaciones demuestran, el valor que posee la creatividad para reconocer las opciones que la cultura les ofrece a las personas y las inhibiciones o restricciones que igualmente les impone (Macías)³¹.

¿Existen otras inteligencias?

Muente³² nos habla además de la inteligencia creativa, como el tipo de inteligencia que tienen las personas con ideas nuevas a cada momento. Suelen estar creando, no solo cosas, sino también formas innovadoras de realizar diferentes actividades. Además, Menkes³³ señala la inteligencia ejecutiva, expresada como una especial claridad mental y un instinto para los negocios que supera cualquier educación formal recibida por un ser humano.

Descubrir cuáles son las inteligencias de una persona es fundamental para entender que es lo que puede realizar mejor con mayor destreza y proactividad. Así podrá obtener una mayor satisfacción personal en las actividades que realiza si entiende qué es lo que puede hacer mejor.

BIBLIOGRAFÍA

Macías, María Amaría. LAS MÚLTIPLES INTELIGENCIAS, 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf> (consultado el 30 de abril de 2024).

Gardner, Howard. Estructuras de la Mente. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

Gardner, Howard. La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: Lo que todo estudiante debería aprender. Barcelona, Paidós, 2000.

³¹ María Amaría Macías. LAS MÚLTIPLES INTELIGENCIAS, 2002. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21301003.pdf> (consultado el 30 de abril de 2024).

³² Gabriela Muente. Conoce los 12 tipos de inteligencia existentes, sus características y cómo influyen en el comportamiento humano, 2000. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-inteligencia/> (consultado el 02 de mayo de 2024).

³³ Justin Menkes. INTELIGENCIA EJECUTIVA: LAS CUALIDADES QUE REALMENTE DIFERENCIAN A LOS MEJORES DIRECTIVOS. 2006. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-inteligencia-ejecutiva-las-cualidades-que-realmente-diferencian-a-los-mejores-directivos/9788496627024/1091784> (consultado s-f).

Gardner, Howard. *Mentes Creativas. Una anatomía de la creatividad humana*. Barcelona, Paidós. 1995.

Menkes, Justín. *INTELIGENCIA EJECUTIVA: LAS CUALIDADES QUE REALMENTE DIFERENCIAN A LOS MEJORES DIRECTIVOS*. 2006. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-inteligencia-ejecutiva-las-cualidades-que-realmente-diferencian-a-los-mejores-directivos/9788496627024/1091784> (consultado s-f).

Muente, Gabriela. *Conoce los 12 tipos de inteligencia existentes, sus características y cómo influyen en el comportamiento humano*, 2000. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-inteligencia/> (consultado el 02 de mayo de 2024).



Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-inteligencias-multiples-gardner>

MÚLTIPLES INTELIGENCIAS

Avanzaban mis investigaciones en el año 2010 cuando me adentré en el estudio de las obras de Howard Gardner³⁴. y su teoría acerca de las inteligencias múltiples. Allí pude precisar, que Gardner iba más allá del concepto de inteligencia como "... la capacidad que poseen los seres humanos, los animales y los ordenadores, de asimilar, guardar, elaborar información y utilizarla para resolver problemas" (s-n). Gardner, al referirse a las inteligencias del ser humano expresaba: "El concepto de inteligencia como medida singular de competencia debe desaparecer. Los seres humanos tienen una gama de competencias, denominadas inteligencias, que existen en diferentes proporciones en distintas personas" (s-n). Y continuaba diciendo (Gardner)³⁴:

Considerar la eficacia humana reducida a la idea de una única inteligencia es como desplazar a un segundo plano la posibilidad que tiene una persona de ser cada vez más eficaz en su relación social con los demás (...) Los seres humanos poseen por lo menos ocho inteligencias diferentes, desarrolladas en cada persona acordes con su dotación biológica, su interacción con el ambiente y la cultura en que crecieron y desarrollaron. Los seres humanos poseen múltiples inteligencias (s-n).

Esta importante reflexión de Gardner me llevó a investigar ese mundo de ocho inteligencias descubriendo que estaban compuestas como fue señalado anteriormente, por (Gardner)³⁴: visual-espacial, lógico-matemática, musical, verbal-lingüística, corporal-cinestésica, interpersonal o emocional, intrapersonal o social y naturista.

En ese momento comprendí que mi visión y discurso estaban concentrados en lo social y lo emocional, quizás por aquella presunción que hice inicialmente de tratar de transmitir mi preocupación por lo importante, que resultaba para el ser humano conocerse a sí mismo y controlar sus emociones, para luego relacionarse y sentir distinción por los demás.

Mi sorpresa fue aún mayor cuando al seguir estudiando a Gardner descubro, que ahora se planteaba una novena inteligencia que la denominaba como la de las grandes preguntas o inteligencia existencial expresando (ICCSI)³⁵:

Cuando los niños preguntan el tamaño del universo, cuando los adultos meditan sobre la muerte, el amor, el conflicto, el futuro del planeta, se están ocupando de cuestiones existenciales". Sin embargo, ...mi duda en declararla como una inteligencia totalmente estructurada, surge de mi incertidumbre sobre si ciertas regiones del cerebro están dedicadas, a la contemplación de cuestiones muy vastas o demasiados imperceptibles para definirla" (s-n).

³⁴ Howard Gardner. Estructuras de la Mente. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

³⁵ ICCSI. Inteligencia existencial: ¿qué es y cómo desarrollarla? 2023. Disponible en: <https://iccsi.com.ar/inteligencia-existencial-o-filosofica-howard-gardner/?shared=false> (consultado el 17 de mayo de 2023).

En sus escritos más recientes Gardner ya no plantea duda, ahora afirma que son nueve las inteligencias que posee el ser humano, quedando en estudio la inteligencia moral.

Sin embargo, la historia no quedó aquí. Resulta que ahora entra en la escena de las inteligencias un nuevo personaje. Un catedrático de filosofía en el Instituto Madrileño de La Cabrera, Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Valencia. Conferencista y floricultor. Estudió filosofía en la Universidad Computense de Madrid. Su labor investigadora se ha centrado en el estudio de la inteligencia y en especial de los mecanismos de la creatividad artística, científica, tecnológica y económica. Sus últimos libros tratan de la inteligencia en las organizaciones y de las estructuras políticas. Se trata de José Antonio Marina, quien propone dos nuevas inteligencias: la Inteligencia Ejecutiva y la Inteligencia Creativa.

La Inteligencia Ejecutiva Marina³⁶, es la que organiza a todas las demás inteligencias y tiene como objetivo DIRIGIR BIEN LA ACCIÓN, aprovechando nuestros conocimientos y emociones. Son aquellas operaciones mentales que permiten elegir objetivos, elaborar proyectos y organizar la acción para realizarlos. La Inteligencia Creadora o Creativa Marina³⁷ trata de resolver un problema de una manera nueva y eficiente. Es la capacidad para descubrir metas, resolver problemas, inventar salidas cuando parece que no las hay, evitar la rutina, el aburrimiento o la desesperanza.

Además, Marina³⁸ hace referencia a la Inteligencia Computacional o Generadora, que nos indica que el cerebro funciona como una gran computadora, haciendo operaciones sin que lo sepamos. "... Es un conjunto de procedimientos preestablecidos y preprogramados que se realizan con un mínimo control consciente e incluso de conocimientos". (s-n).

Pero Marina³⁸ va más allá, al proponer un Modelo de Inteligencias estructurado en dos niveles. Expresa que, "...siguiendo los descubrimientos de la neurociencia, la experiencia proporcionada por las investigaciones sobre inteligencia artificial y la observación psicológica, creo que hay que admitir que existe un modelo de inteligencia estructurado en dos niveles". (s-n).

Efectivamente, Marina propone su modelo de la siguiente forma (Marina³⁸): un Nivel Computacional generador de ideas, sentimientos, deseos, imaginaciones e impulsos y un Nivel Ejecutivo, que intenta controlar, dirigir, corregir, iniciar y apagar todas esas operaciones mentales, con mayor o menor éxito.

Por otra parte, están los trabajos de Tony Buzan el creador de los Mapas Mentales, que es una herramienta de estudio que facilita el aprendizaje porque permite visualizar ideas en forma de esquemas; es decir, de un concepto se desprenden otros relacionados con el tema principal. Esta técnica fue desarrollada por Buzan, con el objetivo de sintetizar la información a la mínima expresión posible. De esa manera, se evita la redundancia, se jerarquizan y

³⁶ José Antonio Marina, La inteligencia ejecutiva. Madrid. Ariel. 2012.

³⁷ José Antonio Marina. La teoría de la inteligencia creadora. Madrid. ANAGRANA. 1993.

³⁸ José Antonio Marina, El nuevo modelo de la inteligencia. 2013. Disponible en: <https://www.joseantoniomarina.net/articulos-en-prensa/el-nuevo-modelo-de-la-inteligencia/> (consultado el 17 de mayo de 2024).

conectan las ideas clave. Además, fomenta el uso de la creatividad para plasmar de una manera gráfica y dinámica los pensamientos derivados de un tema central (Buzan)³⁹.

Habiendo construido todos estos nuevos conocimientos decido crear el “Programa de Capacitación en Múltiples Inteligencias”, integrado por tres (3) cursos, a saber: Inteligencia Emocional y Social, Inteligencia Ejecutiva e Inteligencia Creativa. Y comienzo a dictarlos por separado en diferentes organismos del Estado venezolano, universidades e institutos de investigación.

Adentrado el año 2015, comienzo a investigar sobre un nuevo tipo de inteligencia, la inteligencia espiritual, la cual catalogué como la Suprema de las Inteligencias, naciendo mi libro: “Inteligencia Espiritual. La Suprema de las Inteligencias” (Teijero)⁴⁰. Hay reportes muy específicos de ella por lo menos hace 2.500 años, cuando el Buda la llamó visión cabal o Vipassana. La señaló como la capacidad de visión penetrativa para comprender la realidad profunda de los fenómenos y ver las cosas como son. Esta comprensión era la base para superar la ignorancia, base del sufrimiento y alcanzar la verdadera felicidad. El Apóstol Pablo de Tarso en la carta a los Colosense en el Cap. 1: 9-10 ora pidiendo inteligencia espiritual y la describe como la capacidad dada por Dios para vivir plenamente en congruencia con la fe cristiana proclamada.

La psicóloga Cynthia Davis-Lockwood, enseña a las personas como vivir sus vidas de una manera espiritualmente inteligente. Define la inteligencia espiritual como el modo definitivo de conocimiento. La utilizamos para “... imaginar posibilidades no realizadas y para trascender el metódico y pesado caminar de la vida. La utilizamos también para entender el dolor, para responder las cuestiones filosóficas básicas sobre la vida y para encontrar sentido tanto temporal como existencial” (s-n). (Teijero)⁴⁰.

Para Davis-Lockwood, las características de la inteligencia espiritual serían (Teijero)⁴⁰: una elevada autoconciencia, capacidad para afrontar y utilizar el sufrimiento, para trascender el dolor, cualidad para ser inspirado por visiones y valores, renunciar a causar un daño innecesario, tendencia a ver conexiones entre diversas cosas, una marcada tendencia a preguntarse “¿Por qué?” y “¿Qué pasaría si...?” y buscar respuestas fundamentales, así como capacidad para trabajar en contra de lo convencional.

Según Wolman, psicólogo de la Harvard University Medical School, la inteligencia espiritual es (Teijero)⁴⁰: “La capacidad humana para hacer preguntas sobre el significado de la vida y para experimentar simultáneamente la perfecta conexión entre cada uno de nosotros y el mundo en que vivimos” (s-n).

Para la psicóloga Vaughan, la inteligencia espiritual, además de la autoconciencia, implica ser conscientes de la relación humana con lo trascendente, con cada uno, con la tierra y con todos los seres humanos. Trabajando como psicoterapeuta, su impresión es que la inteligencia espiritual abre el corazón, ilumina la mente e inspira el alma. La inteligencia espiritual está relacionada con la inteligencia emocional y la social, porque la espiritualidad

³⁹ Tony Buzan. Cómo crear Mapas Mentales. Madrid. URANO. 2004.

⁴⁰ Sergio Teijero Páez. Inteligencia espiritual, La Suprema de las inteligencias. Caracas. Edición propia. 2016.

implica desarrollar una sensibilidad intrapersonal e interpersonal. Prestar atención a los pensamientos y sentimientos subjetivos y cultivar la empatía que es parte del aumento de la conciencia de la vida espiritual interior (Teijero)⁴¹.

La mencionada autora añade que los seres humanos utilizan la inteligencia espiritual cuando exploran el significado de preguntas como ¿Quién soy yo?, ¿Por qué estoy aquí? O ¿Qué es lo que realmente importa? Señala, que la inteligencia espiritual implica múltiples vías de conocimiento y se orienta a la integración de la vida interior de la mente y el espíritu con la vida exterior del trabajo en el mundo. Puede ser cultivada a través de preguntas fundamentales como la indagación, la práctica y las experiencias espirituales. Es necesaria para discernir sobre las decisiones espirituales, que contribuyen al bienestar psicológico y a una salud amplia del desarrollo espiritual (Teijero)⁴¹.

La inteligencia espiritual según Zohar y Marshall, es la inteligencia primordial, que permite afrontar y resolver problemas de significados y valores, ver la vida en un contexto más amplio y significativo, así como determinar qué acción o camino es más valioso para la vida del ser humano. Está en todo el Ser, como una totalidad trabajando de manera armónica con la inteligencia racional y la emocional (Teijero)⁴¹.

Se distingue por las siguientes características (Teijero)⁴¹: capacidad de ser flexible, poseer un alto nivel de conciencia de sí mismo, afrontar y trascender el dolor y el sufrimiento, ser inspirado por visiones y valores, evitar causar daños innecesarios, ver las relaciones entre las cosas, desarrollar una marcada tendencia a preguntar ¿Por qué? o ¿Y sí?, pretendiendo respuestas fundamentales y facilidad para estar contra las convenciones.

Millman, considera que la inteligencia espiritual pertenece a cada uno de los seres humanos, se encuentra en los corazones y está en el corazón de cada religión, cultura y sistema moral. La vía de acceso a la inteligencia espiritual se da a través de las Leyes Universales (Teijero)⁴¹.

Para Buzan⁴², la inteligencia espiritual es la forma como cultivar las cualidades vitales de la energía, el entusiasmo, el coraje y la determinación, así como la protección y el desarrollo del alma. Él sugiere 10 formas para despertar el poder de la inteligencia espiritual, que incluyen: una visión global y de la vida; tener un propósito de vida; desarrollar la compasión, la caridad y la gratitud; descubrir el poder de la risa y de vivir una actitud de entusiasmo, amor ilimitado, sentido de aventura, confianza y sinceridad; así como, reconocer la importancia de la paz, los rituales espirituales y el poder del amor.

Gallegos, señala que la inteligencia espiritual es exclusivamente humana. Agrega que mientras animales y computadoras muestran evidencias de inteligencia emocional e intelectual, la inteligencia espiritual es de exclusividad humana. Sin embargo, la inteligencia emocional está arraigada en el cuerpo biofísico, depende de los instintos, sentimientos, hormonas, entre otros, y su objetivo es dar una respuesta emocional aceptable a una situación

⁴¹ Sergio Teijero Páez. Inteligencia espiritual, La Suprema de las inteligencias. Caracas. Edición propia. 2016.

⁴² Tony Buzan. El poder de la Inteligencia espiritual. 10 formas de despertar tu genio espiritual. Madrid. Urano. 2008.

particular. Los animales muestran inteligencia emocional. Por ejemplo, un tigre para lograr atrapar a su presa, necesita ser silencioso, esperar la oportunidad, posponer la satisfacción, atacar en el momento indicado, en síntesis, controlar sus emociones. La inteligencia emocional no pregunta ¿por qué? (Teijero)⁴³.

El Dr. Sergio Teijero Páez, Post Doctor en Ciencias Sociales y Profesor Investigador Titular de la Universidad Central de Venezuela, autor de la obra que da pie a este artículo, titulada: Múltiples Inteligencias para la Gerencia Organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, considera que la inteligencia espiritual es el estado de relajación que el ser humano logra cuando el espíritu se acerca al cuerpo y se produce la multiplicación del poder de la mente. Es en este momento, cuando el ser humano se activa, pierde el miedo, baja los niveles de estrés, es capaz de realizar un sexo inteligente sólo o acompañado, en fin, es capaz de unir lo espiritual con lo material y llevar una vida más feliz. Se convierte en un ser humano dispuesto a enfrentar la vida, asumir riesgos, vivir, sentir y brindar placer a sus semejantes. Es la conversión de un ser humano normal a uno creativo, inteligente y sobre todo eminentemente espiritual (Teijero)⁴⁴.

Igualmente, expone el Dr. Teijero, que la inteligencia espiritual es la capacidad de ir más allá de lo biofísico y social, más allá del cuerpo y las emociones. Opera con el ojo de la contemplación, es una inteligencia transpersonal porque se sitúa más allá del ego narcisista. Opera con visión universal. Es transracional, porque no se limita a la racionalidad instrumental mecánica de la ciencia. Es la única inteligencia que puede darle sentido espiritual a la vida, es decir, generar sentido trascendente para vivir, alimentar y potenciar la integridad de nuestra mente (Teijero)⁴⁴.

Así mismo, el Dr. Teijero, en sus cursos sobre múltiples inteligencias para la gerencia organizacional, el aprendizaje y el comportamiento humano, presenta un modelo de inteligencias, donde en un primer nivel se encuentra la inteligencia básica, como la capacidad para resolver problemas, dirigir bien el comportamiento, eligiendo metas, aprovechando la información disponible y regulando las emociones. En un segundo nivel, se refiere a la necesaria interrelación entre la inteligencia emocional, social, ejecutiva y creativa, así como en un tercer nivel ubica a la inteligencia espiritual. Conocer y practicar las diferentes aristas de este modelo lleva por el camino de una nueva vida y conduce hacia el éxito, donde se consigue lo que se desea y se llega a la felicidad.

Como se aprecia en estas definiciones, la inteligencia espiritual es la que permite entender el mundo, a los demás y al propio ser humano desde una perspectiva más profunda y llena de sentido, ayuda a trascender el sufrimiento y ver más allá del mundo material, entrando en esa amplia e interconectada dimensión espiritual, tan alejada del mundo material en el que habitualmente se desenvuelve el ser humano. Por este motivo, muchos autores la consideramos la SUPREMA DE LAS INTELIGENCIAS.

⁴³ Sergio Teijero Páez. Inteligencia espiritual, La Suprema de las inteligencias. Caracas. Edición propia. 2016.

⁴⁴ Sergio Teijero Páez. Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, Versión digital. Versión propia. 2016.

Es así como surge la idea de la obra “Múltiples Inteligencia para la Gerencia Organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI” (Teijero)⁴⁵. En tal sentido, la obra queda estructurada en cuatro (4) partes, que son:

Parte 1. Inteligencia emocional y social

- Tema 1. Inteligencias e inteligencias múltiples
- Tema 2. Inteligencia emocional
- Tema 3. Inteligencia social
- Tema 4. Modelos de inteligencia social
- Tema 5. Ejemplos y secretos de la inteligencia social
- Tema 6. Pilares para una comunicación eficaz

Parte II. Inteligencia ejecutiva

- Tema 1. Otras inteligencias
- Tema 2. Inteligencia ejecutiva
- Tema 3. Inteligencia ejecutiva organizacional

Parte III. Inteligencia creativa

- Tema 1. Inteligencia creativa
- Tema 2. Mapas mentales
- Tema 3. Optimismo inteligente, productividad, creatividad y originalidad
- Tema 4. Tesis fundamentales sobre inteligencia creativa

Parte IV: Inteligencia espiritual

- Tema 1. Espíritu, espiritualidad e inteligencia espiritual
- Tema 2. Indaga sobre una nueva visión global de la vida
- Tema 3. Investiga sobre los valores espirituales del ser humano
- Tema 4. Busca una nueva visión y propósito de vida
- Tema 5. Compréndete a ti mismo para poder comprender a los demás
- Tema 6. Utiliza la risa y el humor para darle sentido a la vida
- Tema 7. Maneja el ritual sobre tu cuerpo, el cerebro y la vida
- Tema 8. Libera la ansiedad, la distracción y la aflicción a través de la paz
- Tema 9. Recurre al amor para fortalecer tu espíritu

En resumen, la obra plantea las Múltiples Inteligencias como:

La **INTELIGENCIA EMOCIONAL** es evitar que la angustia interfiera con las facultades personales y en la capacidad de empatizar y confiar en los demás. Es la capacidad de motivar a las personas a perseverar en el empeño a pesar de las frustraciones. Es regular los estados de ánimo, controlar los impulsos y diferir las gratificaciones.

La **INTELIGENCIA SOCIAL** es una combinación de comprensión básica de la gente, una especie de conciencia social estratégica y un conjunto de habilidades para

⁴⁵ Sergio Teijero Páez. Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, Versión digital. Versión propia. 2016.

interactuar con éxito con ella. Permite crear capacidades para adentrarse en el modo de vida de la gente apreciando en profundidad su comportamiento ante la sociedad. Permite crear capacidades para que la gente coopere en el intento de comprender su comportamiento.

La **INTELIGENCIA EJECUTIVA** es una especial claridad mental y un instinto para los negocios que supera cualquier educación formal recibida por un ser humano. Su fundamento es la capacidad de un individuo para utilizar hábilmente la información que dispone y guiar con ella su pensamiento y sus acciones.

La **INTELIGENCIA CREATIVA** trata de resolver un problema de una manera nueva y eficiente. Es la capacidad para descubrir metas, resolver problemas, inventar salidas cuando parece que no las hay, evitar la rutina, el aburrimiento o la desesperanza.

La **INTELIGENCIA ESPIRITUAL** es la que produce un estado de relajación en el ser humano cuando logra que el espíritu se acerque al cuerpo y se produzca la multiplicación del poder de la mente. Es en ese momento, cuando el ser humano se activa, pierde el miedo, baja los niveles de estrés, es capaz de realizar un sexo inteligente sólo o acompañado, en fin, es capaz de unir lo espiritual con lo material y llevar una vida más feliz. Se convierte, a su vez, en un ser humano dispuesto a enfrentar la vida, asumir riesgos, vivir, sentir y brindar placer a sus semejantes. Es la conversión de un ser humano normal a uno creativo, eminentemente inteligente y sobre todo eminentemente espiritual.

En el año 2018, el Dr. Teijero extiende su modelo de múltiples inteligencias al campo de la educación a distancia en modalidad mixta.

De esta manera, fue posible asociar los contenidos de la obra a la realidad de la vida cotidiana, pensando en nuestro comportamiento emocional, social, creativo, ejecutivo y espiritual, para consigo mismo y con nuestros subordinados y estudiantes, en las decisiones ejecutivas que tomamos acompañadas de tomas de decisiones, preguntándonos si estamos dirigiendo bien la acción. Reflexionando, hasta donde estamos siendo creativos, así como tratando de resolver los problemas de una manera nueva y eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

Buzan, Tony. *Cómo crear Mapas Mentales*. Madrid. URANO. 2004.

Buzan, Tony. *El poder de la Inteligencia espiritual. 10 formas de despertar tu genio espiritual*. Madrid. Urano. 2008.

Gardner, Howard. *Estructuras de la Mente*. México, Fondo de Cultura Económica, 1994.

ICCSI. *Inteligencia existencial: ¿qué es y cómo desarrollarla?* 2023. Disponible en: <https://iccsi.com.ar/inteligencia-existencial-o-filosofica-howard-gardner/?shared=false> (consultado el 17 de mayo de 2023).

Marina, José Antonio, *El nuevo modelo de la inteligencia*. 2013. Disponible en: <https://www.joseantoniomarina.net/articulos-en-prensa/el-nuevo-modelo-de-la-inteligencia/> (consultado el 17 de mayo de 2024).

Marina, José Antonio, La inteligencia ejecutiva. Madrid. Ariel. 2012.

Marina, José Antonio. La teoría de la inteligencia creadora. Madrid. ANAGRANA. 1993.

Teijero Páez, Sergio. Inteligencia espiritual, La Suprema de las inteligencias. Caracas. Edición propia. 2016.

Teijero Páez, Sergio. Múltiples Inteligencias para la gerencia organizacional. Una visión empresarial para las organizaciones del siglo XXI, Versión digital. Versión propia. 2016.



Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: <https://concepto.de/teoria-de-las-inteligencias-multiples/>

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES VS. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Desde los inicios del estudio de la inteligencia artificial (IA) sus creadores siempre se han encontrado con un problema: nuestros razonamientos humanos no concuerdan con las reglas hereditarias de la lógica, más bien se basan en creencias y hábitos de pensamiento, movidos por un sentido de flexibilidad y pragmatismo. Estos son los factores de raíz subjetiva que se incorporan a la estricta lógica formal y que convierten nuestro cerebro en una máquina más avanzada que cualquiera, que pudiéramos imaginar siempre y cuando esta se encuentre sujeta a dicha lógica racional. Como humanos tomamos nuestras decisiones sobre cuestiones banales o trascendentales en función de una escala de valores subjetiva y de acuerdo a unas leyes, modelos mentales, analogías e intuiciones que nuestro cerebro escoge automáticamente.

El término IA se refiere al proceso o la capacidad que las máquinas pueden tener para resolver problemas y aprender de manera eficiente. Es importante tener en cuenta que las máquinas diseñadas con IA tienen la capacidad de imitar algunas funciones cognitivas humanas. También pueden pronosticar ciertos eventos financieros y comerciales con el fin de ofrecer soluciones viables para trabajadores autónomos y empresas de diferentes sectores económicos. Utilizando la IA las máquinas pueden interpretar una variedad de datos para lograr objetivos con mayor flexibilidad, precisión y eficiencia.

Por otra parte, dentro de la IA existen sistemas capaces de pensar como los seres humanos, que permiten la toma de decisiones y ayudan a mejorar el aprendizaje. Algunos sistemas tienen la capacidad de pensar racionalmente, son útiles para los cálculos y para tener una percepción adecuada de la realidad. Los sistemas capaces de actuar como seres humanos, por sí mismos, imitan una variedad de comportamientos humanos. Por ejemplo, algunos dispositivos robóticos innovadores.

Sin embargo, la descripción de máquinas inteligentes no explica que se trate realmente de una IA, ni que esto hace que la máquina sea inteligente. Stuart Russell y Peter Norvig, definen la IA como el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y realizan acciones. Estos autores exponen cuatro enfoques que han definido históricamente el campo de la IA, como son: el pensamiento humano, el pensamiento racional, la acción humana y la acción racional. Los dos primeros enfoques se refieren al razonamiento y al procesamiento del pensamiento, mientras que los otros dos se refieren al comportamiento humano. Centran principalmente su razonamiento en los agentes racionales capaces de actuar para conseguir el mejor resultado (Russell y Norvig⁴⁶).

Por otra parte, Patrick Winston define la IA como algoritmos activados por restricciones y expuestos por representaciones, que soportan modelos que vinculan el pensamiento, la percepción y la acción. Otra definición más moderna describe la IA como máquinas que responden a simulaciones como los humanos, con capacidad de

⁴⁶ Stuart Russell y Peter Norvig. *Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno*. Segunda Edición. Madrid. Pearson. Prentice Hall. 2004.

contemplación, juicio e intención. Estos sistemas son capaces de tomar decisiones que normalmente requieren un nivel humano de conocimiento. Tienen tres cualidades que constituyen la esencia de la IA y que son: intencionalidad, inteligencia y adaptabilidad. En 2017, durante la Japan AI Experience, el CEO de DataRobot, Jeremy Achin, dio su propia definición moderna de la IA, expresando: la inteligencia artificial es un sistema informático capaz de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Muchos de estos sistemas de IA se basan en el Machine Learning, otros en el Deep Learning y otros en reglas preconcebidas (Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros)⁴⁷.

Aunque el concepto de IA fue acuñado por John McCarthy en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, ya en la década de 1940 los matemáticos Norbert Wiener y John Von Neumann, estaban trabajando en la teoría de los sistemas y la computación que sentaron las bases para la IA que posteriormente McCarthy definiría como (Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros⁴⁷): "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes" (s-n). Además, algunas tecnologías con inteligencia existen desde hace más de 50 años, pero los avances en la potencia informática, la disponibilidad de enormes cantidades de datos y los nuevos algoritmos, han permitido que se den grandes avances en este campo en los últimos años.

En la actualidad, la IA se ha convertido en una de las tecnologías que más atención despierta. El ritmo al que se suceden los modelos, cada vez más potentes, se está acelerando y tanto las posibilidades como los potenciales peligros de su uso están generando debate tanto entre la comunidad científica como en las instancias políticas.

Aprendizaje automático y aprendizaje profundo

El aprendizaje automático y el aprendizaje profundo son las dos técnicas principales de IA que se utilizan en la actualidad. El aprendizaje automático, es el proceso de alimentar un ordenador con datos. La máquina utiliza técnicas de análisis sobre estos datos para aprender a realizar una tarea. No necesita de ninguna programación específica que contenga un sin número de códigos. Por otra parte, puede ser supervisado o no supervisado. El supervisado se basa en una serie de datos etiquetados, mientras que el no supervisado se fundamenta en series de datos no etiquetados (Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros⁴⁷).

El aprendizaje automático utiliza algoritmos para analizar datos, aprender de ellos y tomar decisiones según lo aprendido. Se refiere al desarrollo de programas con la capacidad de identificar patrones complejos en millones de datos, construir modelos y generar predicciones de comportamientos futuros, basados en ejemplos de información. Es parte de la IA y es muy útil para el desarrollo de sistemas informáticos que son capaces de aprender. En este contexto, es importante mencionar que este tipo de máquina puede identificar patrones en una gran cantidad de datos utilizados para el análisis científico y comercial. Es ampliamente utilizado en empresas que han adoptado la IA, ya que mejora los procesos,

⁴⁷ Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros, 2022. Disponible en: <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion> (consultado el 29 de agosto de 2021).

proporciona eficiencia productiva, aumenta los ingresos y reduce los costos (Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros)⁴⁸.

Por su parte, el aprendizaje profundo está directamente inspirado en la arquitectura de las neuronas del cerebro humano. Una red neuronal artificial está compuesta por múltiples capas a través de las cuales se procesan los datos. Esto es lo que permite que la máquina profundice en su aprendizaje, identificando conexiones y alterando los datos introducidos para conseguir los mejores resultados. El aprendizaje profundo estructura algoritmos en capas para crear una red neuronal artificial, que puede aprender y tomar decisiones inteligentes por sí sola. Con este tipo de aprendizaje es posible desarrollar programas que puedan realizar comportamientos similares a los de los seres humanos. Supera al aprendizaje automático, ya que suministra a las máquinas la capacidad de elegir entre un conjunto de algoritmos, que ofrecen una variedad de respuestas y actuar sobre las conclusiones determinadas por una variedad de combinaciones. Este tipo de aprendizaje funciona a través de niveles donde en el primer nivel, la red puede aprender cosas simples y luego transmitir toda la información aprendida al otro nivel. (Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros)⁴⁸.

Tipos de sistemas de inteligencia artificial

Existen dos tipos de sistemas de IA que son: el primer tipo son software general, asistentes virtuales, software de análisis de imágenes, motores de búsqueda o sistemas de reconocimiento de voz y rostro. El segundo tipo son los casos de robots, drones, vehículos autónomos o el Internet de las Cosas. Sin embargo, esta clasificación de IA no es la única que existe. Stuart Russell y Peter Norvig en su libro "Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno", establecen cuatro tipos de IA que son (Russell y Norvig)⁴⁹:

1. Sistemas que piensan como humanos: se enfocan en la emulación de la inteligencia humana, tanto en términos de comportamiento como de pensamiento. Buscan imitar la forma en que los humanos piensan y resuelven problemas.
2. Sistemas que actúan como humanos: se enfocan en la emulación de la inteligencia humana, pero en términos de comportamiento. Buscan imitar la forma en que los humanos se comportan y actúan en el mundo.
3. Sistemas que piensan racionalmente: se enfocan en la resolución de problemas de manera lógica y racional. Buscan maximizar la eficiencia y la precisión de sus decisiones, sin considerar necesariamente el comportamiento humano.
4. Sistemas que actúan racionalmente: se enfocan en la toma de decisiones y la acción en el mundo, buscando siempre tomar la mejor decisión posible basada en la información disponible.

⁴⁸ Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros, 2022. Disponible en: <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion> (consultado el 29 de agosto de 2021).

⁴⁹ Stuart J. Russell y Peter Norvig, INTELIGENCIA ARTIFICIAL. UN ENFOQUE MODERNO, Segunda edición, PEARSON. Prentice Hall, Madrid, 2004.

La IA ha demostrado ser de gran importancia gracias a su capacidad para automatizar procesos que comúnmente se hacen de manera manual, permitiendo una mayor eficiencia en los procedimientos.

Características de la inteligencia artificial

Las principales características de la IA son (Londoño)⁵⁰:

1. Aprendizaje automático

El machine learning, o aprendizaje automático, se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos, que permiten a las máquinas aprender a partir de datos y realizar tareas sin ser programadas explícitamente. Entre estas tareas se incluye la capacidad de generar contenido y reescribir textos existentes. Un ejemplo es el último modelo de lenguaje GTP-3, que es capaz no solo de completar diálogos entre dos individuos, sino también de responder preguntas y generar textos completos y profesionales sobre diversos temas. Esto demuestra cómo la IA, en particular el machine learning, está avanzando en la automatización de tareas relacionadas con el procesamiento de textos.

2. Automatización

La automatización es la capacidad de las máquinas para realizar tareas sin la necesidad de intervención humana. Se logra a través del uso de algoritmos y modelos de machine learning, que permiten a los sistemas tomar decisiones y realizar acciones basadas en los datos y las reglas programadas. Actualmente, la automatización se utiliza en una amplia variedad de industrias y aplicaciones, que van desde las empresariales o financieras hasta la optimización de la producción y distribución, entre otras.

3. Ingestión de datos

Cada persona en el mundo genera 1,7 Megabyte de datos por segundo, cada minuto se envían 188 millones de correos electrónicos y se hacen 4,5 millones de búsquedas en Google. La ingestión de datos busca que, en vez de capturarlos manualmente, la IA los recopile y analice de manera automática. La ingestión de datos es el transporte de conocimiento desde diversas fuentes como son: bases de datos, archivos, sensores, dispositivos móviles y redes sociales, a un medio de almacenamiento de datos, donde se pueden acceder, utilizarlos y analizarlos. Esta característica es el primer paso en el análisis de datos y la toma de decisiones basadas en ellos. Su objetivo es asegurarse que los datos sean accesibles, confiables y de alta calidad.

4. Análisis de datos

El análisis de datos es un proceso que examina, limpia, transforma y modela datos con el objetivo de descubrir patrones y tendencias útiles para la toma de decisiones. Se utiliza para obtener información valiosa y relevante de los datos, que puede usarse para mejorar la

⁵⁰ Pablo Londoño, “Inteligencia artificial: qué es, cómo funciona e importancia en 2023”, 2023. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/inteligencia-artificial-esta-aqui> (consultado el 29 de agosto de 2023).

eficiencia y efectividad de una empresa u organización. Asimismo, se emplea en diversas técnicas como estadística, minería de datos, machine learning e IA.

5. Almacenamiento en la nube

La cantidad de datos generados al día son muchísimos por lo que el almacenamiento de forma física se constituye en un problema. Las capacidades de la IA funcionan dentro del entorno empresarial de computación en la nube, para lograr que los negocios sean más eficientes y estratégicos, basando sus decisiones en conocimientos. La computación en la nube es un modelo que permite acceder a recursos de hardware y software a través de Internet. En vez de contar con instalaciones locales en un dispositivo los recursos se encuentran en servidores remotos. Esto ofrece muchas ventajas como son: flexibilidad, escalabilidad y eficiencia en términos de costo. Además, los usuarios pueden acceder a sus aplicaciones y datos desde cualquier lugar y momento para trabajar de forma más eficiente.

6. Procesamiento del lenguaje natural

Otra de las características que es fácil relacionar con la IA es el procesamiento del lenguaje natural para comunicarse con un ser humano. Un ejemplo de esto son los bots conversacionales, también conocidos como chatbots. Esta tecnología va en crecimiento. En 2020 el mercado de chatbots se valoró en 17 millones de dólares y se estima que alcance los 102,29 millones en 2026. Además de su utilización, actualmente su rango de efectividad es del 90 %. Los bots conversacionales procesan la solicitud de un comprador y usan el aprendizaje automático, para determinar los mejores productos u opciones y ayudar a un usuario, en función de sus tendencias de compra y de palabras clave usadas en la conversación.

Es importante resaltar que la IA busca mejorar la vida humana y resolver algunos de los desafíos más grandes a los que se enfrenta la sociedad en la actualidad. Su finalidad es crear sistemas que puedan aprender y evolucionar con el tiempo; que sean capaces de tomar decisiones y realizar tareas de manera autónoma y eficiente, para que la tecnología y los humanos puedan abordar de forma más efectiva una amplia variedad de desafíos y oportunidades.

Clasificación de la inteligencia artificial

Se puede clasificar la IA de acuerdo a sus funcionalidades en (Buitrago)⁵¹:

1. Máquinas reactivas. Siempre se comportarán de la forma como fueron programadas. Estas máquinas solo aprenden sobre la función para la que fueron diseñadas, pero no tienen un concepto general del mundo o del tiempo. Un ejemplo es Deep Blue que fue programada para ganar juegos de ajedrez.

⁵¹ Brayan Buitrago, Inteligencia Artificial e Inteligencias Múltiples III, 2020. Disponible en: <https://medium.com/iwannabedatadriven/inteligencia-artificial-e-inteligencias-m%C3%BAltiples-iii-ddce3281fdde> (consultado el 02 de mayo de 2024).

2. Memoria limitada. Está compuesta por modelos de IA que derivan del conocimiento de información del pasado, como son datos de entrenamiento. Un ejemplo serían los vehículos autónomos.
3. Teoría de la mente. Capacidad de tomar decisiones de la misma manera que la mente humana. Se podría comportar como humanos y tendría la capacidad de adaptarse a su entorno cambiante y de estar en constante aprendizaje. Un ejemplo es el robot Sophia.
4. Autoconciencia. Tiene conciencia al nivel humano y podría emitir juicios de valor, aunque no se haya logrado desarrollar inteligencia artificial a ese nivel.

Actualmente, los desarrollos más avanzados se encuentran en el nivel 3. Todos los desarrollos de inteligencia artificial se pueden perfeccionar en los campos de las inteligencias múltiples. Se podría reconocer una IA con autoconciencia en la medida que cubra las inteligencias múltiples propuestas por Gardner.

Importancia de la inteligencia artificial

Actualmente, solo el 20 % de los líderes empresariales y de TIC creen que la IA no ayuda al impulso de sus negocios o su productividad. Sin embargo, es importante abrirse a nuevos panoramas que pueden ser provechosos para mantener la empresa moderna a flote, diferenciándose del resto y aumentando el rendimiento. Quizá aún haya mucho desconocimiento acerca de la IA, su implementación y beneficios, pero algunos puntos básicos de su relevancia son los siguientes (Londoño)⁵²:

1. Mejora la eficiencia: la IA es capaz de automatizar y mejorar la eficiencia de muchas tareas, actividades, procesos y operaciones. Estos pueden ir desde la producción en una fábrica hasta la identificación de fraudes financieros.

2. Toma de decisiones más informadas: los datos son de suma importancia para cualquier empresa y al analizar grandes cantidades de información, la IA también es capaz de proporcionar una base sólida para una mejor toma de decisiones en diferentes ámbitos.

3. Mejora la experiencia del usuario: más del 35 % de las empresas utilizan la IA y es una de las tareas más populares hoy en día es la personalización de la experiencia de los usuarios. Esto puede ir desde la recomendación de productos en línea o la asistencia en tiempo real en aplicaciones de mensajería.

4. Creación de nuevos empleos: mucho se ha hablado de que la IA ha llegado para reemplazar al humano por robots, pero no hay pruebas contundentes que confirmen esto. Todo lo contrario, la IA está creando nuevas oportunidades laborales en áreas como el desarrollo de software, consultoría, investigación, entre otras.

Comprender la importancia de la IA permite saber en qué aspectos de los negocios y de la vida personal se puede implementar para mejorar la eficiencia, efectividad y calidad de diferentes acciones y en ciertos ámbitos.

⁵² Pablo Londoño, “Inteligencia artificial: qué es, cómo funciona e importancia en 2023”, 2023. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/inteligencia-artificial-esta-aqui> (consultado el 29 de agosto de 2023).

Por otra parte, para comprender y medir la inteligencia es necesario partir de una realidad como es: ¿pueden ser más inteligentes las máquinas que los seres humanos? ¿Puede una IA ser más inteligente que un cerebro humano? La respuesta también depende de cómo midamos la inteligencia y de qué tipo de inteligencia hablemos.

Charles Spearman postuló hace tiempo su famoso “Factor General de Inteligencia” o “Factor G” que posteriormente Cattell, Horn y Carroll convirtieron en la “Teoría del CHC” para la medición la inteligencia, como un conjunto de las aptitudes cognitivas principales de una persona y cuyo ejemplo más conocido es la medición del famoso Cociente Intelectual o C.I. Ahora bien, los tests establecidos para la medición del C.I. están, en su gran mayoría, orientados a evaluar las aptitudes visuales, verbales, mnemotécnicas y lógicas de cara a la resolución de una serie de problemas, donde intervienen casi exclusivamente factores que, no abarcan la totalidad de aquellos que componen nuestras inteligencias (Inteligencia artificial vs. Inteligencia humana)⁵³.

La realidad es que, en aras de establecer resultados medibles y comparables, se ignoran ciertos aspectos subjetivos que son clave en el pensamiento humano como son los aspectos reflexivos, éticos y comunicativos, que también nos definen como humanos inteligentes.

Si limitamos la inteligencia a aspectos puramente matemáticos, lógicos, espaciales, o incluso verbales y visuales, podremos encontrar que ya, hoy día, se han dado pasos importantes en la construcción de sistemas que podrían igualarnos o incluso superarnos en esos ámbitos. Obviando los problemas puramente lógico-computacionales (donde ya no cabe duda que nuestra capacidad ha sido ampliamente rebasada), ya hay motores de búsqueda que procesan de manera más aceptable el lenguaje natural, sistemas que identifican objetos en una imagen y robots que se mueven de forma autónoma con sensores, que les permiten tomar una conciencia de su entorno, entre otros.

No olvidemos que, la inteligencia es un conjunto de sistemas para el procesamiento de la información, la resolución de problemas y la creatividad. Sin embargo, aunque las máquinas tuviesen un CI superior al de los seres humanos en esos ámbitos, todo esto no supera las inteligencias humanas. Existe una realidad, las máquinas adquieren su inteligencia a partir de la inteligencia suministrada por los seres humanos.

¿Qué tipos de inteligencia hay? y ¿Qué tipos de Inteligencia Artificial hay?

Ya sabemos, que Howard Gardner, prestigioso psicólogo e investigador en el análisis de las capacidades cognitivas, creador de la Teoría de las Inteligencias Múltiples, define la inteligencia como la capacidad que tiene cada persona para resolver problemas. Según Gardner, se trata de una destreza que inicialmente está asociada a características genéticas, pero que también se puede desarrollar. Sabemos, además, que las capacidades se pueden

⁵³ Inteligencia Artificial vs. Inteligencias Humanas, 2023. Disponible en: <https://www.fundacionsicomoro.org/sistemas-complejos/inteligencia-artificial/> (consultado el 02 de mayo de 2024).

desarrollar de diferentes maneras dependiendo de las experiencias, el acceso a la educación, el entorno y no todas las personas poseen todas las capacidades existentes.

Inicialmente, se asociaba la inteligencia principalmente a capacidades matemáticas y de comunicación. Solo se consideraba inteligentes a las personas que podían resolver problemas matemáticos complejos o personas, que comunicaban muy bien sus ideas al punto de persuadir a los demás. El trabajo destacado de Gardner es la creación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples. Esta teoría dice que las personas no tienen solamente una capacidad mental y clasifica estas capacidades en 8 categorías que son: (1) Inteligencia Lingüística, (2) Inteligencia Lógico – Matemática, (3) Inteligencia Visual – Espacial, (4) Inteligencia Corporal-Cinestésica, (5) Inteligencia Musical, (6) Inteligencia Interpersonal, (7) Inteligencia Intrapersonal e (8) Inteligencia Naturista.

Esto no quiere decir que una persona solo pueda tener un tipo de inteligencia. En realidad, cada persona tiene cada una de estas inteligencias, pero en grados distintos. La forma en que una persona combina estas distintas capacidades forma la inteligencia propia de esa persona. Esta combinación define que tan bueno es para resolver distintos tipos de problemas u ofrecer servicios. Gardner, propone que esta inteligencia puede desarrollarse y cambiar a lo largo del tiempo, pues según las actividades que la persona realice puede desarrollar más capacidades en una o perder capacidades en otra. Así, las personas van forjando su inteligencia propia, algo así como una personalidad propia en la esfera cognitiva.

Por otra parte, el término IA se aplica cuando una máquina imita las funciones cognitivas que los humanos asocian con otras mentes humanas. Sin embargo, no necesita imitar todas las funciones cognitivas de los humanos. Basta con que sea capaz de resolver problemas específicos para que sea considerado inteligencia artificial.

En tal sentido, existen tres tipos de inteligencia artificial que son (Buitrago⁵⁴):

1. Inteligencia artificial Débil o Narrow: es una forma de inteligencia artificial diseñada específicamente para enfocarse en una tarea específica y para parecer muy inteligente en las tareas que se le asignan. Está diseñada para realizar una tarea a la vez y para continuar mejorando su ejecución. El objetivo es encontrar una solución automatizada a un problema o inconveniente o simplemente mejorar algo que ya funciona, pero que puede funcionar mejor. Actualmente, la mayor parte de la IA es IA Débil y tiende a ser un software que automatiza una actividad típicamente realizada por humanos y en la mayoría de los casos excede o pretende exceder la capacidad humana en eficiencia y resistencia.

2. Inteligencia Artificial General: la IA General sería capaz de entender el mundo y a cualquier ser humano, con la misma capacidad de aprender a llevar a cabo una amplia gama de tareas aplicando la experiencia adquirida en un área y en otra diferente. En ocasiones también es llamada la Verdadera IA porque es el siguiente paso hacia una inteligencia de

⁵⁴ Brayan Buitrago, Inteligencia Artificial e Inteligencias Múltiples III, 2020. Disponible en: <https://medium.com/iwannabedatadriven/inteligencia-artificial-e-inteligencias-m%C3%BAltiples-iii-ddce3281fdde> (consultado el 02 de mayo de 2024).

máquina más completa. En lugar de centrarse en una sola tarea, el objetivo es enseñar a la máquina a comprender y razonar a un nivel más amplio, como lo haría un ser humano. El objetivo es la capacidad de la máquina para pensar en general, para poder tomar decisiones basadas en el aprendizaje y no en la forma previa. Tendría la capacidad de tomar en consideración la formación, pero luego juzgaría si hay otro curso de acción más apropiado que tomar. El objetivo es el aprendizaje independiente a partir de la experiencia, que es la forma en que los seres humanos aprenden y razonan.

3. **Inteligencia Artificial Fuerte:** es la máquina que realmente puede pensar y realizar tareas por sí misma que imitan al cerebro humano. El objetivo de IA Fuerte es desarrollar la IA hasta el punto, que la capacidad intelectual de la máquina sea funcionalmente igual a la de un ser humano. Estamos hablando de crear una inteligencia equivalente a la de un ser humano. Se trata de una tarea noble y que aún estamos lejos de cumplir.

Diferencia entre las Inteligencias Múltiples y la Inteligencia Artificial

Existen diversas diferencias entre la inteligencia artificial y la humana, que van desde el tema cognitivo hasta el emocional y los temas psicológicos.

Hablar de las diferencias entre la IA y la humana puede reducirse a que la primera fue creada por la segunda. Sin embargo, hay más diferencias que hacen suponer que es casi imposible que la IA supere a la inteligencia natural del ser humano, que profundiza en funciones cognitivas como la memoria, la resolución de problemas, el aprendizaje, la planificación, el lenguaje, el razonamiento y la percepción.

Veamos las diferencias (Lara)⁵⁵:

1. Ambas juegan un papel fundamental en la mejora de las sociedades. La IA es una innovación creada por la inteligencia humana y está diseñada para realizar tareas específicas mucho más rápido con menos esfuerzo.
2. La inteligencia humana es mejor en la multitarea y puede incorporar elementos emocionales e interacción humana, así como la autoconciencia en el proceso cognitivo. Este último se caracteriza por ser altamente complejo en la formación de conceptos, la comprensión, la toma de decisiones, la comunicación y la resolución de problemas. También está marcadamente influenciado por factores subjetivos como la motivación. La IA, por los momentos, está más orientada a la solución de tareas específicas.
3. La inteligencia humana se mide comúnmente a través de pruebas de coeficiente intelectual que generalmente cubren la memoria de trabajo, la comprensión verbal, la velocidad de procesamiento y el razonamiento perceptivo. La IA se mide por su eficiencia en la resolución de problemas.

⁵⁵ Paul Lara. Diferencias entre inteligencia artificial e inteligencia humana. 2023. Disponible en: <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/diferencias-entre-inteligencia-artificial-y-humana> (consultado el 03 de mayo de 2024).

4. En comparación con los humanos, las computadoras pueden procesar más información a un ritmo más rápido. Por ejemplo, si la mente humana puede resolver un problema de matemáticas en cinco minutos, la IA puede resolver diez problemas en un minuto.
5. La IA es muy objetiva en la toma de decisiones, ya que analiza con base a datos recopilados. Sin embargo, las decisiones de los humanos pueden estar influenciadas por elementos subjetivos que no se basan sólo en cifras.
6. La IA a menudo produce resultados precisos, ya que opera en función de un conjunto de reglas programadas. Sin embargo, la inteligencia humana, generalmente genera un espacio para el error humano, con lo que ciertos detalles pueden perderse en un momento dado. El cerebro humano usa alrededor de 25 vatios, mientras que las computadoras modernas generalmente sólo usan 2 vatios.
7. La inteligencia humana puede ser flexible en respuesta a los cambios en su entorno. Esto hace que las personas puedan aprender y dominar diversas habilidades. Por otro lado, la IA tarda mucho más tiempo en adaptarse a los nuevos cambios.
8. El intelecto humano es compatible con la multitarea como lo demuestran los roles diversos y simultáneos que realizan los seres humanos, mientras que la IA sólo puede realizar una tarea al mismo tiempo, ya que un sistema sólo puede aprender las responsabilidades de una en una.
9. La IA todavía está trabajando en su capacidad de autoconciencia, mientras que los seres humanos se vuelven naturalmente conscientes de sí mismos y se esfuerzan por establecer sus identidades a medida que maduran.
10. Los seres humanos son mucho mejores en la interacción con otras personas, ya que pueden procesar información abstracta, tener conciencia de sí mismos y son sensibles a las emociones de los demás. Por otro lado, la IA aún no ha dominado la capacidad de captar señales sociales y emocionales.
11. La función general de la inteligencia humana es la innovación, ya que puede crear, colaborar, generar ideas e implementar, mientras que la IA su función general es más de optimización, ya que realiza tareas de manera eficiente de acuerdo con la forma en que está programada.

BIBLIOGRAFÍA

Buitrago, Brayan, Inteligencia Artificial e Inteligencias Múltiples III, 2020. Disponible en: <https://medium.com/iwannabedatadriven/inteligencia-artificial-e-inteligencias-m%C3%BAltiples-iii-ddce3281fdde> (consultado el 02 de mayo de 2024).

Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros, 2022. Disponible en: <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion> (consultado el 29 de agosto de 2021).

Inteligencia Artificial vs. Inteligencias Humanas, 2023. Disponible en: <https://www.fundacionsicomoro.org/sistemas-complejos/inteligencia-artificial/> (consultado el 02 de mayo de 2024).

Lara, Paul. Diferencias entre inteligencia artificial e inteligencia humana. 2023. Disponible en: <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/diferencias-entre-inteligencia-artificial-y-humana> (consultado el 03 de mayo de 2024).

Londoño, Pablo, “Inteligencia artificial: qué es, cómo funciona e importancia en 2023”, 2023. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/inteligencia-artificial-esta-aqui> (consultado el 29 de agosto de 2023).

Russell, Stuart y Norvig, Peter, INTELIGENCIA ARTIFICIAL. UN ENFOQUE MODERNO, Segunda edición, PEARSON Prentice Hall, Madrid, 2004.



Fuente: Imagen cortesía de Google. Disponible en: <https://es.fi-group.com/inteligencia-artificial-chatgpt/>

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES vs. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

Hasta hace muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. Se pensaba que una persona nacía inteligente o no y la educación no podía cambiar este hecho. Tanto es así que en épocas muy cercanas a las personas con deficiencia mental o débil moderado no se les educaba, porque se consideraba que era un esfuerzo inútil. Se creía que la inteligencia era sólo una entidad heredada y que los seres humanos se podían entrenar para aprender cualquier cosa, siempre que fuera presentada de una manera adecuada. Ya se comentó anteriormente que, debido a diversas investigaciones realizadas, sobre todo por Howard Gardner, se pudo comprobar que las personas podemos aprender, comprender y memorizar de diferentes formas. De esta manera, nos encontramos que dentro del ambiente educativo existen estudiantes que aprenden mejor cuando se les presenta el tema mediante diversas maneras como el uso de recursos visuales, mediante un ensayo escrito o utilizando exposiciones orales.

El tema de las Inteligencias Múltiples se ha venido estudiando y desarrollando desde hace tiempo, pero no con ese nombre. Por ejemplo:

Rousseau opina que el niño debe aprender a través de la experiencia, allí se ponen en juego las relaciones inter e intra personal y las inclinaciones naturales. Froebel habla del aprendizaje a través de experiencias con objetos para manipular, juegos, canciones, trabajos. John Dewey concibe al aula como una especie de microcosmos de la sociedad donde el aprendizaje se da a través de las relaciones y experiencias de sus integrantes. (Armstrong⁵⁶, p. 17).

Con anterioridad hemos expresado, que Howard Gardner en su Teoría de las Inteligencias Múltiples considera que la inteligencia está relacionada con la capacidad para resolver problemas y crear productos en un ambiente que represente un rico contexto y de actividad natural. En tal sentido, Armstrong⁵⁶ considera que:

Es de máxima importancia que reconozcamos y formemos toda la variedad de las inteligencias humanas, todas las combinaciones de inteligencias. Todos somos diferentes, en gran parte porque todos tenemos distintas combinaciones de inteligencias. Si lo reconocemos, creo que por los menos tendremos una mejor oportunidad para manejar de manera adecuada los muchos problemas que nos enfrentan en el mundo (p. 33).

Al definir la inteligencia como la capacidad para resolver problemas cotidianos, para generar problemas nuevos y para crear productos o para ofrecer servicios dentro del propio

⁵⁶ Thomas Armstrong, Las Inteligencias Múltiples en el Aula. 1era Edición. Argentina. Paidós. 1999.

ámbito cultural, Gardner la presenta como una destreza que cada persona puede desarrollar a lo largo de la vida, sin negar el componente genético.

Por otra parte, y apoyado en la propia Teoría de las Inteligencias Múltiples, es importante aclarar que como educadores no debemos dedicarnos a encasillar a nuestros alumnos con tal o cual inteligencia. Resulta más conveniente dedicarnos a desarrollar en nuestros estudiantes aquella inteligencia que no posee, para contribuir a formar seres humanos integrales, que sean capaces de abordar cualquier problema a partir de diferentes perspectivas, brindándoles soluciones a través de diversos métodos para abordar el problema planteado.

Ya explicamos con anterioridad que, de acuerdo con la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, los seres humanos somos capaces de conocer el mundo de ocho modos diferentes, mediante 8 capacidades diferentes. La diferencia está en la manera en que se recurre a ellos y se les combina. Con base a esto ya sabemos, que Gardner⁵⁷ define su modelo integrado por las siguientes 8 inteligencias: inteligencia lingüística, inteligencia lógico-matemática, inteligencia visual-espacial, inteligencia corporal - cinestésica, inteligencia musical, inteligencia intrapersonal, inteligencia interpersonal e inteligencia naturista. Sin olvidar que el propio Gardner estudia otras dos inteligencias como son la moral y la de las grandes preguntas o existencial.

Cada una de las inteligencias mantiene elementos que le son propios para atender la diversidad de los alumnos y satisfacer sus tendencias de enseñanza y aprendizaje, siendo posible como educadores aclarar desde qué inteligencia cada estudiante tiene más posibilidades de aprender, para reforzar la enseñanza a partir de esa capacidad.

En tal sentido, el asunto que nos ocupa en esta ocasión es analizar cómo se ponen de manifiesto estas inteligencias en el aula de clases. En primera instancia, en el trabajo cotidiano del aula de clases cada docente, con la sola observación, puede identificar cómo se comportan los estudiantes a la hora de aprender, con el fin de utilizar estrategias de estímulo, que sirvan para destacar los puntos fuertes o los éxitos de dichos estudiantes en un área determinada, lo que muchas veces contribuye a disminuir las dificultades presentadas en otras áreas. Esto nos permite profundizar en cómo las investigaciones de Howard Gardner sobre las inteligencias múltiples abren nuevas posibilidades para empezar a entender la escuela y el aprendizaje de otra manera.

Algunos aspectos de interés podrían ser:

Primero, la escuela podría comportarse como un espacio donde los alumnos descubran su inteligencia, su potencial y sean capaces de desarrollarlo al máximo. Un lugar donde aprendan a solucionar problemas, a crear, a descubrirse a sí mismos, a enfrentarse a situaciones reales, lleno de posibilidades, de novedades, donde los niños pudieran desarrollar un pensamiento crítico y creativo.

⁵⁷ Howard Gardner, Estructuras de la Mente: la teoría de las Inteligencias Múltiples. 2ª Edición. México FCE, 1995.

Segundo, debemos recordar que Gardner⁵⁸ destaca el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes. El problema es que nuestro sistema de enseñanza no las trata de igual manera, sino que considera que la inteligencia lógico - matemática y la inteligencia lingüística son las más importantes, negándole importancia a las otras inteligencias. Para Gardner⁵⁸ resulta evidente que, conociendo bien los estilos de aprendizaje existentes que podemos aplicar, los tipos de inteligencias y los estilos de enseñanza, no podemos seguir pensando y actuando como si todos nuestros alumnos aprenden de la misma manera, con los mismos recursos y con las mismas técnicas.

Tercero, hay que diferenciar la manera de enseñar a nuestros estudiantes para que aprendan apoyados en sus capacidades. Un tema de una unidad curricular se puede presentar de formas muy diferentes, que permitan al alumno asimilarla partiendo de sus capacidades y aprovechando sus propios recursos. Esto se constituye en un estilo de enseñanza personalizada que contribuye a un mejor aprendizaje. Recordemos que este es un estilo que defiende la Inteligencia Artificial, conocido como aprendizaje personalizado, y aquí se identifica con las Inteligencias Múltiples.

Cuarto, los alumnos estarían más conformes con la forma en que construyen conocimiento y aprenden, si las diferentes materias que cursan fueran presentadas y evaluadas en diferentes modalidades, ampliando así el concepto de inteligencia y su aplicación en el aula de clases. De esta manera, el aula de clases se convierte en un lugar donde se le permita al alumno que aprenda a solucionar problemas, a crear, a descubrirse a sí mismos, a enfrentarse a situaciones reales, llenas de posibilidades y novedades. Así se pondría de manifiesto como la Teoría de las Inteligencias Múltiples, ofrece toda una gama de oportunidades para el desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos, donde ninguna es excluyente, al contrario, permite dar a cada estudiante lo que cada estudiante necesita, permitiendo desarrollar sus inteligencias al máximo.

Quinto, el docente es el encargado de trabajar en sus clases brindando la oportunidad a todos sus alumnos aprendan a su ritmo y con sus propias capacidades, sin olvidar diseñar situaciones de aprendizaje, que favorezcan el desarrollo de las inteligencias que poseen y de aquellas que no están presentes.

Sexto, debemos desarrollar nuevas formas de planificación didáctica recuperando las ideas del modelo de César Coll⁵⁹, que enfatiza la necesidad de integrar principios ideológicos, pedagógicos y psicopedagógicos y convertirlos en normas de acción, para así convertir nuestra planificación didáctica en un instrumento útil y eficaz para la práctica educativa.

Los contenidos manejados en el aula deben cubrir la naturaleza de las actividades educativas que desarrollamos, contribuir al crecimiento personal y poner en marcha actividades de enseñanza específicamente pensadas para ese fin. Además, debemos pensar en desarrollar más procesos que insistir en contenidos, ya que los contenidos el estudiante

⁵⁸ Howard Gardner, *Inteligencias múltiples: la teoría de la práctica*. Barcelona, Paidós, 1995.

⁵⁹ César Coll, *Psicología y Currículum*, 1 edición. México. Paidós. (Cuadernos de pedagogía). 1991.

puede buscarlo en diferentes materiales y páginas en Internet, mientras que enseñar con base a procesos es una tarea netamente del docente.

Para ir hacia una nueva planificación didáctica es conveniente incluir los siguientes componentes (César Coll)⁶⁰:

1. ¿Qué enseñar? El currículum es un proceso de crecimiento personal que desea provocar, favorecer y facilitar mediante la enseñanza. Son los contenidos y la experiencia social organizada: conceptos, destrezas, normas, valores, entre otras. Hay que tener claro los objetivos para poder considerar los contenidos adecuados y seleccionarlos. El modo de organizar proyectos para el aula y elaborar un currículum está estrechamente relacionado con el análisis, la selección, la secuenciación y la organización de los contenidos.

2. ¿Cuándo enseñar? Es la manera de ordenar y secuenciar los contenidos y objetivos, para incidir sobre diversos aspectos del alumno.

3. ¿Cómo enseñar? Es la manera de estructurar las actividades de aprendizaje en las que van a participar los alumnos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

En este punto es donde entran en acción las Inteligencias Múltiples, dependiendo del contenido que se esté abordando, se deben integrar actividades que contengan al menos 4 Inteligencias Múltiples, así brindaremos a los alumnos la opción de aproximarse al contenido de la manera que prefieran o en la que consideren que tienen más habilidad, desarrollando la competencia correspondiente.

Hay que hacer énfasis en facilitar y guiar el conocimiento a nuestros alumnos para que ellos aprendan en base a lo que construyen. Debemos utilizar estrategias de enseñanza que les permitan a los estudiantes habilitar sus propias estrategias, para contribuir de manera efectiva con su proceso de aprendizaje. De esta manera, las prácticas educativas deben ser llevadas a cabo en un marco de flexibilidad y adecuación, con énfasis en la personalización.

4. ¿Cómo y cuándo evaluar? Con esta aplicación nos aseguramos que la acción pedagógica responde a la intención. Si corresponde a los objetivos y contenidos previstos o introducir correcciones oportunas si es necesario. Aquí estaríamos hablando de la evaluación de cada alumno de manera personalizada, para verificar si logró el desarrollo de habilidades cognitivas y si alcanzó las competencias deseadas. De esta manera estaríamos haciendo coincidir nuevamente principios establecidos en las Inteligencias Múltiples con los principios de la Inteligencia Artificial.

En tal sentido, el docente debe contar con marcos explicativos que le permitan interpretar, analizar e intervenir en la realidad, para poder contar con los referentes adecuados a la hora de contextualizar y priorizar metas y finalidades, planificar sus actuaciones, analizar sus desarrollos y si hace falta, modificarlos para que se adecue a los resultados que se esperan.

Según Sacristán⁶¹, el profesor debe ser concebido como mediador decisivo entre el currículum establecido y los alumnos, un agente activo en el desarrollo curricular, un

⁶⁰ César Coll, *Psicología y Currículum*, 1 edición. México. Paidós. (Cuadernos de pedagogía). 1991.

⁶¹ José Gimeno Sacristán. *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Morata. Madrid. 1988.

modelador de los contenidos que se imparten y de los códigos que estructuran esos contenidos, condicionando con ello toda la gama de aprendizajes de los alumnos.

Para ello, el docente debe estar capacitado para favorecer la aplicación de las inteligencias múltiples en el aula, a través de actividades diseñadas para cubrir con este objetivo. Debe establecer un compromiso docente para involucrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje actividades que favorezcan el desarrollo de las inteligencias múltiples en los alumnos, reforzando las que poseen y favoreciendo el desarrollo de nuevas inteligencias.

Otro aspecto que nos ocupa en esta disertación es como se manifiesta la Inteligencia Artificial (IA) en el aula de clases. La IA proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso para la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, que plantea convertir la financiación de la educación en una prioridad de inversión nacional. Además, de tomar medidas para lograr que la educación sea gratuita y obligatoria, resultan esenciales; aumentar el número de docentes, mejorar la infraestructura escolar básica y adoptar la transformación digital.

Sin embargo, los rápidos desarrollos tecnológicos conllevan inevitablemente múltiples riesgos y desafíos, que hasta ahora han superado los debates políticos y los marcos regulatorios. La UNESCO⁶², se compromete a apoyar a los Estados Miembros para que saquen provecho del potencial de las tecnologías de la IA con miras a la consecución de la Agenda de Educación 2030, que plantea para este año, velar por que todas las niñas y todos los niños terminen los ciclos de la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad, para producir resultados escolares pertinentes y eficaces, al tiempo de velar por que su aplicación en contextos educativos responda a los principios básicos de inclusión y equidad.

El mandato de la UNESCO⁶² exige intrínsecamente un enfoque de la IA centrado en el ser humano. Su objetivo es incluir el papel desempeñado por la IA en la solución de las desigualdades actuales en materia de acceso al conocimiento, la investigación y la diversidad de las expresiones culturales, así como garantizar que la IA no se amplíe la brecha tecnológica dentro de los países y entre ellos. La promesa de la “IA para todos” debe permitir que cada cual pueda sacar provecho de la revolución tecnológica en curso y acceder a sus frutos, fundamentalmente en términos de innovaciones y conocimientos.

Además, la UNESCO⁶² ha elaborado, en el marco del Consenso de Beijing, una publicación destinada a fomentar la preparación de los responsables de formular políticas educativas en materia de IA. Esta publicación, “Inteligencia artificial: guía para las personas a cargo de formular políticas”, será de interés para los profesionales de las comunidades educativas y de elaboración de políticas. Su objetivo es favorecer la comprensión compartida de las oportunidades y desafíos que la IA proporciona a la educación, así como sus implicaciones para las competencias básicas necesarias en la era de la IA.

⁶² Fengchun Miao. Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO

¿Qué relación existe entre la Inteligencia Artificial y la educación?

En otro orden de ideas, resulta conveniente analizar ¿Cómo se relaciona la Inteligencia Artificial (IA) con la educación? La IA se vale de campos como el Machine Learning, el Deep Learning y el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) para lograr que los algoritmos puedan aprender por sí mismos. Es decir, que puedan procesar, automatizar y organizar gran cantidad de datos para ejecutar una acción y obtener un resultado específico.

Utilizar estas innovaciones en una institución educativa (IE) puede traer múltiples ventajas. Especialmente si tenemos en cuenta que la transformación digital de una IE es una realidad que hay que realizar y determinará la forma cómo los docentes se relacionarán con los estudiantes, los otros docentes y la propia IE. Por esta razón, el sector de la educación está llamado a la renovación. En tal sentido, la tecnología será su mejor aliada para aportar valor a los estudiantes, mejorar sus acciones de construcción de conocimiento para aprender y mantener su dedicación e Inteligencia Emocional a la vanguardia.

Realmente, la IA en la educación, a diferencia de industria y otros sectores, apenas está comenzando desarrollarse y explotar sus posibilidades. La IA puede transformar profundamente la educación, según lo afirma la UNESCO. Esta innovación disruptiva puede reducir las dificultades de acceso al aprendizaje, automatizar los procesos de gestión y optimizar los métodos de enseñanza, que permiten mejorar los resultados en el aprendizaje de los estudiantes provocando que todas las personas se beneficien de los programas educativos. Además, reducirá las tareas repetitivas de los docentes y estimulará la formación personalizada de los estudiantes, dándole mayor relevancia al aprendizaje colaborativo.

Beneficios de la Inteligencia Artificial en la educación

Los beneficios de la IA en educación son (Forero⁶³):

- 1. Estimular el aprendizaje personalizado y colaborativo.** Con el gran volumen de informaciones que adquieren, procesan y almacenan las IE sobre sus estudiantes, es fundamental hacer un análisis de datos más eficiente para comprender mejor su perfil, sus capacidades, necesidades e intereses. Por tanto, los sistemas de aprendizaje en línea, potenciados por IA, pueden sugerirles a los estudiantes, rutas de estudio para estimular el aprendizaje personalizado o vincularlos con grupos de estudio afines para favorecer el aprendizaje colaborativo.
- 2. Facilitar la docencia.** Actualmente, el tiempo de los docentes se vuelve cada vez más escaso por el incremento de tareas repetitivas como la calificación de evaluaciones o la revisión de las tareas escolares. Una de las principales ventajas de implementar la IA en la educación es la creación de algoritmos que califiquen estos cuestionarios, dejándole más tiempo a los profesores para investigar, crear nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, así como atender individualmente a sus estudiantes.

⁶³ Tatiana Forero, Conoce los principales impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación y sus posibilidades futuras, 2021. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/> (consultado el 10 de mayo de 2024).

3. **Monitorear el rendimiento de los estudiantes.** Los algoritmos de las plataformas educativas pueden identificar patrones en el comportamiento del alumnado. Por ejemplo, la frecuencia con la que acceden a los servicios de asesoramiento, para interpretar si un estudiante está teniendo dificultades en su formación educativa. Con el procesamiento de estos datos, los docentes podrán obtener la información necesaria para establecer tendencias en su rendimiento. De hecho, algunos softwares de IA ya son capaces de evaluar el estado inicial del alumno y hacer proyecciones de su evolución, prediciendo la probabilidad, que un estudiante abandone sus estudios en determinado momento. Esto le permitirá al docente implementar acciones correctivas para diseñar mejores metodologías de enseñanza o crear mallas curriculares que favorezcan un aprendizaje más eficiente.
4. **Simplificar la gestión educativa.** La realización de las tareas administrativas de la IE consume muchos recursos que la IA podría hacer más rápido, mejor y a un menor costo. Algunas de las acciones que se podrían encargar a la IA son: delegar la coordinación administrativa, apoyar decisiones complejas con análisis predictivos, ayudar a diseñar mejores programas educativos, atender preguntas administrativas por medio de chatbots y asignar tareas cotidianas, como el seguimiento y la sugerencia de horarios.

Usos de la inteligencia artificial en la educación

Algunos usos de la IA en la educación son (Forero⁶⁴):

1. **Creación de tutores virtuales.** Numerosas IE han creado sus propios tutores virtuales para facilitar la labor docente. Además de calificar cuestionarios, los tutores virtuales pueden identificar los errores más comunes de los estudiantes y proporcionar una realimentación más precisa y en tiempo real que les ayude a mejorar su desempeño. Los tutores virtuales permitirán que los estudiantes puedan recurrir a ellos, en cualquier momento y lugar, para resolver sus dudas y obtener apoyo las 24 horas del día.
2. **Identificación de nuevos temas de estudio.** Los docentes pueden apoyarse en la IA para diseñar sus programas de estudio. Por ejemplo, pueden pedirle a un software de IA que busque los contenidos más relevantes y actualizados dentro de Internet de acuerdo con una temática preestablecida. De esta manera, la máquina puede crear cursos automáticamente, donde el docente solo tendrá que verificar que la información sea correcta. Estos algoritmos también son capaces de generar preguntas y ejercicios sobre los contenidos recopilados.
3. **Mejora en las acciones de Marketing Educativo.** Los gestores del Marketing Educativo de una IE pueden ajustar sus campañas de atracción con base en perfiles de comportamiento de sus estudiantes actuales y potenciales. Por medio de la IA, se

⁶⁴ Tatiana Forero, Conoce los principales impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación y sus posibilidades futuras, 2021. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/> (consultado el 10 de mayo de 2024).

pueden determinar tasas de rendimiento, que ayuden a identificar prospectos que estén en riesgo de no aceptar o no progresar a través del embudo de ventas y planear acciones estratégicas frente a estos escenarios. Asimismo, puede identificar a los estudiantes que están por reprobar o abandonar sus estudios para crear mejores modelos de retención por medio de estrategias de Marketing de Contenidos.

- 4. Implementación de los campus inteligentes.** La transición de los sistemas de aprendizaje en línea en campus virtuales constituye un gran salto en la transformación digital de las IE, ya que los estudiantes podrán estudiar donde y como quieran para ir más allá de las aulas. Con la IA, también se abre la puerta para la creación de campus inteligentes gracias al Internet de las Cosas.

Por otra parte, para implementar la IA en la educación primero, se debe comenzar por evaluar los objetivos y alcances de esta renovación digital, así como las capacidades de la IE. Es necesario valorar que una aplicación cuidadosa y estratégica de la IA arrojará mejores resultados para los estudiantes, los profesores y la imagen corporativa de la propia IE. En tal sentido, se debe apostar por un cambio de cultura en los miembros de la comunidad educativa e impulsar una capacitación en las nuevas tecnologías como, por ejemplo (Forero⁶⁵): en realidad virtual, robótica educativa, sistemas de tutoría inteligentes, sistemas de aprendizaje online, analítica del aprendizaje para mejorar la toma de decisiones y las estrategias de Inbound Marketing. Estas 5 acciones serán un buen comienzo para la transformación digital de la IE.

BIBLIOGRAFÍA

Armstrong, Thomas. Las Inteligencias Múltiples en el Aula. 1era Edición. Argentina. Paidós. 1999.

Coll, César. Psicología y Currículum, 1 edición. México. Paidós. (Cuadernos de pedagogía). 1991.

Forero, Tatiana. Conoce los principales impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación y sus posibilidades futuras, 2021. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/> (consultado el 10 de mayo de 2024).

Gardner, Howard. Estructuras de la Mente: la teoría de las Inteligencias Múltiples. 2ª Edición. México FCE, 1995.

Miao, Fengchun. Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO

Sacristán, José Gimeno. El currículum: una reflexión sobre la práctica. Morata. Madrid. 1988.

⁶⁵ Tatiana Forero, Conoce los principales impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación y sus posibilidades futuras, 2021. Disponible en: <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/> (consultado el 10 de mayo de 2024).

INTELIGENCIAS Y COMPORTAMIENTO HUMANO

La finalidad de todo organismo humano es lograr la supervivencia para llevar a cabo el proceso de reproducción. Para sobrevivir, el organismo generalmente adopta una conducta dirigida a la obtención de alimentos y elabora una estrategia efectiva para lograr vivir. Todo ser humano crece con un instinto o manera de supervivencia. En tal sentido, los genes juegan un papel importante en esta conducta o instinto. Estos comportamientos son determinados tanto por herencia como por el ambiente, cada uno contribuyendo con diferentes grados de reacciones particulares. Las reacciones son limitadas por la habilidad del individuo de detectar y responder al estímulo presentado. El comportamiento tiene algunas conductas que son innatas, ya que ocurren cuando la acción debe ser realizada correctamente desde la primera vez. Estos tipos de conducta son genéticamente modificados. Además, de las conductas innatas existen los comportamientos que se puede desarrollar en un ambiente flexible o estricto. En un ambiente flexible es fácil poder modificar el comportamiento basado en las diferentes experiencias haciendo a la conducta adaptativa, Sin embargo, un ambiente estricto no admite influencias externas haciendo difícil la modificación del comportamiento que ya se posee (Binford⁶⁶).

Con base a lo anterior, el comportamiento humano se define como el conjunto de actuaciones exhibidas por el ser humano, que son influidas por su biología, la cultura, las actitudes, las emociones, los valores personales y culturales, la ética, el ejercicio de la autoridad, la relación, la hipnosis, la persuasión, la coerción, su historia personal o la genética. Desde sus inicios el ser humano ha demostrado interés por aprender sobre todo lo que lo rodea y aprovecharlo para su beneficio y comodidad, siendo curioso y creativo, al inventar toda una serie de formas para comunicarse, desde el lenguaje por señas, el escrito, el modo oral, entre otras, que lo ayudaron a facilitarle la vida y poder sobrevivir. Otro aspecto importante es la manera en la que aprende el ser humano por medio de la imitación. Por ejemplo, aprender a hablar o caminar por copia o imitación, inducido por sus padres y familiares.

Cuando el niño comienza a dejar la infancia para convertirse en preadolescente, comienza a experimentar cambios físicos y psicológicos, que influyen en su comportamiento humano, ya que la etapa de cambio genera la entrada a un nuevo modo de pensar, viviendo situaciones muy diferentes a las de los primeros años de vida. El comportamiento de los jóvenes, es el reflejo de lo que observan y oyen en su entorno, como el hogar, la escuela o los lugares a los que normalmente concurre, así como de las personas de las que se rodea, padres, hermanos, familia, maestros, compañeros, entre otros.

El comportamiento de la persona está dentro del rango de lo que es visto como común, lo inusual, lo aceptable y por fuera de los límites aceptables. En sociología el comportamiento humano es considerado como vacío de significado, no dirigido a otro sujeto y por lo tanto una acción esencialmente humana. El comportamiento humano no puede confundirse con el comportamiento social, que es una acción más desarrollada y que está dirigido a su relación

⁶⁶ Lewis R. Binford. Evolution of Life. United States Of America: Wm. C. Brown Publishers. 2001.

con otros sujetos. La aceptación del comportamiento social es evaluada por la norma social y regulada por diferentes medios de control social. El comportamiento de la gente es estudiado por las disciplinas académicas de la psicología, la sociología, la economía, la antropología, la criminología y sus diferentes ramas.

Aspectos que caracterizan en el comportamiento humano

Un aspecto importante del comportamiento humano es la conciencia la cual se define como el conocimiento que un ser humano tiene de sí mismo y de su entorno. También puede referirse a la moral o a la recepción normal de los estímulos recibidos del interior y el exterior por parte del organismo. En inteligencia artificial se ha trabajado la idea de crear máquinas o programas suficientemente complejos como para dar lugar a una conciencia artificial, pero algunos han negado la posibilidad de que una computadora pueda dar lugar a algo genuinamente indistinguible de una conciencia. Ya conocemos que el test de Turing propuesto en 1950 aborda ese problema. Sin embargo, hasta 2020 ningún programador había conseguido con éxito superar satisfactoriamente esta prueba, sólo en 2014 un robot conversacional, logró engañar gran parte de un jurado de humanos. No obstante, el objetivo de dicho test no es que un programa tenga conciencia, sino que nos haga creer que la tiene.

Un segundo aspecto importante es el social. El comportamiento social puede ser definido como el conjunto de pautas de conducta que organizan la relación entre los individuos que conforman un grupo, el modo de actuación de este, en su globalidad, en el medio en que habita, existiendo una finalidad de carácter adaptativo que le convierte en una de las claves esenciales del proceso evolutivo, al estar constantemente sometido a la variación de los criterios selectivos y, por tanto, a los efectos directos del cambio. Las prácticas culturales tienen una gran influencia en diferentes tipos de comportamientos sociales. Este fenómeno de prácticas culturales se origina cuando el repertorio de dos o más individuos crea una unidad duradera que posee la posibilidad de durar más allá del tiempo de esos individuos. Las prácticas que se pasan de generación en generación por décadas, pasando por un proceso evolutivo a nivel cultural, son las que más influencia tienen en nuestra realidad. Esto hace que en estas prácticas culturales el comportamiento de una persona influya en el comportamiento de otra persona, que influye a la otra persona como una concatenación de acontecimientos (Glenn⁶⁷).

Por otra parte, el aspecto social implica la existencia de diferentes tipos de sociedades. En tal sentido, existen sociedades simples y sociedades complejas, sistemas de interacción social igualitarios y sistemas jerarquizantes, sociedades subsistenciales y sociedades de consumo, entre otras. Sin embargo, la configuración social de nuestra especie ha experimentado una evolución de una complejidad tal, que se ha traducido en la aparición de una variedad de formas adaptadas de acuerdo con un criterio histórico y económico, intrínseco al proceso evolutivo del género humano. El ser humano que no desarrolla una

⁶⁷ Sigrid S. Glenn. Process and Content in Behavioral and Cultural Phenomena. Behavior and Social Studies, Vol. 1. University of North Texas. 1991. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277181724_Process_and_Content_in_Behavioral_and_Cultural_Phenomena (consultado el 11 de mayo de 2024).

economía productora comienza a hacerse sedentario y a ejercer una presión mayor, lo que ha causado que en unos pocos milenios aumente la producción, el incremento demográfico y la aparición de sistemas sociales distintos en los que se establecen jerarquías funcionalmente diferentes que marcan el comienzo de las desigualdades (Todorov)⁶⁸.

Además, tenemos la sociedad cooperativa y solidaria. En la cooperativa aparecen determinados rasgos de colaboración a altruismo, siendo estas manifestaciones elementos minoritarios de la conducta global. En definitiva, en una sociedad cooperativa y solidaria, con independencia de los miembros que la forman, existen estrategias sexuales entre ambos sexos de carácter extensivo y vitalicio, cambio de las relaciones endógenas de las unidades reproductoras, que además de reproductivas se hacen subsistenciales, así como el empleo de una división social del trabajo. Estos son los rasgos distintivos que identifican el comportamiento humano de todas las sociedades (Todorov)⁶⁸.

En definitiva, el comportamiento grupal dentro de una comunidad depende de cómo se interrelacionan los individuos creando cotidianidades y, a través de sus propias creencias, diseñando su propia realidad. Los rasgos que une a sus integrantes son los sentimientos de pertenencia que configuran sus hábitos y rituales, las percepciones que tienen del mundo y, sobre todo, sus interpretaciones (Todorov)⁶⁸.

Existen aspectos que influyen en las acciones de los seres humanos y que por tanto caracterizan su comportamiento. Estos aspectos son (Méndez Colmenares)⁶⁹:

1. Factores biológicos y genéticos. Los factores biológicos y genéticos son una parte importante del comportamiento humano. Los estudios han demostrado que los rasgos de personalidad, como la timidez y la extroversión, tienen una base biológica. Además, ciertos trastornos mentales, como la esquizofrenia y el trastorno bipolar, también tienen una base biológica y genética.
2. Factores ambientales y culturales. El ambiente físico en el que nos encontramos puede influir en nuestro comportamiento. Por ejemplo, un entorno ruidoso y caótico puede aumentar el estrés y la ansiedad, mientras que un entorno tranquilo y organizado puede promover la calma y la concentración. La cultura puede afectar nuestra forma de pensar, sentir y comportarnos en situaciones sociales. Por ejemplo, las culturas que valoran la individualidad tienden a enfatizar la independencia y la autodeterminación, mientras que las culturas que valoran la colectividad tienden a enfatizar la armonía y la cooperación.
3. Experiencias de vida. Nuestras experiencias de vida también pueden influir en nuestro comportamiento. Las experiencias tempranas de la infancia, por ejemplo, pueden influir en nuestra capacidad para formar relaciones interpersonales saludables. Las experiencias

⁶⁸ Joao Claudio Todorov. Behavioral analysis of non-experimental data associated with cultural practices. In *Journal Behavior and Social Studies*, Vol. 18, p. 10-14. University of Brasília. 2009. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230662445_Behavioral_Analysis_of_Non-Experimental_Data_Associated_with_Cultural_Practices (consultado el 11 de mayo de 2024)

⁶⁹ Dairayma Méndez Colmenares. Comportamiento humano: factores que influyen en nuestras acciones. 2023. Disponible en: <https://www.ceupe.com/blog/comportamiento-humano.html> (consultado el 11 de mayo de 2024).

traumáticas, como el abuso o la violencia, pueden llevar a problemas de salud mental y comportamiento. Además, nuestras experiencias de vida también pueden influir en nuestra forma de pensar y percibir el mundo. Por ejemplo, las personas que han experimentado la pobreza o la discriminación pueden tener una perspectiva diferente sobre la vida y el mundo que las personas que no han pasado por esas experiencias.

También existen aspectos que afectan el comportamiento humano como son (Luna)⁷⁰:

1. La actitud: en este aspecto la persona hace una evaluación favorable o desfavorable de su comportamiento. Ver leyes de la negatividad.
2. La norma social: como la influencia que ejerce la presión social que es percibida por el individuo (creencia normativa) para llevar a cabo o no ciertos comportamientos.
3. Control del comportamiento: percibido cómo las creencias del individuo que hacen fácil o difícil la realización del comportamiento.
4. La cultura: influencia entrelazada con la contingencia de diferentes conductas.
5. La genética: como la descripción del estudio de la herencia biológica en los seres humanos. La genética conductual tiene como principal objetivo entender cómo determinados genes interactúan con el ambiente y esta interacción aumenta o disminuye las probabilidades de desarrollar ciertos comportamientos, rasgos psicológicos o trastornos mentales.

Conducta humana y la inteligencia

La conducta humana es un tema que ha sido objeto de estudio en el campo de la psicología. Los seres humanos nos comportamos de diferentes maneras en función de las diversas situaciones y contextos en los que nos encontramos. Por otra parte, la inteligencia juega un papel fundamental en la forma en que las personas se comportan y toman decisiones en diferentes situaciones. La inteligencia nos permite procesar la información, evaluar las opciones disponibles y seleccionar la mejor opción de acción.

La conducta se refiere a la forma en que los seres humanos se comportan, interactúan con el entorno y se relacionan con los demás. Es un conjunto de respuestas y acciones que pueden ser observables y medibles. La conducta abarca desde los comportamientos más simples y automáticos, como los reflejos y las respuestas fisiológicas, hasta los más complejos y conscientes, como las decisiones y las interacciones sociales. La conducta humana está influenciada por una variedad de factores como son: la genética, el entorno, la cultura, las experiencias pasadas y la inteligencia.

⁷⁰ Mariana Luna. Factores que afectan el comportamiento humano. 2023. Disponible en: <https://prezi.com/q5fzdkybl2ba/factores-que-afectan-el-comportamiento-humano/> (consultado el 11 de mayo de 2024).

Tipos de conducta

Existen diferentes tipos de conducta humana, cada uno con características y manifestaciones particulares. A continuación, presentaremos algunos de los más comunes (ICCSI)⁷¹:

1. **Conducta innata.** Se refiere a los comportamientos que están presentes en los seres humanos desde su nacimiento, incluso antes de nacer. Estos comportamientos son automáticos y no requieren aprendizaje. Algunos ejemplos de conducta innata son los reflejos, como el parpadeo o el estornudo, y los patrones de comportamiento instintivos, como la succión en los bebés.
2. **Conducta aprendida.** Es aquella que se adquiere a través de la experiencia y el aprendizaje. Este tipo de conducta abarca desde habilidades motoras básicas hasta comportamientos más complejos, como hablar, leer y conducir. La conducta aprendida puede ser influenciada por procesos de aprendizaje como el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante.
3. **Conducta social.** Se refiere a las interacciones y comportamientos que ocurren en contextos sociales. Incluye conductas como el saludo, el diálogo, el respeto por las normas sociales, la empatía y la cooperación. Estas conductas están influenciadas por factores culturales, normas sociales y los roles que desempeñamos en diferentes grupos.
4. **Conducta emocional.** Está relacionada con las respuestas y expresiones que experimentamos en relación a nuestras emociones. Incluye conductas como el llanto, la risa, la expresión facial y el comportamiento agresivo o pacífico. Este tipo de conducta puede variar según la personalidad y la situación emocional de cada persona.
5. **Conductas involuntarias.** Son aquellas que ocurren de manera no intencional y automática. Incluyen respuestas y acciones que no están bajo nuestro control consciente, como retirar la mano del fuego cuando nos quemamos o respirar de forma automática.
6. **Conductas apetitivas.** Son acciones que llevamos a cabo en busca de recompensas o gratificaciones. Estas conductas nos motivan e incentivan a actuar. Tener en cuenta que las conductas apetitivas pueden ser saludables y beneficiosas cuando se satisfacen de manera equilibrada y adecuada. Sin embargo, también es importante gestionarlas de manera responsable para evitar comportamientos adictivos.
7. **Conductas agresivas.** Son acciones o comportamientos que tienen la intención de causar daño físico, emocional o psicológico a otras personas, animales u objetos. La agresión puede manifestarse de diferentes formas y niveles de intensidad. Algunos ejemplos de conductas agresivas son el uso de la violencia física, la intimidación verbal o el acoso.

⁷¹ ICCSI. Conductas e inteligencia: una mirada desde la psicología. 2023. Disponible en: <https://iccsi.com.ar/conductas-e-inteligencia/?shared=false> (consultado el 11 de mayo de 2024).

¿Cómo se relacionan la conducta y la inteligencia?

La inteligencia juega un papel fundamental en la forma en que las personas se comportan y toman decisiones en diferentes situaciones. La inteligencia nos permite procesar la información, evaluar las opciones disponibles y seleccionar la mejor opción de acción. Además, la inteligencia influye en nuestra capacidad para aprender, adaptarnos al entorno y resolver problemas.

Las personas con un alto nivel de inteligencia suelen ser más conscientes de sus acciones y decisiones, lo que les permite actuar de manera más reflexiva y estratégica. También tienen una mayor capacidad para comprender y responder a las normas sociales y las expectativas de los demás.

Por otro lado, las personas con niveles más bajos de inteligencia pueden tener dificultades para comprender y adaptarse a las normas sociales y las demandas del entorno. Esto puede llevar a comportamientos inapropiados o desajustados, lo que puede afectar negativamente las relaciones sociales y el bienestar personal.

La conducta humana es un fenómeno complejo que está influenciado por una variedad de factores, incluida la inteligencia. Comprender los diferentes tipos de conducta y su relación con la inteligencia nos ayuda a comprender mejor a las personas y a promover el desarrollo personal y social.

Tres asuntos de interés entre la conducta y la inteligencia

Existen tres preguntas muy interesantes que relacionan la conducta humana con la inteligencia (ICCSI)⁷²:

1. ¿La inteligencia es innata o se puede desarrollar? La inteligencia tiene tanto componentes innatos como aprendidos. Si bien algunas personas pueden tener una predisposición genética a tener un mayor nivel de inteligencia, también es posible desarrollar y mejorar la inteligencia a través de la educación, el aprendizaje continuo y la adquisición de nuevas habilidades.
2. ¿La inteligencia afecta la conducta social? Sí, la inteligencia puede influir en la forma en que nos comportamos en contextos sociales. Las personas con un alto nivel de inteligencia suelen tener una mayor capacidad para comprender y adaptarse a las normas sociales, lo que les permite interactuar de manera más efectiva con los demás.
3. ¿Cómo se puede mejorar la inteligencia? La inteligencia se puede mejorar a través de la educación, el aprendizaje continuo, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades cognitivas. También es importante mantener un estilo de vida saludable, que incluya una alimentación balanceada, ejercicio físico regular y descanso adecuado.

La conducta humana es diversa y compleja, y está influenciada por una variedad de factores, incluida la inteligencia. Comprender los diferentes tipos de conducta y su relación con la inteligencia nos permite tener una visión más completa de las personas y promover su

⁷² ICCSI. Conductas e inteligencia: una mirada desde la psicología. 2023. Disponible en: <https://iccsi.com.ar/conductas-e-inteligencia/?shared=false> (consultado el 11 de mayo de 2024).

desarrollo personal y social. La inteligencia juega un papel fundamental en la forma en que nos comportamos y tomamos decisiones, y puede ser desarrollada y mejorada a lo largo de la vida.

Características de las personas inteligentes

Finalmente, trataremos las características de las personas inteligentes. Algunas de estas características son (Scaliter)⁷³:

1. **Curiosidad.** La curiosidad es una de las características más valoradas. Ser capaz de hacerse preguntas, estar dispuesto a aprender y a divertirse en ese proceso son las bases de cualquier persona inteligente. Según un estudio publicado en la revista *Neuron*, la curiosidad está vinculada directamente con la buena memoria y la alta capacidad de aprendizaje.
2. **Creatividad.** Hacer algo distinto con los mismos objetos, ver lo diferente en lo cotidiano y usar la imaginación como brújula son otras características de la gente inteligente, la que usa la creatividad como herramienta fundamental en su día a día. Es quizá la característica más explícita, la que aporta ese toque mágico de genialidad.
3. **Procrastinación.** El término alude a la acción de postergar o posponer actividades o situaciones que deben atenderse, sustituyéndolas por otras situaciones más irrelevantes o agradables por miedo a afrontarlas o pereza a realizarlas. Este dejar para mañana lo que se puede hacer hoy, puede ser también un rasgo de inteligencia. Aunque casi siempre se visualiza como un defecto de personas vagas, ya que implica la capacidad de saber separar lo importante de lo accesorio, porque refleja fuerza interior para no dejarse llevar por las ocupaciones cotidianas, porque implica que se le da relevancia a la calma, observación y la reflexión y no solo a la acción.
4. **Apertura mental.** Uno puede ser muy curioso, pero el aliño perfecto para la inteligencia debe incluir la apertura mental para aceptar lo que es claramente diferente a nuestra forma de pensar. Según un estudio de la Universidad de Pensilvania, esa capacidad para colocar los prejuicios (que todos tenemos) en un lugar que no suponga un freno ni un obstáculo para ampliar la visión sobre las cosas, es un claro síntoma de inteligencia.
5. **Soledad.** Es el mantra del siglo XXI para estar a gusto con los demás, primero hay que estar bien con uno mismo. Y la prueba fundamental para comprobar si uno está bien encajado en su propia piel, es ver cómo se siente en soledad. Las personas inteligentes encuentran en los momentos de soledad un espacio enorme en el que encontrar paz, placer, diversión y locura. Es el patio de su recreo.

⁷³ Juan Scaliter. Las 15 características de las personas inteligentes. 2022. Disponible en: <https://www.esquire.com/es/actualidad/g28361141/caracteristicas-personas-inteligentes/> (consultado el 11 de mayo de 2024).

6. Empatía. La inteligencia no es solo racional. También existe una emocional que nos permite identificar nuestras emociones y las de quienes nos rodean. La empatía resulta fundamental en este sentido, ya que nos permite anticipar reacciones y evitar conflictos o resolverlos antes que aumenten en intensidad, según explica una investigación realizada por expertos de la Universidad de Edimburgo.
7. Solo sé que no sé nada. Asumir que sabemos muy poco sobre casi todo no solo es ser conscientes de una obviedad, sino el primer y mejor paso para aprender más. Los psicólogos de la Universidad de Colorado lo señalan como la cualidad básica de toda persona inteligente.
8. Autocontrol. Saber esperar, demorar una recompensa para obtener un premio mayor. El autocontrol es una forma elevada de conocimiento personal y de dominio de las emociones. revés. No de anular la ira, porque eso lleva a frustraciones peligrosas, sino a entenderla y canalizarla.
9. Adaptabilidad. Saber adaptarse a las dificultades, a un nuevo entorno o nuevas tecnologías, entre otros desafíos muy frecuentes en la actualidad, es también considerado un signo de inteligencia. En ámbitos sociales y emocionales, es importante no confundir la adaptabilidad con ser conformista. Cuando la nueva situación es injusta o peor que la anterior, las personas inteligentes se adaptan a ella para cambiarla.
10. Hábito de lectura. Es una costumbre que cruza cantidades de cualidades vinculadas con la inteligencia. La capacidad de concentración y aislamiento, la de comprensión y la imaginación, Además, en un día a día con tantísimo estímulo de pantallas que dan satisfacción rápida y fácil, requiere un compromiso extra. Si cada vez lees menos, este es el camino más rápido para coger la cuesta abajo de la tontería.
11. Sentido del humor. Esta sí que es la mejor prueba para calibrar la inteligencia de una persona. De hecho, se podría sustituir la tabla del cociente intelectual por el número de capas de significado cachondo que alguien es capaz de apreciar en una situación, de lo más elevado a lo más absurdo, según expresa la Universidad de Getafe.
12. Conexión de ideas. Entramos en los niveles más elevados de inteligencia, esos que son fruto de una buena genética neuronal con un entrenamiento psicosocial certero. Conectar ideas, conceptos o situaciones aparentemente lejanas, y obtener de ahí nuevas vías de conocimiento, es el tipo de inteligencia que hace avanzar a la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

Binford, Lewis R. Evolution of Life. United States Of America: Wm. C. Brown Publishers. 2001.

Glenn, Sigrid S. Process and Content in Behavioral and Cultural Phenomena. Behavior and Social Studies, Vol. 1. University of North Texas. 1991. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277181724_Process_and_Content_in_Behavioral_and_Cultural_Phenomena (consultado el 11 de mayo de 2024).

ICCSI. Conductas e inteligencia: una mirada desde la psicología. 2023. Disponible en: <https://iccsi.com.ar/conductas-e-inteligencia/?shared=false> (consultado el 11 de mayo de 2024).

Luna, Mariana. Factores que afectan el comportamiento humano. 2023. Disponible en: <https://prezi.com/q5fzdkybl2ba/factores-que-afectan-el-comportamiento-humano/> (consultado el 11 de mayo de 2024).

Méndez Colmenares, Dairayma. Comportamiento humano: factores que influyen en nuestras acciones. 2023. Disponible en: <https://www.ceupe.com/blog/comportamiento-humano.html> (consultado el 11 de mayo de 2024).

Scaliter, Juan. Las 15 características de las personas inteligentes. 2022. Disponible en: <https://www.esquire.com/es/actualidad/g28361141/caracteristicas-personas-inteligentes/> (consultado el 11 de mayo de 2024).

Todorov, Joao Claudio. Behavioral analysis of non-experimental data associated with cultural practices. In Journal Behavior and Social Studies, Vol. 18, p. 10-14. University of Brasília. 2009. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230662445_Behavioral_Analysis_of_Non-Experimental_Data_Associated_with_Cultural_Practices (consultado el 11 de mayo de 2024)

EL FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL FRENTE A LAS INTELIGENCIA MÚLTIPLES

Sistemas de Símbolos Físicos

En 1975 Allen Newell y Herbert Simon (Newell y Simon)⁷⁴ formularon la hipótesis del Sistema de Símbolos Físicos (SSF) según la cual “...todo sistema de símbolos físicos posee los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo acciones inteligentes” (s-n). Por otra parte, dado que los seres humanos somos capaces de mostrar conductas inteligentes en el sentido general, entonces podemos decir, nosotros somos también SSF. Un SSF consiste en un conjunto de entidades denominadas símbolos que, mediante relaciones pueden ser combinados formando estructuras más grandes que pueden ser transformadas aplicando un conjunto de procesos. Estos procesos pueden generar nuevos símbolos, crear y modificar relaciones entre símbolos, almacenar símbolos, comparar si dos símbolos son iguales o distintos, entre otras. Estos símbolos son físicos en tanto que tienen un sustrato físico-electrónico (en el caso de los ordenadores) o físico-biológico (en el caso de los seres humanos). Efectivamente, en el caso de los ordenadores los símbolos se realizan mediante circuitos electrónicos digitales y en el caso de los seres humanos mediante redes de neuronas. La IA es precisamente el campo científico dedicado a intentar verificar esta hipótesis en el contexto de los ordenadores digitales, es decir, verificar si un ordenador convenientemente programado es capaz o no de tener conducta inteligente de tipo general.

Es importante utilizar el concepto inteligencia general al caracterizar la inteligencia de los seres humanos y no una inteligencia específica, ya que la inteligencia de los humanos es de tipo general. El objetivo último de la IA, es lograr que una máquina tenga una inteligencia de tipo general similar a la humana o sea una IA fuerte. La IA fuerte implicaría que un ordenador convenientemente diseñado no simula una mente, sino que es una mente y por consiguiente debería ser capaz de tener una inteligencia igual o incluso superior a la humana. No es lo mismo IA general que IA fuerte. Existe obviamente una conexión, pero solamente en un sentido, es decir que toda IA fuerte será necesariamente general, pero puede haber IA generales, es decir multitarea, que no sean fuertes, que emulen la capacidad de exhibir inteligencia general similar a la humana, pero sin experimentar estados mentales.

En otro orden de ideas, La IA débil, donde se ubican la mayoría de las aplicaciones de la IA, consistiría en construir programas que realicen tareas específicas, sin necesidad de tener estados mentales. La capacidad de los ordenadores para realizar tareas específicas, incluso mejor que las personas, ya se ha demostrado ampliamente. En ciertos dominios, los avances de la IA débil superan en mucho la pericia humana. También se asocia con la IA débil el hecho de formular y probar hipótesis acerca de aspectos relacionados con la mente (por ejemplo, la capacidad de razonar deductivamente, de aprender inductivamente, entre otras) mediante la construcción de programas que llevan a cabo dichas funciones, aunque sea mediante procesos

⁷⁴ Allen Newell y Herbert Simon. Computer science as empirical inquiry: symbols and search», en Communications of the ACM, vol. 19, n.º 3, p. 113-126. 1976.

completamente distintos a los que lleva a cabo el cerebro. Absolutamente todos los avances logrados hasta ahora en el campo de la IA son manifestaciones de IA débil y específica.

Modelos simbólico y modelo conexionista

El modelo dominante en IA ha sido el simbólico, que tiene sus raíces en la hipótesis SSF. Es un modelo top-down que se basa en el razonamiento lógico y la búsqueda heurística como pilares para la resolución de problemas, sin que el sistema inteligente necesite formar parte de un cuerpo ni estar situado en un entorno real. La IA simbólica opera con representaciones abstractas del mundo real que se modelan mediante lenguajes de representación basados principalmente en la lógica matemática y sus extensiones. Por este motivo, los primeros sistemas inteligentes resolvían principalmente problemas que no requieren interactuar directamente con el entorno como, por ejemplo, demostrar sencillos teoremas matemáticos o jugar al ajedrez. Ello no significa que la IA simbólica no pueda ser usada para, por ejemplo, programar el módulo de razonamiento de un robot físico situado en un entorno real, pero en los primeros años los pioneros de la IA no disponían de lenguajes de representación del conocimiento ni de programación que permitieran hacerlo de forma eficiente y por este motivo los primeros sistemas inteligentes se limitaron a resolver problemas que no requerían interacción directa con el mundo real. Actualmente, la IA simbólica se sigue usando para demostrar teoremas o jugar al ajedrez, pero también para aplicaciones que requieren percibir el entorno y actuar sobre él como por ejemplo el aprendizaje y la toma de decisiones en robots autónomos.

Simultáneamente con la IA simbólica también empezó a desarrollarse una IA conexionista. Los sistemas conexionistas no son incompatibles con la hipótesis SSF, pero contrariamente a la IA simbólica, se trata de una modelización bottom-up, ya que se basan en la hipótesis de que la inteligencia emerge a partir de la actividad distribuida de un gran número de unidades interconectadas que procesan información paralelamente. En la IA conexionista estas unidades son modelos muy aproximados de la actividad eléctrica de las neuronas biológicas.

En 1943, McCulloch y Pitts (McCulloch y Pitts)⁷⁵ propusieron un modelo simplificado de neurona basado en que una neurona es esencialmente una unidad lógica. Este modelo es una abstracción matemática con entradas (dendritas) y salidas (axones). El valor de la salida se calcula en función del resultado de una suma ponderada de las entradas, de forma que si dicha suma supera un umbral preestablecido entonces la salida es 1, en caso contrario la salida es 0. Conectando la salida de cada neurona con las entradas de otras neuronas se forma una red neuronal artificial. En base a lo que ya se sabía en ese momento sobre el reforzamiento de las sinapsis entre neuronas biológicas se vio, que estas redes neuronales artificiales se podían entrenar para aprender funciones que relacionaran las entradas con las salidas mediante el ajuste de los pesos, que sirven para ponderar las conexiones entre neuronas. Por este motivo,

⁷⁵ McCulloch, Warren. S. y Pitts, Walter. A logical calculus of ideas immanent in nervous activity», en Bulletin of Mathematical Biophysics, N°5, p. 115-133. 1943.

se pensó que serían mejores modelos para el aprendizaje, la cognición y la memoria, que los modelos basados en la IA simbólica.

Sin embargo, los sistemas inteligentes basados en el conexionismo tampoco necesitan formar parte de un cuerpo ni estar situados en un entorno real y, desde este punto de vista, tienen las mismas limitaciones que los sistemas simbólicos. Por otra parte, las neuronas reales poseen complejas arborizaciones dendríticas con propiedades no solo eléctricas sino también químicas nada triviales. Pueden contener conductancias iónicas que producen efectos no lineales. También, pueden recibir decenas de millares de sinapsis variando en posición, polaridad y magnitud. Además, la mayor parte de las células del cerebro no son neuronas, son células gliales, que no solamente regulan el funcionamiento de las neuronas, también poseen potenciales eléctricos, generan ondas de calcio y se comunican entre ellas, lo que parece indicar que juegan un papel muy importante en los procesos cognitivos (McCulloch y Pitts)⁷⁶

Sin embargo, no existe ningún modelo conexionista que incluya a dichas células por lo que, en el mejor de los casos, estos modelos son muy incompletos y, en el peor, erróneos. En definitiva, toda la enorme complejidad del cerebro queda muy lejos de los modelos actuales. Esta inmensa complejidad del cerebro también conduce a pensar que la llamada singularidad, es decir, futuras superinteligencias artificiales que, basadas en réplicas del cerebro, superarán con mucho la inteligencia humana en un plazo de unos veinticinco años aproximadamente (McCulloch y Pitts).

Modelo evolutivo

Otra modelización bioinspirada, también compatible con la hipótesis SSF, y no corpórea, es la computación evolutiva (Holland)⁷⁷. Los éxitos de la biología evolucionando organismos complejos, hizo que a principios de los años sesenta algunos investigadores se plantearan la posibilidad de imitar la evolución con el fin de que los programas de ordenador, mediante un proceso evolutivo, mejorasen automáticamente las soluciones a los problemas para los que habían sido programados. La idea es que estos programas, gracias a operadores de mutación y cruce de cromosomas que modelan a los programas, producen nuevas generaciones de programas modificados cuyas soluciones son mejores que las de los programas de las generaciones anteriores. Dado que podemos considerar que el objetivo de la IA es la búsqueda de programas capaces de producir conductas inteligentes, se pensó que se podría usar la programación evolutiva para encontrar dichos programas dentro del espacio de programas posibles. La realidad es mucho más compleja y esta aproximación tiene muchas limitaciones, aunque ha producido excelentes resultados, en particular en la resolución de problemas de optimización.

Una de las críticas más fuertes a estos modelos no corpóreos se basa en que un agente inteligente necesita un cuerpo para poder tener experiencias directas con su entorno (diríamos que el agente está «situado» en su entorno) en lugar de que un programador proporcione

⁷⁶ McCulloch, Warren. S. y Pitts, Walter. A logical calculus of ideas immanent in nervous activity», en Bulletin of Mathematical Biophysics, N°5, p. 115-133. 1943.

⁷⁷ John Holland Adaptation in natural and artificial systems, Michigan, University of Michigan Press, 1975.

descripciones abstractas de dicho entorno codificadas mediante un lenguaje de representación de conocimientos. Sin un cuerpo, estas representaciones abstractas no tienen contenido semántico para la máquina. Sin embargo, gracias a la interacción directa con el entorno, el agente puede relacionar las señales que percibe a través de sus sensores con representaciones simbólicas generadas a partir de lo percibido (Holland)⁷⁸.

Algunos expertos en IA, llegaron a afirmar que no era ni siquiera necesario generar dichas representaciones internas, esto es, que no es necesario que un agente tenga que tener una representación interna del mundo que le rodea ya que el propio mundo es el mejor modelo posible de sí mismo y que la mayor parte de las conductas inteligentes no requieren razonamiento, sino que emergen a partir de la interacción entre el agente y su entorno.

Modelo corpóreo

Por otra parte, en 1965, el filósofo Hubert Dreyfus⁷⁹, argumentaba que el cerebro procesa la información de manera global y continua, mientras que un ordenador utiliza un conjunto finito y discreto de operaciones deterministas aplicando reglas a un conjunto finito de datos. En este aspecto podemos ver un argumento similar al de Searle, pero Dreyfus, en posteriores artículos y libros, usó también otro argumento consistente en que el cuerpo juega un papel crucial en la inteligencia. Fue uno de los primeros en abogar la necesidad de que la inteligencia forme parte de un cuerpo con el que poder interactuar con el mundo. La idea principal es que la inteligencia de los seres vivos deriva del hecho de estar situados en un entorno con el que pueden interactuar gracias a sus cuerpos. De hecho, esta necesidad de corporeidad está basada en la Fenomenología de Heidegger que enfatiza la importancia del cuerpo con sus necesidades, deseos, placeres, penas, formas de moverse, de actuar, entre otros. Según Dreyfus, la IA debería modelar todos estos aspectos para alcanzar el objetivo último de la IA fuerte. Dreyfus no niega completamente la posibilidad de la IA fuerte, pero afirma que no es posible con los métodos clásicos de la IA simbólica y no corpórea, en otras palabras, considera que la hipótesis del Sistema de Símbolos Físicos no es correcta. La aproximación corpórea con representación interna ha ido ganando terreno en la IA y actualmente muchos la consideran imprescindible para avanzar hacia inteligencias de tipo general.

En tal sentido, el cuerpo conforma a la inteligencia y por lo tanto sin cuerpo no puede haber inteligencia de tipo general. Esto es así porque el hardware del cuerpo, en particular los mecanismos del sistema sensorial y del sistema motor, determinan el tipo de interacciones que un agente puede realizar. A su vez, estas interacciones conforman las habilidades cognitivas de los agentes dando lugar a lo que se conoce como cognición situada. Es decir, se sitúa a la máquina en entornos reales, como ocurre con los seres humanos, con el fin de que tengan experiencias interactivas que, eventualmente, les permitan llevar a cabo algo similar a lo que propone la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (Inhelder y Piaget)⁸⁰, según la cual un ser humano sigue un proceso de maduración mental por etapas y quizá los distintos pasos de este

⁷⁸ John Holland *Adaptation in natural and artificial systems*, Michigan, University of Michigan Press, 1975.

⁷⁹ Herbert Dreyfus. *Alchemy and Artificial Intelligence*, Santa Mónica, California, Rand Corporation, 1965.

⁸⁰ Barbel Inhelder y Jean Piaget. *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*, Nueva York, Basic Books, 1958.

proceso podrían servir de guía para diseñar máquinas inteligentes. Estas ideas han dado lugar a una nueva subárea de la IA llamada robótica del desarrollo

La inteligencia artificial especializada

Todos los esfuerzos de la investigación en IA se han centrado en construir inteligencias artificiales especializadas y los éxitos alcanzados son muy impresionantes, en particular durante el último decenio gracias sobre todo a la conjunción de dos elementos: la disponibilidad de enormes cantidades de datos y el acceso a la computación de altas prestaciones para poder analizarlos. El éxito de sistemas, como AlphaGo y los avances en vehículos autónomos o en diagnóstico médico basado en imágenes, han sido posibles gracias a esta capacidad para analizar grandes cantidades de datos y detectar patrones eficientemente. Sin embargo, prácticamente no se ha avanzado hacia la consecución de IA general.

Posiblemente la lección más importante a lo largo de los sesenta años de existencia de la IA es que lo que parecía más difícil (diagnosticar enfermedades, jugar al ajedrez y al Go al más alto nivel) ha resultado ser relativamente fácil y lo que parecía más fácil ha resultado ser lo más difícil. La explicación a esta aparente contradicción hay que buscarla en la dificultad de dotar a las máquinas de conocimientos de sentido común. Sin estos conocimientos no es posible una comprensión profunda del lenguaje ni una interpretación profunda de lo que capta un sistema de percepción visual, entre otras limitaciones. De hecho, el sentido común es requisito fundamental para alcanzar una IA similar a la humana en cuanto a generalidad y profundidad. Los conocimientos de sentido común son fruto de vivencias y experiencias humanas.

Hacia inteligencias artificiales realmente inteligentes

Las capacidades más complicadas de alcanzar son aquellas que requieren interactuar con entornos no restringidos ni previamente preparados. Diseñar sistemas que tengan estas capacidades requiere integrar desarrollos en muchas áreas de la IA. En particular, se necesitan lenguajes de representación de conocimientos que codifiquen información acerca de muchos tipos distintos de objetos, situaciones, acciones, entre otros, así como de sus propiedades y de las relaciones entre ellos, en particular relaciones causa-efecto. También se necesitan nuevos algoritmos que, en base a estas representaciones, puedan, de forma robusta y eficiente, resolver problemas y responder preguntas sobre prácticamente cualquier tema. Finalmente, dado que se necesitarán adquirir un número prácticamente ilimitado de conocimientos, estos sistemas deberán ser capaces de aprender de forma continua a lo largo de toda su existencia. En definitiva, es imprescindible diseñar sistemas que integren percepción, representación, razonamiento, acción y aprendizaje. Este es un problema muy importante en IA, ya que todavía no se sabe cómo integrar todos estos componentes de la inteligencia. Se necesitan arquitecturas cognitivas que integren estos componentes de forma adecuada. Los sistemas integrados son un paso previo fundamental para conseguir algún día inteligencias artificiales de tipo general (Forbus)⁸¹.

⁸¹ Kenneth Forbus. How minds will be built», en *Advances in Cognitive Systems*, N° , p. 47-58. 2012.

Entre las actividades futuras están los temas de investigación relacionados con sistemas híbridos, que combinen las ventajas que poseen los sistemas capaces de razonar en base a conocimientos y uso de la memoria y las ventajas de la IA basada en análisis de cantidades masivas de datos, en lo que se conoce por aprendizaje profundo (Bengio)⁸². También es necesario desarrollar nuevos algoritmos de aprendizaje que no requieran enormes cantidades de datos para ser entrenados, así como un hardware mucho más eficiente en consumo energético para implementarlos, ya que el consumo de energía podría acabar siendo una de las principales barreras al desarrollo de la IA. En comparación, el cerebro es varios órdenes de magnitud más eficiente que el hardware actual necesario para implementar los algoritmos de IA más sofisticados. Una posible vía a explorar es la computación Neuromórfica basada en memristores (Saxena et al)⁸³.

Otras técnicas más clásicas de IA que seguirán siendo objeto de investigación extensiva son los sistemas multiagente, la planificación de acciones, el razonamiento basado en la experiencia, la visión artificial, la comunicación multimodal persona-máquina, la robótica humanoide y sobre todo las nuevas tendencias en robótica del desarrollo que puede ser la clave para dotar a las máquinas de sentido común y, en particular, aprender la relación entre sus acciones y los efectos que estas producen en el entorno. También aparecerán progresos significativos gracias a las aproximaciones biomiméticas para reproducir en máquinas el comportamiento de animales. No se trata únicamente de reproducir el comportamiento de un animal, sino de comprender como funciona el cerebro que produce dicho comportamiento. Se trata de construir y programar circuitos electrónicos que reproduzcan la actividad cerebral que genera este comportamiento. Algunos biólogos están interesados en los intentos de fabricar un cerebro artificial lo más complejo posible porque consideran, que es una manera de comprender mejor el órgano y los ingenieros buscan información biológica para hacer diseños más eficaces. Mediante la biología molecular y los recientes avances en optogenética será posible identificar qué genes y qué neuronas juegan un papel clave en las distintas actividades cognitivas.

La robótica del desarrollo puede ser la clave para dotar a las máquinas de sentido común y, en particular, aprender la relación entre sus acciones y los efectos que estas producen en el entorno.

En cuanto a las aplicaciones, algunas de las más importantes seguirán siendo aquellas relacionadas con la web, los videojuegos, los asistentes personales y los robots autónomos (en particular vehículos autónomos, robots sociales, robots para la exploración de planetas, entre otras). Las aplicaciones al medio ambiente y ahorro energético también serán importantes, así como las dirigidas a la economía y la sociología.

⁸² Bengio, Yoshua. Learning deep architectures for AI, en *Revista Foundations and Trends in Machine Learning*, Vol. 2, N°1, p. 1-127. 2009.

⁸³ Saxena, V.; Wu, X.; Srivastava, I. y Zhu, K. Towards neuromorphic learning machines using emerging memory devices with brain-like energy efficiency, preprints. 2018, Disponible en: <http://www.preprints.org> (consultado s-f)-

Por último, las aplicaciones de la IA al arte (artes visuales, música, danza y la narrativa) cambiarán de forma importante la naturaleza del proceso creativo. Los ordenadores ya no son solamente herramientas de ayuda a la creación, sino que empiezan a ser agentes creativos. Ello ha dado lugar a una nueva y muy prometedora área de aplicación de la IA denominada Creatividad Computacional, que ya ha producido resultados muy interesantes en ajedrez, música, artes plásticas y narrativa, entre otras actividades creativas (Colton et al y López de Mántaras)⁸⁴.

BIBLIOGRAFÍA

Allen Newell y Simon, Herbert. Computer science as empirical inquiry: symbols and search», en Communications of the ACM, vol. 19, n.º 3, p. 113-126. 1976.

Colton, S.; López de Mántaras, R. y Stock, O. Computational creativity: coming of age», en AI Magazine, Vol. 30, Nº3, p. 11-14, 2009.

Dreyfus, Herbert. Alchemy and Artificial Intelligence, Santa Mónica, California, Rand Corporation, 1965.

Forbus, Kenneth. How minds will be built», en Advances in Cognitive Systems, p. 47-58. 2012.

Holland, John. Adaptation in natural and artificial systems, Michigan, University of Michigan Press, 1975.

Inhelder, Barbel y Piaget, Jean. The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence, Nueva York, Basic Books, 1958.

Saxena, V.; Wu, X.; Srivastava, I. y Zhu, K. Towards neuromorphic learning machines using emerging memory devices with brain-like energy efficiency, preprints. 2018, Disponible en: [http://: www.preprints.org](http://www.preprints.org) (consultado s-f)-

Warren, McCulloch, S, Warren. y Pitts, Walter. A logical calculus of ideas immanent in nervous activity», en Bulletin of Mathematical Biophysics, Nº5, p. 115-133. 1943.

Yoshua, Bengio. Learning deep architectures for AI, en Revista Foundations and Trends in Machine Learning, Vol. 2, Nº1, p. 1-127. 2009.

⁸⁴ Colton, S.; López de Mántaras, R. y Stock, O. Computational creativity: coming of age», en AI Magazine, Vol. 30, Nº3, p. 11-14, 2009.