

Educación de Niños con Discapacidades o Dificultades de
Desarrollo

Tema 1. Neuroeducación y atención a la diversidad

Índice

Esquema

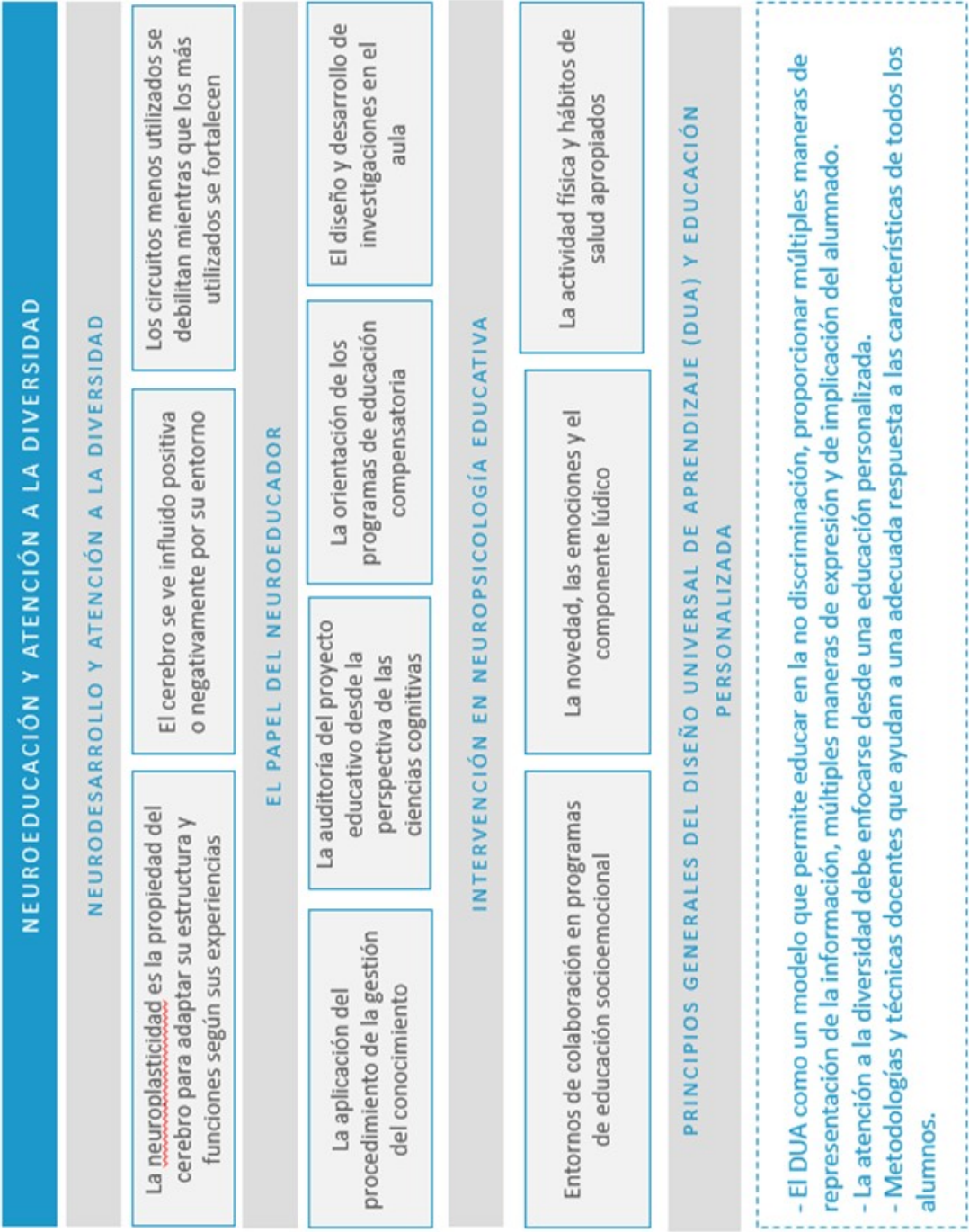
Ideas clave

- 1.1. Introducción y objetivos
- 1.2. Neurodesarrollo y atención a la diversidad
- 1.3. El papel del neuroeducador
- 1.4. Intervención en neuropsicología educativa.
Metodología
- 1.5. Principios generales del DUA y educación
personalizada
- 1.6. Referencias bibliográficas

A fondo

- Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo
- La clase
- Cómo aplicar la neuroeducación en el aula
- Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico
práctico para una educación inclusiva de calidad

Test



1.1. Introducción y objetivos

La educación es un elemento clave para que todas las personas puedan alcanzar el desarrollo integral de sus capacidades y habilidades. Los niños que acuden hoy a las aulas serán los ciudadanos del mañana, responsables de las sociedades del futuro. Por este motivo, la Organización de las Naciones Unidas considera que la educación de calidad, para todos, es central para el logro de la meta de un desarrollo sostenible. Así lo enuncia en los objetivos del Desarrollo Sostenible para 2030, concretamente en el objetivo 4, que persigue garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos durante toda la vida (ONU, 2023).

El principio fundamental de la **neuroeducación** es conseguir que los niños aprendan de acuerdo con su **potencial de aprendizaje** que, como veremos, es variable a lo largo de su desarrollo y de sus experiencias. En este sentido, es necesario considerar las capacidades y habilidades personales de cada niño que podrán fomentarse, en gran medida, por las estrategias utilizadas por el docente.

Esta asignatura se basa en el conocimiento que la neurociencia cognitiva aporta sobre cómo aprende el cerebro y cómo transmitir los conocimientos necesarios de manera que se adecúen a la manera de aprender de cada alumno.

Si el cerebro es el órgano del aprendizaje no se puede ignorar su funcionamiento en la educación, por ello, vamos a introducir el concepto de **neuroplasticidad** y qué oportunidades nos ofrece.

Conociendo en qué consiste la neuroplasticidad podremos llegar a algunas conclusiones importantes aplicables al campo de la educación. Conoceremos **cómo afecta el aprendizaje** a los cambios funcionales y estructurales del cerebro, sus limitaciones y las posibilidades de recuperación. Posteriormente, analizaremos las consecuencias pedagógicas de las investigaciones en el campo de las neurociencias, su contribución en la mejora y el progreso de la educación y la relevancia del neuroeducador en la aplicación de este conocimiento a la vida escolar.

Finalmente, también abordaremos el Diseño Universal de Aprendizaje (en adelante, DUA) y la Educación Personalizada, como un modelo y concepción del proceso de Enseñanza-Aprendizaje que favorecen la inclusión de todos en las aulas. Concretamente, presentaremos el DUA, que pretende perfilar la educación y su entorno de manera que todos los alumnos, sin excepción, puedan tener pleno acceso. Por su parte, el paradigma de la **educación personalizada** se abre como una posibilidad real y pragmática para contribuir al desarrollo de escuelas inclusivas.

Por lo tanto, los objetivos que se plantean en este tema son:

- ▶ Analizar cómo y hasta dónde influye el ambiente en la formación del sistema nervioso.
- ▶ analizar qué posibilidades de modificación tiene el sistema nervioso a lo largo del desarrollo.
- ▶ Examinar el papel del neuroeducador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- ▶ Conocer los principios generales del Diseño Universal de Aprendizaje.
- ▶ Conocer la perspectiva inclusiva de la educación personalizada.

1.2. Neurodesarrollo y atención a la diversidad

La cuestión que intentan resolver las neurociencias y las ciencias de la educación desde hace años es ¿cómo conseguir que el aprendizaje del niño y del adolescente se produzca de manera óptima? El concepto de neuroplasticidad está en el corazón de la respuesta. Pero **¿qué es la neuroplasticidad?**

La neuroplasticidad es la propiedad del cerebro para cambiar estructural o funcionalmente su configuración, a partir de respuestas a estímulos provenientes del mundo exterior (Fuchs y Flügge, 2014).

Por lo tanto, el cerebro cambia constantemente de acuerdo con nuestras acciones, experiencias y vivencias, nuestro aprendizaje, nuestro entorno, ya sea positivo o negativo, y lo hará a lo largo de toda nuestra vida, aunque será más eficiente durante los primeros años de vida. Por ejemplo, sabemos que regiones específicas del cerebro pueden hacerse más grandes y comunicarse mejor con el resto del cerebro después de un entrenamiento intensivo.

Podemos **imaginarnos el cerebro** como un enorme **bosque** formado por 100 mil millones de árboles diminutos: neuronas. Cada neurona puede comunicarse con sus vecinas enviando señales eléctricas a través de sus ramas. La comunicación entre diferentes neuronas nos permite pensar, sentir, imaginar, etc. Sin embargo, esta comunicación entre neuronas cambia y se adapta constantemente a lo largo de nuestra vida, esta es la llamada neuroplasticidad.

Siguiendo con la metáfora anterior, el bosque está influenciado positivamente no solo por condiciones ambientales favorables (por ejemplo, con la suficiente lluvia y el sol), sino también por condiciones adversas (por ejemplo, un incendio o una tormenta eléctrica intensa). Asimismo, **el cerebro se ve influido positiva o negativamente**

por su entorno (dieta, sueño, actividad física, estrés, exposición a toxinas, trauma craneal, etc.) (Pascual-Leone et al., 2005).

La neuroplasticidad es de particular importancia para los docentes y sus alumnos porque permite el aprendizaje. De hecho, el cerebro cambia cuando aprendemos, es decir, que las neuronas se conectan y se comunican mejor.

Pero ¿cómo funciona la neuroplasticidad? En general, la activación repetida de neuronas y de los sitios adyacentes a ellas facilitan la comunicación formando circuitos. Así, **cuando activamos repetidamente un circuito neuronal, lo fortalecemos.**

Para ilustrar este concepto, podemos imaginar los circuitos neuronales como senderos para pasear por el bosque y el impulso nervioso (la señal eléctrica que se transmite de neurona a neurona) como los excursionistas que caminan por estos senderos. Cada vez que pasa un excursionista, desaparece vegetación, lo que facilita el paso de otro excursionista. El camino de un primer excursionista es difícil, porque se realiza frente a una vegetación virgen, sin sendero que lo guíe, pero el del segundo es más fácil porque sigue los pasos del primero. Después de varios paseantes, se traza un claro sendero y el paseo es fácil y eficiente. Incluso es difícil desviarse, ya que este camino incita a pasear por él de manera natural.

El mismo principio opera con el aprendizaje. Al principio es difícil dominar nuevas habilidades porque aún no se ha trazado el camino neuronal. Pero después, de ensayo a ensayo, la tarea se vuelve más fácil, ya que el camino entre las diversas neuronas involucradas se va forjando lentamente. Finalmente, cuando el camino se fortalece lo suficiente, el nuevo conocimiento se hace más robusto y automático. Además, cuando el camino se ha realizado con frecuencia, existe una fuerte conexión entre las neuronas.

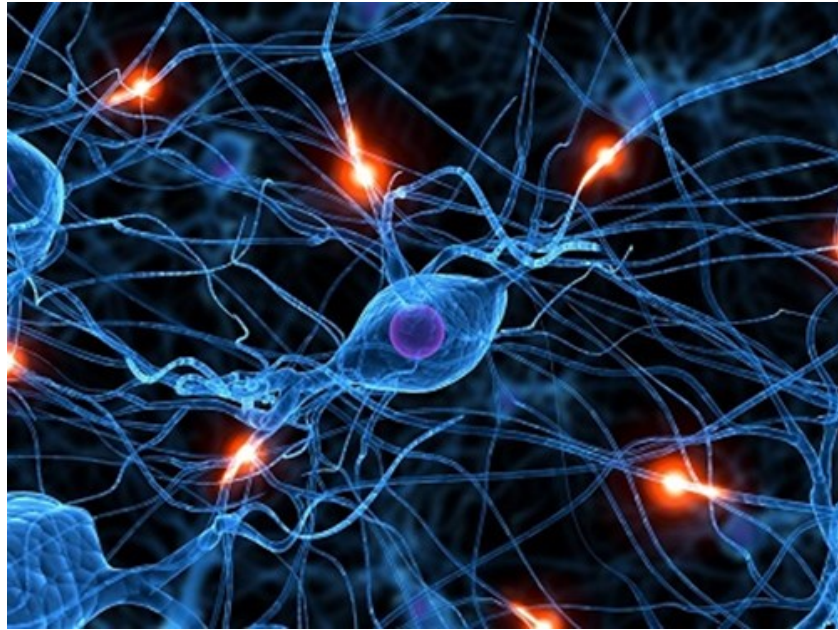


Figura 1. Red neuronal. Fuente: <https://elcomercio.pe/>

Sin embargo, si los caminantes dejan de usar ciertos senderos en el bosque, entonces la vegetación ocultará silenciosamente el camino previamente formado.

Asimismo, los circuitos neuronales menos utilizados se debilitan, mientras que los más utilizados se fortalecen.

Esta estrategia permite a nuestro cerebro retener las vías neuronales más útiles y maximizar su eficiencia. Por lo tanto, para seguir aprendiendo, debemos seguir **practicando y repitiendo nuestro aprendizaje**; esto evita que la vegetación obstruya nuestras vías neurales.

El descubrimiento de la función cerebral y la neuroplasticidad puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una **visión más dinámica que estática de la inteligencia** (Rossi et al., 2018). Así, en lugar de decirse a sí mismos: «No soy capaz», los alumnos pueden decirse «Al dedicar tiempo y esfuerzo, y utilizar buenas estrategias, puedo practicar y mejorar».

El planteamiento dinámico del aprendizaje es determinante para el éxito educativo en los niños porque puede contribuir a que reconsideren el error como parte normal del aprendizaje (Chen et al., 2020). Esto permite a los estudiantes creer que los errores no son una indicación de que no son buenos, sino más bien un estímulo a la perseverancia.

Los docentes ocupan un lugar destacado en el cultivo de la plasticidad del cerebro de sus alumnos. Son, un poco, como escultores ayudando continuamente a los estudiantes a dar forma a su cerebro. De hecho, el aprendizaje de cada alumno se registra físicamente en su cerebro. Esta **continua remodelación del cerebro y las conexiones** entre neuronas se llama neuroplasticidad.

¿Por qué es necesaria la neurociencia para la educación?

Las neurociencias han corroborado diferentes modelos y perspectivas educativas, pero la gran contribución es la de **legitimar buenas prácticas de aprendizaje, cuestionar otras y proponer mejoras** en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La neurodidáctica nos ayuda a enseñar y aprender con todo nuestro potencial: comprender cómo funciona el cerebro y cómo estimular un aprendizaje más eficiente.

Como hemos visto, a diferencia de lo que se creía hace unos años, el cerebro humano es un órgano extraordinariamente plástico:

- ▶ Se **adapta y cambia su estructura** de forma significativa a lo largo de la vida, aunque pueda ser más eficiente en los primeros años de desarrollo (Spitzer, 2005).
- ▶ Se **modifica continuamente**, fortaleciendo o debilitando las sinapsis entre neuronas, generando el correspondiente aprendizaje, que es favorecido por el proceso de regeneración neuronal o neurogénesis.

Desde la perspectiva educativa, el concepto de plasticidad neuronal constituye un elemento motivador esencial que posibilita la mejora de cualquier alumno y, en concreto, puede actuar como **mecanismo compensatorio** en determinadas dificultades del aprendizaje.

El conocimiento de estos hechos nos confirma que el alumno puede afrontar de forma adecuada aquellas creencias basadas en experiencias negativas pasadas, que tiene arraigadas y que condicionan su actitud ante el aprendizaje. En este proceso, las expectativas positivas del profesor resultan imprescindibles.

¿Qué función cumple la neuroplasticidad en las dificultades de aprendizaje?

Hemos definido la neuroplasticidad como una propiedad del sistema nervioso que le permite adaptarse continuamente a las experiencias vitales y que hace que nuestro cerebro sea un órgano maleable.

Esta propiedad cobra especial relevancia cuando hablamos de la **mejora en las dificultades de aprendizaje**. Varios estudios han demostrado la importancia del entrenamiento intensivo para niños con dificultades de aprendizaje (Temple et al., 2003).

Estos resultados muestran la importancia del tiempo dedicado a la tarea y su relación directa con el aprendizaje, pero es importante que este tipo de ejercicios, que son repetitivos, resulten motivadores. En caso contrario el aprendizaje pierde eficacia.

Otras formas de tratamiento con técnicas sencillas que no requieren la utilización de tecnología específica también están resultando muy eficaces para ayudar a estos niños (Ingersoll et al., 2007).

Es importante destacar que la **plasticidad neuronal** es mayor en la infancia que en la edad adulta, por lo que el pronóstico a esta edad es siempre mejor. Sin embargo,

no todas las áreas del desarrollo maduran de forma síncrona, por lo tanto, hay períodos en los que el aprendizaje es más o menos efectivo en los cambios funcionales y estructurales de determinadas regiones cerebrales.

El lenguaje

Los centros del lenguaje se encuentran en el hemisferio izquierdo del cerebro (en el caso de los diestros), si se produce una alteración en estas áreas antes de los 6 años el hemisferio derecho asumiría las competencias lingüísticas y la recuperación sería espontánea. Sin embargo, pasado estos 6 primeros años es poco probable que el hemisferio derecho asuma por completo esa función, por lo que el pronóstico es peor.

Por otra parte, la recuperación de la función también presenta límites, las investigaciones muestran que algunas de las funciones lingüísticas más complejas, como la comprensión de la voz pasiva, no se produce de forma completa a ninguna edad, y que la preservación del lenguaje se hace a costa de un declive en la inteligencia general (Portellano, 2018).

Las tecnologías resultan muy útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en la escuela porque posibilitan adaptarlas a los niveles madurativos de cada niño de un modo lúdico e interactivo, sin embargo, el **papel del maestro o del futuro neuroeducador** resulta fundamental:

- ▶ Primero, porque es quien va a permitir la **generalización de los resultados** del aprendizaje a situaciones de la vida real.
- ▶ Segundo, porque es quien, mediante los conocimientos necesarios, puede ser capaz de **detectar los primeros síntomas** que caracterizan el comportamiento del niño y que pueden dificultar su proceso normal de desarrollo y aprendizaje.

1.3. El papel del neuroeducador

Disponemos de numerosas evidencias empíricas sobre fenómenos tan importantes para el aprendizaje como los que acabamos de ver en el apartado anterior. Sobre esta base, es legítimo proponer una serie de **principios pedagógicos** relativos a la relación entre enseñanza y aprendizaje, así como la organización escolar (Jensen, 2004; Tokuhamá-Espinosa, 2011; Willis, 2008).

Cuando a un maestro o profesor se le informa de estos nuevos conocimientos y se le hace ver su utilidad para resolver tanto los problemas de aprendizaje que presentan algunos de sus alumnos, como para optimizar el aprendizaje de todo el grupo de alumnos, se despierta su curiosidad e interés.

El profesor tratará de aplicar estos conocimientos a su práctica docente, una transferencia que pasa, necesariamente, por incorporar al papel del docente el de investigador. Está claro que se necesita efectuar esta transferencia de conocimientos con la formación idónea y la perspectiva interdisciplinaria que procuran las ciencias cognitivas y, en particular, las neurociencias. De esta manera, el profesional de la educación, además de maestro, se convierte en neuroeducador (Mora, 2014).

Funciones del neuroeducador	
▶	La formación con sus compañeros aplicando el procedimiento de la gestión del conocimiento.
▶	La auditoría del proyecto educativo desde la perspectiva de las ciencias cognitivas.
▶	La orientación de los programas de educación compensatoria para aquellos alumnos que presenten déficits o trastornos del aprendizaje.
▶	La ideación y el desarrollo junto a sus compañeros de investigaciones en el aula, testando con los alumnos las implicaciones educativas de las aportaciones de las ciencias cognitivas.

Tabla 1. Funciones del neuroeducador. Fuente: elaboración propia.

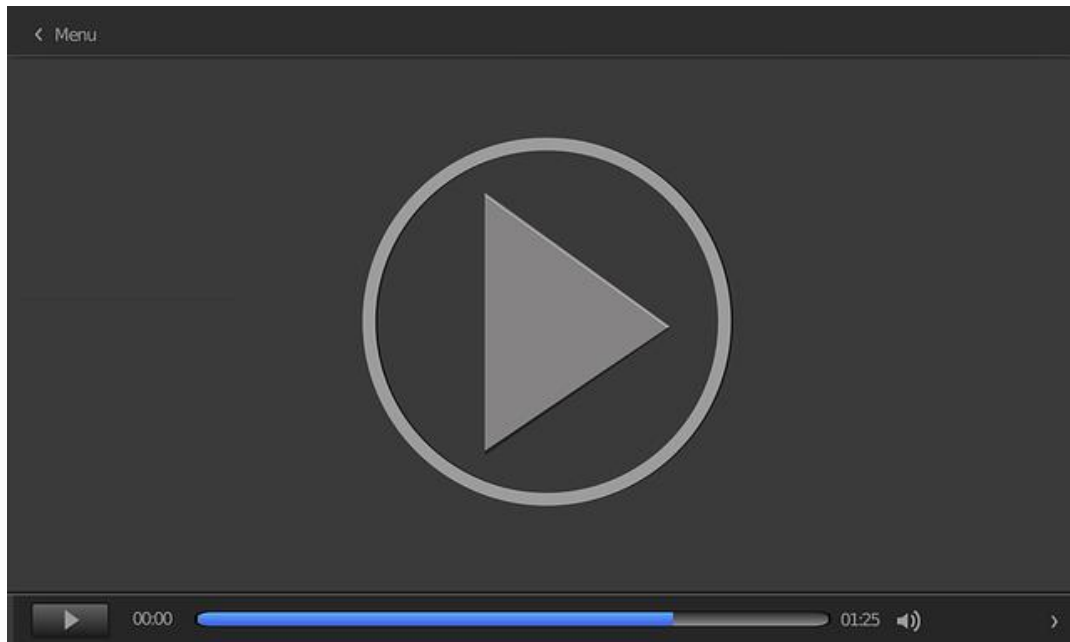
Para garantizar su éxito, el neuroeducador deberá adquirir estas competencias y desarrollarlas en su lugar de trabajo, en el núcleo de su comunidad educativa.

Formación básica requerida para el perfil profesional de neuroeducador	
▶	Conocimiento de la percepción, las funciones motoras y ejecutivas, entre las que se encuentran los factores críticos del aprendizaje (memoria, atención, motivación y emoción) desde una perspectiva neuropsicológica.
▶	Detección de los síntomas de las principales enfermedades, síndromes, lesiones cerebrales, trastornos y dificultades que afectan el aprendizaje de los niños y adolescentes.
▶	Conocimiento de la plasticidad cerebral y de los programas y metodologías de educación compensatoria.
▶	Competencias para aplicar y transferir dichos conocimientos a la práctica docente.

Tabla 2. Formación básica del neuroeducador. Fuente: elaboración propia.

El neuroeducador juega, sin duda, un papel significativo en la aplicación de este conocimiento en la vida escolar, tanto identificando los principios y las estrategias que mejoren la educación, como ofreciendo criterios a los equipos directivos para que los procesos de enseñanza sean más eficaces y se **optimice mejor el aprendizaje de cada alumno**.

En el siguiente video se describe la aportación de la neurociencia al campo de la educación y la importancia en la formación de los docentes.



Accede al vídeo:

<https://www.youtube.com/embed/doOPY8v1EtY>

1.4. Intervención en neuropsicología educativa. Metodología

A continuación, se enumeran algunos de los principales hallazgos de las investigaciones en neurociencia, que son susceptibles de ser aplicadas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje:

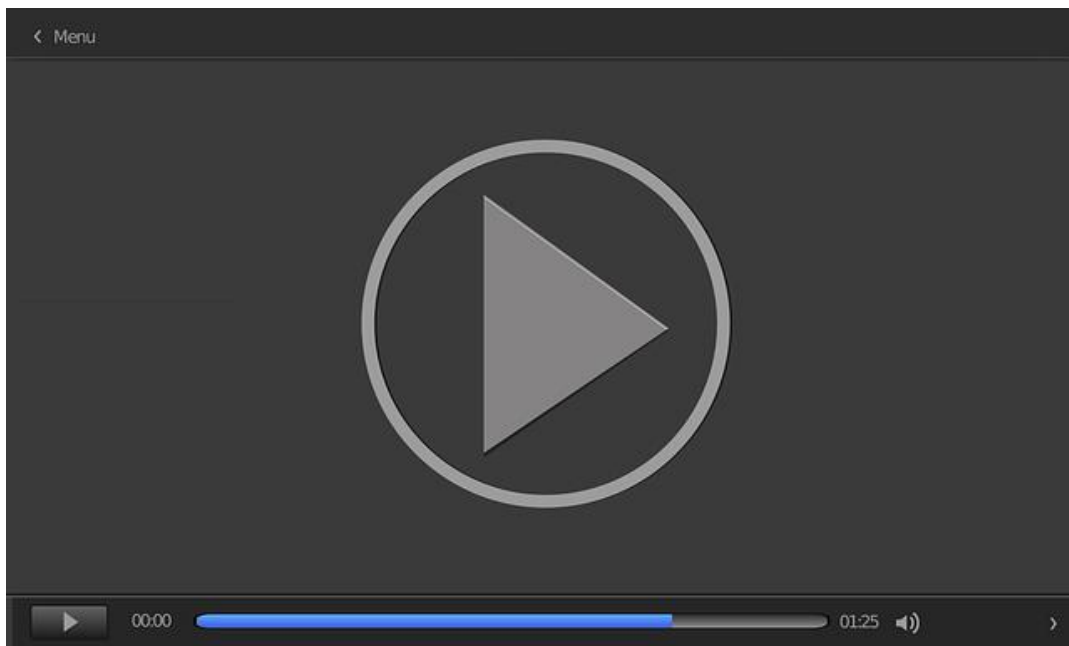
Hallazgos de las investigaciones en neurociencias	
▶	La plasticidad del cerebro humano.
▶	El papel de la novedad, las emociones y el componente lúdico en el aprendizaje.
▶	La importancia del aprendizaje por imitación.
▶	La conexión de la nueva información con la ya conocida.
▶	El valor de las actividades artísticas.
▶	La importancia de la actividad física.
▶	La necesidad de hábitos de salud apropiados y su papel en determinadas funciones cognitivas, como las horas de sueño y su relación con la consolidación de la memoria.

Tabla 3. Hallazgos de las investigaciones en neurociencias.

Las **emociones** no se pueden separar de los procesos cognitivos (Damasio, 2001). De ahí la importancia de generar un clima emocional adecuado en el aula. Las emociones positivas facilitan la memoria y el aprendizaje (Erk et al., 2003), pero, además, diferentes estudios han demostrado que la aplicación sistemática de programas de educación socioemocional disminuye los problemas de disciplina y mejoran la motivación para el estudio, los resultados académicos o las relaciones entre compañeros (Durlak et al., 2011).

En definitiva, en un entorno emotivo positivo los estudiantes adquieren una serie de competencias imprescindibles no solo para su propio bienestar, sino también para el de toda la comunidad.

Para saber más sobre la importancia de las emociones en el aula te recomendamos:



Accede al vídeo:

<https://www.youtube.com/embed/Fnb3gltc6uw>

Por otro lado, también es importante considerar que somos seres sociales, dado que nuestro cerebro se desarrolla en contacto con otros cerebros y la investigación muestra que cuando aprendemos en entornos de colaboración, frente a los de competición, ocurren cambios neuroquímicos que favorecen la memoria a largo plazo y reducen la ansiedad (Rilling et al., 2002). Esto conlleva a que el aprendizaje en **grupos de colaboración** se asuma como una necesidad en los entornos educativos.

En relación con la atención, hoy sabemos que es difícil que los niños puedan mantenerla por largos períodos de tiempo (Jensen, 2004). Por ello, hay que aprovechar los primeros minutos de las clases para analizar lo más relevante y fraccionarlas en bloques temporales cortos que permitan optimizar la atención del alumnado. Además, sabemos que nuestro cerebro conecta la nueva información con la ya conocida. Por lo que aprendemos mejor y más rápidamente cuando relacionamos la información nueva con los conocimientos ya adquiridos a través de esquemas de memoria que almacenamos en circuitos neuronales (Morgado, 2014).

La **práctica continua** nos permite progresar porque ayuda a consolidar la memoria. En este contexto, el docente debe conocer que el error forma parte del proceso de aprendizaje y que hay que asumirlo con absoluta naturalidad. La práctica docente intensiva puede resultar a veces aburrida para el alumno, por lo que el docente, como buen gestor del proceso de aprendizaje, debe espaciar en el tiempo dicha práctica y variar con otro tipo de tareas. Lo curioso, lo nuevo, lo diferente, es capaz de encender la emoción necesaria para activar el foco atencional en el aprendizaje. Investigaciones recientes han confirmado que ante la sorpresa o lo inesperado se facilita la transmisión de la información neuronal y la posterior consolidación de la memoria (Waelti et al., 2001). Esto demuestra que para optimizar el aprendizaje lo importante no solo es el premio o la recompensa sino también lo inesperado. Aquí es donde interviene la integración del componente lúdico en la actividad diaria que permita motivar al alumno y proponerle retos adecuados.

El **juego** constituye un mecanismo natural que despierta la curiosidad, es placentero y permite descubrir destrezas útiles para interactuar con el nuestro entorno. Desde los pocos meses de edad el juego desencadena una serie de reacciones emocionales que incrementa el número de conexiones neuronales facilitando el aprendizaje y consolidando la memoria (Mora, 2013).

Resultados semejantes se han hallado con relación a las **actividades artísticas** como la música, el teatro o el baile (Posner et al., 2008). Por ello, surge también la necesidad de utilizar estrategias pedagógicas que fomenten la creatividad y que permitan a los alumnos participar en el proceso de aprendizaje sin ser meros elementos pasivos.



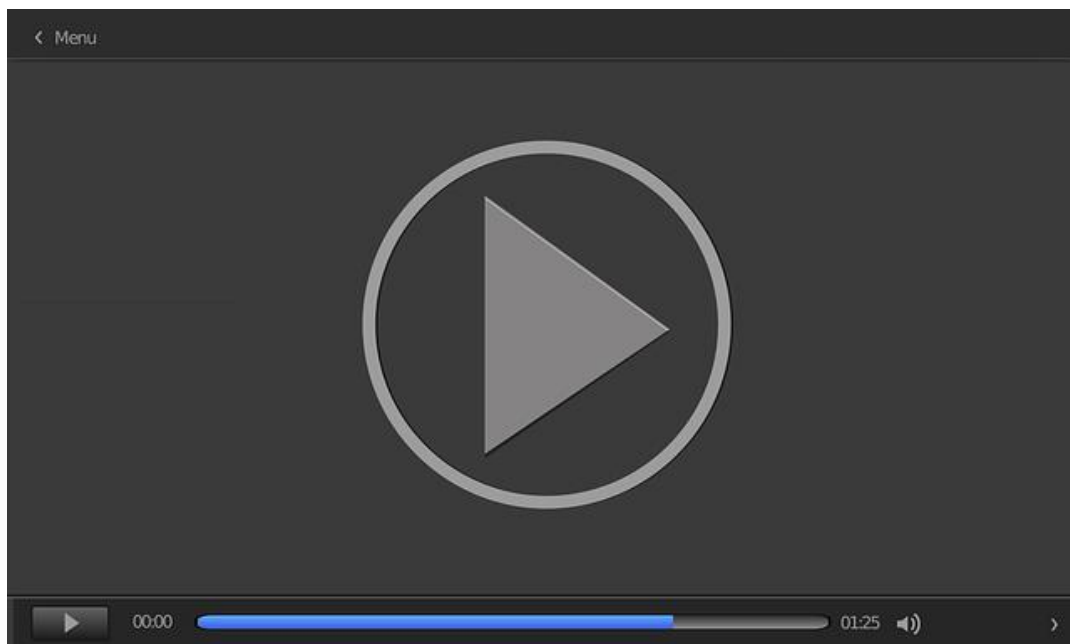
Figura 2. Niños con discapacidad en clase de música.

Este contexto de participación activa del alumno, en el que aprende actuando, está de acuerdo con investigaciones recientes que demuestran la importancia de la actividad física. La **práctica regular del ejercicio** (especialmente aeróbico) promueve la neuroplasticidad y la neurogénesis en regiones implicadas en la memoria y el aprendizaje (Aberg et al., 2009). Un simple ejercicio antes del comienzo de una clase ha demostrado que mejora la predisposición física y psicológica de los niños hacia el aprendizaje, con más motivación y atención (Blakemore y Frith, 2007). Aparte de la actividad física, también son muy importantes la **adecuada hidratación** (se ha permitir beber agua a los niños durante la clase), **hábitos nutricionales apropiados y dormir** las horas necesarias, especialmente en la adolescencia. Se ha demostrado la importancia del sueño en la consolidación de la memoria y en la integración de los nuevos conocimientos con los ya conocidos.

Es importante destacar que la neuroeducación no solo aporta el uso de este tipo de estrategias en las aulas, el principal aporte es el **soporte empírico en el que sustentarlas**, la fundamentación científica que garantiza unos resultados válidos, fiables y generalizables (Willingham, 2011).

En el apartado A fondo podrás encontrar el recurso *Chema Lázaro: Cómo aplicar la neuroeducación en el aula*.

En el vídeo *Rincones de actividad y atención a la diversidad* se presenta una forma de organización del espacio en la Educación Infantil y en la Educación Primaria, que puede ser utilizada como una potente metodología para dar respuesta a la diversidad.



Accede al vídeo:

<https://unir.cloud.panopto.eu/Panopto/Pages/Embed.aspx?id=7ec6294c-93bd-46e9-b896-b1bc0149da83>

1.5. Principios generales del DUA y educación personalizada

Mirar la educación a través de un prisma inclusivo supone cambiar la perspectiva y la mirada hacia la diversidad y considerar que la mejor opción educativa para todos debería ser. En lugar de que el niño sea el problema, se considera que el problema puede estar en las barreras existentes en el sistema educativo. Por eso será importante que adecuemos la escuela para que todos los alumnos puedan aprender en ella. ¿Cómo podemos hacer eso?

García (2012) presenta el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) como un modelo metodológico que permite educar en la no discriminación, a la par que se conforma como un mecanismo no segregador que incluye la intervención diferenciadora como piedra angular. Esta autora considera que la atención a la diversidad debe enfocarse desde una educación personalizada, que tenga en cuenta las diferencias como elemento enriquecedor y tome como base una igualdad de oportunidades para todos, adecuándose a las necesidades educativas de cada miembro del alumnado.

El DUA es un modelo que concibe el diseño de entornos, procesos, bienes, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos, herramientas...de manera que puedan ser utilizados por todos y en la mayor extensión posible. En el ámbito educativo, el objetivo es diseñar contextos de aprendizaje que proporcionen múltiples formas de presentar la información, de adquirirla, de funcionar...para que el máximo número de alumnos pueda acceder sin necesidad de realizar adaptaciones a posteriori, o reduciéndolas al mínimo.

En este sentido, el DUA cuenta con **tres principios** que orientan la práctica educativa y permiten hacer más accesible el currículo (García, 2012):

- ▶ **Qué aprendemos.** Proporcionar múltiples maneras de representación de la información para dar respuesta a todas las formas de percepción que puedan tener los alumnos. Así, logramos que puedan comprender la información. Con esto tendremos alumnos informados y con recursos.
- ▶ **Cómo aprendemos.** Dar distintas opciones para la acción y la expresión, para responder a las maneras de aprender, acceder al conocimiento y expresarlo. Con ello tendremos alumnos con estrategias para seguir aprendiendo.
- ▶ **Por qué aprendemos.** Proporcionar a los alumnos diferentes maneras de comprometerse con su educación, que respondan a los diferentes modos en que los alumnos se sienten implicados, interesados y motivados por el aprendizaje. Con ello tendremos alumnos motivados y con iniciativa.

Cada uno de estos **tres principios llevan asociadas distintas pautas** que guían el cómo llevarlos a la práctica. Para profundizar en ellas, te recomendamos la lectura del artículo:

En el apartado A fondo tienes el recurso *Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad* para ahondar más acerca del tema.

Solo se puede entender y poner en práctica la **educación inclusiva** desde una educación en la diversidad. Para ello, es muy adecuada la concepción pedagógica de la **educación personalizada**, que entiende a cada alumno como persona en todo su ser, estar y existir. Uno de sus pilares es que cada persona es única, distinta y tiene su forma particular de relacionarse con el mundo. Bajo esa perspectiva, la educación inclusiva emerge casi como inherente, considerando la aceptación y

promoción del desarrollo personal a través del pluralismo democrático, la tolerancia, el respeto a las diferencias...valorando la diversidad como una oportunidad más que como una barrera.

Stainback (2001) sostiene que la educación debe ofrecerse **por igual a todos los niños**, sin distinción de discapacidad, raza o cualquier otra diferencia. La educación inclusiva debe cumplir «la oportunidad de seguir siendo miembro de la clase ordinaria y de aprender de los compañeros, y junto con ellos, dentro del aula» (Stainback, 2001, p. 18).

En realidad, educación inclusiva y educación personalizada van de la mano en la consecución de los objetivos educativos. García (2012) define las escuelas inclusivas como aquellas que desarrollan **metodologías y técnicas docentes** que ayudan a una adecuada respuesta a las características individuales de todos los alumnos, basándose en sus diferencias y destacando su equidad. De esta manera, rechaza el sistema tradicional, basado en una homogeneidad inexistente que beneficia solo a unos pocos alumnos. Son centros educativos para todos, donde cada alumno tiene cabida y recibe la atención educativa que necesita. Se favorece así, también, la educación en valores, la aceptación de las diferencias y el respeto.

Una escuela que entiende la diversidad como algo común e inherente al ser humano tendrá que educar a cada alumno como este requiera. Según los principios de la educación personalizada, que encajan muy bien con los de la educación inclusiva, no serán los alumnos los que tendrán que encajar en el aula, sino que:

- » La escuela debe adaptarse para que todos los niños puedan acceder a la educación sin dificultades añadidas.
- » El maestro debe moldear su enseñanza para motivar a cada uno de sus alumnos, con sus características, sus diferencias, sus intereses, etc.
- » La organización escolar debe facilitar al máximo la relación entre el colegio, la familia y la comunidad, para educar de forma integral a cada alumno.

1.6. Referencias bibliográficas

Aberg, M. A., Pedersen, N. L., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, M. C. Aberg, D. N., Nilsson, M. y Kuhn, G. H. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National. Academy of Sciences*, 106(49), 20906-20911.

Bikowski, D. y Philips T. (2019). *Enseñar con perspectiva global e inclusiva. Estrategias prácticas para el diseño y la evaluación*. Narcea.

Blakemore, S.J. y Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación*. Ariel.

Chen, P., Powers, J.T., Katragadda, K.R., Cohen, G. L. y Dweck, C.S. (2020). A strategic mindset: An orientation toward strategic behavior during goal pursuit. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(25), 14066-14072.

Damasio, A. (2001). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Crítica.

Durlak, J.A., Weissberg, R.P., Dymnicki, A.B., Taylor, R.D. y Schellinger, K.B. (2011). The impact of enhancing students social and emotional learning: a meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432.

Elbert, T., Pantev, C., Wienbruch, C., Rockstroh, B. y Taub, E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*, 270(5234), 305-307.

Erk, S., Kiefer, M., Grothe, J., Wunderlich, A.P., Spitzer, M. y Walter, H. (2003). Emotional context modulates subsequent memory effect. *Neuroimage*, 18(2), 439-443.

Fuchs, E. y Flügge, G. (2014). Adult Neuroplasticity: More Than 40 Years of Research. *Neural Plasticity*, 541870.

García, A. (2012). La Educación personalizada como herramienta imprescindible para atender la Diversidad en el Aula. *Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa*, 6(1), 177-189. Disponible en <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol6-num1/art10.html>

Ingersoll, B., Lewis E. y Kroman E. (2007). Teaching the imitation and spontaneous use of descriptive gestures in young children with autism using a naturalistic behavioral intervention. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 37(8), 1446-1456.

Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas*. Narcea.

Mora, M. (2014). *Neuroeducación*. Alianza Editorial

Morgado, I. (2014). *Aprender, recordar y olvidar. Claves cerebrales de la enseñanza eficaz*. Ariel.

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. Organización de las Naciones Unidas [ONU].

Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., y Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annual Reviews Neuroscience*, 28, 377-401.

Pastor, A. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 55-66.

Portellano J.A (2018). *Neuroeducación y Funciones Ejecutivas*. CEPE.

Posner, M., Rothbart, M.K., Sheese, B.E. y Kieras, J. (2008). How arts training influences cognition. En M. Gazzaniga (ed.) *Learning, arts and the brain*, pp. 1-10. Danna Press.

Rilling, J., Gutman, D., Zeh, T., Pagnoni, G., Berns, G. y Kilts, C. (2002). A neural basis for social cooperation. *Neuron*, 35(2), 395-405.

Spitzer, M. (2005). *Aprendizaje. Neurociencia y la escuela de la vida*. Omega.

Stainback, S. (2001). L'educació inclusiva: definició, context i motius. Suports. *Revista catalana d'Educació Especial i Atenció a la diversitat*, 5(1), 18-26. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/Suports/article/viewFile/102022/163617>

Temple, E., Deutsch, G. K., Poldrack, R. A., Miller, S. L., Tallal, P., Merzenich, M. M. y Gabrieli, J. D. (2003). Neural deficits in children with dyslexia ameliorated by behavioral remediation: Evidence from functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(5) 2860-2865.

Tokuhamu-Espinosa, T. (2011). *Mind, Brain, and Education Science. A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. Norton & Company.

Waelti, P., Dickinson, A. y Schultz, W. (2001). Dopamine responses comply with basic assumptions of formal learning theory. *Nature*, 412, 43-48.

Willingham, D. (2011). *¿Por qué a los niños no les gusta ir a la escuela?* Graó.

Willis, J. (2008). *How Your Child Learns Best. Brain-friendly strategies you can use to ignite your child's learning and increase school success*. Sourcebooks.

Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo

Pujolás, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112. <http://revistas.um.es/educatio/article/view/149151/132141>

El siguiente documento corresponde a una publicación de la Revista Educatio Siglo XXI. En este artículo Pujolás analiza dos conceptos distintos, pero estrechamente relacionados (aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo). Las aulas inclusivas requieren una estructura cooperativa de la actividad, y educar los valores relacionados con la cooperación exige que las aulas sean inclusivas.

La clase

GolemDistribucion. (13 de enero de 2009). *La clase* [Vídeo]. YouTube.
http://www.youtube.com/watch?v=A_Dlx70DxgM

Basada en la novela *Entre les murs*, de François Bégaudeau, *La clase* muestra un ejemplo de colegio multirracial y de diversidad de culturas.

Cómo aplicar la neuroeducación en el aula

UNIR La universidad en Internet. (22 de noviembre de 2019). *Chema Lázaro: Cómo aplicar la neuroeducación en el aula* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Yjm8hXJtdSY>

Chema Lázaro nos explica en qué consiste y de qué manera se puede aplicar la neuroeducación en las aulas. Además, se enfrenta a las dudas que les surgen en su día a día a 6 docentes. En esta ocasión, Chema nos acerca al mundo de la neurodidáctica, que pone al servicio de la metodología didáctica los conocimientos sobre el cerebro que nos aporta la neurociencia.

Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico práctico para una educación inclusiva de calidad

Pastor, A. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 55-66.
<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-albahttps://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdfa.pdf>

En este artículo, se presenta el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como un marco teórico-práctico para la práctica docente desde la perspectiva inclusiva. El DUA se perfila como un modelo para apoyar la transformación educativa y garantizar una educación inclusiva y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos.

1. La neuroplasticidad permite que el cerebro se vea influido por el ambiente:
 - A. Positivamente.
 - B. Negativamente.
 - C. La neuroplasticidad no está relacionada con el ambiente.
 - D. A y B son correctas.

2. Los circuitos neuronales más utilizados:
 - A. Se debilitan.
 - B. Se fortalecen.
 - C. Pierden eficacia.
 - D. A y C son correctas.

3. El planteamiento dinámico del aprendizaje puede contribuir a que los errores:
 - A. Sean una indicación de que los alumnos no son buenos.
 - B. Incrementen el abandono de la tarea.
 - C. Incrementen la perseverancia en la tarea.
 - D. Supongan un obstáculo en el aprendizaje.

4. Los procesos emocionales constituyen reacciones que:
 - A. Nos mueven a actuar.
 - B. Sirven para comunicarnos.
 - C. Están implicados en nuestros razonamientos y toma de decisiones.
 - D. Todas son correctas.

5. La plasticidad neuronal:
 - A. Es mayor en la edad adulta que en la infancia.
 - B. Es mayor en la infancia que en la edad adulta.
 - C. Solo existe en la primera infancia.
 - D. Desaparece después de la adolescencia.

6. El neuroeducador:
 - A. Va a permitir la generalización de los resultados del aprendizaje.
 - B. No interviene en el proceso de aprendizaje.
 - C. Debe limitarse a ejercer su función de orientador.
 - D. No debe participar en procesos de investigación.

7. Señala la opción que represente la estrategia que permite optimizar la atención del alumnado:
 - A. Aprovechar los primeros minutos de las clases para analizar lo más relevante.
 - B. Impartir lo más relevante quince minutos antes de finalizar las clases.
 - C. Fraccionar las clases en bloques temporales cortos.
 - D. A y C son correctas.

8. Señala la opción incorrecta. ¿Qué estrategia favorece particularmente las interacciones entre estudiantes?
 - A. Descubrir las fortalezas y debilidades propias y ajenas.
 - B. No hablar sobre las diferencias.
 - C. El intercambio de competencias, que se apoyen en los recursos de cada uno.
 - D. Compartir lo que se está experimentando con los compañeros.

9. El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA):
- A. Parte del modelo de diseño para todos.
 - B. Es un modelo que concibe el diseño de entornos, procesos, servicios, programas..., de manera que puedan ser utilizados por todo el mundo.
 - C. Es un modelo que entiende que el mundo debería estar diseñado de forma que se minimice la necesidad de adaptaciones posteriores.
 - D. Todas son correctas.
10. El DUA cuenta con tres principios que orientarán la práctica educativa, ¿cuáles son?
- A. Proporcionar información, proporcionar estrategias de aprendizaje y proporcionar espacios sin barreras arquitectónicas.
 - B. Proporcionar recursos de apoyo y proporcionar claves motivacionales para el aprendizaje.
 - C. Proporcionar múltiples maneras de representación de la información, ofrecer distintas opciones para la acción y la expresión, y proporcionar a los alumnos diferentes maneras de comprometerse con la actividad.
 - D. Fomentar la metacognición de los alumnos, proporcionar estrategias que permitan alcanzar sus objetivos y desarrollar así la mejor versión de ellos mismos.