



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Neuroeducación: educación y cerebro

Autor

Paula Pérez Escar

Director

Luis Morales

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2016

Índice

RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Justificación.....	8
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.1 Aprendizaje: del estímulo a la memorización.	9
2.1.1 Curiosidad.....	11
2.1.2 Atención.....	12
2.1.3. Emoción.....	15
2.1.4 Aprendizaje.....	16
3. NEUROEDUCACIÓN Y APLICACIONES EDUCATIVAS.....	20
3.1. El juego	21
3.2. Arte: música y teatro	25
3.3. Educación física	32
4. EL NEUROEDUCADOR.....	36
5. CONCLUSIONES	41
6. BIBLIOGRAFÍA	43

Neuroeducación: educación y cerebro

Neuroeducation: education and brain

- Elaborado por Paula Pérez Escar
- Dirigido por Luis Morales
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Septiembre del año 2016
- Número de palabras (sin incluir anexos): 15.551

RESUMEN

El presente trabajo trata de una revisión sobre la neuroeducación, una nueva e innovadora rama científica que defiende la importancia de introducir estrategias educativas basadas en el funcionamiento del cerebro en las aulas. Para ello repaso previamente cómo aprende el cerebro explicando cuatro operaciones cognitivas básicas en el proceso de aprendizaje: la curiosidad, la atención, las emociones y, por último, el aprendizaje. A continuación reviso diferentes aplicaciones educativas derivadas de la neuroeducación, centrándonos en el juego, el arte y la educación física, tres aspectos cada vez más infravalorados en la educación actual pero con verdadera relevancia en nuestra cognición como demuestran los estudios, ya que tienen una influencia directa en los diferentes procesos cognitivos necesarios para el aprendizaje. A través de esta revisión teórica se expondrán diferentes pautas para mejorar el sistema educativo actual basándonos en la neuroeducación y se introducirá la figura del neuroeducador, un profesional formado en esta nueva disciplina y destinado a favorecer el aprendizaje de cada individuo.

Palabras clave

Neuroeducación, aprendizaje, juego, arte, educación física, neuroeducador

El gran tema de toda nuestra educación es convertir al sistema nervioso en nuestro aliado y no en nuestro enemigo (James, 1890).

1. INTRODUCCIÓN

Recientemente han aparecido numerosas investigaciones sobre las ventajas de aplicar lo que conocemos sobre el funcionamiento del cerebro, a la enseñanza, con el fin de mejorar el sistema educativo. Esta nueva relación interdisciplinar está suscitando un verdadero interés en el mundo de la ciencia así como en el del aprendizaje. Es por esta razón que los grupos de investigación encargados de su estudio están formados por expertos tanto en neurociencia como en didáctica. El papel de estos profesionales es “encontrar un nuevo equilibrio entre los avances científicos y los desafíos de una educación en un mundo que marcha hacia una globalización creciente e inexorable” (Battro, 2012). Por ello, su campo de exploración es denominado neuroeducación.

Antes de adentrarnos en la definición de esta nueva rama científica, debemos conocer sus puntos de partida. Según la Real Academia Española (RAE, de aquí en adelante), la neurociencia es aquella “ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas” (RAE, 2014). En otras palabras, “la neurociencia es una disciplina que incluye muchas ciencias que se ocupan de estudiar, desde un punto de vista inter, multi y transdisciplinario la estructura y la organización funcional del Sistema Nervioso (particularmente del Cerebro)” (“Neurociencia”, s.f.). Por consiguiente, su principal función es relacionar nuestro comportamiento y nuestra mente con la actividad de nuestro cerebro.

Como podemos apreciar, además de la neurociencia, el concepto de neuroeducación incluye un segundo componente: la educación. Como bien se puede deducir, este término es el acto de educar, pero ¿qué entendemos al oír dicha palabra? Según la RAE este verbo tiene el siguiente significado: “desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc.” (RAE, 2014).

Al combinar ambos conceptos podemos comenzar a adentrarnos en el término principal que nos acompañará a lo largo de todo este trabajo: la neuroeducación.

Enlazando ambas definiciones se puede deducir que se trata de una ciencia que profundiza en el estudio de la relación entre el funcionamiento de nuestro cerebro y el desarrollo de nuestras capacidades intelectuales. De manera más específica, la neuroeducación es una “nueva interdisciplina y transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo de la persona” (Battro & Cardinali, 1996). Se trata de una nueva interdisciplina ya que surge de la mezcla de diversas especialidades relacionadas con la educación. Por otro lado, también se trata de una nueva transdisciplina al suponer una integración innovadora de dichas especialidades en un nuevo ámbito conceptual (Koizumi, 2005). Toda esta definición la podríamos simplificar de la siguiente forma: la neuroeducación es la intersección entre la enseñanza y el aprendizaje, en todas sus formas, y el funcionamiento del cerebro.

La educación está compuesta por un proceso de enseñanza-aprendizaje en el cual influyen diversas habilidades y capacidades del alumno que podrán ser adquiridas, desarrolladas y consolidadas con el paso del tiempo; pero todo este proceso cada persona, cada cerebro, lo vive de una forma distinta. Este nuevo campo de investigación proporcionará otra serie de pautas para ayudar tanto a los que aprenden como a los que educan: estrategias de enseñanza-aprendizaje, por tanto, basadas en el funcionamiento del cerebro. En otras palabras, la neuroeducación nos muestra, a través de evidencia empírica, cuáles son los procesos cognitivos que nos predisponen hacia una educación más significativa y qué variables internas o externas modulan (de manera positiva o negativa) dichos procesos. Basándonos en esto seremos capaces de desarrollar nuevas estrategias didácticas para conseguir un mejor aprendizaje.

Los niños son los principales beneficiarios de la educación. Es por ello que todos debemos ser conscientes de la importancia que tiene una correcta enseñanza. Cada año acaban la escuela niños que en un futuro serán empresarios, maestros, o cualquier otra profesión; y quizás no están recibiendo una educación totalmente adaptada a ellos. Hay muchos niños que van al colegio cansados a las nueve de la mañana porque sus padres o tutores no controlan sus horas de sueño. Hay alumnos que asisten día tras día a monótonas lecciones que únicamente exigen memorizar y repetir, mientras que su cerebro aprende de manera más eficaz a través de las vivencias. Hay gran cantidad de

escolares que tienen necesidades educativas especiales, o sufren problemas emocionales o cognitivos, y nadie es capaz de verlo o aplicar unas estrategias de aprendizaje más adaptadas. Hay estudiantes que podrían ser brillantes, pero su entorno no les permite serlo, les reduce todas esas capacidades por falta de recursos o incluso de interés. Hay muchos casos como los citados anteriormente y, por ello, sería importante inquietarse por los aportes que se ofrecen desde esta nueva disciplina, con el fin de saber cómo poder ayudar a cada uno de los casos que nos encontramos cada día en el aula.

No obstante, aunque el objetivo principal de la educación está focalizado en los niños, no debemos menospreciar el papel del docente y la formación que éste recibe (más aún cuando hablamos de una nueva disciplina como la neuroeducación). ¿Realmente se prepara lo suficiente a todos los estudiantes de magisterio que esperan dedicar su vida a la enseñanza? ¿Se les exige lo suficiente? Actualmente la carrera de maestro es un comodín que utilizan muchos estudiantes cuando no pueden acceder a otros grados, pero ser maestro es una vocación que debe llevarse en el interior. ¿De verdad pensamos que puede transmitir los conocimientos de la misma manera una persona que esperaba ser fisioterapeuta, médico o investigador, que aquella que desde hace años sabía que su vocación era la docencia? Un futuro maestro que viva la educación probará nuevas metodologías y buscará la forma de llegar al mayor número de alumnos posibles. Y es a estos educadores a los que pueden ayudar las nuevas estrategias derivadas de la neuroeducación. Los nuevos descubrimientos que se van realizando sobre el funcionamiento del cerebro lograrán que estos profesionales estén mejor preparados (o, al menos, de una forma mucho más completa), y de ese modo, facilitar el aprendizaje de sus alumnos. Para todo lo comentado se necesitan docentes mentalizados de que este nuevo ámbito puede mejorar la educación. Neuroeducador será la nueva denominación de aquellos maestros formados en este nuevo campo de estudio.

Las escuelas, lugar de encuentro de docentes y alumnos, juegan un papel crucial en nuestras vidas. Son el lugar en el que asentamos la base de todos nuestros aprendizajes futuros. Por ello, las comunidades educativas deberían formarse en esta nueva disciplina. De esta forma descubrirán qué mejoras organizativas o espaciales pueden beneficiar los procesos de enseñanza-aprendizaje que en estas tienen lugar. Por ejemplo,

podemos edificar las escuelas en las zonas que más favorezcan nuestro aprendizaje, adecuar la arquitectura o la temperatura de éstas para conseguir un rendimiento cognitivo óptimo, o que las aulas dejen de ser espacios cerrados que puedan coartar la curiosidad y la creatividad. De aquí a unos años deberemos tener todos estos aspectos en cuenta para ir modificando no solo los centros o las aulas, sino nuestro sistema educativo según avance el conocimiento de nuestro cerebro para favorecer un trabajo más eficaz en la mayor medida posible.

Todos los agentes que estudian este nuevo campo buscan acercar el sistema educativo a las necesidades y forma de trabajar del cerebro. Por ello, en un apartado de este trabajo revisaremos algunas aplicaciones prácticas ofrecidas desde la neuroeducación, es decir, estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en el funcionamiento del cerebro. Entre ellas, la importancia del juego como recurso educativo en cualquier edad y ante cualquier contenido. Veremos que este tipo de actividad puede beneficiar al desarrollo de nuestros alumnos en mayores cantidades que las que creemos, pues requiere la puesta en marcha y el desarrollo de procesos cognitivos generales implicados en el aprendizaje. En este sentido, la música, el teatro y el arte en general también favorecen e incrementan las capacidades de nuestros alumnos, ayudando no solo a aumentar el conocimiento específico en la materia, sino favoreciendo otros procesos necesarios para el aprendizaje. Conoceremos, también, aplicaciones más específicas, como las que pueden concernir a la materia de educación física, a la que generalmente podemos encontrar a última hora de la mañana o de la tarde. Y es que tradicionalmente se ha defendido la idea de que es mejor hacer ejercicio físico cuando los alumnos están saturados de tantas horas sentados, empezando mejor el día con otras materias como lengua o matemáticas. Todas estas ideas no han tenido en cuenta la importancia que puede llegar a tener realizar ejercicio físico al empezar la jornada. Hay estudios que demuestran que hacer actividades que requieran esfuerzo físico genera tanto reducción del estrés como mejora del estado de ánimo, lo que optimiza el funcionamiento del cerebro y lo predispone a una mejor adquisición de conocimientos. Por ejemplo, en un estudio en el que se exploraba la relación entre el ejercicio físico y el rendimiento cognitivo, se encontró que tras solo 20 minutos de esfuerzo intenso, el alumno mejoraba en pruebas de memorización (Hillman, Pontifex,

Raine, Castelli, Hall & Kramer, 2009). Por tanto, sería mucho más eficiente comenzar el día con ejercicio físico para predisponer a los alumnos a un mejor aprendizaje.

En resumen, es por todo lo que se ha dicho hasta ahora, por lo que es relevante que los equipos docentes tengan ciertos conocimientos, basados en evidencia empírica, sobre cómo optimizar el funcionamiento del cerebro de sus alumnos, y el suyo propio, para poder adecuarse a la hora de impartir y evaluar las lecciones. Si los maestros, los cuales pasan gran parte de su vida rodeados de niños, tuvieran nociones más específicas y completas sobre este tema, podrían mejorar la eficiencia del sistema educativo y, con ello, los resultados académicos.

1.1 Justificación

A lo largo de este trabajo se hablará de la importancia de aplicar las distintas estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en el funcionamiento del cerebro. Actualmente ha habido muchos avances y nuestros conocimientos acerca de este órgano han aumentado considerablemente, pero aún podemos ir más allá. Sabiendo que cada cerebro es único y, por ello, cada persona es distinta, la propuesta de este trabajo consiste en profundizar sobre la relación entre este y el aprendizaje para poder adecuar la educación a la gran diversidad que nos podemos encontrar en un aula.

Para poder comprender las diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en el funcionamiento del cerebro, primero debemos adquirir ciertos conocimientos sobre este y su actividad. Por dicha razón, este trabajo se divide en tres grandes apartados. En primer lugar hablaremos del cerebro y de cómo este aprende. Para ello tomaremos como referencia cuatro procesos cognitivos básicos para consolidar conocimientos en la escuela: la curiosidad, la atención, la emoción y, por último, el aprendizaje. Este apartado nos servirá para desarrollar algunas estrategias de aprendizaje basadas en el funcionamiento del cerebro. A continuación revisaremos, a modo de ejemplo, tres aplicaciones educativas de la neuroeducación: el juego, el arte y la educación física; que, como nos mostrarán distintos estudios, aunque actualmente no se consideren importantes para aprender, tienen una gran significatividad en nuestro desarrollo y en el aprendizaje. Por último, el tercer gran apartado presenta el papel del neuroeducador, una futura profesión que será realmente útil para poder implantar en los

centros educativos todo lo comentado hasta entonces. Este deberá poder programar teniendo en cuenta las diferentes estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro y ser un apoyo incondicional para el resto de docentes.

A través de la recopilación que aquí presento de distintos estudios sobre esta temática espero que se pueda trabajar en las aulas de una manera más eficiente, en cuanto a rendimiento se refiere y, por lo tanto, con mejores resultados en un futuro. En todo momento se orientará esta revisión teórica como una exposición de ideas que puede dar lugar a ciertas comparaciones con la educación actual.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Aprendizaje: del estímulo a la memorización.

Cada persona aprende de una manera única, apoyándose en diferentes técnicas para poder interiorizar la mayor cantidad de información de la mejor manera posible. Cada uno de nosotros debe darse cuenta de en qué momentos o ante qué tipo de información aprendemos más y mejor: ante una explicación oral, ante una proyección o ante una serie de ejercicios que obligan a experimentar los aprendizajes con el cuerpo. Una vez sabemos cómo podemos ayudar a nuestro cerebro a ser más eficiente debemos procurar percibir la mayor cantidad de información por dicha vía.

Como docentes, debemos descubrir qué rutas o mecanismos están implicados en el aprendizaje de nuestros alumnos. Debemos probar diferentes metodologías a lo largo de toda su etapa educativa, o adaptar estas a su momento de desarrollo, para que sean conscientes de cómo aprenden mejor. Existen diversas teorías que explican cómo aprende nuestro cerebro, pero en las siguientes líneas nos centraremos en una visión concreta, la cual asume que para consolidar conocimientos necesitamos la curiosidad, la atención y la emoción (Mora, 2013, p.59). Estos procesos son imprescindibles para poder lograr memorizar y, con ello, aprender. Todos están interrelacionados, si uno falla los demás se ven afectados; además para lograr el objetivo final, aprender, deben darse con cierto orden. Si conseguimos despertar la curiosidad de los alumnos, mejoraremos su atención, alcanzando emociones positivas que, en conjunto, lograrán un mejor aprendizaje. En este apartado, por tanto, revisaremos cómo funcionan estos procesos y

qué importancia tienen en el aprendizaje. Además, daremos algunas pautas para trabajarlos en el aula.

En primer lugar nuestro cerebro recibe información de diferentes estímulos internos, aquellos que son provocados por nuestro propio cuerpo como pueden ser el dolor o una idea innovadora; y externos, aquellos causados por agentes ajenos a nosotros, por nuestro entorno, por ejemplo las palabras de un maestro o una situación concreta. Los estímulos activan nuestra curiosidad, la cual se encarga, a su vez, de activar nuestra atención, y se desencadena el proceso de aprendizaje (Jensen, 2004, p. 29). Nuestra atención nos permite ampliar la información inicial obtenida de un estímulo concreto y concentrarnos en ella. Es entonces cuando comienza el verdadero aprendizaje y cuando memorizamos ideas relacionadas con dicho estímulo. Por el momento hemos hablado de dos procesos, pero ¿y la emoción? ¿Qué tiene que ver la emoción con el aprendizaje? Este último proceso lo encontramos intrínseco en los otros. Sin emoción no podremos activar ninguno de los procesos anteriores y, como veremos posteriormente, según el carácter de esta, sea negativa o positiva, obtendremos un resultado u otro: nos bloquearemos o lograremos el éxito

Hemos dicho que estos tres procesos (la curiosidad, la atención y la emoción) están interrelacionados y, como consecuencia, el funcionamiento de cada uno de ellos influye en los demás. Esto quiere decir que sin la aparición de uno, el nivel de aprendizaje se reduce. La curiosidad, como hemos visto, es la primera en activarse; si esta falla nuestro nivel atencional se reduce por lo que captamos menos información del entorno y aprendemos menos conceptos. Por otro lado, si nuestra curiosidad se activa correctamente pero existe algún factor que dispersa nuestra concentración se reducirá el número de conceptos que aprenderemos. En un aula podemos encontrar un claro ejemplo. El profesor introduce un tema que entusiasma a sus alumnos pero en el patio de recreo están jugando otros compañeros. Esta situación provocará que los estudiantes que están cercanos a las ventanas dispersen su atención aunque en un primer momento les haya suscitado curiosidad el tema tratado. Finalmente, la emoción puede perjudicar a ambos factores llegando a bloquear la adquisición de ciertos aprendizajes. Si un estímulo activa nuestra curiosidad y más adelante nuestra atención pero lo relacionamos con una emoción negativa, el aprendizaje se reducirá significativamente. Como vemos

si falla alguno de estos procesos tanto cognitivos como emocionales el resultado final, el aprendizaje, se ve afectado, pero ¿y si funcionan correctamente todos? Si nuestra curiosidad se activa con un estímulo que nos genera emociones positivas nuestro nivel atencional será elevado y, gracias a ello, nos concentraremos mejor en la información que recibimos y nuestro proceso de aprendizaje será realmente significativo llegando a memorizar una mayor cantidad de información.

En los apartados siguientes profundizaremos en estas ideas, ofreciendo pautas que nos ayudarán, como docentes, a mejorar los niveles de curiosidad y de atención, a llenar las aulas de emociones positivas que activen los procesos anteriores y, como resultado final, a lograr un aprendizaje significativo de cualquier estímulo que active los procesos previos a la memorización.

2.1.1 Curiosidad

Para poder centrar nuestra atención en un estímulo concreto primero debe causarnos curiosidad. Generalmente, todo aquello que no es habitual en nuestro entorno nos la provoca y nos abre las puertas de la atención, dejando libre el camino para que se cree el conocimiento. Actualmente es muy común decir que para aprender necesitamos motivación, y es cierto: si algo nos ilusiona, nos motiva, nos suscita curiosidad, será mucho más significativo para nosotros que si, por el contrario, nos obligan a memorizarlo sin estar motivados por el contenido. Un buen ejemplo de todo esto sería el juego, pues tiene el poder de enseñarnos sin que seamos del todo conscientes, a través de la curiosidad que sentimos mientras realizamos esta actividad y de la experimentación que nos supone realizar actos motores tras cada percepción. El juego es un gran recurso educativo ya que combina el placer con la curiosidad por los nuevos conocimientos. En este sentido, el aprendizaje comparte conexiones neuronales con el placer, y es por ello que consolidar nuevos conceptos nos puede llegar a resultar biológicamente atractivo. Convertir el aprendizaje en una situación agradable mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentará la atención de los alumnos y fomentará el entusiasmo por saber más.

Al igual que el juego, el arte ayuda a desarrollar la curiosidad. El arte, o la educación artística en las escuelas, beneficia a nuestros alumnos en muchos ámbitos, como

veremos más adelante, pero sobre todo suscita curiosidad y despierta emociones en nuestros estudiantes. La educación artística nos ayuda a empatizar con los compañeros, a relacionarnos, a expandir nuestras ideas. La gran mayoría de las actividades relacionadas con este ámbito ya sean música, teatro, baile o pintura, entre otras, captan a nuestros alumnos de una forma dinámica, divertida y placentera. Es por ello que el arte y, por supuesto, la educación artística al trabajar intrínsecamente las emociones benefician enormemente el aprendizaje de nuestros alumnos ya que desde el primer momento despiertan la curiosidad y la mantienen activa a lo largo de toda la tarea.

Se han comentado dos actividades que benefician enormemente la curiosidad pero un docente debe saber suscitara en sus alumnos ante cualquier tarea propuesta. Para incrementar la curiosidad en los alumnos, Francisco Mora nos propone las siguientes estrategias (Mora, 2013, pp. 77-78):

1. Empezar la clase con algo provocador.
2. Presentar un problema cotidiano al principio de la clase.
3. Crear atmósferas de diálogo relajadas en el aula.
4. Dar el tiempo oportuno para que puedan desarrollar sus propios argumentos.
5. Dejar que sean los alumnos los que planteen problemas.
6. Introducir elementos novedosos, incongruentes durante la clase.
7. No provocar ansiedad en los alumnos con los elementos novedosos.
8. Procurar participación activa y exploración personal del estudiante.
9. Reforzar el mérito y el aplauso ante una buena resolución o pregunta.
10. Modular la búsqueda de respuestas, debe hallarla el alumno.

Si nos fijamos, todas ellas tienen en común una característica, le presentan al alumno problemas o situaciones que le crean un conflicto mental provocando que quiera buscar información para poder salir de ellas. Le hacen reflexionar y estimulan su pensamiento creativo así como incrementan las ganas de querer saber más. Todo docente debería emplear algunas de estas estrategias para fomentar el interés por aprender en sus alumnos y enseñarles a ser curiosos e inquietarse por problemas cotidianos a los que, seguramente, no se les da la importancia suficiente.

2.1.2 Atención

Una vez que los estímulos han captado nuestra curiosidad entra en juego la atención, el mecanismo cerebral gracias al cual somos conscientes de las cosas. Sin curiosidad no

lograremos activar la atención, y sin esta no podremos ni aprender ni memorizar, y, por lo tanto, no se generaría conocimiento alguno. Según la teoría PASS de la Inteligencia (Das, Naglieri, y Kirby, 1994, p. 136) no es posible aprender sin focalizar nuestra atención en un estímulo concreto y, por consecuencia, nuestra inteligencia no se desarrollará. La teoría PASS está basada en el análisis que Luria realizó sobre las lesiones cerebrales en el que describió los procesos cognitivos humanos (Luria, 1973). Esta teoría defiende que en el aprendizaje intervienen cuatro operaciones mentales, constituyendo sus iniciales el acrónimo PASS: (1) la Planificación, resolución de problemas; (2) la Atención, selección de estímulos; (3) el procesamiento Simultáneo, relación de diferentes estímulos; y (4) el procesamiento Secuencial, lenguaje y aprendizaje arbitrario. Por tanto, tal y como esta perspectiva sostiene, para aprender uno de los primeros procesos que necesitamos es la atención, la cual esta teoría presenta como una linterna que centra su foco de luz en un estímulo concreto. Gracias a esta analogía tan sencilla y cotidiana resulta más fácil comprender realmente el proceso de la atención. Esta linterna, como bien he comentado anteriormente, se enciende únicamente cuando se activa nuestra curiosidad.

Existen diferentes variantes en nuestra atención (Mora, 2013, p.83). Tenemos una atención básica, otra fija, una sostenida y otra selectiva. La más primitiva, la que nos permite responder a las situaciones a las que nos enfrentamos en el medio sin ser intensa pero sí constante, es la atención básica. Podríamos decir que esta es aquella que nos hace estirar el brazo cuando vemos que se nos va a caer un vaso, la que activa nuestros reflejos. Por otro lado, la fija nos mantiene en un estado de alerta constante respecto a una situación o estímulo concreto. Por ejemplo, toda persona que teme a los perros y se cruza por la calle con uno no puede evitar mirar fijamente a dicho animal para poder responder ante cualquier movimiento extraño, su atención es fija y constante hacia el perro. Frente a esta nos encontramos con otra cuyo foco de atención cambia constantemente, esa que nos permite encontrar a una persona entre una gran cantidad de gente, esa que va cambiando de palabra en palabra en el diccionario hasta que encontramos lo que buscábamos: la atención sostenida. Cuando estudiamos la activamos, va enfocando diferentes apartados de los apuntes y nos destaca los más relevantes. Esta es también una atención ejecutiva, ya que aunque sea constante, cuando estamos estudiando podemos interrumpirla y retomar más tarde la misma actividad

volviéndola a activar. Decimos, por tanto, que la atención sostenida es ejecutiva porque puede ser detenida y reiniciada a conciencia. Pero debemos tener siempre presente que tiene un tiempo limitado, es difícil mantenerla más de 15 minutos seguidos (Jensen, 2004). Por último, nos encontramos con la atención selectiva, que es aquella que se activa en ciertos momentos quedándose inactiva en otros, como por ejemplo cuando estamos hablando con una persona y parece que hemos desconectado hasta que dice una palabra que nos devuelve a la conversación de golpe.

Una vez que ya conocemos los tipos de atención y hemos visto que todos ellos nos pueden ser útiles en ciertas actividades, debemos procurar trabajarlos más en las aulas. Nuestros alumnos deben aprender a discriminar la gran cantidad de información y estímulos que reciben a lo largo del día por las diferentes vías de percepción, deben aprender a seleccionar únicamente lo que les interesa y, para ello, tienen que saber en qué momentos utilizar cada tipo de atención para poder beneficiarse de ello. Por ejemplo, un niño que está realizando una actividad en la que tiene que buscar diferencias debe saber que para lograr el éxito su atención tiene que ir intercalada entre ambas imágenes mientras que si está estudiando debe mantenerla en el mismo punto durante un tiempo determinado para que esa dedicación resulte eficaz. Por lo que, como maestros, debemos realizar diferentes actividades que muestren al alumno cómo utilizar su atención y los tiempos de esta adecuadamente. También debemos tener en cuenta que el cerebro de un niño de entre cuatro y siete años es mucho más maleable y, por lo tanto, estos conocimientos los adquirirá mejor y podrá incrementar sus niveles y tiempos atencionales si los trabajamos en el aula adecuadamente. Una buena forma de trabajar estos periodos en clase consiste en dividir las sesiones en bloques de 10 a 15 minutos, de esta forma optimizamos el rendimiento mental de nuestros alumnos. Comenzar la lección trabajando las cuestiones más relevantes que se esperan enseñar a lo largo de toda la sesión y que a la vez susciten el interés de nuestros alumnos beneficiará su posterior recuerdo. Tras un primer momento que exige gran atención se debe dedicar un bloque temporal a la reflexión, al trabajo en equipo, a realizar actividades que no precisen un nivel alto de concentración. Por último, las clases deben culminarse con un tiempo que resuma todo lo visto en los treinta minutos anteriores, un bloque que ayude a los alumnos a recapitular y recordar los puntos más relevantes de toda la sesión. Los maestros debemos interiorizar esta información y trabajar (o al menos ser conscientes de

la capacidad atencional según el momento evolutivo) la atención de nuestros alumnos para poder incrementar sus tiempos y que, cuando lo necesiten, puedan permanecer la mayor cantidad de tiempo posible estudiando diferentes materias.

2.1.3. *Emoción*

Anteriormente se ha hablado de la existencia de una relación indivisible entre la cognición y las emociones y es que no podemos pensar en una sin tener en cuenta la otra. Nuestra vida está marcada por los sentimientos, de ellos dependen nuestras relaciones, nuestro humor, nuestras acciones y, sobre todo, nuestra predisposición para adquirir de conocimientos. Son las emociones las que despiertan nuestra curiosidad y, por lo tanto, nuestro interés. Es por ello que sin emoción no hay aprendizaje.

Anteriormente se ha comentado que los procesos emocionales pueden llegar a bloquear ciertas operaciones cognitivas si consideran que pueden ser perjudiciales para el individuo. Esto se debe a la existencia de ciertos aprendizajes adquiridos inconscientemente cuando éramos pequeños que pueden activar reacciones exageradas ante ciertas situaciones impidiendo que nuestra atención pueda centrarse en un estímulo concreto (Goleman, 2012, p. 3). Por ejemplo, un alumno está atento e interesado a la explicación que está recibiendo sobre los árboles del parque de la ciudad, pero ve que se acerca un perro hacia el grupo, animal al cual tiene miedo. Desde ese momento este alumno dejará de atender a las explicaciones para mantenerse alerta ante la llegada de este. Esa emoción negativa que ha generado el perro está bloqueando los procesos cognitivos que el alumno necesita para poder aprender cierta información sobre los árboles de su ciudad. Por el contrario, trabajar a partir de emociones positivas beneficia el aprendizaje. Como ejemplo tenemos la alegría, emoción que activa nuestra energía y nuestra actividad cerebral incrementando el rendimiento mental (Acosta, 2013, pp. 953-954) y, en consecuencia, la atracción, la curiosidad y la motivación hacia cierta tarea. Todo esto logrará que el proceso de aprendizaje se produzca con mayor rapidez. Las emociones positivas aportan concentración, energía e interés, tres factores que nos ayudarán a comenzar adecuadamente los procesos cognitivos necesarios para aprender. Un ejemplo sería si ante la misma situación comentada anteriormente, una explicación sobre los árboles de la ciudad, el niño se encuentra con un pájaro, animal que le encanta y que casualmente tiene el nido en ese árbol. Desde que el alumno perciba al animal

estará ansioso por saber más acerca de ese árbol y se interesará por obtener mayor información sobre el tema.

Como vemos las emociones son muy relevantes durante los procesos educativos, por eso, como maestros, debemos actuar en dos aspectos para trabajar este ámbito. Por un lado tenemos que crear climas emocionales seguros en el aula, pues favorecen la adquisición de conocimientos. Trabajar el error como algo natural, mostrar a los alumnos que son los protagonistas de su propio aprendizaje y que, por ello, deben estar activos, o valorar los esfuerzos por encima de los resultados son acciones que, como docentes, nos ayudarán a hacer más seguros los aprendizajes de nuestros alumnos. Por otro lado, también podemos trabajar la educación emocional, el cómo enfrentarnos a nuestros sentimientos y a los de los demás. “Si entendemos la educación como un proceso de aprendizaje para la vida, la educación emocional resulta imprescindible porque contribuye al bienestar personal y social” (Guillén, 2012). Trabajar las emociones a través de diferentes programas en el aula no solo incrementará las habilidades tanto sociales como emocionales de nuestros alumnos sino que su compromiso social y su rendimiento también saldrán beneficiados. Hay dos materias actualmente que trabajan las emociones de forma intrínseca: la educación artística, en la que debes empatizar con diferentes obras, personajes, melodías; y la educación física, en la que debes cooperar con todos tus compañeros y comprenderlos para poder resolver los problemas planteados. Vemos con estos ejemplos cómo el aprendizaje a través de las emociones puede estar presente en cualquier contenido curricular del aula; de ahí la necesidad de darle la importancia que tiene.

Las emociones son esenciales en nuestra vida y, por ello, son los detonantes de nuestros aprendizajes. Sin ellas no tenemos curiosidad y, en consecuencia, no se activará nuestra atención por lo que será imposible poder aprender. Es imprescindible trabajarlas para mejorar nuestro autocontrol personal así como para beneficiar los aprendizajes de nuestros alumnos.

2.1.4 Aprendizaje

Hasta el momento hemos visto que para aprender algo primero debemos percibir un estímulo, este debe activar nuestra curiosidad y, a su vez, esta activará nuestra atención

hacia el estímulo que ha detonado todo este proceso, el cual siempre está marcado por las emociones que suscita dicho estímulo; pero ¿y ahora qué?, ¿qué pasa con toda la información que capta nuestra atención? Es ahora cuando nuestro cerebro comienza a afianzar conceptos. Entendemos por aprendizaje el “proceso que realiza un organismo con la experiencia y con el que se modifica su conducta. Está íntimamente asociado a los procesos de memoria. Conlleva cambios plásticos en el cerebro.” (Mora y Sanguinetti, 2004).

La experiencia es la fuente de nuestro aprendizaje, como acabamos de ver, pero hasta que no consolidamos conceptos y se modifican nuestras ideas o nuestros comportamientos, no hemos adquirido realmente dichos conocimientos. Es por ello que el aprendizaje no puede darse sin la memorización. Ambos procesos están interrelacionados, no existe el uno sin el otro. Decir que hemos aprendido algo requiere haberlo memorizado de tal forma que podamos recordarlo posteriormente y repetir la secuencia de procesos motores o mentales necesaria para resolver una situación semejante correctamente. Existen varios tipos de memoria como nos explica Aguado-Aguilar (2001, p. 380): la implícita y la explícita. La primera ocurre sin que nos demos cuenta de que estamos memorizando, es no intencional, e implica el almacenamiento de información de manera inconsciente sobre hábitos, habilidades, etc. (p.ej. aprender a montar en bicicleta). La segunda se produce en momentos en los que nuestra intención es memorizar lo que vemos u oímos, es deliberada, e implica la retención de material verbal. Sin embargo, la memoria no solo está marcada por la consciencia o la inconsciencia que la desarrolla ni por el tiempo que retiene la información sino que hay factores externos a ella que pueden llegar a perjudicarla como pueden ser el sueño y la emoción (en el siguiente apartado revisaremos algunas estrategias educativas para mejorar el aprendizaje basándonos en el conocimiento que existe sobre cómo funcionan estos procesos cognitivos).

Por tanto, si entendemos la memoria (aprendizaje) como el último eslabón de esta cadena, ¿cómo podemos trabajar la de nuestros alumnos en las aulas? Destaco, entre otras, tres situaciones de aprendizaje que facilitan la consolidación de los conocimientos: la repetición, el error y el juego. La repetición nos ayuda a relacionar nueva información con lo que sabemos hasta ahora, esto facilita la correcta

memorización. Si recordamos, por un momento, todas esas situaciones en las que nos han intentado enseñar algo nos daremos cuenta de la cantidad de veces que hemos repetido mentalmente el proceso mientras nos lo enseñaban y cómo, tras varios ejemplos, hemos querido hacerlo nosotros para comprobar si lo habíamos entendido correctamente, para equivocarnos o no, para reforzar, y demostrar, nuestro aprendizaje. Si retomamos la frase anterior encontramos otra de las situaciones que nos llevan a mejorar, el error. Errar nos ayuda a progresar siempre que asumamos que es una parte importante del proceso de aprendizaje, sin equivocarnos no lograremos el éxito; esto es lo que deben saber los alumnos, que cometer un error no es malo sino que es natural y puede llegar a enseñar mucho más. Gracias a la técnica del ensayo-error nos esforzamos en buscar la información que nos falta para poder lograr el éxito en esa tarea concreta, lo que enriquece nuestro aprendizaje sin que seamos realmente conscientes de ello. El dinamismo, la curiosidad y la necesidad de saciar el placer del triunfo predominan en estas situaciones. La tercera y última situación, de las mencionadas anteriormente, gira en torno a una de las ideas comentadas al principio de este apartado: el juego como recurso educativo. Como bien hemos visto previamente, el juego nos enseña sin que nos demos cuenta; vamos adquiriendo conocimientos de una manera tan lúdica que no somos conscientes del gran beneficio que supone esa actividad para nosotros. El juego mezcla el error con la repetición creando una situación de aprendizaje mucho más significativa en la que el alumno tiene como meta resolver el problema que le plantea la actividad. “El niño, cuando juega y en lapsus de tiempos diferentes, repite constantemente lo que está haciendo ... desde perspectivas diferentes pero conducentes a resolver el problema” (Mora, 2013, p. 119). Imaginémosnos un niño de siete años realizando un puzle. Ante la gran diversidad de piezas que tiene dicha actividad el niño lo primero que hace es observarlas todas y comenzar a buscar similitudes entre los diferentes engranajes de estas apoyándose en la imagen que debe lograr al final. Las primeras veces intentará juntar piezas que no encajen y luchará para que sí lo hagan, pero poco a poco comprenderá que debe coordinar ambas ayudas: las diferentes formas de las piezas con el fragmento de imagen que estas tienen. De esta forma superará con éxito la tarea, construirá el puzle. Este niño a través de la repetición de acciones, juntar piezas; y del error, ver que no encajan; desarrollará diferentes estrategias cognitivas que le llevarán a aprender a realizar un puzle correctamente.

Como veremos en el siguiente apartado, existen varias materias escolares que benefician a esta serie de procesos cognitivos implicados en el aprendizaje (motivación, atención, memoria, etc.), entre ellas la educación artística y la educación física. El arte, por un lado, nos muestra cómo ven el mundo los demás, activa nuestro cerebro a través del uso de las emociones. Por ejemplo, nos resulta más fácil recordar una canción, ya sea alegre o triste, que un párrafo de un texto. Esto es así porque a través de la música nos transportamos a un mundo lleno de emociones, cada canción despierta un sentimiento en nosotros, nos hace pensar en un momento vivido o en una persona en especial. El arte activa nuestros sentimientos, nos enseña el mundo desde lo emocional. Por otro lado, la educación física oxigena nuestro cerebro, lo que mejora su funcionamiento. Hacer breves sesiones de deporte antes de realizar tareas que exigen un gran rendimiento mental beneficia enormemente nuestros resultados. Por ejemplo, cuando corremos, dejamos de pensar en todo aquello que nos preocupa y pasamos a centrarnos en cómo corremos, en cómo mejorar nuestro rendimiento deportivo. Este momento de liberación reduce el estrés que sufrimos día a día, lo que mejora nuestro bienestar físico y mental. Es por ello que, como veremos en los siguientes apartados de forma más extensa, las materias educativas que se enseñan en la escuela no solo son importantes para adquirir contenidos específicos, sino que implican el desarrollo de una serie de procesos y estrategias cognitivas que posibilitan un aprendizaje mucho más eficiente. Por tanto, es importante tomar consciencia del papel que juegan todas estas operaciones mentales para desarrollar estrategias educativas que faciliten un mejor aprendizaje en las aulas.

Recapitulando, el aprendizaje es un proceso complicado que requiere la puesta en marcha de diferentes operaciones cognitivas y emocionales, y no únicamente la memorización. Como maestros debemos ser conscientes del funcionamiento de cada uno de estos procesos así como de diferentes pautas para lograr suscitar la curiosidad de nuestros alumnos en el aula, incrementar sus niveles de atención, crear los climas emocionales oportunos para beneficiar ambas operaciones cognitivas y, por lo tanto, conseguir un mejor aprendizaje. A lo largo de este apartado se ha podido percibir la importancia de todos estos procesos así como la relevancia que puede llegar a tener en los aprendizajes de nuestros alumnos trabajar tomando como punto central una serie de procesos cognitivos implicados en el aprendizaje.

3. NEUROEDUCACIÓN Y APLICACIONES EDUCATIVAS

En este apartado revisaremos algunas aplicaciones educativas tomando como referencia las estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro, es decir, en los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje que hemos comentado hasta ahora. Para poder mejorar los resultados de nuestros alumnos centrándonos en cómo puede, su cerebro, trabajar de una forma más eficiente, empezaremos el siguiente subapartado revisando cómo puede afectar el juego al desarrollo cognitivo. Este es una actividad importante durante los primeros años de vida pero olvidada durante la etapa educativa principal, la educación primaria. No obstante, el juego es una metodología perfecta para activar cualquiera de los procesos comentados en el apartado anterior y, así, mejorar el aprendizaje de los alumnos. Divertirnos en el aula es bueno tanto para los alumnos como para los docentes. A través del juego podemos incrementar la atención de nuestros alumnos, en especial la sostenida, pero al mismo tiempo podemos facilitar sus procesos de memorización. Esta actividad mezcla las emociones con los contenidos logrando así una mezcla más atractiva y asequible para el alumno que los aprendizajes tradicionales. El juego se puede trabajar de forma externa al centro educativo pero, como docentes, debemos saber la importancia que puede llegar a tener el introducir este tipo de actividades en nuestras aulas: activan la curiosidad y la atención y benefician el desarrollo emocional de los alumnos mientras ayudan a consolidar conceptos nuevos. Realizar juegos en el aula favorece también a las diferentes materias y contenidos que se ven involucradas en el mismo. Por ello, como maestros, debemos seleccionar cuidadosamente las asignaturas y los conceptos que se trabajaran a través de estas tareas.

Existen dos materias en especial, a las que no se les concede la importancia que tienen: la educación artística y la educación física. Y es que ambas asignaturas, además de ser significativas por el tipo de contenidos y conocimientos que imparten, lo son porque implican la puesta en marcha y el desarrollo de procesos cognitivos generales imprescindibles para el aprendizaje. La educación artística favorece nuestro desarrollo emocional proporcionándonos diferentes actividades para trabajar tanto el autocontrol como la empatía. Al mismo tiempo, el arte, beneficia nuestros niveles atencionales y nuestra memoria de trabajo. Es por ello que, como veremos, el arte en todas sus

variantes es un gran aliado en las aulas y no debemos apartarlo de nuestras tareas. Por otro lado, la educación física mejora nuestros niveles atencionales y nos ayuda a consolidar conceptos con tan solo 20 minutos de ejercicio físico. Como vemos en estas líneas, en las que profundizaremos más adelante, estas materias son fundamentales para el aprendizaje ya que tienen una acción directa en los procesos cognitivos involucrados en la adquisición de conocimientos que hemos visto hasta ahora.

3.1. El juego

El juego no solo es un mecanismo natural que tiene nuestro cuerpo para adquirir conocimientos desde los primeros meses de vida sino que también es un gran recurso educativo que, como hemos dicho con anterioridad, mezcla el placer con la curiosidad beneficiando la consolidación de conocimientos. Este mezcla la repetición con el error generando aprendizajes de mayor significatividad pero, es curioso, que conforme crecemos se nos restringe cada vez más este tipo de actividad. Empezamos jugando a todas horas cuando estamos en la guardería pero al comenzar el segundo ciclo de Educación Infantil los juegos son cada vez más monótonos y menos motivadores reduciéndonos al papel de observadores pasivos en vez de poder ser protagonistas activos de la actividad. De esta manera en la siguiente etapa jugamos cada vez menos hasta que en la Educación Secundaria se nos olvida lo bien que nos sentimos realizando dichas actividades. ¿A qué se debe todo esto? David Whitebread (2011) afirma que “el juego a menudo se percibe como un comportamiento inmaduro que no lleva a ninguna parte” y por ello conforme crecemos se nos aleja cada vez más de las situaciones lúdicas y se nos guía hacia otras más serias y formales que nos exigen rigidez tanto cerebral como corporal a la par que esperan de nosotros grandes ideas creativas. Un ejemplo de este cambio lo podemos ver claramente en la siguiente situación: en un centro educativo los niños juegan, por lo menos en el recreo, mientras que si observas un instituto verás que no hay ninguna persona jugando, los adolescentes consideran que han crecido y que, por lo tanto, deben dejar de jugar para pasar a ser considerados adultos, pues estos en sus descansos toman café y hablan, pero nunca juegan. Reflexionando sobre este drástico cambio entre los descansos en las dos etapas educativas indicadas surge la siguiente pregunta: ¿realmente tiene sentido alejarnos del juego? No, esta actividad no solo tiene un papel importante en nuestras primeras socializaciones, sino que además

favorece diferentes capacidades cognitivas, como la atención, la creatividad o la consolidación de nuevos conocimientos.

Jugar nos obliga a centrar nuestra atención en una única acción teniendo que unir todas nuestras percepciones para descifrar la mayor cantidad de información posible y, así, poder comenzar a superar los retos que nos supone esta actividad. Cuando nuestros niveles atencionales son elevados y hemos conseguido concentrarnos en ese estímulo concreto comenzamos a comprender ciertos conceptos que de otra forma no podríamos o nos resultarían más complejos y empezamos a tener ideas alternativas para resolver la misma situación que con la primera ocurrencia no hemos conseguido superar; nuestra creatividad se activa y los nuevos conceptos se consolidan con mayor facilidad. En definitiva, el juego nos ayuda a mejorar nuestro rendimiento académico.

Pero, ¿realmente es tan beneficioso el juego como se plantea? Existen estudios que demuestran dichas afirmaciones. Cardoso-Leite y Bavelier (2014) realizaron una investigación con niños de entre 7 y 10 años en la cual la mitad de los niños debían jugar a videojuegos de acción y la otra mitad no (grupo control). Como resultado de este estudio comprobaron que los niños que jugaban desarrollaban sus niveles atencionales con mayor rapidez que el grupo de control. Junto a este estudio encontramos otro similar en el que los investigadores diseñaron varios ejercicios a través de ordenador para que niños de entre 4 y 6 años mejoraran su atención sostenida (Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno & Posner, 2005). El juego consistía en que los niños debían mantener un gato fuera de la lluvia, moverlo por la hierba y ayudarlo a cazar un pato (véase Figura 1). De esta forma su atención debía centrarse en el gato y en todo aquello que le rodeaba, es decir, la atención del niño se fijaba en un estímulo, pero iba cambiando de tal forma que si el entorno que rodeaba a este sufría cualquier modificación, el niño tenía que responder con la mayor brevedad posible (se trabajaba, por tanto, la atención sostenida). Tras únicamente 5 días de estudio comenzaron a notar mejoras en los niveles atencionales de los participantes, y por ello podemos decir que el juego beneficia la atención y este, en especial, la atención sostenida.

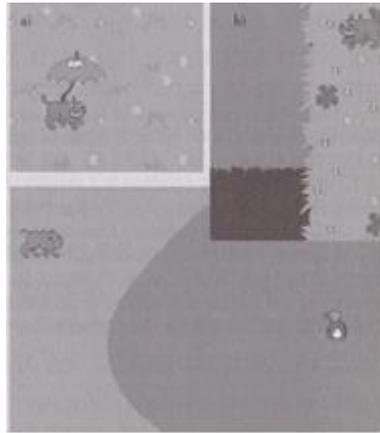


Figura 1. Entrenamiento de la atención (imagen tomada de Rueda et al., 2005).

Como vemos ambos estudios confirman que jugar puede beneficiar nuestra atención. Pero también nos ayuda a consolidar conceptos, como hemos dicho. Hughes (2010) realizó un estudio con niños de Educación Infantil en el que se les relataba una historia. Dividió a los niños en dos grupos: uno de ellos debía reproducir las escenas mientras que el otro debía discutir la historia o hacer actividades no relacionadas. Al finalizar la investigación se descubrió que los niños que realmente habían entendido la historia eran los componentes del primer grupo, ya que jugar con los contenidos, en este caso representar la historia, facilita el recuerdo y la comprensión.

A través de los tres estudios expuestos podemos ver cómo el juego es un gran aliado para nuestro desarrollo cognitivo. A nivel atencional nos ayuda a regularnos fortaleciendo todo el proceso desde que captamos un estímulo hasta que lo analizamos dándole toda nuestra atención. Por otro lado, también hemos visto que nos ayuda a consolidar aprendizajes ya que los relacionamos con emociones positivas y con actividades dinámicas que suscitan nuestra curiosidad. Como vemos, el juego, tanto tradicional como digital, realmente beneficia nuestra cognición pero, ¿por qué se han presentado todos los estudios con videojuegos? Este tipo de juegos no solo relacionan todo lo bueno que tienen los juegos tradicionales con las nuevas tecnologías, sino que, además, se adaptan a cada alumno, a sus intereses y a sus capacidades (Prensky, 2011). En ningún momento debemos olvidar que nuestros alumnos son nativos digitales y, por lo tanto, se desenvolverán con mayor facilidad en el manejo de las nuevas tecnologías y

de los videojuegos. En consecuencia deberíamos introducir poco a poco el juego, tanto tradicional como digital, en las aulas.

Hasta ahora hemos visto que el juego beneficia a nuestros alumnos, mejora su capacidad atencional, los estimula y los motiva, pero seguimos sin utilizarlo en los colegios. ¿Por qué no se utiliza como recurso habitual en los centros educativos? Utilizar estas actividades de forma continuada en las escuelas no es tan sencillo como puede parecer. Para que un juego pueda beneficiar a nuestros alumnos debe tener “un objetivo de aprendizaje claro y definido” (Guillén, 2015a). De esta forma lo podremos utilizar en cualquier etapa educativa y con cualquier contenido. También, cuando queramos utilizar el juego como recurso educativo debemos pensar si va a ser nuestro único recurso o será momentáneo ya que el efecto no será el mismo. Si queremos hacer una actividad lúdica puntual suscitaremos un interés y una motivación momentánea, mientras que si queremos desarrollar una materia entera a través del juego deberemos trabajar de diferente manera para mantener la motivación de nuestros alumnos en dicha metodología. Este último caso hace referencia a una nueva metodología, la gamificación.

La gamificación es “el proceso de incorporación de mecánicas y técnicas asociadas al diseño de juegos a entornos no lúdicos. ... Consiste en motivar a nuestros alumnos para que vivan experiencias gratificantes transformadoras del aprendizaje alejándonos de lo que hemos hecho tradicionalmente” (Guillén, 2016), es decir, la gamificación busca convertir el aula en una auténtica experiencia de juego logrando que el interés de los alumnos perdure durante un trimestre entero e incluso los nueve meses que dura el periodo escolar. El reto que implica esta innovadora metodología no podría lograrse sin la ayuda de las nuevas tecnologías y, con ello, de los videojuegos. Trabajar en los centros educativos con el juego como vía de aprendizaje no es algo sencillo pero puede derivar en mejores resultados que los métodos tradicionales. Por ejemplo, existe un centro educativo que ha aplicado este tipo de metodología: la escuela primaria de Grange, en Inglaterra, que quiso convertir el colegio en Disneyland y para ello modificó al completo el programa del centro cambiando las asignaturas por temáticas generales. Grange trabaja tomando como referencia “el modelo de aprendizaje natural en los niños, el juego, la imitación y los juegos de rol” (Gerver, 2012). Tanto Gerver como el resto

del equipo docente trabajaron para proporcionar a los alumnos un aprendizaje real y dejaron que, poco a poco, fueran ellos los únicos y verdaderos protagonistas del proceso. Ellos aprenden de sus compañeros y enseñan a otros alumnos. Convirtieron la escuela en una comunidad que proporciona a los estudiantes gran variedad de opciones de aprendizaje permitiendo que cada alumno pueda expandir su interés por diferentes aspectos. Esta forma de trabajo incrementa las habilidades de trabajo en grupo de los alumnos así como su rendimiento ya que “su enfoque consiste en sustituir los estándares por la diversión” (Marina, 2015). Uno de los aspectos que más beneficia a los alumnos es el aumento de la autoestima. No solo son conscientes de que sus aprendizajes son útiles en la vida cotidiana sino que además tienen la oportunidad de elegir algún contenido que les entusiasme para poder aprenderlo. Para llegar a trabajar de esta forma la escuela Grange ha tenido un largo y duro camino que todavía no ha terminado, pero tomándola como referencia podemos comenzar a mejorar nuestras escuelas. Como vemos, implantar el juego como metodología es algo complicado pero no por ello debemos rendirnos, sino que, fijándonos en este gran ejemplo, podemos ver como sí que se puede conseguir y luchar por lograrlo.

En definitiva, el juego mezcla la curiosidad, la incertidumbre, la retroalimentación, la anticipación y la atención del alumno, entre otras cosas, en una misma tarea. De esta forma la motivación que se suscita por dicha actividad es mayor de lo que se espera cuando se presenta otra menos dinámica. Es por ello que es importante trabajarlo en los centros educativos, ya que queda demostrado que el juego no sirve únicamente para desarrollar contenidos específicos, sino que mejoran otra serie de procesos cognitivos (p.ej. la atención) necesarios para el aprendizaje de los alumnos. Sirviéndonos tanto de los juegos tradicionales como de los videojuegos podemos beneficiar a nuestros alumnos e incrementar su rendimiento escolar así como sus capacidades de una forma más divertida y dinámica que lo que conocemos hasta ahora.

3.2. Arte: música y teatro

Actualmente nos encontramos en una sociedad en la cual el arte está infravalorado, se considera que es una actividad secundaria, una materia no significativa que se imparte en las escuelas sometiendo a los alumnos a diferentes actividades relacionadas con él sin que desarrollen nuevas capacidades o adquieran nuevos conocimientos. Hasta

aquí nos encontramos con la opinión que presenta la mayoría de la sociedad actualmente pero, en verdad, no podemos vivir sin arte. Desde el principio de los tiempos ha sido un método fundamental de transmisión de cultura. Encontramos un ejemplo en las cuevas de Altamira con los diferentes iconos dibujados por nuestros antepasados e incluso, una muestra no tan lejana serían las danzas populares. Estos bailes representan aspectos importantes de nuestra cultura y se diferencian según las zonas.

El arte, como podemos ver no responde únicamente a las pinturas o esculturas, idea que suele aparecer en nuestra mente cuando oímos dicha palabra; sino que la poesía, el teatro o la música son también componentes de este gran ámbito. Si nos paramos a pensar por un momento, veremos que todas estas actividades nos acompañan en nuestro día a día. La música, por ejemplo, es un gran recurso a la hora de controlar nuestro estado anímico y solemos escucharla constantemente, ya sea de camino al colegio, en casa mientras desayunamos o cuando hacemos deporte. Al igual que la música las artes escénicas están muy presentes en nuestra cotidianidad, cuando queremos ver una serie o una película estamos observando a diferentes actores representar distintos papeles en escenarios concretos y, actualmente, las series están a la orden del día y existe una gran facilidad para poder seguirlas tanto a través de la televisión como del ordenador. Como vemos el arte es realmente importante en nuestra vida, en especial en nuestros momentos de ocio, pero también es significativo en nuestro desarrollo. La memoria, la creatividad e imaginación, las habilidades sociales, las emociones, la cooperación, las rutinas mentales y los valores son algunas de las capacidades que desarrollan todas las actividades relacionadas con el arte. A continuación veremos la verdadera importancia que tiene tanto el teatro como la música en nuestros alumnos. El primero suele verse como una actividad secundaria, pero verdaderamente ayuda a los alumnos a regular sus emociones así como a mejorar a nivel memorístico y motivacional. Por otro lado la música es un recurso asequible que apenas se utiliza pero que verdaderamente ayuda a mejorar la capacidad intelectual y diversas habilidades como el autocontrol, la motivación y la concentración.

Realmente son dos actividades que de forma dinámica enseñan a los alumnos diferentes conceptos pero ¿es cierto que pueden ser tan útiles? La respuesta es que sí, y

es que ambas actividades benefician enormemente a nuestros alumnos. A continuación se presentan diferentes estudios que muestran cómo benefician ambas actividades artísticas al desarrollo de las capacidades citadas anteriormente. Nos centraremos en un primer lugar en la educación musical y, posteriormente, hablaremos de la teatralización.

Respecto a la educación musical encontramos dos estudios que defienden su significatividad en el incremento del cociente intelectual así como en la mejora de las capacidades cognitivas. Schellenberg (2004) realizó una investigación en la que participaron 144 niños de 6 años. Estos se dividieron en cuatro grupos: uno trabajó con instrumentos de teclado, otro vocalización, otro teatro y un último grupo no realizó ninguna de estas actividades (grupo control). Tanto al comienzo como al final del estudio se les realizó a todos los alumnos una prueba de inteligencia para poder comprobar el cambio. Además, durante todo el proceso, fueron asistiendo a las clases en reducidos grupos de 6 alumnos. Al cabo de 9 meses se descubrió que los grupos que habían estado relacionados con la música habían obtenido mayores mejoras que los otros grupos en las pruebas de inteligencia, como se puede ver en la gráfica inferior (véase Figura 2). Fijándonos bien podemos ver cómo hay una diferencia de al menos dos puntos entre el grupo de teatro y el de teclado o la vocalización y, la distancia se aumenta si comparamos ambos grupos musicales con el grupo control, pudiendo superar los tres puntos de diferencia. Son diferencias considerables que reafirman la importancia de trabajar con la educación musical en las aulas y muestran que la música no solo mejora la capacidad musical, sino también la intelectual de forma significativa.

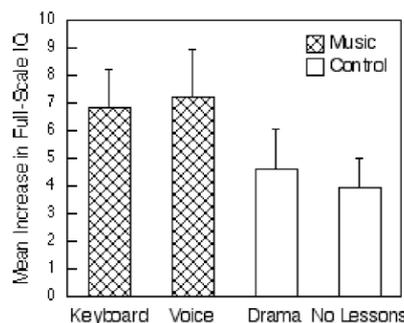


Figura 2. Gráfico que muestra la diferencia entre los resultados de los diferentes grupos según la actividad que realizaron (imagen tomada de Schellenberg, 2004).

Por otro lado, Moreno junto con otros investigadores (Moreno, Bialystok, Barac, Schellenberg, Cepeda, & Chau, 2011) realizaron un estudio con 71 niños entre 4 y 6

años en el que comparaban los efectos de dos programas informáticos (uno musical y otro de artes visuales) en diversas habilidades cognitivas. Tras 20 días se observó que los niños que entrenaron con el programa musical mejoraron diferentes habilidades como el autocontrol, la atención, las habilidades verbales y la capacidad intelectual. En el gráfico inferior (véase Figura 3) se puede ver la diferencia de resultados entre ambos grupos. En primer lugar y respecto a las habilidades verbales (parte de arriba), podemos ver que destaca por encima del resto la barra que indica los resultados del grupo que trabajó con la música durante el estudio. En la segunda línea y respecto a tareas ejecutivas como la atención, se puede observar que la diferencia respecto a la barra de artes visuales es aún mayor que en el caso anterior. La mejora se mantiene en el programa musical mientras que en el otro grupo se puede ver cómo las artes visuales llegan a mostrar resultados inferiores a los mostrados en las pruebas iniciales.

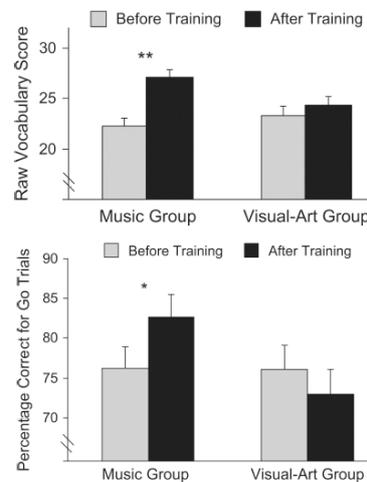


Figura 3. Gráficos que muestran las diferencias entre los resultados de los diferentes grupos participantes en las distintas pruebas (imagen tomada de Moreno et al., 2011).

Vemos, gracias a estos estudios, que la música beneficia tanto las capacidades intelectuales como el desarrollo de la atención entre otras tareas ejecutivas. Pero existe una segunda actividad artística que también beneficia las capacidades de nuestros alumnos: el teatro. ¿Qué beneficios nos puede proporcionar esta actividad?

El teatro nos ayuda a desarrollar no solo nuestra inteligencia y memoria sino que además nos ayuda a regularnos, como nos muestran los siguientes estudios. Cokadar y Yilmaz (2010) realizaron una investigación con 45 alumnos de 12 y 13 años en la cual se enseñaba la misma unidad didáctica de biología a través de dos metodologías

distintas. Un grupo recibió la unidad didáctica a través de la metodología tradicional (grupo control) y el otro a través de la recreación teatral (grupo experimental). Los resultados mostraron que gracias a la creatividad y la motivación que acompaña al teatro el grupo con dicha metodología adquirió una mayor comprensión de los contenidos que el otro. La siguiente gráfica nos muestra la diferencia entre ambos grupos al finalizar el estudio (véase Figura 4). Se puede ver cómo al principio ambos grupos comenzaron con un nivel similar, pero conforme transcurría el tiempo se incrementaron las diferencias debido al tipo de metodología empleado, llegando a dar mejores resultados el grupo teatralizado. Esta gráfica nos muestra que realmente la teatralización tiene un valor positivo en el desarrollo de otras capacidades como la atención, la concentración y la memorización.

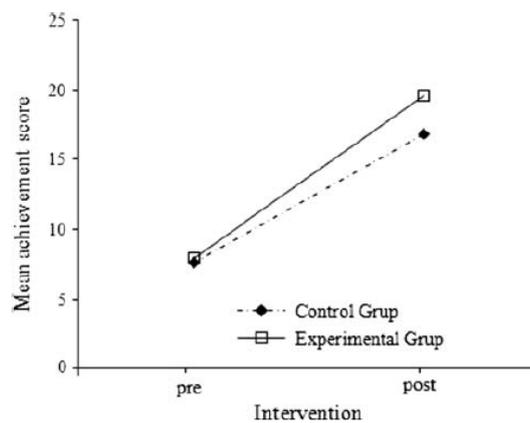


Figura 4. Gráfico que muestra la mejora obtenida en los resultados por el grupo experimental (imagen tomada de Cokadar y Yilmaz, 2010).

Por otro lado el teatro también beneficia al ámbito emocional. Goldstein y Winner (2012) realizaron un estudio con niños entre 10 y 12 años en el que, tras un año de formación teatral, demostró que su regulación emocional había mejorado significativamente así como su empatía respecto a los alumnos que habían optado por otro tipo de formación. Esto es debido a que en el teatro deben ponerse en el papel del personaje que representan, lo que implica un control emocional para saber adecuar los sentimientos a la escena correspondiente desde ese papel.

Se ha demostrado que realmente son importantes tanto la música como el teatro a la hora de desarrollar nuestras capacidades y regular nuestras emociones así que deberíamos poder introducir ambas actividades en las aulas e incluso atrevernos a hacerlo de forma transversal. ¿Cómo podemos llevar a la práctica toda esta información?

Sousa (2011) nos habla de la importancia de trabajar tanto el teatro como la música en cualquier materia de diferentes maneras. Como hemos visto unas líneas más arriba aprender a través del teatro beneficia no solo la consolidación de los conceptos sino la atención que les prestamos y, al poder relacionar todos estos aprendizajes con emociones nuestras capacidades mejoran considerablemente ya que, como se ha visto en el apartado anterior, estas juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje. Por otro lado la música nos ayuda a canalizar todos los sentimientos que tenemos, por ello el profesor debería jugar con los diferentes tipos de música para crear distintos ambientes en el aula. Por ejemplo, utilizar música suave y relajante durante la realización de ejercicios o tareas que exijan mayor concentración o incluso proponer a los alumnos citar las tablas de multiplicar como si fueran raperos. Estas situaciones de la misma forma que reculan nuestras emociones crean otras que pueden ser positivas y afectar, en ese mismo sentido, tanto al rendimiento como al desarrollo de los propios alumnos. Es importante saber cómo trabajar con ambas tareas en las aulas, el teatro exige mucha más preparación por parte del maestro en una primera impresión y supone mayor esfuerzo mientras que la música es un recurso fácil de encontrar y útil, por ello Sousa (2011) plantea cinco pautas a tener en cuenta antes de utilizar un recurso musical en el aula:

- “Se puede utilizar en cualquier fase del aprendizaje”: podemos aprovecharnos de este recurso tanto para iniciar la sesión como para acabarla pudiendo utilizarla incluso durante actividades concretas, pero debemos procurar no utilizarla durante una explicación o alguna pauta importante ya que puede generar distracciones.
- “Ten en cuenta el tempo de la música”: cada música tiene una velocidad por lo que según sea más rápida o menos la podremos utilizar para una actividad o para otra. Por ejemplo, una música que facilite el trabajo rondaría las 60ppm

(pulsaciones por minuto), una que relaje estaría entre 40 y 50 ppm y una que queramos utilizar para generar energía podría estar entre 80 y 90 ppm.

- “¿Con o sin letra?”: según la actividad que queramos realizar deberemos utilizarla o no. Si queremos concentración la letra puede suponer distracciones mientras que si queremos que el alumno empatice con esa canción e incluso reflexione sobre ella la letra será imprescindible.
- “¿Música conocida o no?”: al igual que el punto anterior, depende de la actividad. Si queremos trabajar temas concretos debemos utilizar canciones diferentes, que nuestros alumnos no conozcan, mientras que si queremos despertar emociones positivas nos podremos aprovechar tanto de melodías alegres como de músicas conocidas que nos puedan ayudar.
- “Que participe el alumno en la elección”: dándoles unas pautas a los alumnos sobre la música que se debe utilizar en cada momento es bueno dejarles que aporten la música ya que nos ayudará a generar un clima emocional positivo en el aula.

Como vemos existen varios factores que debemos tener en cuenta a la hora de utilizar la música en el aula, pero también debemos saber que no podemos introducirla de golpe sino que tanto los alumnos como el profesor necesitan un tiempo de adaptación. Al igual que la música el teatro también necesita adentrarse en el mundo educativo poco a poco para dar tiempo a maestros y pupilos de poder asimilar la funcionalidad de la actividad. Es importante el periodo de adaptación en ambas actividades ya que utilizándolas de forma espontánea y aislada suscitarán una motivación y una excitación momentánea en el alumno pero debemos ir introduciéndolas poco a poco para que esa motivación sea continua en el tiempo y no se vaya apagando.

En definitiva, el arte en el centro escolar es un buen recurso ya no como asignatura individual sino como apoyo transversal a todas las materias. Tiene grandes beneficios como la mejora de los niveles atencionales o la consolidación de conceptos, por lo que el arte no influye únicamente en el aprendizaje de conceptos, sino que favorece tanto al ámbito cognitivo como al emocional, que como sabemos están estrechamente ligados entre sí. Es por ello que trabajar en las aulas a través del arte ayudará a nuestros alumnos no solo a nivel académico sino también a nivel personal: fomentaremos su

empatía y autoestima así como su autocontrol al mismo tiempo que sus capacidades intelectuales o su atención. Introducir el arte en nuestras aulas de las diferentes formas existentes y, en especial, las vistas anteriormente, supone un gran reto y esfuerzo tanto para docentes como para alumnos, pero merece la pena ir modificando nuestras metodologías para que den cabida a estas nuevas actividades y, de esta forma tan dinámica, ayudar al desarrollo de nuestros alumnos.

3.3. Educación física

Existe una relación entre ejercitar el cuerpo habitualmente y las funciones intelectuales. Sabemos que el cerebro precisa oxígeno para su correcto funcionamiento y este llega a él gracias a la sangre. Realizar ejercicio incrementa el ritmo sanguíneo, acelera nuestro corazón, lo que provoca que a nuestro cerebro, al igual que al resto de las partes del cuerpo, llegue más sangre y por lo tanto más oxígeno. Esto favorecerá el desarrollo de todos los procesos cognitivos de la misma manera que influirá directamente en la motivación y el estado anímico de las personas que realizan ejercicio físico.

La educación física es la única materia escolar a través de la cual podemos realizar ejercicio de forma regular pero también es una de las más criticadas socialmente. Esto ocurre porque no somos conscientes de la verdadera importancia que tiene en nuestras vidas, y es que no solo ayudará al fortalecimiento del organismo, sino que otros procesos como la atención, la memoria e incluso el autocontrol se verán beneficiados por dichas actividades. Por ejemplo, un niño que está desarrollando una tarea de educación física que consiste en recorrer un circuito saltando varios obstáculos no solo está practicando su coordinación sino que precisa un alto nivel atencional ya que debe centrar todos sus sentidos en cada barrera que se va encontrando en el camino. Este alumno también debe retener en su memoria las pautas que ha recibido para poder enfrentarse con éxito a cada obstáculo así como los errores que otros compañeros han podido cometer para no caer en los mismos. Durante este circuito el alumno deberá, también, controlar sus emociones: no puede perder la concentración por haber logrado superar una dificultad ya que esa pequeña distracción puede derivar en un fallo posterior, por lo tanto debe autorregularse para poder superar con éxito cada pequeño paso y, finalmente, la tarea completa. Como se puede ver, una actividad física tan

sencilla como un circuito de obstáculos, que en una primera impresión nos puede parecer una tarea insignificante y sin sentido alguno, está provocando que nuestro alumno desarrolle sus capacidades cognitivas y físicas al mismo tiempo. Pero ¿realmente una actividad física puede beneficiar tanto a nuestro cerebro?

Hillman, junto a otros investigadores, (Hillman, Pontifex, Raine, Castelli, Hall, & Kramer, 2009) realizó un estudio con 20 niños de 9 años para comprobar los efectos del ejercicio físico en la atención. Hillman dividió la investigación en dos sesiones: en una de ellas los niños debían correr durante veinte minutos a un ritmo moderadamente alto y, posteriormente, someterse a unas pruebas cognitivas; en la otra sesión el proceso era el mismo pero en vez de estar 20 minutos realizando ejercicio físico los niños pasaban ese tiempo en reposo. Al finalizar el estudio se observó que el rendimiento de los estudiantes mejoraba en las pruebas realizadas tras los 20 minutos de ejercicio físico, en especial las actividades con mayor complejidad. Junto a este estudio encontramos otro del mismo autor en el que niños con edades comprendidas entre los 7 y los 9 años, que siguieron un programa de actividad física extraescolar durante 9 meses, mostraron mayores niveles atencionales al finalizar el programa que el grupo control que no se sometió a ningún programa físico (Hillman, Pontifex, Castelli, Khan, Raine, Scudder, Drollette, Moore, Wu, & Kamijo, 2014).

Los dos estudios realizados por Hillman corroboran lo citado anteriormente: el ejercicio físico ayuda a desarrollar y mejorar los niveles atencionales. Pero hay estudios que también demuestran la influencia de las actividades físicas en otros procesos cognitivos como la memoria. Kamijo junto a otros colaboradores (Kamijo, Pontifex, O'Leary, Scudder, Wu, Castelli, & Hillman, 2011) realizó un estudio sobre la memoria de trabajo en el que participaron 43 niños cuyos años variaban entre los 7 y los 9. Sometió a estos niños a un programa extraescolar de actividad física durante 9 meses. Este programa mezclaba tareas específicas de fuerza, en las que debían ejercitar sus músculos con ayuda de diferentes elementos como balones medicinales; con actividades cardiovasculares como bailar, correr o saltar. A lo largo de las sesiones, además, realizaban tareas de memoria de trabajo para comprobar cómo esta iba cambiando a lo largo de las sesiones. Al finalizar el programa se observó que los niños que habían asistido mostraban mejores resultados en las pruebas de memoria que aquellos que

estuvieron en el grupo de control. Este estudio, por tanto, nos demuestra que realizar ejercicio físico ayuda a desarrollar la memoria de los alumnos.

Hasta aquí hemos visto que la educación física beneficia tanto a la atención como a la memoria, pero todavía nos queda un tercer aspecto a valorar: el autocontrol. ¿Realmente el realizar ejercicio físico puede ayudarnos a autorregularnos? Chaddock y otros investigadores (Chaddock-Heyman, Erickson, Voss, Knecht, Pontifex, Castelli, Hillman & Kramer, 2013) realizaron un estudio con el fin de descubrir los efectos producidos por un programa de educación física en el autocontrol de niños de 8 y 9 años. Durante los 9 meses que duró el programa los niños debían realizar sesenta minutos de ejercicio durante cinco sesiones semanales. Al finalizar el programa pudieron observar cómo los niños que realizaron ejercicio físico desarrollaron mayores niveles de activación en las zonas del cerebro relacionadas con la autorregulación, es decir, mejoraron sus resultados en las tareas que exigían gran autocontrol tanto emocional como cognitivo. Por lo tanto, se corrobora que el ejercicio físico ayuda a que los alumnos regulen sus propias emociones y, por lo tanto, obtengan mejores resultados.

A través de los cuatro estudios que se han presentado se puede comprobar que realmente el ejercicio físico es una actividad que puede beneficiar el desarrollo cognitivo y emocional de los alumnos y, por lo tanto, ayudar a mejorar tanto sus resultados como sus capacidades intelectuales futuras. Es por ello que se debe tener en cuenta a la hora de impartir la materia de educación física en las aulas así como a la hora de distribuirla en el horario.

Sabiendo que, como hemos visto hasta ahora, el ejercicio físico tiene una influencia directa en distintos procesos cognitivos y emocionales de nuestros alumnos debemos plantearnos la siguiente pregunta ¿Es cierto que es una asignatura insignificante? Aunque actualmente existe una cierta reticencia hacia dicha materia porque se considera que no tiene tanto valor como otras, la Educación Física debe tener la misma importancia que el resto de las materias ya que, como hemos ido viendo, beneficia enormemente a los procesos cognitivos que el alumno debe activar a la hora de aprender y esto puede beneficiar al resto de materias. Pongamos un ejemplo. Supongamos que un niño de 9 años comienza sus jornadas escolares con media hora de actividad física cada día. ¿Cómo afectará esto a su rendimiento en las demás áreas? Existen dos visiones: por

un lado, teniendo en cuenta la idea actual sobre la Educación Física, los niños estarán distraídos durante las clases posteriores y no prestarán la atención suficiente a sus profesores ya que el realizar ejercicio a primera hora del día los alterará para el resto de la jornada. Por otro lado, teniendo en cuenta lo demostrado a lo largo de este pequeño apartado, los niños se encontrarán más centrados ya que habrán desarrollado una mejor regulación emocional y cognitiva beneficiando la correcta realización de las tareas que le sean impuestas. En este sentido, un estudio demuestra que la capacidad intelectual de un joven de 18 años se podría predecir a través de las aptitudes físicas que muestra en la adolescencia. Este estudio realizado por Aberg y otros científicos (Aberg, Pedersen, Torén, Svartengren, Bäckstrand, Johnsson, Cooper-Kuhn, Aberg, Nolsson & Kuhn, 2009) evaluaba las capacidades físicas y cognitivas de cada sujeto. Por un lado se les realizaba un test de esfuerzo en el que se observaba la condición física de cada individuo; por otro lado debían realizar ciertas pruebas de lógica, verbales y visoespaciales en las que mostraban su intelecto. Tras someter a más de un millón de suecos a realizar estos test se concluyó que la resistencia aeróbica que una persona presenta en la adolescencia está relacionada directamente con sus futuras capacidades cognitivas.

Si nos fijamos en los estudios comentados previamente podemos ver que para obtener beneficios se precisan únicamente 20 minutos de actividad física, por lo que una sesión breve de Educación Física cada mañana puede generar grandes beneficios en nuestros alumnos. En este sentido, “se deberían utilizar descansos regulares que permitieran a los alumnos moverse y fomentar zonas de recreo al aire libre que permitieran la actividad física voluntaria” (Guillén, 2015b). Estos pequeños momentos permiten al cerebro del alumno recargarse de energía al mismo tiempo que descansar, beneficiando de esta forma procesos cognitivos y emocionales como la atención, la memoria de trabajo o el autocontrol.

A lo largo de este breve apartado se ha podido ver la verdadera importancia de la Educación Física en el desarrollo de los alumnos. No debemos olvidar en ningún momento que las escuelas no deben ser centros que forman a todos los alumnos iguales sino que son lugares que permiten al alumno desarrollar al máximo todas sus

capacidades proporcionándole diferentes metodologías, temáticas y actividades que le permitan crecer y mejorar tanto cognitiva como emocionalmente.

4. EL NEUROEDUCADOR

La palabra neuroeducador está compuesta por dos partes, por un lado nos encontramos el prefijo “neuro” que hace referencia a todo aquello relacionado con el cerebro. Y, por el otro, tenemos la palabra educador. ¿Qué es un educador? En el plano de la pedagogía podríamos decir que es toda persona capaz de enseñar algo, de orientar a sus alumnos. Por lo general se presupone que la tarea que ejerce todo maestro es sencilla, que consiste en plantarse delante de veinte niños e ir leyendo el libro. Pero la realidad es totalmente distinta. Un docente debe aprender a ver todo aquello que los demás no ven. Un buen profesor conoce a los alumnos de tal forma que sabe cuándo no están alcanzando los objetivos porque no comprenden la teoría o porque hay otras razones escondidas. Es por ello que un educador no se dedica únicamente a enseñar, sino que ayuda a sus alumnos a superar los retos a los que se enfrentan y refuerza sus puntos débiles potenciando sus cualidades. Cada niño tiene unas características muy concretas a las que el maestro debe saber dar respuesta sin descuidar al resto de los alumnos que tiene en el aula.

Los neuroeducadores, por consiguiente, deben estar formados tanto en educación como en otros aspectos relacionados con el funcionamiento del cerebro en lo que a enseñanza-aprendizaje se refiere. Los verdaderos expertos en el funcionamiento del cerebro son los neurocientíficos. Ellos se dedican a descubrir qué ocurre en nuestro cerebro mientras nos enfrentamos a diferentes situaciones como por ejemplo la lectura, el sueño o los problemas matemáticos. Estos investigadores tienen grandes conocimientos sobre el cerebro pero, por el contrario, sus conocimientos sobre pedagogía son reducidos. Lo contrario pasa con los educadores. Es por ello que existe una rama intermedia. Este nuevo perfil, el neuroeducador, tiene amplios conocimientos tanto de docencia como de neurociencia aplicada a la misma. “Este individuo integrará las contribuciones de varias disciplinas para prescribir programas educacionales precisos para los niños con problemas educativos así como para los talentosos” (Fuller y Glendening, 1985, p.136).

¿Son necesarios los neuroeducadores en las escuelas? Sí, debe ser nuestro maestro de referencia. Es un docente con un grado de formación que sobrepasa al de sus compañeros. Debe ser nuestro apoyo a la hora de valorar a un alumno, ya que tiene los conocimientos suficientes para evaluar y criticar los programas del centro desde el punto de vista neuroeducativo. “Este profesional trabajará con los maestros en las aulas para ayudarles a entender mejor los aspectos neuropsicológicos del proceso de aprendizaje de cada alumno” (Fuller y Glendening, 1985, p.136). Apoyándonos en ellos podremos mejorar el rendimiento de cada uno de los alumnos centrándonos en las necesidades que puede presentar su cerebro y atacando las dificultades de una forma mucho más directa que la actual. Uno de los aspectos más relevantes para poder denominar a un docente neuroeducador es su formación, y a continuación encontramos varios ejemplos de diferentes conocimientos que debe tener así como de distintos cursos que debería realizar:

1. “Tener un conocimiento completo de la anatomía humana” (Mora, 2013, p. 190). Conocer cómo es nuestro cuerpo y las partes que lo componen nos ayudará para poder comprender como funciona nuestro cuerpo y a conocer el desarrollo de nuestros alumnos a nivel corporal. Saber cómo funcionan los cuerpos de nuestros pupilos puede parecer irrelevante, pero nos proporcionará información importante de cara a la evaluación de sus necesidades.
2. “Realizar un curso completo de neurobiología básica” (Mora, 2013, p. 190). La neurobiología nos enseñará cómo es nuestro cerebro, órgano imprescindible para aprender. Conociéndolo y adentrándonos en cada una de sus partes podremos entender mejor su funcionamiento durante el aprendizaje y, a raíz de ello, ayudaremos a nuestros alumnos desde una perspectiva más amplia y experta.
3. “Cursos básicos en fisiología de la percepción sensorial, visual, auditiva y táctil, aprendizaje, memoria, atención, emoción, cognición y funciones motoras” (Mora, 2013, p. 190). Todo lo que percibimos, por todos los sentidos, es importante para aprender. Si tenemos algún sentido dañado recibiremos menos información. Como neuroeducadores, y como docentes, debemos ser capaces de distinguir si alguno de nuestros alumnos tiene

problemas en alguno de los puntos de acceso de la información. En el momento en el que nuestros alumnos dejan de recibir todo el contenido que le estamos transmitiendo sus procesos cognitivos se verán afectados, su atención puede verse mermada, su memoria también. Por ejemplo, cuando un alumno comienza a no ver bien la pizarra, porque necesita gafas, está perdiendo gran parte de la información que debería percibir visualmente. Esto provocará que se distraiga para preguntar sobre lo escrito en la pizarra, lo que disturbará no solo su atención sino también la de sus compañeros más cercanos. Es por ello que es importante que un neuroeducador esté formado tanto en la fisiología perceptiva, para poder ver dónde falla el sentido que de problemas, como en los procesos cognitivos que nos ayudan a aprender, memorizar y atender.

4. “Curso que facilite la enseñanza de la comunicación verbal y los componentes emocionales (empatía) de la misma” (Mora, 2013, p. 190). Para poder establecer una conexión con nuestros alumnos debemos comunicarnos con ellos y es imprescindible saber utilizar este medio de la forma correcta para crear el vínculo adecuado, para asentar la base necesaria para la confianza. Nuestro mundo, como hemos visto antes, está marcado por las emociones. Todo lo que vivimos tiene un matiz emocional. Un neuroeducador debe saber utilizar los componentes emocionales oportunos para crear ese vínculo con los alumnos, a través de la comunicación verbal, que facilite el trabajo con ellos cuando sea preciso. Transmitir los mensajes adecuados en los momentos oportunos con el contenido preciso y su matiz emocional correspondiente, marcando la entonación y el ritmo necesarios, es lo que un neuroeducador debe saber hacer correctamente para lograr establecer la relación correcta con los alumnos.

En definitiva, el neuroeducador es el perfil profesional del futuro, pero de un futuro no tan lejano como podríamos pensar. “Con la llegada del nuevo conocimiento sobre la relación entre cerebro, comportamiento y aprendizaje, es ahora cuando necesitamos al neuroeducador” (Fuller y Glendening, 1985, p.136). Su papel fundamental en las escuelas no se centra únicamente en asesorar a los docentes sino en ayudar a toda la

comunidad educativa a afrontar la educación desde un punto de vista más útil, desde el cerebro. Él es quien conoce en qué momento funciona mejor este órgano y cómo lo hace, sabe que no siempre podemos prestar la misma atención y que no todos los conceptos se consolidan igual. De esta forma la educación podrá ser más personalizada y las dificultades académicas se verán reducidas ya que el neuroeducador conoce la importancia de la individualidad de los distintos aprendizajes.

Este nuevo perfil profesional requiere una formación exhaustiva tanto sobre el cerebro y todo lo concerniente a la mente como sobre el ámbito educativo al mismo tiempo que precisa entusiasmo y motivación, necesarios para no dejar nunca de aprender. Él debe ser un apoyo para cada docente que forme parte de la comunidad educativa así como de los padres ya que es quien tiene los conocimientos para poder desarrollar los programas educativos adecuados a la necesidad de cada centro e incluso de cada aula. Él es quien debe ir dando las pautas que se han podido ver en apartados anteriores:

- Debe saber cómo trabajar la curiosidad, tomar como referencia las pautas citadas previamente y preparar a los docentes de tal forma que sean capaces de suscitar la curiosidad de sus alumnos. Un claro ejemplo sería el cuestionamiento continuo o el relacionar temas académicos con ejemplos de la vida real.
- Debe ser consciente de que existen diferentes tipos de atención y todos ellos son importantes, por lo que se deben trabajar en las aulas a través de actividades dinámicas. Un buen ejemplo de una actividad atencional sería, como he dicho anteriormente, buscar las diferencias.
- Debe tener en cuenta que la atención ejecutiva la podemos mantener únicamente 15 minutos seguidos, por lo que debemos trabajarla para incrementar ese tiempo y, sobre todo, adecuar nuestras actividades a esa pauta temporal. Intercalando actividades que exijan un alto nivel atencional con otras más sencillas favoreceremos que nuestros alumnos capturen la mayor cantidad de información.

- Debe saber cómo crear un clima emocional positivo, cómo trabajar las emociones y el autocontrol de tal forma que el proceso de aprendizaje se vea beneficiado de dicho trabajo. Conseguir que los alumnos se sientan cómodos en el aula es fundamental para poder trabajar adecuadamente, es por ello que el neuroeducador deberá dar las pautas necesarias a los docentes para que ese clima predomine en los centros educativos.
- Debe saber que memorizar no es tan sencillo como parece y que son imprescindibles todas las pautas anteriores para poder llegar a consolidar correctamente ya que, como se dijo previamente, si falla uno de los procesos los demás se ven perjudicados.
- Debe formar a los docentes en nuevas metodologías como la gamificación. Debe mostrarles que una única metodología no es suficiente para llegar a desarrollar todos los cerebros que componen un aula y que son totalmente diferentes, pero que el juego es útil para todos ellos si se sabe trabajar adecuadamente.
- Debe mostrarles que tanto el arte como la actividad física juegan un papel más importante de lo que parece. Que trabajar con teatro o música es posible en cualquier materia teniendo en cuenta ciertos aspectos ya comentados. Y que hacer pequeños descansos o realizar ejercicio al comenzar la jornada activa nuestro cerebro y lo predispone para aprender mejor.

El neuroeducador es el docente que tiene que conocer todas estas pautas y enseñárselas al resto de docentes. Él debe ser un pilar fundamental en los futuros colegios ya que gracias a su ayuda se podrán incrementar los rendimientos académicos de los alumnos ya que sus capacidades cognitivas por fin serán el centro de la educación y se desarrollarán al máximo.

En definitiva, debemos considerar el papel de este futuro profesional como algo esencial a la hora de desarrollar nuestras programaciones como maestros. Debemos comenzar a tener en cuenta todas esas estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro que nos puede dar este docente experimentado en neurociencia para empezar a

situar el cerebro como el centro de nuestro aprendizaje y, a partir de ahí, mejorar, alumnos y docentes, tanto a nivel cognitivo como emocional e incluso personal.

5. CONCLUSIONES

Aprender significa cambiar el cerebro, cada nuevo conocimiento que memoriza nuestra mente crea y refuerza diversas conexiones neuronales. Es por ello que la neuroeducación puede aportar tantos beneficios a la enseñanza. A lo largo de todo el trabajo se han podido recoger diferentes formas de acercar la neurociencia a nuestra educación actual para que, poco a poco, vayamos realmente cimentando todo el sistema educativo en las diferentes estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro que permiten adecuar cada aprendizaje a cada uno de nuestros alumnos.

Durante la elaboración de este trabajo he leído diferentes artículos que defendían las ideas que yo he ido plasmando pero, en todo este tiempo me acompañaba una pregunta: ¿con todos estos conocimientos por qué seguimos estudiando como lo hacían nuestros abuelos? Resulta muy cómodo actuar según hemos visto que actuaban nuestros maestros, aunque no nos gustara o no nos fuera realmente útil. En la universidad nos ilustran con ideas brillantes sobre nuevas metodologías, ideas que te hacen volar y querer cambiar el sistema tal y como lo encontramos actualmente, pero cuando llegas a los centros educativos durante las prácticas todas esas ideas se desmoronan, te das cuenta de que realmente no existen. Es por ello que gracias a este trabajo he aumentado mis conocimientos sobre nuevas formas de enseñanza, en concreto una centrada en adecuar los aprendizajes a cada alumno, a cada forma de aprender, a cada cerebro. Es una tarea realmente difícil pero de todos los artículos que he leído he visto cosas que me resultaban utópicas y otras que me han demostrado que realmente podemos cambiar las escuelas actuales. De todas las aplicaciones educativas que en un principio quería haber tratado me he quedado con las tres más importantes a mi modo de ver: jugar, ser artista y practicar deporte. Y todas ellas me han enseñado mucho, más de lo que podía esperar. He descubierto que realmente estamos intentando que los niños sean pequeños adultos. Se nos llena la boca diciendo qué cosas son infantiles y cuales no lo son, pero realmente lo que estamos haciendo es crear personas sin autoestima, con su potencial a medio desarrollar porque nadie ha creído en ellos, personas que no saben trabajar en grupo y que no se atreven a hacer lo que realmente quieren porque no es lo normal. Pero es a

esas personas a las que, cuando llegan al mundo laboral, les pedimos seguridad, iniciativa, creatividad y más habilidades que nuestro sistema les ha ido quitando.

La neuroeducación puede ayudarnos a evitar todo eso. Un neuroeducador, en un futuro, ayudará a todo docente a saber cómo adecuar las tareas que realiza en el aula para que cada uno de sus alumnos sepa que realmente vale, que tiene mucho que dar a los demás a lo largo de su vida. Es por ello que cada uno de los apartados que se han podido leer a lo largo del trabajo son relevantes para poder comprender este nuevo campo científico-educativo. Profundizar en este nuevo ámbito de investigación no solo me ha mostrado una innovadora visión como persona de todo el sistema educativo sino que, como futura docente, me demuestra que la variedad es lo mejor, que la música puede ser una gran aliada a la hora de realizar una tarea aburrida, que a través del juego puedo enseñar a todos mis alumnos grandes conocimientos, que gracias al teatro puedo conseguir que mis alumnos mejoren tanto a nivel emocional como curricular, o incluso que gracias a los recreos o a un poco de ejercicio previo mis explicaciones podrán comprenderse mejor.

Después de realizar esta revisión teórica y haber tenido la oportunidad de introducirme en el sistema educativo actual gracias a las prácticas no puedo evitar pensar que este nuevo campo, la neuroeducación, asusta. Todos los cambios dan miedo porque nos obligan a salir de nuestra zona de confort, pero realmente los cambios hacia metodologías innovadoras nos pueden llevar hacia un nuevo mundo educativo. Pero no es ese mi objetivo con este trabajo, no pretendo cambiar la forma de enseñar sino que he ido proporcionando, a lo largo de los diferentes apartados, distintas pautas que, introducidas poco a poco, sí que nos llevarán hacia nuevas metodologías.

Como conclusión final a mi trabajo cabe decir que esta revisión es el comienzo de una estrecha relación entre la neuroeducación y mi futuro como docente ya que espero poder poner en práctica todas las pautas citadas cuando tenga la oportunidad y, de esta forma, predicar con el ejemplo. Así pues, considero que este nuevo campo puede beneficiarnos enormemente y ayudarnos a romper con las rígidas e incrustadas metodologías tradicionales.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aberg, M. A., Pedersen, N. L., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C. M., Aberg, N. D., Nolsson, M. & Kuhn, H. G. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(49), 20906-20911.
- Acosta, J. M. (2013). *PNL (Programación NeuroLingüística) e Inteligencia Emocional. Habilidades personales para crecer y comunicarte mejor*. Barcelona: Amat Editorial.
- Aguado-Aguilar, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de neurología*, 32 (4), 373-381.
- Battro, A. (2012). Neuroeducación: el cerebro en la escuela. En Lipina y Sigman (ed.), *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. Buenos Aires: El Zorzal.
- Battro, A.M & Cardinali, D.P. (1996). Más cerebro en la educación. *La Nación*, Buenos Aires. 16 de julio de 1996.
- Cardoso-Leite, P., & Bavelier, D. (2014). Video game play, attention, and learning: how to shape the development of attention and influence learning?. *Current opinion in neurology*, 27(2), 185-191.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M., Knecht, A., Pontifex, M. B., Castelli, D., Hillman, H., & Kramer, A. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 72.
- Cokadar, H. & Yilmaz, G. C. (2010). Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*, 19(1), 80-89.
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). Assessment of cognitive processes: The PASS theory of intelligence. *Allyn & Bacon*, 18, 136.

- Fuller, J. K., & Glendening, J. G. (1985). The neuroeducator: professional of the future. *Theory into Practice*, 24(2), 135-137.
- Gerver, R. (2012). *Crear hoy la escuela del mañana: La educación y el futuro de nuestros hijos*. Madrid: Ediciones SM.
- Goldstein, T. R., & Winner, E. (2012). Enhancing empathy and theory of mind. *Journal of Cognition and Development* 13(1), 19-37
- Guillén, J. C. (2012). Neuroeducación: estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro. *Escuela con cerebro*. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/>
- Guillén, J. C. (2015a) El juego, un mecanismo natural imprescindible para el aprendizaje. *Escuela con cerebro*. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/01/14/el-juego-un-mecanismo-natural-imprescindible-para-el-aprendizaje/>
- Guillén, J. C. (2015b). ¿Puede el ejercicio físico mejorar el rendimiento académico? físico en la educación. *Escuela con cerebro*. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/03/15/puede-el-ejercicio-fisico-mejorar-el-rendimiento-academico/>
- Guillén, J. C. (2016). Gamificación & Neurodidáctica ¿qué nos dice la ciencia? *Niuco*. Recuperado de: <http://www.niuco.es/2016/07/13/gamificacion-neurodidactica-que-nos-dice-la-ciencia/>
- Goleman, D. (2012). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., Drollette, E. S., Moore, R. D., Wu, C. & Kamijo, K. (2014). Effects of the

- FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*, 134(4), 1063-1071.
- Hughes, F. P. (2010). *Language, play and language development*. Recuperado de: <http://www.education.com/reference/article/language-play-development/>
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Holt.
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O'Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C. T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2011). The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental science*, 14(5), 1046-1058.
- Koizumi, H. (2005). Brain-Science & Education programs at the Japan Science and technology Agency (JST). *Brain, science and education*. Saitama: Japan Science and Technology Agency.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain* (B. Haigh, trans.). New York: Basic.
- Marina, J. A. (2015). *Richard Gerver: educar para la acción*. Recuperado de: <http://www.ceide-fsm.com/2015/06/richard-gerver-educar-para-la-accion/>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender lo que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. & Sanguinetti, A. M. (2004). *Diccionario de Neurociencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E. G., Cepeda, N. J., & Chau, T. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological science*, 22(11), 1425-1433.

Neurociencia (s.f.). Recuperado de:

<http://neurocapitalhumano.ilvem.com.ar/shop/otraspaginas.asp?paginanp=219&t=Neurociencia.htm>.

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Madrid: Editorial SM.

Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española (23ª ed.)*. Consultado en <http://dle.rae.es>.

Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America*, *102(41)*, 14931-14936.

Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological science*, *15(8)*, 511-514.

Sousa, D. A. (2011). *How the brain learns*. California: Corwin

Whitebread, D. (2011). *Developmental psychology and early childhood education: a guide for students and practitioners*. Cambridge: SAGE.