



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**Propuesta de intervención en
Geografía e Historia de 1º de
ESO basada en los principios
de Neuroeducación**

Presentado por: Ana Sánchez Gallardo
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
**Director/a: Sonia Gutiérrez Gomez-
Calcerrada**
Ciudad: Córdoba
Fecha: 27/01/2017

Resumen

La educación es un tema de suma importancia en la sociedad, tanto es así que desde siempre ha sido y sigue siendo un tema de reflexión y debate entre los profesionales de la educación. Al analizar los resultados del Informe Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) España siempre queda relegada a la cola, lo que evidencia que existe una brecha entre los esfuerzos educativos proyectados y los resultados reales que se vivencian en las aulas. Como solución existe una amplia variedad de prácticas pedagógicas que tratan de dar respuesta a las deficiencias que se presentan, como es el caso de la que aquí se contempla, la Neuroeducación. De este problema surge la necesidad de plantear estrategias que tomen en consideración el órgano del aprendizaje: el cerebro. Por ello, la intención de este trabajo y de la propuesta práctica en concreto ha sido elaborar una intervención fundamentada en los principios de la Neuroeducación para el 1º curso de Educación Secundaria en la asignatura de Geografía e Historia, con la intención de mejorar el rendimiento académico. Para ello, se aporta una amplia revisión bibliográfica que acerque al lector al concepto de Neuroeducación, es decir, qué es y en qué bases neuropsicológicas se fundamenta. El siguiente punto trata de presentar los principales falsos mitos que se han creado en torno al proceso de aprendizaje, y desmontarlos evidenciando su falta de validez científica. Por otro lado, se explica el desarrollo cerebral en la etapa que nos ocupa, es decir, la adolescencia. Y finalmente, tras toda la aportación teórica, se presenta la propuesta de intervención con una metodología activa y de cooperación que resulte motivante para el alumnado y en la que se fomente el aprendizaje autorregulado; todo esto a través de técnicas sencillas que hacen que se cumpla el objetivo del trabajo.

Palabras clave: Neuroeducación, Neuromitos, Adolescencia, Aprendizaje activo, Aprendizaje autorregulado.

Abstract

Education is a topic of immense significance in society, so much that it has always been (and remains being) a topic for consideration and debate among professionals in education. When the Programme for International Student Assessment (PISA) is analysed, Spain is always at the end of the queue, a fact which proves that there is a gap between educative efforts and real results. As a solution, there is a wide range of pedagogical practices that try to provide a response to the disparities that are presented, just as in the case of what it is being considered here: Neuroeducation. The need of considering the organ of learning (the brain) arises out of this problem and it is the main objective of this essay. For this reason, the main purpose of this essay and its proposed practice has been to create an intervention based on the principles of Neuroeducation applied to the subject of Geography and History at the 1st year of ESO [Compulsory Secondary Education], with the intention of improving the academic achievement. To begin with, we have carried out a wide bibliographic review with the aim of bringing the reader closer to the concept of Neuroeducation: what is it and which are its neurological bases. The next point tries to show the main false myths created around learning process, and to debunk them, showing its lack of scientific validity. Furthermore, we explain the brain development in adolescence (the analysed vital stage). Finally, after all the theoretical contribution, we expose our proposal of intervention based on an active and cooperation learning, which students may find interesting, encouraging the self-paced learning. All of it by using simple methods to reach the aim of this essay.

Keywords: Neuroeducation, Neuromyths, Adolescence, Active learning, Self-paced learning.

Índice de contenido

1. Justificación del problema.....	5
2. Objetivos.....	7
2.1. Objetivo general.....	7
2.2. Objetivos específicos.....	7
3. Marco teórico.....	8
3.1. Neuroeducación: concepto y principios básicos.....	8
3.1.1. Aproximación histórica al concepto de Neuroeducación.....	9
3.1.2. Principios básicos en Neuroeducación.....	10
3.2. Procesos cognitivos básicos que favorecen el aprendizaje.....	13
3.2.1. Memoria.....	13
3.2.2. Atención.....	14
3.2.3. Percepción.....	14
3.3. Descartando “neuromitos”: construir principios sólidos y destruir lo falso.....	15
3.4. Características del neurodesarrollo en la adolescencia.....	17
3.4.1. Desarrollo del cerebro en la adolescencia.....	17
.....	17
3.4.2. Desarrollo de la personalidad en la adolescencia.....	19
3.5. Neuroeducación en la práctica durante la etapa de Educación Secundaria.....	20
3.5.1. Precauciones y limitaciones de la Neuroeducación.....	23
4. Propuesta de intervención.....	24
4.1. Presentación.....	24
4.2. Objetivos de la propuesta.....	25
4.3. Marco legislativo.....	25
4.4. Contenidos de la propuesta.....	25
4.4.1. Objetivos didácticos.....	26
4.4.2. Competencias básicas.....	26
4.4.3. Contenidos.....	28
4.4.4. Metodología.....	29
4.4.5. Actividades, temporalización y recursos.....	29
4.5. Propuesta de Evaluación de la unidad didáctica.....	34
4.5.1. Criterios de evaluación.....	34
4.5.2. Evaluación inicial.....	35
4.5.3. Evaluación continua.....	36

4.5.4. Evaluación final.....	37
4.5.5. Calificación del alumnado.....	38
4.6. Evaluación de la propuesta de intervención.....	40
5. Conclusiones.....	40
6. Limitaciones y prospectiva.....	42
7. Referencias bibliográficas.....	44
8. Anexos.....	48

1. Justificación del problema

La época en la que vivimos está marcada por la creciente búsqueda del desarrollo del potencial humano, ya que cada vez es mayor el nivel de exigencia personal en todos los aspectos de nuestra vida. Por ello, el complejo desarrollo y maduración del sistema nervioso central y del cerebro en conjunción con las influencias del medio ambiente es objeto de interés cada día más.

Hasta ahora la Neurociencia, totalmente desvinculada de otras ciencias, era la encargada del estudio de los entresijos del cerebro y su funcionamiento; pero en los últimos años y debido a la divulgación de la evidencia científica, la Neurociencia invade muchas otras áreas del conocimiento. Es entonces cuando los avances en Neurociencia han hecho posible que lo que la tecnología ha sido capaz de recabar lo podamos aplicar a la educación, y poner al servicio de los sistemas educativos los conocimientos fundamentales acerca de las bases neuronales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que son, día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula.

Surge así una nueva ciencia que aúna neurociencia, psicología cognitiva y educación, llamada Neuroeducación. Esta disciplina actualmente se encuentra en auge, y es que cada día se es más consciente de la enorme influencia que las instituciones educativas ejercen sobre el desarrollo cerebral del alumnado, además de ello es esencial para el éxito educativo establecer una relación coordinada entre los procesos naturales de aprendizaje y memoria del cerebro con las exigencias y pautas educativas, sin olvidar una enseñanza armonizada entre la teoría y la práctica (Campos, 2010).

En la actualidad, gran cantidad de especialistas en educación resaltan la necesidad de cambiar la forma de enseñar y aprender en colegios e institutos, y aprovechar la información que tenemos del funcionamiento del cerebro para mejorar el proceso educativo y el desarrollo de nuestros alumnos. Cada vez es más común que el alumnado, sobre todo en la etapa de Educación Secundaria, sufra desmotivación o apagón emocional durante el periodo escolar; esto está provocado por la desconexión que existe entre la necesidad del alumnado en ese periodo y el ámbito escolar. Y es que el cerebro en la adolescencia sufre, al igual que en la primera infancia, periodos sensibles en su desarrollo, y la educación formal desempeña un papel fundamental en el moldeado del cerebro adolescente (Sousa, 2002).

Por otro lado, no hay que olvidar la diversidad de alumnado que podemos encontrar en una clase, atendiendo a éste criterio la educación debería de ser respetuosa con el ritmo de aprendizaje de cada alumno, pero ¿se cumple esta máxima en la práctica diaria?

Es evidente que cada cerebro es único, y que por ende cada ritmo de maduración es concreto, por ello el proceso de enseñanza-aprendizaje se facilitaría si las estrategias de enseñanza estuvieran en consonancia con la forma natural de aprendizaje y con flexibilidad para que todos tengan cabida. Por todo esto, es necesario que todo aquel que interviene en la educación conozca y entienda cómo aprende el cerebro, qué mecanismos se ponen en marcha a la hora del aprendizaje, cómo se procesa la información, cómo la conserva, cómo controla las emociones, los estados conductuales....etc.; ya que como afirma Anna Fores (2015, párr. 6) “es fácil aprender si la enseñanza ofrece los estímulos intelectuales que necesita nuestro cerebro”.

Es por estas consideraciones que el presente Trabajo Fin de Máster parte de la necesidad de aprovechar los conocimientos sobre el funcionamiento cerebral para mejorar las prácticas educativas. Partiendo de esta motivación dicho trabajo se compone de un marco teórico que profundiza acerca del concepto de Neuroeducación y su aportación a la práctica educativa de la Educación Secundaria. Además de ello, se plantea una propuesta de intervención centrada en el primer curso de Educación Secundaria (1º E.S.O.) en la asignatura de Geografía e Historia, el cual logre sentar las bases de los avances en neurociencia.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Siguiendo con lo expuesto anteriormente, el objetivo fundamental del presente trabajo es elaborar una propuesta de intervención fundamentada en los principios de la neuroeducación con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de la asignatura de Geografía e Historia en el primer curso de Educación Secundaria (1º E.S.O.).

2.2. Objetivos específicos

Con el fin de obtener el principal objetivo descrito anteriormente se establecen, de forma más concreta, los siguientes objetivos:

- Realizar una nutrida revisión bibliográfica que permita profundizar en el concepto de “Neuroeducación” y su relación con las bases neuropsicológicas del aprendizaje.

- Presentar los “neuromitos” más extendidos en el plano educativo, y demostrar con evidencias científicas su falta de validez.
- Describir las características generales en la adolescencia en lo referente al desarrollo intelectual, personal y social.
- Analizar la influencia de la neurociencia en el desarrollo de la práctica educativa en Educación Secundaria.

3. Marco teórico

En el presente apartado se detallará el marco contextual del concepto de Neuroeducación, especificando sus principios teóricos básicos y los procesos cognitivos básicos vinculados al aprendizaje, así como se analizará los principales “neuromitos” que afectan a la educación dando una visión errónea del funcionamiento del cerebro, por otro lado se desarrollará una minuciosa descripción del cerebro del adolescente en lo concerniente a desarrollo intelectual y emocional, y, por último, un análisis de cómo se aplican los avances de la neuroeducación en las aulas de Educación Secundaria; para conseguir desde una visión divulgativa a la par que analítica los objetivos de este Trabajo Fin de Máster.

3.1. Neuroeducación: concepto y principios básicos

Si echamos un vistazo hacia atrás veremos como la forma actual de enseñar no difiere mucho del método primitivo de aprendizaje que utilizaban nuestros padres o nuestros abuelos. Las instituciones educativas siguen empleando las mismas estrategias de enseñanza, como es por ejemplo la repetición de conocimientos como método de aprendizaje, el castigo como estímulo, el estrés generado tras una intensa jornada de disciplinas aisladas entre sí o el aprendizaje individualizado, todo ello impartido en aulas masificadas y pobremente iluminadas. Todos estos elementos se consideran, como afirma Codina (2015, p. 17) “potenciadores para la desmotivación y la insatisfacción de un cerebro que está aprendiendo”.

Los descubrimientos científicos nos han permitido conocer mejor cómo funciona nuestro cerebro, el órgano encargado del aprendizaje, y descubrir algo que los griegos ya sabían, y es que no

aprendemos repitiendo de memoria sino al emocionarnos aprendiendo de forma práctica. Por eso hay que transformar la escuela de arriba a abajo, necesitamos un sistema educativo que mediante el aprendizaje social y emocional fomente la educación personalizada, que potencie el desarrollo de cada individuo, que estimule la creatividad, la pasión, la energía y el talento. Y de ello se ha encargado la Neurociencia en los últimos 25 años, es decir, de poner al servicio de la educación los conocimientos del cerebro con el fin de mejorar la calidad de los sistemas educativos, surgiendo así la disciplina que nos acontece llamada Neuroeducación.

A continuación, pasamos a describir el recorrido histórico de esta disciplina comenzando por los antecedentes históricos que la precedieron hasta llegar al estado actual.

3.1.1. Aproximación histórica al concepto de Neuroeducación

Desde la antigua Grecia ya existía una conciencia de aprendizaje en la que se preocupaban de cómo influía la educación en el desarrollo del ser humano, pero es relativamente reciente la idea de conocer el cerebro y su funcionamiento para modificar y mejorar el aprendizaje. Pero este interés no empezaría a cobrar sentido hasta el siglo XX con la irrupción de las nuevas técnicas de neuroimagen, cuando surge la importancia de considerar el cerebro humano como órgano vital para el aprendizaje (Jensen, 2004).

Las primeras investigaciones de neurología se realizan en la década de los 70 y los 80, de las que se concluye que hasta ahora el cerebro había sido el órgano menos comprendido en el cuerpo humano. Esto provocó un punto de inflexión en la neurociencia, como apunta James Lee O´Dell en su tesis de neuroeducación de la Universidad de Kansas: “El cerebro humano se ha convertido en la frontera más difícil de la ciencia (...). Los psicólogos y neurofisiólogos ya no son las únicas personas que buscan entender el cerebro y sus potencialidades” (O´Dell, 1981, p.6).

Años más tarde, la década de los 90 fue, sin lugar a dudas la Década del cerebro, provocada para dar empuje social y devolverle su papel principal dentro de las disciplinas. De esta coyuntura surge una nueva disciplina que se sitúa a caballo entre la psicología cognitiva y la neurociencia, la llamada Neurociencia cognitiva y que supuso una revolución en el estudio de las relaciones mente-cerebro (Battro y Cardinali, s.f.). Multitud de neurocientíficos publicaron investigaciones con el fin de concretar el objeto de estudio de la nueva ciencia, que poco a poco se ha ido definiendo con un marco paradigmático único y diferenciándose de su predecesora la neurociencia.

Resulta claro afirmar que la Neurociencia, y más específicamente la Neurociencia cognitiva son los antecedentes de la Neuroeducación, pero ambas disciplinas (neurociencia y educación) hasta hace poco tiempo coexistían sin establecer relación alguna. Prueba de ello es evidente en las investigaciones más destacadas de neurociencia que no recogen información acerca de la

educación, como por ejemplo los estudios de Gazzaniga o los variados congresos de neurociencias cognitivas. La Neuroeducación surge con la finalidad de interaccionar con diferentes campos de estudio ya consolidados (Koizumi, 2001), sin embargo esta relación entre disciplinas a priori tan inconexas suscitó ciertas dudas, como por ejemplo las enunciadas por John T. Bruer (1997) en su crítica “A bridge too far”. Bruer se mostraba escéptico a la hora de establecer puentes sólidos entre ambos grupos de disciplinas; no obstante, el mismo autor años más tarde (2002-2005) empieza a considerar la posibilidad de cerrar la brecha entre las investigaciones de laboratorio y la práctica pedagógica, y trata de establecer pautas para conseguirlo. Es a partir de entonces cuando se empieza a considerar la Neuroeducación como una disciplina transdisciplinaria en cuanto que se trata de una nueva integración teórica y práctica absolutamente original de aquellas de las que surge (Campos, 2010).

No hay constancia de la fecha de inicio de esta ciencia, ni que haya surgido de un consenso de expertos; sin embargo ya en el año 1996 Battro y Cardinali afirmaron en su obra que “la Neuroeducación es un campo emergente que se encuentra aún en construcción”. No obstante, sí se puede considerar que fue Estados Unidos la punta de lanza en investigar la dualidad ciencia-educación, y en cuestión de menos de una década se ha conseguido su expansión a todo el mundo.

El primer programa de Posgrado dedicado al estudio de la mente-cerebro y educación se inició en 1998 en la Graduate School of Education de la Universidad de Harvard, bajo la dirección de Kurt W. Fischer (Mind, Brain and Education, MBE). Un año más tarde tiene lugar uno de los acercamientos entre neurociencia y educación con mayor representación y prestigio, se trata del proyecto llevado a cabo por la OECD a través de su centro de Investigación e Innovación Educativa (CERI) denominado *Cerebro y Aprendizaje*, el cual trata de impulsar el estudio sobre cerebro y aprendizaje, y disipar falsas creencias y mitos instaurados a través de la investigación científica (Battro y Cardinali, s.f.).

Es a partir de este momento cuando empiezan a crearse instituciones dirigidas a la investigación neuroeducativa o de promover formación al resto. Prueba de ello es la Sociedad Internacional relacionada con la ciencia de la mente, el cerebro y la educación (International Mind, Brain and Education Society, IMBES) que se crea en 2004, un año más tarde comienza un novedoso programa doctoral internacional titulado *The Joint International Neuroscience Program*, en el cual colaboran prestigiosas universidades de todo el mundo (Codina, 2015).

Por último, cada vez son más numerosos los congresos a nivel nacional e internacional con dicha temática, uno de los de mayor prestigio es el I World Congress of Neuroscience, celebrado en 2010 en Lima, organizado por Cerebrum, Centro Iberoamericano de Neurociencias, Educación y Desarrollo Humano y dirigido por Anna Lucía Campos, en 2012 tuvo lugar la segunda edición, en el que se amplió el aforo y el número de investigadores en la materia.

3.1.2. Principios básicos en Neuroeducación

Seguramente todos recordemos a la perfección la lección que el maestro explicó cuando fuimos a la excursión que llevábamos días esperando. Esto ocurre porque se activan los procesos emocionales y se despierta la curiosidad, un mecanismo imprescindible para el aprendizaje y la memoria. Y es que hay que tener en cuenta que un niño no comienza a aprender con ideas o conceptos abstractos, sino con percepciones, emociones, sensaciones y movimientos obtenidos del mundo sensorial, y más adelante, con el aumento y la complejidad del cerebro ese aprendizaje sensorial se transformará en aprendizajes más concretos y abstractos (Mora, 2013).

Es fundamental para dar a conocer una ciencia definir cuáles son los criterios y reglas que la definen y guían su acción. La Neuroeducación, como es de esperar, representa una síntesis equilibrada de las ciencias que la conforman (neurociencia, psicología cognitiva y educación).

Por tanto, en este apartado pasamos a desgranar algunos principios básicos de la Neuroeducación, extraídos de Codina (2015), con el fin de llegar a mejorar el encorsetado y riguroso proceso de enseñanza-aprendizaje que lidera a día de hoy en las aulas:

1. Todos los cerebros no son igual de buenos en todo. La genética, así como también una numerosa cantidad de condicionantes externos, como pueden ser la actitud frente a la materia, los conocimientos previos de dicha materia, el contexto en el que se produce el aprendizaje, el nivel socioeconómico del alumno...etc. influyen en la habilidad de la persona para aprender. Partiendo de esta premisa es irrazonable exigir los mismos resultados para todos, ni exigir que se alcance el mismo nivel de rendimiento académico; lo deseable sería examinar el nivel con que parte cada alumno y sus capacidades para, a partir de ahí, exigir de forma individual con el objetivo de maximizar el potencial y desarrollo de cada individuo.
2. Los cerebros tienen un alto grado de plasticidad y se desarrollan a lo largo de la vida. Es decir, la estructura cerebral no es rígida sino que está en continuo cambio. Esta capacidad que posee el cerebro se modifica con el aprendizaje, a través del aprendizaje se favorece la generación de sinapsis neuronales que favorecen vías de comunicación entre neuronas. La plasticidad cerebral va perdiendo habilidades con la edad, por este motivo es recomendable el aprendizaje a lo largo de toda la vida, para que no mengüe la capacidad de aprendizaje.
3. El cerebro es un sistema complejo y dinámico que cambia con la experiencia. Las experiencias vividas es una de las propiedades que favorecen la plasticidad cerebral, de modo que cualquier aprendizaje nuevo solo se ancla en memoria firme y consolidada después del refuerzo de las bases neuronales, procedimiento que reside en el hipocampo.

4. El cerebro busca la novedad. La novedad es aquello que no encaja dentro de los patrones establecidos, de modo que el cerebro busca la novedad y capta su atención rápidamente cuando la detecta. De acuerdo con lo que dice Sousa (2014) un entorno que contenga principalmente estímulos predecibles provoca un descenso en el interés del cerebro. Atendiendo a esta idea, los profesores pueden aprovechar esta estrategia para cambiar las rutinas de clase y crear aprendizajes significativos a través de experimentos.
5. Las emociones son críticas para aprender. Las emociones para el aprendizaje son un ingrediente esencial, que se ha empezado a considerar hasta hace relativamente poco, pero cada vez cobra más fuerza esta premisa. Como afirma LeDoux en su libro *El cerebro emocional* (1999), “La emoción es más potente que la razón” (p. 4); y actualmente Andrea Abadi (2016) corrobora los beneficios de trabajar las emociones en el aula, ya que sin emociones no hay aprendizaje.
6. El peligro y la amenaza inhibe el aprendizaje. El miedo es una emoción que inhibe el aprendizaje, si bien produce una concentración de atención, es solo instantánea; por otro lado sentirse amenazado despierta el sentimiento de desamparo, inseguridad e inhibición. La neurociencia ha descubierto que la educación tradicional es compatible con la memorización, pero no con el aprendizaje que requiere relacionar, crear y desarrollar pensamiento de orden superior.
7. El cerebro depende de las interacciones con los demás para dar sentido a las situaciones sociales. Somos seres sociales, y por ende no podemos aprender de forma aislada y alejados de las interacciones con los demás. El aprendizaje cobra sentido en situaciones sociales de cooperación, aprendizaje activo y relación entre iguales.
8. El cerebro recuerda mejor en contextos naturales. Es muy común caer en el engaño de pensar que se ha aprendido algo por haberlo memorizado, pero al cabo de unos días no es posible recordar lo que se puso en el examen, este tipo de aprendizaje comúnmente se le llama *aprendizaje bulímico*, ya que consiste en memorizar, vomitar y olvidar.
9. El aprendizaje implica procesos conscientes e inconscientes. Todos tenemos claro los procesos conscientes de aprendizaje, pero no queda claro los procesos inconscientes del aprendizaje. Hay dos vías por las que se adquiere el aprendizaje inconsciente, por un lado se adquiere a través de la percepción periférica, que es la que tiene que ver con las caras y voces que percibimos cuando nos llega una información; por otro lado hablamos del aprendizaje que tiene lugar en el proceso inconsciente del sueño, ya que durante éste se consolida la memoria declarativa. Numerosos estudios evidencian la importancia del sueño para el correcto procesamiento de la información, uno de los más destacados es la

investigación de Hobbes (2004), en el que se demuestra que el aprendizaje se consolida en distintos niveles de conciencia durante el sueño.

10. El ejercicio físico mejora el aprendizaje. Al practicar un deporte cardiovascular nuestros músculos segregan una proteína que viaja al cerebro y en él potencia la plasticidad cerebral, generando nuevas neuronas y por ende nuevas conexiones cerebrales. Todo esto hará que tanto las capacidades como el rendimiento cognitivo mejoren notablemente.

3.2. Procesos cognitivos básicos que favorecen el aprendizaje

El proceso de aprendizaje no consiste en enseñar desde el cerebro que sabe más a otro que sabe menos, sino que el que aprende adquiere nuevos conocimientos mientras los asimila y se vinculan nuevas redes neuronales que permiten conectar, relacionar y comparar el conocimiento llegándolo a comprender y establecerlo como nueva memoria.

El proceso cognitivo de enseñanza-aprendizaje se descompone en unidades más simples que correlacionan la una con la otra para conseguir tal cometido. La memoria, la atención y la percepción son procesos cognitivos básicos, se consideran esenciales para el aprendizaje porque tras su puesta en marcha se configuran procesos de mayor complejidad como pueden ser el razonamiento causal, la comprensión de textos y la resolución de problemas.

El ámbito educativo se debería preocupar más por estos procesos cognitivos que posibilitan la adquisición de conocimiento, ya que al desentrañarlos se descubre nuevos modos de intervención que mejoran procesos de aprendizaje en el ámbito escolar (Mestre y Palmero, 2004).

3.2.1. Memoria

Es muy común que en el uso cotidiano se utilice aprendizaje y memoria como sinónimos, esto se debe a que se trata de procesos íntimamente vinculados pero no equivalentes. La memoria es condición sine qua non para el aprendizaje, ya que es el proceso por el que se retiene lo aprendido (Mestre y Palmero, 2004).

La neurología ha demostrado que en el proceso de aprender y memorizar interviene el encéfalo, pero no existe un órgano único de la memoria, sino que es en el Sistema límbico donde se almacenan los datos que albergan los distintos tipos de memoria. Por ello se puede afirmar que la memoria es un proceso, y no un evento cerebral único (Jensen, 2004).

El proceso de aprendizaje se puede experimentar como una experiencia compleja, y más aún en la etapa de Educación Secundaria al enfrentarnos a contenidos cada vez más abstractos y con materias tan inconexas la una con la otra. En este sentido la memoria juega un papel fundamental para el aprendizaje en la etapa de la Educación Secundaria.

Una práctica muy extendida en la etapa de Educación Secundaria es el aprendizaje a base de repetición, pero se trata de una estrategia muy poco eficaz. Como afirma Guillén (2012) el aprendizaje no puede basarse en la memorización de una serie de reglas aburridas que desvirtúen la comprensión global y que no muestre un sentido ni una relación con otros contenidos. Se aprende más fácilmente aquello que interesa, que está en relación con lo que se usa, se sabe o se entiende.

Por otro lado, las evaluaciones en esta etapa están fundamentadas en la capacidad que el alumnado tiene de recordar lo aprendido, por ello es fundamental entender cómo funciona la memoria. Y es que el frenético ritmo y las exigencias por parte del currículo no consideran el tiempo que es necesario para adquirir un aprendizaje. Cuando existe la intención de abordar nuevos contenidos y plasmarlos en la memoria, no podemos pasar por alto que se trata de un proceso y que por ende requiere su tiempo. El apresuramiento suele resultar contraproducente, pues no se da la oportunidad de integrar, asimilar y dar sentido a la materia. En este sentido Eric Kandell (2007) recomienda un descanso de una hora entre aprendizajes de diferentes temas o disciplinas, a fin de permitir esta consolidación.

3.2.2. Atención

Captar la atención del alumnado y mantenerla ha sido a lo largo de la historia de la educación el principal interés del profesorado. Y es que la atención se puede considerar como el caldo de cultivo necesario para que se dé un proceso cognitivo.

Es muy común ver en las aulas como el profesorado alza la voz en el aula para captar la atención del alumnado sin éxito alguno. Y es que exigir al alumnado que mantengan la atención durante un periodo de tiempo determinado, generalmente 45 minutos que es el periodo que dura una clase, es una exigencia totalmente inviable; y más aún si tenemos en cuenta los estímulos que pueden surgir en el entorno con más interés para ellos.

El ser humano es capaz de mantener su atención y elaborar aprendizaje de los conocimientos adquiridos, pero nunca las dos cosas al mismo tiempo. De este modo dentro del aula se genera un conflicto con la posibilidad de exigir al alumnado que preste atención a la vez que transforma lo que acaba de aprender en conocimiento (Castejón y Navas, 2009). Al mismo tiempo, la atención en

el adolescente sufre ciclos de altibajos, lo cual repercute en las capacidades cognitivas del alumnado de la etapa de Educación Secundaria (Pérez, 2014).

En la práctica educativa el docente tiene que buscar sus estrategias para saber responder a estas necesidades que presenta el adolescente y ser capaz de cubrirlas para que el proceso de enseñanza-aprendizaje no se vea perjudicado. Por ejemplo, el cambio de aula con la intención de crear un “tiempo-pausa”, o establecer tiempos de reflexión y debate después de introducir conocimientos nuevos con el fin de consolidarlos y generar significado son, entre otras, tácticas que se están llevando a cabo en las aulas de Educación Secundaria.

3.2.3. Percepción

Se puede entender la percepción como la transformación de los efectos que los estímulos ejercen sobre nuestros sentidos en información y conocimiento. A pesar de ser considerada un proceso psicológico básico, la percepción consiste en un complejo número de operaciones de procesamiento de la información realizadas por diversas vías del cerebro como pueden ser la vista o el oído (Vargas, 1994).

La percepción juega un papel crucial en la etapa de Educación Secundaria, ya que es a través de este proceso por el que el ser humano elabora juicios u opiniones en torno a las sensaciones obtenidas del medio físico y social. Además es precisamente en dicha etapa cuando se le exige al alumnado adoptar una actitud crítica ante la realidad que percibe como mecanismo de adaptación para seleccionar lo que se considera importante dentro de unas circunstancias dadas (Mestre y Palmero, 2004).

3.3. Descartando “neuromitos”: construir principios sólidos y destruir lo falso

La neuroeducación es un campo emergente que se encuentra apenas en sus comienzos y puede dar lugar a confusión. Además de ello, existen conflictos entre la relación científico – maestro provocados, principalmente, por el lenguaje utilizado de los científicos para dirigirse a los docentes y éstos captar con certeza y seguridad los conocimientos. Esto ha dado lugar a mucha confusión y grandes errores de interpretación de los hechos científicos, tanto es así que se ha creado un término para denominar a estas falsas creencias, “neuromitos”.

En el año 2002 la OECD centró su proyecto en desglosar los frecuentes errores de concepción acerca del cerebro en la práctica educativa. En este momento definen el concepto de neuromito

como “concepto erróneo generado por un malentendido, una mala interpretación o una mala citación de los hechos científicamente establecidos para argumentar a favor del uso de la investigación cerebral en educación y otros contextos” (OECD, 2002, p.111).

Los neuromitos están tan arraigados a la educación debido a que una gran mayoría de programas educativos que se venden contienen concepciones falsas, esto supone un problema para la comunidad educativa, ya que no sirven para nada y en el peor de los casos son contraproducentes para el alumnado.

Es fundamental conocer los neuromitos para no volver a caer en ellos. Por ello en este apartado se va a realizar una revisión crítica de los neuromitos más extendidos en la etapa de Secundaria para más adelante dar paso a una propuesta educativa exenta de falsas creencias. Esta revisión no consiste tanto en explicar si una idea es falsa o verdadera, sino más bien clarificar qué parte del neuromito está apoyado en evidencia científica y cual no lo está:

- Dominancia o especialización hemisférica

Está generalmente extendida la idea de que el hemisferio izquierdo es el lógico y el que codifica la información verbal, mientras que el hemisferio derecho es el creativo y el que se encarga de reconocer estímulos visuales. Esto ha dado lugar en las instituciones educativas a realizar tests educativos al alumnado con el fin de determinar cuál es su hemisferio dominante y catalogar a los estudiantes por predominancia de un hemisferio u otro, con la consiguiente puesta en marcha de propuestas educativas que estimulan el hemisferio dominante.

Esta teoría se basa en una mala interpretación de las técnicas de neuroimagen, ya que se consideraban que las áreas del cerebro que aparecen iluminadas mientras se realiza cualquier actividad son únicamente las que están activas, sin tener en consideración que esos puntos calientes únicamente representan las áreas que tienen una actividad superior a la normalidad (Codina, 2015).

A día de hoy se puede afirmar que aprendemos con todas las regiones del cerebro trabajando conjuntamente.

- Periodos críticos para el aprendizaje

Se podría afirmar que este neuromito es uno de los que más perjudica al concepto de desarrollo humano en las etapas posteriores a la infancia. Se ha denominado periodo crítico a la oportunidad

en el tiempo de aprender ciertas habilidades o destrezas y que una vez que ese tiempo se acaba ya no se puede aprender de forma adecuada (Codina, 2015).

Se ha especulado que estos periodos de oportunidades se desarrollan durante la primera infancia (0 a 3 años), y que una vez que se cierran estas ventanas de oportunidad ya nunca puede aprenderse de manera adecuada ciertas habilidades.

La base de este neuromito es la identificación entre el proceso de sinaptogénesis y periodos críticos, ya que sí que es cierto que este proceso se da en mucho mayor grado durante la infancia que cuando somos adultos. Pero no por ello se puede afirmar que es solo en ese periodo donde se puede tener un verdadero aprovechamiento para el aprendizaje.

Atendiendo a esta idea se han desarrollado una multitud de programas de estimulación referidos a niños de entre 0 a 6 años y dando de lado las etapas de desarrollo posteriores. No obstante, en la primera etapa de la adolescencia se produce otro periodo sensible que tiene que ver con la reorganización de las emociones (Sadurní y Rostán, 2004), y que debido a estas malas interpretaciones no se está teniendo en consideración en el sistema educativo.

- Estilos de aprendizajes

Se trata de otro mito desechado que se encarga de suministrar una autoevaluación para determinar las preferencias personales respecto a la modalidad sensorial para recibir, procesar y comunicar la información, y a partir de ahí clasificar al alumnado en visuales, auditivos o cinestésicos (Salas, 2008). No hay evidencia científica que justifique que cada persona tiene un estilo de aprendizaje vinculado a uno de nuestros sentidos, lo que sí se puede corroborar son las diferencias individuales de cada persona para adquirir y procesar la información (Avila, 2015).

Esta premisa está comúnmente extendida, sobre todo en la etapa de Educación Secundaria donde se considera al alumno maduro para determinar su modalidad de aprendizaje. La puesta en marcha de esta asunción va en detrimento de la interconectividad existente en nuestro cerebro.

3.4. Características del neurodesarrollo en la adolescencia

“La adolescencia es la etapa del desarrollo que se extiende, aproximadamente, desde los 12 – 13 años hasta los 20 años y cuya característica distintiva es la de ser un periodo de transición, el sujeto ya no es un niño pero tampoco tiene el estatus de adulto” (Castejón y Navas, 2009, p.201).

El cerebro madura en la adolescencia, lo que provoca una reordenación de las áreas cerebrales que afecta en la forma de pensar y ser del adolescente. Es importante comprender cómo se desarrolla el cerebro y que estos cambios se vean proyectados en las exigencias del ámbito educativo.

A continuación, pasamos a describir qué cambios se producen en el cerebro del adolescente, y de qué forma afecta al desarrollo intelectual y de la personalidad.

3.4.1. Desarrollo del cerebro en la adolescencia

Los avances en neurociencia señalan que la infancia no es únicamente la época proclive para la enseñanza gracias al concepto de plasticidad que permite un aprendizaje a lo largo de toda la vida; además de ello se puede afirmar que el cerebro en la adolescencia no deja de crecer (Santrock, 2004).

De este modo, en la adolescencia existen periodos sensibles que posibilitan una mayor facilidad para ciertos aprendizajes en momentos concretos del desarrollo. Y esta oportunidad de aprendizaje está relacionada con los cambios estructurales que se producen en ciertas regiones del cerebro en la etapa de la adolescencia. El crecimiento se produce fundamentalmente en los lóbulos temporales y parietales, relacionados con las funciones lingüísticas y espaciales; y el desarrollo del lóbulo frontal que posibilita el desarrollo de las capacidades cognitivas superiores implicadas en el aprendizaje, la memoria y el razonamiento (Moreno, 2007).

Aparte del desarrollo de estas regiones cerebrales, en el adolescente se produce otro cambio denominado mielinización. Se trata del proceso por el que los axones que transmiten los mensajes desde y hacia las neuronas quedan aislados gracias a una sustancia lipídica llamada mielina. Este proceso aumenta la velocidad de transmisión de la información nerviosa en la corteza frontal (Castejón et al., 2009).

Paralelamente tiene lugar el periodo de poda sináptica, en el que se produce una eliminación y reorganización de los circuitos neuronales. Esta poda neuronal no va en detrimento del procesamiento cerebral durante el aprendizaje, se puede considerar más bien como un mayor aprovechamiento de los recursos existentes (Martínez et al., 2012).

A menudo, los adolescentes tienden a considerar que los riesgos son menores y más controlables que como los perciben los adultos, éste carácter de impulsividad está provocado por un desarrollo aún inmaduro de la corteza prefrontal, al igual que ocurre con la capacidad para controlar e inhibir respuestas irrelevantes o inadecuadas. Estos sustratos neuronales son los responsables de algunos de los cambios conductuales en la adolescencia, como pueden ser la impulsividad y agresividad.

Estas cualidades están justificadas por los circuitos motivacionales primarios en los que están implicados los sistemas motivacionales de recompensa, que producen una pobre toma de decisiones influenciada por los estímulos de recompensa inmediata (Burunat, 2004).

Estos cambios cerebrales se han vinculado a transformaciones en la capacidad de pensamiento y razonamiento de los individuos. Es entonces cuando surge lo que denomina Piaget como el “pensamiento operacional formal”, que se considera el último eslabón de la cadena del desarrollo cognitivo. En esta etapa el modo de pensar del adolescente se aleja de lo real y lo concreto para consolidarse un pensamiento más abstracto, es decir, se desarrolla la capacidad de considerar diferentes posibilidades ante una situación, además de que implica razonar sobre premisas que se sabe que son falsas. Esta forma de pensamiento adquiere un carácter hipotético en el momento en el que el adolescente considera los conceptos lógicos y las posibilidades que no se pueden observar (Stassen, 2007).

Al desarrollar la capacidad para pensar hipotéticamente, alrededor de los 14 años, los adolescentes adquieren la capacidad de razonamiento deductivo, el cual permite partir de una idea y a partir de ahí utilizar pasos lógicos para extraer conclusiones específicas (Keating, 2004).

En definitiva, en la adolescencia los procesos cognitivos básicos llegan a su nivel de madurez funcional. Esto se traduce en un aumento en la capacidad de atención selectiva y dividida, posibilidad de mantener en la memoria un mayor número de elementos y un crecimiento en la capacidad de procesamiento de la información (Moreno, 2007).

Por último, se mejoran las capacidades metacognitivas a la hora de planificar, regular y optimizar el propio proceso de enseñanza-aprendizaje (Castejón et al., 2009).

3.4.2. Desarrollo de la personalidad en la adolescencia

En la formación de la personalidad presenta especial importancia la etapa de la adolescencia. Los elementos básicos que se consolidan en la personalidad del adolescente son la adquisición de la identidad personal y el desarrollo del autoconcepto.

La configuración de la identidad comporta un período de desequilibrio momentáneo en el que tiene cabida la inseguridad, el miedo y la ansiedad (Johson, Blum and Giedd, 2009). La formación de la identidad será un hito que se tardará tiempo en alcanzar, ya que implica hacer elecciones sobre cuestionamientos fundamentales, es decir, al principio de la adolescencia no se observarán intereses claros ni ideológicos ni profesionales; esto se produce porque aún no se ha consolidado una personalidad propia y estable (Eddy, 2014).

La capacidad de pensamiento formal del adolescente es lo que le posibilita a percibirse en términos conceptuales y abstractos; y disminuye la tendencia a percibirse a sí mismo en términos materiales, más característico de la etapa infantil, por ello se empieza a gestar el autoconcepto en esta etapa. Esta representación del yo está íntimamente ligada a las capacidades cognitivas y a las experiencias externas, el adolescente es muy vulnerable a las experiencias externas debido a la inestabilidad que tienen sus circuitos neuronales; por ello el autoconcepto sufre periodos de inconsistencia hasta finalizar la adolescencia (Martín-Serrano y Miralles, 2016).

En la etapa de la adolescencia surgen en el cerebro unas hormonas sexuales que juegan un papel fundamental en el desarrollo emocional del adolescente. Especialmente influyen sobre la serotonina y otros neuroquímicos que regulan el temperamento (OCDE, 2007).

Por otro lado, numerosos estudios han encontrado una actividad de la amígdala superior a la detectada en el lóbulo frontal, lo que explica un comportamiento más visceral en los adolescentes. No obstante, con el desarrollo de la adolescencia se va consolidando una unión entre lo cognitivo y lo afectivo, culminándose al finalizar esta etapa (Moreno, 2007).

3.5. Neuroeducación en la práctica durante la etapa de Educación Secundaria

Una consideración clave en la enseñanza secundaria es la relación fundamental entre la motivación y el aprendizaje, es decir, mientras más coincidan las metas predeterminadas del currículo y las metas personales del adolescente más efectivo será el aprendizaje (Hallam, 2005).

Para tal efecto el binomio neurociencia-educación es muy productivo, de modo que la educación puede beneficiarse de los avances en el descubrimiento del cerebro para optimizar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje y atender a la diversidad del aula.

Como hemos señalado anteriormente, es preciso cautela y prudencia a la hora de aplicar estas evidencias neurocientíficas en educación para no caer en la práctica tan extendida de los falsos mitos; no obstante esto no quiere decir que no sea posible una aplicación en educación. Lo cierto es que la aplicación de las neurociencias en la educación es un tema que aún permanece en pañales, pero esta investigación está ganando terreno, lento pero seguro, en cuanto a aplicaciones en el campo del aprendizaje (OCDE, 2007).

Diseñar una enseñanza compatible con el cerebro resulta un verdadero desafío, en el que cobran importancia diversos factores como un ambiente estimulante, un currículo solidario y una actitud

positiva. A continuación se pasa a describir algunas estrategias basadas en el desarrollo cerebral que son de gran utilidad para la práctica en las aulas de Secundaria:

- Desarrollo emocional en las aulas de Educación Secundaria

La neurociencia ha demostrado que las emociones positivas mantienen la curiosidad, son imprescindibles en los procesos de razonamiento y además favorecen la atención y la memoria (Guillén, 2012).

Todos sabemos que los adolescentes están más interesados en la interacción social con sus pares que en la adquisición de contenido académico, además por naturaleza son extremadamente curiosos, de modo que se podría aprovechar estos intereses para conseguir que los alumnos hagan trabajos grupales de diferentes temáticas. De esta forma conseguiríamos despertar la motivación a la vez que están aprendiendo.

La sobrecarga del currículo en la educación secundaria así como la ejecución de actividades rutinarias crean un clima de ansiedad y estrés que inhibe el aprendizaje. Existen diversas formas para evitar estos niveles de estrés crónico como pueden ser las descritas por Codina (2015), es decir, conectar emocionalmente el material educativo con el alumnado de forma que los contenidos sean extraídos por ellos, gestionar un clima social y emocional asertivo en el aula o marcar un proceso de enseñanza-aprendizaje con metas alcanzables y así evitar el desánimo y la frustración.

- Estrategias para aumentar el nivel de dopamina en el aula

Altos niveles de dopamina se asocian con el placer, por lo que una situación que genere un aumento de la dopamina ayudará al aprendizaje, porque ante la satisfacción de la respuesta acertada se refuerza la memorización de la información de dicha respuesta para repetirla en posteriores ocasiones. Del mismo modo que ante una situación que hace sentir mal al alumno este nivel de dopamina baja y hace que el cerebro olvide fácilmente aquello que le ha hecho sentir mal (Codina, 2015).

Según esto, la dopamina puede utilizarse para mejorar el aprendizaje, ya que aumenta la motivación, la memoria y la atención a través de sentimientos placenteros. Pero no hay que olvidar que se necesita un feedback por parte del profesorado que haga sentir al adolescente un sentimiento de satisfacción y alegría (Galvan, Hare, Parra, Voss, Glover and Casey, 2006).

Existen diversas estrategias para elevar los niveles de este neurotransmisor en las aulas de Educación Secundaria y predisponer a los alumnos hacia un aprendizaje efectivo. Son, por ejemplo,

incluir situaciones novedosas dentro del aula, propiciar a los alumnos que se muevan cada cierto tiempo, aprovechando los cambios de clase o permitir que los alumnos cumplan pequeños logros en la consecución de su aprendizaje y no postergar estas situaciones placenteras hasta el examen final (Howard, 2010).

- Aprendizaje activo

Los adolescentes necesitan una gama de perspectivas ganadas a través de la experiencia, por lo que las metodologías basadas en la resolución de problemas y la toma de decisiones atienden a las necesidades del alumnado en esta etapa de maduración (OECD, 2007).

A través del aprendizaje activo el alumnado aprende experimentando e interactuando con las personas y los recursos, con lo que se consigue un aprendizaje más significativo.

Hoy en día resulta muy fácil implicar al alumnado en su propio proceso de enseñanza y aprendizaje gracias a las nuevas tecnologías por las cuales tenemos toda la información a nuestro alcance, pero además de las nuevas tecnologías existen herramientas muy sencillas que se enmarcan dentro de las técnicas de aprendizaje activo, como puede ser escribir regularmente en un diario de aprendizaje, adquirir una mirada crítica haciendo reflexiones en pequeños grupos o las estrategias del aprendizaje basado en problemas (Huber, 2008).

- La autorregulación en el aprendizaje

El paradigma clásico de la escuela consiste en un aprendizaje pasivo en el que el profesor transmite conocimiento al alumnado y este lo recibe y asimila. Sin embargo del aprendizaje autorregulado se espera que el alumno construya el conocimiento, es decir, desarrolle un aprendizaje autónomo además de que sepa gestionar su automotivación, los procesos cognitivos y el control del propio comportamiento.

Durante los años de adolescencia al alumnado se le debe de dar la opción de elegir cómo aprender y asumir responsabilidades de su propio aprendizaje. Por ello, en este caso el aprendiz es el encargado de planificar, supervisar y evaluar su propio progreso de aprendizaje, modificándolo cuando no es el adecuado. Este esfuerzo personal es viable a partir de la etapa de Educación Secundaria, debido al desarrollo de los procesos metacognitivos (Morales y Burgos, 2015).

- Trabajo cooperativo

La educación siendo un fenómeno eminentemente social es tratado, en la mayoría de los casos, como un fenómeno individual. Una alternativa a esta incongruencia es el aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje cooperativo es una técnica psicosocial que está basada en la enorme importancia que en el ámbito educativo tiene la interacción social. Las razones por las que este aprendizaje resulta más eficaz que el individualista son, entre otras, que aumenta la motivación intrínseca y mejora las estrategias de procesamiento de la información, ya que no se aprende igual para enseñar al grupo que para únicamente examinarte.

Un estudio realizado por la Universidad de Oviedo en 2015 se propuso valorar las implicaciones del aprendizaje cooperativo en la etapa de Educación Secundaria, más específicamente entre el alumnado de 2º de la E.S.O. de un Instituto de Asturias. Los resultados extraídos determinan que la implantación de una metodología de trabajo cooperativo en el aula ejerce una influencia positiva sobre los aspectos analizados, los cuales eran funcionamiento del grupo clase, rendimiento escolar y valoración y satisfacción mostrada en el alumnado y profesorado (Tamargo y Rodríguez-Pérez, 2015).

Iniciativas similares contribuyen a valorar positivamente el trabajo cooperativo como una opción metodológica con innumerables ventajas (contribuye al desarrollo cognitivo, reduce la ansiedad, fomenta la interacción, favorece la autonomía e independencia, contribuye a soslayar la problemática del efecto Pigmalión...etc.).

La implantación de una estructura cooperativa dentro del aula de Educación Secundaria se concreta en agrupamientos heterogéneos, cada uno con responsabilidad individual, en el que a través de habilidades cooperativas se garantice una igualdad de oportunidades para el éxito y se culmine con una evaluación grupal (Laboratorio de innovación educativa, 2012).

3.5.1. Precauciones y limitaciones de la Neuroeducación

Cierto es que la neurociencia puede proveer valiosas ideas acerca del aprendizaje, no obstante es importante reconocer sus limitaciones.

De este modo es necesario ser cautelosos a la hora de transferir los resultados extraídos de escenarios controlados, como pueden ser los laboratorios, a un aula teniendo en consideración la complejidad de la misma. Una estrategia para asegurar la validez de las prácticas basadas en la

educación sería la implementación de ensayos educacionales en los cuales se pusiera a prueba la eficacia de las investigaciones, ya que acomodar el funcionamiento del cerebro es solo uno de los factores que se deben tener en cuenta a la hora de construir programas educacionales (OECD, 2007).

Por otro lado, otra de las restricciones que amenazan en la aplicación de estas teorías es la contextualización de los métodos. No tienen las mismas necesidades el cerebro adolescente y el cerebro infantil, y dentro de la misma etapa madurativa es imprescindible atender a la diversidad del alumnado. En este punto la solución sería proporcionar vínculos entre ambos campos (neurociencia y educación) como una manera de establecer un enfoque transdisciplinario a esta nueva ciencia (OECD, 2007).

Según lo dicho, la Neuroeducación es una ciencia que aún no está implantada en las aulas de educación secundaria, sin embargo y de manera individual hay profesores que considerando la eficacia y validez de estas propuestas las integran en sus aulas.

4. Propuesta de intervención

4.1. Presentación

La educación ha sido objeto de debate y críticas durante toda la historia de la humanidad. Al analizar los Informes Internacionales de Evaluación Educativa de los adolescentes (PISA), se llega a inferir que existe una importante brecha entre los resultados proyectados y los resultados reales de las continuas reformas educativas.

Los avances que nos trae la Neurociencia convierten los desafíos educativos en oportunidades de mejora. Por ello, el propósito del estudio realizado es diseñar una propuesta de intervención para incluir las técnicas neuroeducativas en el aula, con el fin último de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por tanto el rendimiento académico y el desarrollo integral del adolescente.

También se trata de dar la oportunidad al docente de que entienda las particularidades del cerebro adolescente, y a su vez que relacione este conocimiento con el comportamiento de sus alumnos, su propuesta de aprendizaje, el ambiente del aula...etc.

La propuesta de intervención que aquí se diseña tiene como destinatarios directos los alumnos de primer curso de la Educación Secundaria (1º E.S.O.) en la asignatura de Historia Universal. Mediante esta propuesta de intervención se pretende desarrollar la lección teniendo como referencia los procesos cognitivos básicos del aprendizaje (memoria, atención y percepción).

La metodología que se va a utilizar puede definirse como investigativa, es decir, una metodología que permitirá al alumnado descubrir por sí mismo, plantearse problemas e investigar posibles soluciones. En esta propuesta el verdadero protagonista del proceso de aprendizaje es el propio alumno, quien orientado por el profesor va consiguiendo, no solo la asimilación de nuevos conceptos, sino la asimilación de herramientas de análisis y participación social que le darán mayor autonomía intelectual.

4.2. Objetivos de la propuesta

El objetivo general que se pretende alcanzar con esta propuesta de intervención es mejorar el proceso educativo y el rendimiento académico en la asignatura de Historia en 1º de la E.S.O. mediante la aplicación de estrategias basadas en los principios de la Neuroeducación.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Diseñar actividades que faciliten el aprendizaje para la diversidad del grupo-aula.
- Implicar al alumnado en su aprendizaje mediante la metodología del aprendizaje activo.
- Motivar a los alumnos y despertar en ellos un interés por la Historia.

4.3. Marco legislativo

La neuroeducación al tratarse de una ciencia que aún está en desarrollo no la contempla la normativa referente a Educación. No obstante, sí que se puede encontrar contenido referente a nuevas técnicas de aprendizaje o metodologías.

Dentro de la Disposición General del Real Decreto 1105/2014, de 26 de Diciembre por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato se recogen los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, entre los cuales se pone de relieve el

desarrollo de habilidades del estudiante que tienen que ver con el aprendizaje cooperativo, funciones ejecutivas o nuevas técnicas de aprendizaje.

De este modo, entre los subapartados del Real Decreto se encuentra terminología que responde a los principios básicos de la Neuroeducación, como pueden ser la cooperación, la planificación, la capacidad de aprender a aprender, adquirir un sentido crítico o asumir responsabilidad ante el aprendizaje. También se contempla el trabajo en equipo como una condición necesaria para un aprendizaje eficaz, o el desarrollo de una confianza en sí mismo y seguridad para la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo integral del adolescente.

4.4. Contenidos de la propuesta

La unidad seleccionada para esta propuesta es la unidad llamada “Las civilizaciones fluviales y los primeros estados”. Este tema pertenece al bloque III: La Historia, de los contenidos marcados para el 1º curso de la ESO de la asignatura de Geografía e Historia, según lo establecido en el Real Decreto 1105/2014 de 26 de Diciembre.

Este mismo Decreto hace mención de la importancia de esta disciplina como eje vertebrador para el conocimiento de la sociedad, ya que ofrece una realidad global e integradora acerca de la realidad humana y social, y capacita al alumnado a adquirir una actitud responsable y crítica en la sociedad.

No obstante, se trata de una asignatura muy densa y de gran contenido teórico, por lo que el profesorado hace mención a la importancia de utilizar una metodología dinámica y que conecte con el alumno, ya que solo de esta forma se establecerán conocimientos significativos.

4.4.1. Objetivos didácticos

El objetivo general de esta unidad didáctica consiste en analizar las características de las grandes civilizaciones fluviales de la Edad Antigua: la civilización egipcia y la civilización mesopotámica.

Este objetivo general se concreta en unos objetivos más específicos:

- Identificar en qué momento de la Historia se produjo el descubrimiento de la escritura
- Conocer la sociedad mesopotámica
- Analizar los principales aspectos arquitectónicos de Mesopotamia
- Identificar las principales etapas históricas del antiguo Egipto

- Entender cómo estaba estructurada la sociedad egipcia
- Analizar las principales manifestaciones de arte del pueblo egipcios

4.4.2. Competencias básicas

La propuesta posee un carácter integrador que contribuye al desarrollo de las siete competencias básicas, desde el punto de vista de adquisición de conocimientos, de destrezas y actitudes frente al aprendizaje.

En primer lugar, esta unidad didáctica contribuye al desarrollo de la competencia lingüística en el sentido de que se desarrolla la comprensión de los textos orales y escritos, o la interpretación de imágenes para potenciar el uso del lenguaje icónico. Además de ello, se favorecerá a través de un uso correcto del vocabulario y un conocimiento de la temática la producción de textos escritos y la expresión oral de dicho discurso. Por último, el desarrollo de esta unidad está intrínsecamente relacionada con la búsqueda de información de diversas fuentes, ya sea oral o escrita, y la construcción del conocimiento a través de la interpretación de dicha información.

Respecto a la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología se desarrollan mediante la actividad de realizar un eje cronológico de la etapa que nos ocupa, y analizar el tiempo en el cual sucedieron los acontecimientos, el uso de los años y los siglos y en la visión temporal de referencia de los acontecimientos.

En cuanto a la competencia digital se hace fundamental en el desarrollo de esta unidad didáctica. La importancia de esta competencia viene marcada por la necesidad de las nuevas tecnologías en la búsqueda, obtención y creación del conocimiento. De este modo el alumno elaborará su propio conocimiento derivado de información obtenida a través de distintos medios tecnológicos, así como se utilizarán canales audiovisuales para transmitir dicha información.

Por otro lado, se contribuye a la competencia de aprender a aprender mediante el fomento de las habilidades metacognitivas que permiten que el alumno desarrolle habilidades y estrategias que faciliten su autonomía en el aprendizaje. Esta competencia presupone también la gestión de las motivaciones personales en favor de un aprendizaje eficaz.

La competencia social y cívica es la piedra angular del currículo de la materia de Geografía e Historia en general. En esta unidad didáctica se fomenta el conocimiento de una realidad histórica, lo que favorece en el alumnado la comprensión del desarrollo social y hace que adquiera una

actitud de tolerancia con nuestro entorno y los que le rodean, así como una actitud de compromiso con problemas sociales como puede ser la desigualdad social.

La competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor cobra especial importancia en esta propuesta de intervención, ya que se pretende que el alumnado sea parte activa en su proceso de enseñanza – aprendizaje. Se utiliza una metodología en la que el alumno deberá asumir la responsabilidad de su aprendizaje, gestionar su trabajo o coordinarlo cuando se trate de trabajos cooperativos y mostrar iniciativa para promover nuevas estrategias de enseñanza.

Por último, la competencia de conciencia y expresiones culturales se pone de manifiesto a la hora de conocer y valorar las principales manifestaciones artísticas de Egipto y Mesopotamia. La contribución de esta competencia se concreta en el análisis y conocimiento de las obras arquitectónicas más relevantes, así como en actividades de realizar trabajos de producciones de alguna manifestación arquitectónica.

4.4.3. Contenidos

En la tabla 1 se desglosan los contenidos de la propuesta didáctica. Se trata del conjunto de información que se pone en juego en el desarrollo de la unidad didáctica.

En la tabla aparecen los contenidos estructurados en tres categorías: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales hacen referencia al “saber”, es decir, se presenta en formato de concepto los temas que el alumno va a aprender. Los contenidos procedimentales responden a un “saber hacer”, en la tabla se relaciona cada contenido conceptual con la habilidad que se adquiere. Por último, se presentan los contenidos actitudinales que se traducen en la capacidad de “saber ser”, es decir, se pretende adquirir valores y nuevos intereses tras el desarrollo de la propuesta.

Tabla 1: Contenidos de la unidad didáctica

Contenidos de la unidad didáctica		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
1. La escritura	1. Explica cuál fue el origen de la escritura. Describe las características de la escritura egipcia.	1. Interés por conocer y conservar el patrimonio cultural.
2. Mesopotamia, tierra entre dos ríos	2. Reconoce la organización social, económica y política de la civilización mesopotámica.	2. Valorar de forma crítica las situaciones de desigualdad social y de

3. El arte mesopotámico	3. Identifica un zigurat y describe las características y sus funciones.	género en Egipto, incidiendo especialmente en la esclavitud.
4. Etapas históricas de Egipto	4. Interpreta en un mapa cronológico las grandes etapas de la civilización egipcia.	
5. La sociedad egipcia	5. Analiza la estructura social del Antiguo Egipto y relaciónalo con sus actividades económicas	
6. El templo, morada de los dioses	6. Observa e interpreta las partes más importantes de un templo.	
7. Las tumbas egipcias	7. Identifica cómo materializaban los egipcios su creencia en la vida del más allá.	

4.4.4. Metodología

Antes de empezar a describir la propuesta es necesario hacer una aclaración. A pesar de que para el desarrollo de ciertas actividades de esta unidad didáctica se hagan diversas formas de agrupamiento, el objetivo principal es el aprendizaje autorregulado, es decir, que cada alumno lleve el control de su propio aprendizaje y realice una autoevaluación cualitativa diaria. Por ello al finalizar cada sesión el alumno deberá reflexionar y responder en su diario de aprendizaje las siguientes preguntas:

1. ¿Qué he aprendido hoy?
2. ¿Cómo lo he aprendido?
3. ¿Qué valor tiene este aprendizaje para mi vida o para la sociedad en general?
4. Propuestas de mejora de la actividad

4.4.5. Actividades, temporalización y recursos

En este apartado se detallan las actividades que deben trabajarse. Todas son actividades de elaboración propia, que se han pensado y diseñado específicamente para incluirlas en esta propuesta de intervención.

A continuación se van a describir las actividades que conforman la propuesta didáctica, junto con el número de sesiones, duración y contenido que pretende cubrir.

Tabla 2: Actividades que integran la propuesta educativa

Actividad 1	“¿A quién hay que agradecer la aparición de la escritura?”
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • La escritura
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Portátil
	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none"> • Material fungible
Duración	1 sesión de 45 minutos
Agrupamiento	Se comienza con una técnica grupal como es la lluvia de ideas, pero la adquisición del conocimiento en este caso se adquiere de manera individual.
Descripción de la actividad	<p>Al comenzar la sesión el profesor iniciará una lluvia de ideas encabezada con la pregunta que da título a esta sesión “¿A quién hay que agradecer la aparición de la escritura?”. Se dejará un tiempo para que el alumnado, sin poder consultar ninguna fuente, conteste a la pregunta. Esta lluvia de ideas dará respuesta a las preguntas :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- ¿En qué años surge la escritura? 2- ¿En qué sitios surge? 3- ¿Qué etapa comienza con la aparición de la escritura? <p>Tras responder a estas preguntas y poder continuar con el aprendizaje se entregará a cada alumno un portátil. El profesor escribirá en la pizarra un cuadro como el que aparece en el Anexo I, y se da un tiempo de 15 minutos para que cada alumno de manera individual busque las respuestas hasta completar el cuadro. Tras completar el tiempo se hará una puesta en común de las respuestas, y de forma aleatoria irán saliendo alumnos a la pizarra para escribir la respuesta correcta en cada casilla del cuadro.</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>

Actividad 2	“Me informo, aprendo y enseño”
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Mesopotamia, tierra entre dos ríos
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de aprendizaje • Libro de texto • Portátil • Material fungible

Duración	2 sesiones de 45 minutos 1º sesión para organizar grupos y búsqueda de información 2º sesión exposición de cada grupo de su parte.
Agrupamiento	Trabajo cooperativo en grupos de tres alumnos.
Descripción de la actividad	<p>Para llevar a cabo esta parte de la unidad didáctica el profesor divide la clase en tres grupos homogéneos. A cada grupo se le asigna una parte del punto a tratar, de este modo un grupo se encargará de recabar información acerca de la organización social de Mesopotamia, otro grupo investigará respecto a la organización económica de Mesopotamia, y, por último, un tercer grupo se informará acerca de la organización política de Mesopotamia. De este modo, cada grupo trabajará de forma cooperativa recabando toda la información posible acerca del punto que les ha tocado. Las fuentes de donde deben de extraer la información deben ser variadas (libro de texto, libros genéricos de Historia, páginas webs especializadas en la materia, documentales...etc.).</p> <p>Con toda la información extraída se sintetizará los aspectos más importantes que aparecerán recogidos en un discurso para exponer en clase, junto con unas preguntas que debe elaborar el grupo para hacerlas en clase al resto de compañeros.</p> <p>En una siguiente sesión cada grupo expondrá su discurso de forma oral. Al terminar el discurso de cada grupo, éste hará al resto de grupos las preguntas referentes a su tema, se contestarán de inmediato, de forma oral y a mano alzada. De esta forma se pretende cerciorarnos de que el resto de compañeros han comprendido esa parte.</p> <p>En la pizarra se irán anotando las respuestas que acierta cada grupo, gana el grupo que más respuestas correctas haya dado.</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>

Actividad 3		“La morada de los dioses”	
Contenido		<ul style="list-style-type: none"> • El arte mesopotámico 	
Duración		1 sesión de 45 minutos	
Material		<ul style="list-style-type: none"> • Material fungible • Diario de aprendizaje • Portátil • Proyector 	
Agrupamiento		Aprendizaje por parejas	

Descripción de la actividad	<p>Se comienza la sesión con el visionado de un vídeo que introduzca el punto a desarrollar, acerca de qué es un zigurat (enlace web del vídeo : https://www.youtube.com/watch?v=7zxwlHotjhg)</p> <p>A continuación, el alumnado se pone por parejas y tienen que leer el artículo publicado por la revista digital de Historia (Sobrehistoria.com) “Los zigurats: bastiones de Mesopotamia” (http://sobrehistoria.com/los-zigurat-bastiones-de-la-mesopotamia/).</p> <p>Una vez que hayan terminado de leer el artículo tienen que completar en un folio el cuadro (ANEXO II) sintetizando las ideas más importantes.</p> <p>Para corregir la actividad, a cada pareja le tocará corregir el cuadro realizado por otra pareja de compañeros, y se dejará un espacio de tiempo para que haya feed-back entre el alumnado de las respuestas de la actividad.</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>
------------------------------------	---

Actividad 4 “Línea del tiempo”	
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • La civilización egipcia
Duración	1 sesión de 45 minutos
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Material fungible • Diario de aprendizaje • Papel continuo
Agrupamiento	Acceso a la información de manera individualizada, y una puesta en común con todo el grupo clase.
Descripción de la actividad	<p>El profesor entrega a cada alumno una hoja en la que aparece una línea del tiempo del Antiguo Egipto en la que aparecen las etapas en las que se divide y los acontecimientos más relevantes de cada etapa. Se deja un tiempo para que el alumno observe y memorice. Pasado ese tiempo, se crea un eje cronológico con papel continuo que ocupe toda la pizarra, a modo de juego entre toda la clase van completando la línea del tiempo del Antiguo Egipto.</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>

Actividad 5		“Sumérgete en la sociedad del Antiguo Egipto”
Contenido		<ul style="list-style-type: none"> • La sociedad egipcia
Duración		2 sesiones de 45 minutos
Material		<ul style="list-style-type: none"> • Material fungible • Diario de aprendizaje • Libro de texto • Libros de Historia de la Biblioteca del colegio • Portátil
Agrupamiento		Una primera parte de la dinámica está estructurada en trabajo cooperativo de 4 alumnos. La última parte de la dinámica será un debate a nivel de grupo-aula.
Descripción de la actividad		<p>Para realizar esta dinámica el profesor establecerá grupos de cuatro alumnos. Dentro del grupo cada alumno representará un estamento de la sociedad egipcia (faraón, nivel superior, nivel intermedio y nivel inferior) y llevarán a cabo un corto role playing en el que simulen la sociedad en el Antiguo Egipto.</p> <p>En la primera sesión se crearán los grupos y a partir de ahí se dejará tiempo para que busquen información acerca del estilo de vida de cada estamento, las funciones a desempeñar, las relaciones entre diferentes estamentos.... La información debe ser extraída mínimo de tres fuentes: blog de historia de Internet, libro de texto y libros de historia de la biblioteca del colegio.</p> <p>En la segunda sesión cada grupo representará su pequeña interpretación en la que deberá incluirse mínimo los tres puntos expuestos por el profesor (estilo de vida de cada estamento, funciones a desempeñar y relaciones entre diferentes estamentos). Una vez que todos los grupos hayan salido, se realizará un debate grupal reflexionando acerca de las situaciones de desigualdad social y de género del Antiguo Egipto, y se establecerá relación con las desigualdades que se producen en la sociedad actual. El debate se cerrará resaltando los conceptos de igualdad, tolerancia y respeto.</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>
Actividad 6		“Construimos tumbas y templos”
Contenido		<ul style="list-style-type: none"> • Las principales manifestaciones arquitectónicas del Antiguo Egipto (tumbas y templos)
Duración		2 sesiones de 45 minutos
Material		<ul style="list-style-type: none"> • Material fungible

	<ul style="list-style-type: none">• Diario de aprendizaje• Cartón piedra• Cartón• Pintura• Portátil
Agrupamiento	Trabajo cooperativo en grupos de tres alumnos
Descripción de la actividad	<p>Para conocer las principales manifestaciones de la arquitectura del Antiguo Egipto y sus funciones el alumnado se organiza en grupos de tres. A cada grupo se le asigna una de las principales manifestaciones arquitectónicas (Pirámide de Keops, Pirámide de Kefren, Pirámide de Mikerinos, Hipogeo de Nefertari, Templo de Karnak y Templo de Luxor). El objetivo de esta actividad es que realicen una producción de la manifestación arquitectónica que les haya tocado y expliquen las principales características al resto del alumnado.</p> <p>En la primera sesión el profesor hace los grupos y organiza qué edificio debe de realizar cada grupo. A continuación da las pautas de cómo realizar la manualidad, es decir, qué materiales utilizar y el tamaño.</p> <p>En la segunda sesión cada grupo expone su representación arquitectónica y da una breve explicación acerca de ella (para quién sirvieron, materiales utilizados, partes principales, año de construcción y emplazamiento).</p> <p>Los últimos cinco minutos de la sesión quedan reservados para que cada alumno de forma individual conteste las preguntas del diario de aprendizaje.</p>

4.5. Propuesta de Evaluación de la unidad didáctica

La evaluación constituye un instrumento y un proceso fundamental en la práctica educativa, ya que permite en cada momento recoger información y realizar juicios de valor necesarios para la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje y por tanto mejorar la calidad de la enseñanza. Para ello es fundamental que el alumno no considere el proceso de evaluación únicamente como un cómputo cuantitativo de trabajo, sino más bien como una herramienta para profundizar en su formación.

La propuesta que a continuación se presenta se centrará en el proceso de aprendizaje del alumnado, ya que es ahí donde el profesor cumple su función de intervención y asesoramiento. Esto significa que estará encaminada a una evaluación pedagógica, con carácter formativo, pero sin huir de la calificación puesto que es necesaria y obligatoria normativamente hablando. De este modo se pasa a describir los pasos o actuaciones que se deberán de llevar a cabo, siempre teniendo en cuenta que es una propuesta y que por ello puede ser modificada en alguno de sus aspectos.

4.5.1. Criterios de evaluación

Lo primero de todo es informar al alumnado de la unidad didáctica a desarrollar y los objetivos que se pretende que se cumplan. Para ello se les entregará una ficha como la que aparece en el Anexo III en donde se relaciona cada objetivo didáctico con su pertinente criterio de evaluación.

Conocer los objetivos y los criterios de evaluación es fundamental para que el alumno pueda autorregular su proceso de aprendizaje y sepa lo que se espera de él en esta unidad. Al principio, estos criterios son establecidos por el profesor ajustándose a lo que determina el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, pero con el tiempo pueden ser negociados y consensuados entre todos y de esa manera el alumno se siente parte activa de todo el proceso educativo.

4.5.2. Evaluación inicial

La evaluación inicial es una evaluación diagnóstica con la finalidad de que el profesor pueda conocer el punto de partida de cada alumno y el propio alumno pueda ser consciente de lo que conoce. De este modo la evaluación inicial permitirá al profesor reorganizar la planificación de la intervención educativa permitiendo una enseñanza que se adecue a las necesidades y deficiencias del alumnado respecto de los conocimientos a tratar.

Como afirma Sanmartí (2007), lo más importante para la autonomía de una persona es autoevaluarse, para ello es necesario que los alumnos se apropien de los objetivos de aprendizaje, de los contenidos didácticos y de los criterios de evaluación.

Esta evaluación se llevará a cabo después de la presentación de la unidad mediante una prueba que se realizará como una actividad más en el aula. Se especificará al alumnado el objetivo de esta prueba, y se aclarará que no supone ningún condicionante para la calificación final, no obstante es fundamental que se rellene de manera individual.

Esta prueba está basada en los objetivos del Bloque 4 (“Las huellas del Tiempo”) de la asignatura de Ciencias Sociales de 6º de Primaria. A pesar de que el currículo en esta asignatura es mucho más general y no alcanza el nivel de concreción que se adquiere en la etapa de Educación Secundaria, nos servirá para situar al alumnado en el punto de partida y hacer recordar las nociones básicas de Historia que le anteceden.

La corrección de la prueba se realizará a nivel de grupo aula, de forma aleatoria el alumnado irá diciendo en voz alta la respuesta correcta y de forma individual cada alumno será consciente de sus aciertos o sus errores. Después de la corrección de la prueba cada alumno rellenará la tabla que está al final donde se especifican los objetivos, es decir, lo que tendría que saber del curso pasado. Cada afirmación se valorará con A, B o C (A: Lo sé bien; B: Lo sé a medias; C: No lo sé). Además los alumnos podrán apuntar las observaciones pertinentes para completar su autorregulación. La actividad aparece en el Anexo IV.

4.5.3. Evaluación continua

La evaluación continua se lleva a cabo durante el transcurso de la unidad y tiene un marcado carácter formativo, ya que el objetivo principal de ésta es valorar el grado de aprendizaje conseguido hasta el momento por el estudiante.

Es fundamental que el profesor no evalúe el proceso de aprendizaje al finalizar la unidad; sino que se realice un mayor seguimiento que no solo le servirá al profesor para orientar su planificación sino también al alumnado para saber qué debe mejorar o cambiar durante su proceso de aprendizaje. De modo que una evaluación más continua sirve para una eficaz autorregulación del aprendizaje en el que todos los implicados (profesor y alumno) salen beneficiados.

Para conseguir tal cometido se proponen tres vías: evaluación individual, evaluación del trabajo en equipo y pruebas para valorar la consecución de objetivos propuestos.

En primer lugar el profesor mediante la técnica de observación irá analizando el trabajo realizado por el alumnado de manera individual e irá tomando datos en el instrumento (véase Anexo V) elaborado para ello. En ese instrumento a parte del trabajo del alumno, queda constancia del comportamiento y el esfuerzo desempeñado en cada actividad. Esta toma de datos será de gran ayuda para el profesor en cuanto a guiar u orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, para la evaluación del trabajo diario se tendrá en cuenta tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo, para ello el profesor rellenará una rúbrica de trabajo en equipo (Anexo VI) en aquellas actividades que se precisa de un trabajo cooperativo para su consecución.

Y por último, durante el desarrollo de la unidad se reservarán dos momentos específicos para realizar unas actividades concretas que les servirán a los alumnos para poder autoevaluarse (detectando las dificultades) y así poder orientar y regular su esfuerzo y aprendizaje. Uno de los momentos será al terminar la parte de Mesopotamia, es decir, al finalizar la actividad 3; y el otro momento será al terminar la parte del Antiguo Egipto, es decir, al finalizar la actividad 6. Esta autoevaluación se realizará como una actividad más de clase, y no será calificada por el profesor. Se trata de unos ejercicios que harán de manera individual accediendo al siguiente enlace web a modo de ejemplo: Mesopotamia: <http://websociales.org/10-eso/historia/primeras-civilizaciones/actividad-1/>; Antiguo Egipto: <http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Infinity/juegos/educativos/egipto/index.htm>). Cada alumno desde un portátil podrá comprobar a modo de juego qué contenidos de la unidad han sido asimilados correctamente y sobre qué objetivos debe hacer más hincapié.

4.5.4. Evaluación final

Se llevará a cabo una vez que se haya terminado de trabajar en la unidad didáctica. Esta evaluación sí tendrá un carácter más sumativo ya que forma parte de la mayor proporción de la calificación final del alumno; no obstante también tendrá una función formativo-reguladora con la intención de hacer ver al alumnado qué han aprendido y las diferencias que existen entre el punto de partida y el final.

Se pretende maximizar el grado de satisfacción que supone superar con éxito un reto, ya que no hay mejor incentivo que un buen resultado final para seguir esforzándose; o por el contrario concienciar al alumnado que el error no supone algo negativo ni debe de ser un sentimiento de fracaso, sino que el error es útil para regular el aprendizaje siempre y cuando se pueda detectar favoreciendo su expresión y comprensión.

En este caso se llevará a cabo mediante dos instrumentos distintos. Todos los alumnos no son iguales y por eso hay que buscar instrumentos que se adapten a toda esa diversidad de aprendizaje. No hay instrumentos buenos o malos, lo que hay es instrumentos adecuados o no (Sanmartí, 2007).

El primer instrumento será el examen final, se trata del examen tradicional que se ha ido haciendo hasta ahora, pero en este caso se le dará mayor importancia a los contenidos procedimentales (Anexo VII). La corrección del mismo sí que difiere de la forma tradicional, ya que hasta ahora el

profesor corregía la prueba y cuando se lo entregaba al alumno, éste no mostraba interés en leer los comentarios que añadía el profesor, tan solo se limitaban a ver la nota. Por tanto, esta dinámica no ayuda a establecer un sistema de comunicación útil en el aula.

Por tanto, en un primer instante la corrección del examen queda a cargo del profesor. Éste corrige y puntúa pero sin dejar constancia en el examen, es decir, obtiene la nota del examen pero se la guarda para él. El siguiente paso es volver a entregar a cada alumno su examen (el alumno aún no sabe la nota que ha sacado), y se realiza una dinámica de clase que se le dedica una sesión completa en la que se corrige a nivel grupal el examen, de este modo cada alumno toma conciencia de lo que ha hecho bien y lo que ha hecho mal. Una vez que se termina de corregir el examen cada alumno, de forma honesta, se pondrá una nota que luego se contrastará con la nota que ha puesto el profesor. Con esta metodología se pretende que el alumno sea consciente de su evaluación y no la valore como algo ajeno a él.

El segundo y último instrumento de la evaluación final tiene un carácter más transversal. Se propone una actividad de grupo que valga para analizar el conocimiento adquirido en el desarrollo de la unidad didáctica, y, por otro lado, para valorar el aprendizaje significativo y la capacidad de relacionar contenidos.

Esta actividad se desarrollará en grupos de cuatro alumnos. El objetivo es establecer relación entre algún problema social de nuestros días con la civilización Mesopotámica o Egipcia. Para su presentación cada grupo realizará un video tomando como ejemplo las noticias de la televisión, donde expondrán la situación actual y la relacionarán con las primeras civilizaciones, al final del vídeo tendrán que reflexionar si la sociedad ha avanzado o por el contrario siguen existiendo desigualdades sociales.

La evaluación de esta actividad será una mezcla entre coevaluación y heteroevaluación. Para la coevaluación los alumnos tendrán que rellenar la tabla del Anexo VIII con cada grupo. Para la heteroevaluación se realizará una puesta en común de todas esas anotaciones; no obstante la nota final únicamente será decisión del profesor.

4.5.5. Calificación del alumnado

En esta propuesta de intervención se propone reducir el porcentaje de nota del examen final y añadir más instrumentos de evaluación y calificación. Es lo más apropiado para garantizar el aprendizaje de todos los alumnos y tener en cuenta la diversidad de ritmos y modos de aprendizaje del aula.

Por ello la calificación final de cada alumno constará de 5 apartados y cada apartado tendrá un valor distinto en esa calificación:

- Comportamiento y actitud general (20%)
- Trabajo en equipo (10%)
- Actividad final de grupo (20%)
- Examen final (45%)
- Actividad complementaria (5%)

La calificación del comportamiento y actitud general es el 20% de la nota final. Esto significa que tiene un valor de dos puntos sobre 10. La calificación se obtiene en base a lo recogido por el profesor en el Anexo V. La toma de datos se realiza mediante negativos (-1) y positivos (+1), pudiendo llegar a conseguir un máximo de 72 positivos que equivaldría a 2 puntos. La puntuación se obtiene mediante una sencilla regla de tres directa . Ejemplo:

Antes de la regla de tres se realiza una sencilla operación (positivos – negativos), suponiendo que 65 es la puntuación total del alumno, se prosigue de la siguiente forma:

Si con 72 positivos adquiero 2 puntos

Con 65 positivos adquiero X

X: $\frac{65 \cdot 2}{72}$

72

Para la calificación del trabajo en equipo se utiliza la Rúbrica de trabajo en equipo (Anexo VI) , que es el instrumento creado para ello. Este apartado vale un 10%, es decir, supone un punto de la calificación final. De modo que rellenando la última tabla que aparece en el Anexo VI obtenemos una puntuación sobre 10 que es la que nos valdrá para la calificación de este apartado.

La actividad de grupo será el 20% de la nota final, lo que supone dos puntos de la calificación final. El profesorado tras visualizar el vídeo realizado por el grupo, junto con la observación de la valoración que el resto de alumnos hacen de su presentación (Anexo VIII) se obtiene la puntuación numérica. Es necesario reconocer que el instrumento de valoración de este apartado supone una valoración más subjetiva, pero era necesario utilizar una sencilla forma de coevaluación entre los alumnos, ya que no están acostumbrados a realizar este tipo de dinámicas.

La actividad complementaria supone un 5% de la calificación final, es decir, 0,5 puntos sobre 10. Esta actividad se realiza de manera individual y consiste en la lectura de un cómic. Hay tres para

elegir: <http://www.profesorfrancisco.es/2011/07/las-termopilas-en-comic-los-300.html> ;
<http://www.profesorfrancisco.es/2011/07/axterix-y-obelix-en-egitpto.html> ;
<http://www.profesorfrancisco.es/2010/04/egipto-antiguo-en-comic.html> ; y posteriormente contestar a las preguntas referidas a la historia. La temática de los cómics es del Antiguo Egipto, lo que supone una forma divertida de investigar más sobre la temática que nos ocupa.

Y por último, el examen final que tendrá un valor de 45% de la nota final, es decir, 4,5 puntos sobre 10. El modo de calificar este instrumento de evaluación quedará en manos del profesor, puesto que es el instrumento que se ha utilizado durante todos estos años y del que no se necesita mucho más que explicar.

4.6. Evaluación de la propuesta de intervención

Desde la escuela se puede incidir poco en las variables individuales y sociales; en cambio sí que se puede cambiar qué se enseña, cómo se enseña y cómo se evalúa. Cada centro responde a una realidad distinta y es por ello que el docente debe de tener la capacidad de investigar e innovar hasta adecuar el currículo y su evaluación a las posibilidades y necesidades del aula.

Por ello, tras llevar a cabo una propuesta de intervención innovadora es necesario evaluar el impacto y saber si aquello que se ha transmitido a los alumnos ha alcanzado los objetivos propuestos. Para tal cometido se ha creado un instrumento que parte de la reflexión del profesor sobre su práctica docente y en el que tiene que responder a un sencillo y rápido cuestionario para evaluar la eficacia de la propuesta (véase Anexo IX).

5. Conclusiones

El principal objetivo que se pretendía alcanzar con este trabajo, y especialmente con la propuesta de intervención es presentar una propuesta que mejore el proceso educativo y el rendimiento académico de la asignatura de Historia en 1º de la E.S.O., mediante la aplicación de estrategias basadas en los principios de la Neuroeducación. Se trata de un desafío a nivel curricular ya que plantea una variedad de procesos implicados para su consecución.

Para cumplir tal cometido de forma exhaustiva y ajustada previamente se han desarrollado unos objetivos específicos que pretenden dar sentido a la propuesta que aquí se plantea.

En primer lugar, se ha realizado un acercamiento al término de Neuroeducación junto con un recorrido en la evolución del concepto desde su aparición hasta nuestros días. Seguido a esto, se da la importancia que merece a los procesos cognitivos básicos (memoria, atención y percepción), ya que son la base para la consolidación de un procesamiento de nivel superior. En este punto no se trata los procesos cognitivos básicos de manera aislada sino en relación con el neurodesarrollo en la etapa que nos ocupa, la adolescencia.

En segundo lugar es imprescindible conocer los falsos mitos que se han ido gestando en relación a esta nueva ciencia para no caer en el error de considerarlos en la propuesta de intervención. El desconocimiento del funcionamiento del cerebro provoca ideas erróneas que se aceptan como válidas por su amplia difusión. El presente trabajo aborda tres “neuromitos” por ser los de mayor repercusión en la etapa de Educación Secundaria.

Por otro lado, se ha tratado de esclarecer el desarrollo cerebral en la etapa de la adolescencia, es decir, conocer qué cambios a nivel neuronal se producen en la adolescencia y cómo repercuten esos cambios en la forma de procesar, pensar y sentir del adolescente.

Por último, se encuentra la antesala a la propuesta de intervención, y es por ello que se tratan las consideraciones prácticas de la Neuroeducación en la etapa de Educación Secundaria. Se refleja de qué forma se pueden aplicar los principios básicos de la Neuroeducación en la realidad de las aulas.

De modo que teniendo en cuenta las aportaciones teóricas descritas hasta el momento se ha realizado una propuesta que, en primer lugar, trata de vincular las emociones con las actividades diarias de clase. En este sentido, se ha pretendido plantear actividades variadas que no respondan al procedimiento básico de copiar para después memorizar; además con este diseño de actividades también se tiene en cuenta la variabilidad de perfiles que podemos encontrar en una clase.

En segundo lugar se hace una apuesta clara por las actividades en grupo, con el objetivo de implicar al alumnado en un aprendizaje activo; se considera que invertir el tiempo en metodologías de aprendizaje activo es invertir en educación, ya que durante el desarrollo de las mismas se fundamentan valores como el respeto, la tolerancia o la cooperación.

Por último, se ha dado la importancia que merece a la motivación del alumnado en su proceso de aprendizaje, para ello se ha empleado un recurso que genera gran expectación entre los estudiantes, las nuevas tecnologías.

Por todo ello, la viabilidad de la puesta en práctica de propuestas educativas desde el punto de vista de la neuroeducación queda justificada con creces mediante la consulta bibliográfica aportada en este trabajo; no obstante hay quienes muestran escepticismo ante la aplicabilidad de la misma, prueba de ello es que la neuroeducación no aparece recogida en la legislación educativa. De este modo muchos docentes se quedan resignados y aferrados a modelos arcaicos y fosilizados, de copiar, repetir y memorizar; unas prácticas que ya utilizaban los antiguos egipcios hace unos cinco mil años y que a día de hoy se sigue mostrando como el método por excelencia.

Por último, la evaluación se ha propuesto como un paso más en el proceso de aprendizaje, y se ha desechado la tradicional prueba calificativa. Se trata de un proceso que, de manera participativa, pretende valorar la adquisición de aprendizaje por diferentes vías, por ello se utilizan diferentes métodos de evaluación.

En definitiva, se ha propuesto un programa de intervención que pretende ajustarse a las exigencias y necesidades que presenta el alumnado en función de su desarrollo madurativo en la etapa que nos ocupa. Se ha aprovechado las habilidades metacognitivas que se desarrollan en la adolescencia para llevar a cabo un aprendizaje autorregulado, por otro lado se ha fomentado la capacidad de abstracción que surge en esta edades a través de estrategias de aprendizaje activo que tratan de abstraer el aprendizaje adquirido y relacionarlo con aspectos actuales de la sociedad; y, por último, teniendo en consideración el interés por los iguales y la sociabilidad que se desarrolla en esta etapa se han establecido dinámicas de trabajo en equipo y así fomentar la cooperación entre iguales.

Para concluir, es importante mencionar que esto no es más que una propuesta en la que los pasos a seguir y el modo de ejecutarlo, es decir, las actividades a realizar, las técnicas de evaluación, los instrumentos creados, así como los criterios de calificación pueden ser modificados; pero siempre teniendo en cuenta que lo más importante es adecuar el proceso educativo a las capacidades que el cerebro tenga según el momento de desarrollo en el que se encuentre, y para ello también es importante que el profesor cambie el rol de mero transmisor de conocimientos para convertirse de guía en el proceso educativo.

6. Limitaciones y prospectiva

En la actualidad el término Neuroeducación está cada vez más en auge, ya que a qué profesor no le gustaría saber qué estrategia educativa, avalada científicamente, va a dar los mejores resultados

con su alumnado. Sin embargo, la gran mayoría de investigaciones recientes basan sus estudios en aportaciones teóricas, y lo que realmente anima al profesorado a la implantación de estrategias educativas basadas en los principios de Neuroeducación son investigaciones prácticas que apliquen la teoría con ejemplos reales del desarrollo del currículo. De este modo el presente trabajo puede servir como base para convertir los principios básicos en estrategias educativas extrapolables a cualquier materia curricular.

Una vez finalizado el trabajo es necesario reconocer que no ha sido fácil la realización del mismo. La principal limitación que se ha presentado es la escasa presencia de trabajos de Neuroeducación aplicables en la etapa de Educación Secundaria, a través de los cuales poder partir. A pesar de ser una ciencia que apuesta y cree por el aprendizaje a lo largo de toda la vida, la gran mayoría de sus investigaciones se basan en las primeras edades. Por otro lado, la legislación educativa no recoge ningún principio referente a la Neuroeducación, no obstante sí que se tiene en consideración aspectos fundamentales de la misma, como puede ser el aprendizaje autorregulado, la cooperación o el aprendizaje activo.

Respecto a las carencias, el hándicap principal de este TFM ha sido que no se ha podido llevar a cabo, y por lo tanto, se basa en presentar ejemplos teóricos que no se han llevado a la práctica, por lo que no se ha podido incluir propuestas de cambios o mejoras concretas. Sin embargo, a nivel teórico se puede deducir que este trabajo representa el desarrollo de una unidad didáctica aparentemente más extensa de lo normal, ya que la evaluación se considera como un proceso más y no se reduce al examen sumativo al que estamos acostumbrados, por lo que se podría considerar un aspecto a tener en cuenta a la hora de llevarlo a la práctica.

Por otro lado, la aplicabilidad de los principios de Neuroeducación supone no solo hablar de procesos cognitivos básicos, sino de todas las partes del cerebro implicadas en el aprendizaje. Si bien, este trabajo no pretende plantear una práctica reduccionista de la Neuroeducación, pero en este sentido el trabajo excedería las pretensiones y posibilidades de este TFM, ya que requeriría un proyecto más amplio además de la puesta en práctica para así poder obtener unas conclusiones mucho más fidedignas.

Por último, referente a futuras líneas de investigación se propone investigaciones de carácter más práctico, en el sentido de que sean desempeñadas en las aulas, y así responder a todas las deficiencias que el sistema educativo no controla.

Además de ello, cabe decir que para una apuesta clara en Neuroeducación se requiere de una formación previa del profesorado. Es observable de que a pesar de haber tantos logros de

acercamiento teórico entre neurociencia y educación, existen pocos adelantos logrados para que todo esto pueda aplicarse de modo sistemático en el sistema educativo y que los maestros tomen ventaja de ello. Por lo que es resaltable hacer llegar estos conocimientos a los que realmente se pueden beneficiar de estas prácticas que son los docentes mejorando la calidad educativa y dando cabida a toda la diversidad, logrando así que ningún alumno caiga del proceso educativo, porque no hay nada peor para un adolescente en desarrollo el sentimiento de fracaso de no haber sido capaz de algo.

7. Referencias bibliográficas

- Ávila, A. (2015). *E-learning, Diseño Instruccional y Wordpress*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016 de <http://www.alejandraavila.com/neurociencia-y-el-mito-de-los-estilos-de-aprendizaje/>
- Battro, A. M. y Cardinali, D. P. (s.f). *El cerebro educado: Bases de la neuroeducación*. Material no publicado. Recuperado el 25 de Octubre de 2016 de <http://www.arecibo.inter.edu/reserva/rdiaz/neuroeducabattrocardinali.pdf>
- Burunat, E. (2004). El desarrollo del sustrato neurobiológico de la motivación y emoción en la adolescencia: ¿ un nuevo período crítico?. *Infancia y Aprendizaje*, 27(1), 87-104. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/233519571_El_desarrollo_del_sustrato_neurobiologico_de_la_motivacion_y_emocion_en_la_adolescencia_un_nuevo_periodo_critico_The_development_of_neurobiological_substratum_of_motivation_and_emotion_in_adolescence
- Campos, A. L. (2010) . Neuroeducación: Uniendo las Neurociencias y la Educación en la búsqueda del desarrollo humano . *Revista digital La educ@ción*, 2010(143) , 1 – 14 . Recuperado de http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articulos/neuroeducacion.pdf
- Campos, A. L. (s.f.). *La Neuroeducación: descartando neuromitos y construyendo puentes sólidos*. Material no publicado. Recuperado el 14 de Noviembre de 2016 de

<http://cerebrum.la/congresomundial/papers/contenido/Anna%20Lucia/Neuroeducacion-ALC.pdf>

Castejón, J. L. y Navas, L. (2009). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones: implicaciones para la enseñanza en la educación secundaria*. Alicante: Editorial ECU.

Codina, M. J. (2015). *Neuroeducación en virtudes cordiales: cómo reconciliar lo que decimos con lo que hacemos*. Barcelona: Ediciones Octaedro S.L.

Eddy Ives, L. S. (2014). La identidad del adolescente. Cómo se construye. *Mesa redonda de salud mental*, II (2), 14-18. Recuperado de <http://www.adolescenciasema.org/usuario/documentos/02-01%20Mesa%20debate%20-%20Eddy.pdf>

Educando a la Novedad. Ballarini, F. (Ponente). (2015). [Video] YouTube. Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Fundación Infancia y Aprendizaje*, 16(2), 1-21. Recuperado de [http://www.ub.edu/brainlab/docs/publicacions_pdf/Escera%20\(2004a\)%20Cognitiva%20uncorrected%20proof.pdf](http://www.ub.edu/brainlab/docs/publicacions_pdf/Escera%20(2004a)%20Cognitiva%20uncorrected%20proof.pdf)

Forés, A. (2015). *Per seguir somiant*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016 de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwcm9jZXNvc2NvZ25pdGl2b3NuNG58Z3g6MWNjODFiMzRiMDJlZGM1OQ>

Forés, A. y Lligoiz, M. (2009). *Descubrir la Neurodidáctica : aprender desde, en y para la vida*. Barcelona: Editorial UOC.

Fundación Telefónica España. (2016). *Conferencia de Educar con el cerebro en mente* [vídeo]. Recuperado el 26 de Octubre de 2016, de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwcm9jZXNvc2NvZ25pdGl2b3NuNG58Z3g6MWNjODFiMzRiMDJlZGM1OQ>

Galvan, A., Hare, T.A., Parra, C.E., Voss, H., Glover, G. and Casey, B.J. (2006). Earlier Development of the Accumbens Relative to Orbitofrontal Cortex Might Underlie Risk-Taking

Behavior in Adolescents. *Journal of Neuroscience*, 26(25), 6885-6892. Recuperado de <http://www.jneurosci.org/content/26/25/6885>

Guillén, J. C. (2012). *Escuela con cerebro*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2016 de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/07/13/la-memoria-un-recurso-fundamental-2/>

Howard, P. (2010). *Investigación Neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro : de los contextos a la práctica*. Madrid: Editorial La Muralla S.A.

Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación*, 1(1), 59-81. Recuperado de http://metaaccion.com/wp-content/uploads/downloads/2013/01/aprendizaje_activo_metodologias_educativas_2008.pdf

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

Johson, S.B., Blum, R.W., and Giedd, J.N. (2009). Adolescent Maturity and the Brain: The promise and pitfalls of neuroscience research in adolescent health policy. *Journal of Adolescent Health*, 45(1), 216-221. Recuperado de [http://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(09\)00251-1/pdf](http://www.jahonline.org/article/S1054-139X(09)00251-1/pdf)

Kandell, E. R. (2007). *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Katz

Keating, D. P. (2004). *El pensamiento adolescente*. Recuperado de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9jZXRvc2NvZ25pdGl2b3NuNG58Z3g6MWNjODFiMzRiMDJlZGM1OQ>

Laboratorio de innovación educativa (2012). *Aprendizaje cooperativo. Propuesta para la implantación de una estructura de cooperación en el aula*. Material no publicado. Recuperado el 8/ Diciembre/2016 de http://www.madrid.org/dat_capital/upe/impresos_pdf/AprendizajeCooperativo2012.pdf

LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Planeta.

Lee O´Dell, J. (1981). *Neuroeducation : brain compatible learning strategies*. Madrid : Ariel.

Martín-Serrano, R. y Miralles, F. (2016). *Autoconcepto y ansiedad en adolescentes*. Madrid: Editorial Académica Española.

Martínez, M., BuxarraIs, M. R., FeIxa, C., García-Mila, M., Garrido, V., Giner, A., Martí, E., Martín, M., Nomen, J., Paula, I. y Tey, A. (2012). *Adolescencia, aprendizaje y personalidad. Problemas y soluciones en la educación secundaria*. Madrid: Sello.

Mestre, J. M. y Palmero, F. (2004). *Procesos psicológicos básicos: una guía académica para los estudios en Psicopedagogía, Psicología y Pedagogía*. Madrid: McGRAW-HILL.

Mora, F. (2016). *Neuroeducación*. Madrid: Alianza Editorial.

Morales, M. y Burgos, H. (2015). *Descubriendo un cerebro que aprende en el aula*. Santiago de Chile: Editorial Universidad Santiago de Chile.

Moreno, A. (2007). *La adolescencia; La primera infancia*. Barcelona: UOC.

OCDE (2007). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. Recuperado de http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/la-comprension-del-cerebro-el-nacimiento-de-una-ciencia-del-aprendizaje_9789567947928-es#page1

Pérez, M.E. (2014). *Cerebro que aprende: cómo apasionarnos con el conocimiento para transformar nuestra vida*. Buenos Aires: Autoria Sherpa.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, de enero de 2015.

- Sadurní, M. y Rostan C. (2004). La importancia de las emociones en los periodos sensibles del desarrollo. *Fundación Infancia y Aprendizaje*, 27 (1), 105-114. Recuperado de http://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1711/importancia_emociones.pdf?sequence=1
- Salas, R. E. (2008). *Estilos de aprendizaje: a la luz de la Neurociencia*. Colombia: Arte Joven.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona : Graó.
- Santrock, J.W. (2004). *Psicología del desarrollo en la adolescencia*. Madrid: McGRAW-HILL.
- Sousa, D. A. (2002). *Cómo aprende el cerebro*. Thousand Oaks: Corwin Press .
- Stassen Berger, K. (2007). *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*. Madrid: Panamericana.
- Tamargo, P. M. y Rodríguez-Pérez, C. (2015). Implicaciones del aprendizaje cooperativo en educación secundaria obligatoria. *Revista de estudios e investigación en Psicología y Educación*, extr.(1). Recuperado de http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/547/pdf_109
- Vargas , L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4 (8), 47-53. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>
- Velásquez, B. M., Remolina de Cleves, N. y Calle Márquez, M.G. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa (Revista de Humanidades)*, julio-diciembre (11), 329-347. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39617332014>

8. Anexos

Tabla 3: Anexo I. Cuadro sobre la escritura de las primeras civilizaciones

	Nombre	Se escribe sobre...	Sus símbolos o trazos son ...
Egipto			
Mesopotamia			

Tabla 4. Anexo II. Cuadro de Zigurat (el templo mesopotámico por excelencia)

Zigurat	
Estructura del Zigurat	
Materiales del Zigurat	
Función del Zigurat	
Los Zigurats más importantes	

Anexo III . Ficha de información para el alumnado

Los objetivos didácticos a alcanzar en esta unidad son los siguientes:

1. Identificar en qué momento de la Historia se produjo el descubrimiento de la escritura.
2. Conocer la sociedad mesopotámica.
3. Analizar los principales aspectos arquitectónicos de Mesopotamia.
4. Identificar las principales etapas históricas del Antiguo Egipto.
5. Entender cómo estaba estructurada la sociedad egipcia.
6. Analizar las principales manifestaciones de arte del pueblo egipcio.

Y los criterios de evaluación referentes a estos objetivos son:

Tabla 5. Criterios de evaluación didácticos.

Objetivos	Criterios de evaluación didácticos
1	Reconoce la importancia del descubrimiento de la escritura
2	Conoce el establecimiento y la difusión de diferentes culturas urbanas, después del neolítico
3	Describe algunos ejemplos arquitectónicos de Mesopotamia
4	Sabe explicar las etapas en las que se divide la historia de Egipto
5	Identifica la estructura social del Antiguo Egipto
6	Describe algunos ejemplos arquitectónicos de Egipto, y establece la relación con la creencia de la vida del más allá
7	Data la Edad Antigua y conoce algunas características de la vida humana en este periodo
8	Entiende que los acontecimientos y procesos ocurren a lo largo del tiempo y a la vez en el tiempo (diacronía y sincronía)

Tabla 5: Los criterios didácticos se evaluarán con sí no o en proceso en función del nivel de consecución.

Anexo IV. Actividad de Evaluación inicial

1. Elige la línea del tiempo que está bien secuenciada:

a) Paleolítico – Edad de los metales – Neolítico – Edad Antigua – Edad Media – Edad Moderna – Edad Contemporánea

b) Paleolítico – Edad de los metales – Neolítico – Edad Antigua – Edad Moderna – Edad Media – Edad Contemporánea

c) Paleolítico – Neolítico – Edad de los metales – Edad Antigua – Edad Media – Edad Moderna – Edad Contemporánea

2. ¿En qué momento de la Historia surgen las civilizaciones?

a) Con la caída del Imperio Romano

b) En el Neolítico gracias al descubrimiento de la agricultura, la ganadería y la cerámica

c) En la Edad Antigua gracias a la especialización del cultivo y la ganadería, y el origen de la escritura

3. ¿Qué acontecimiento histórico marca el final de la Prehistoria y el comienzo de la Historia?

a) El descubrimiento del fuego

b) La aparición de la escritura

c) La invención de la rueda

4. ¿En qué momento de la Historia la sociedad empezó a jerarquizarse? Elige y explica por qué:

a) Edad Antigua

b) Paleolítico

c) Edad Media

5. ¿En qué momento de la Historia la religión empezó a cobrar importancia? Elige y explica por qué:

a) Edad Moderna

b) Edad de los metales

c) Edad Antigua

Tabla 6. Autovaloración.

Objetivos	A	B	C	Observaciones
1. Sé situar en una línea del tiempo las etapas de la Historia				
2. Sé dividir la Prehistoria en sus tres grandes etapas, y describir las características básicas de las formas de vida en cada época				
3. Sé que hito fundamental da comienzo a la Historia				
4. Sé reconocer la importancia que tuvo la religión para la Edad Antigua y cómo ésta condicionó el estilo de vida con sus creencias				
5. Sé en qué momento de la Historia la sociedad empezó a jerarquizarse y en qué niveles se dividía				
* A : Lo sé bien; B : Lo sé a medias; C : No lo sé				

Tabla 7. Anexo V. Instrumento de recogida de datos de trabajo individual

		Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act. 4	Act. 5	Act. 6
Trabajo individual	1. Participa activamente en clase						
	2. Entrega la actividad a tiempo						
	3. Realiza correctamente la actividad						
	4. Es capaz de conectar lo aprendido con otros hechos históricos que guardan relación						
	5. Contesta diariamente y de forma adecuada las preguntas del Diario de aprendizaje						
Comportamiento y actitud	1. Puntualidad. Llega a clase puntualmente						
	2. Realiza la tarea que se manda para casa						
	3. Obedece las orientaciones del profesor						
	4. Habla al profesor y sus compañeros con un tono adecuado y lenguaje correcto						
	5. Trae el material necesario						
	6. Cuida el material y lo tiene bien ordenado						
	7. Respeta a los demás compañeros y sus ritmos de aprendizaje						

Tabla 7. La toma de datos se realizará con negativo (-1) en caso de que el ítem no sea apto y positivo (+1) cuando el ítem es apto.

Tabla 8. Anexo VI. Rúbrica de evaluación de trabajo en equipo

Criterios	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Participación	La mayor parte de los integrantes del equipo están distraídos o desinteresados y solo una o dos personas participan activamente.	Al menos la mitad de los estudiantes dan evidencia de plantear ideas, interactuar o escuchar con atención a los demás miembros del equipo.	Al menos $\frac{3}{4}$ de los estudiantes participan activamente en las discusiones sobre la temática y en la resolución del trabajo.	Todos los estudiantes participan con entusiasmo, todos se saben escuchar, opinan y contribuyen en la resolución de la actividad.
Roles del grupo	El equipo no se organiza y los miembros del equipo no se distribuyen roles de trabajo.	Se dividen el trabajo, pero los miembros del equipo no se ciñen al que les corresponde y se estorban mutuamente.	Cada integrante del equipo tiene un rol asignado, pero no está claramente definido y por lo tanto no lo ejecuta de forma consistente.	Todos los integrantes del equipo tienen un rol definido y lo ejecutan de manera efectiva por lo que el trabajo se concreta sin dificultades.
Responsabilidad	La responsabilidad recae principalmente en una sola persona.	La responsabilidad es compartida por medio de los integrantes del grupo.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten la responsabilidad en la tarea.	Todos los integrantes del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre la tarea grupal.
Calidad del trabajo	Las fuentes de información son pocas, además dicha información tiene poca relación con el tema principal y presenta fallos por no contrastar la información.	Las fuentes de información son limitadas, además de que algunas no son confiables y la información no es actual.	Las fuentes de información son variadas, pero a pesar de que se ha recopilado información actualizada se incluyen datos que no son relevantes o no tienen relación con el tema.	Las fuentes de información que se han utilizado son múltiples. Además la información es actualizada y relevante.
	Se limitan a leer lo que está escrito, además	Existen ambigüedades en la presentación, y	La claridad y la secuenciación de la presentación	Existe una claridad en la presentación, así

Calidad de la presentación	de que la presentación no sigue un orden ni secuenciación lógicos y no se hace un uso adecuado de los recursos tecnológicos.	no se sigue un orden adecuado. No obstante, el uso de los recursos tecnológicos podría ser mejorable.	son adecuadas. Así como un uso adecuado de los recursos tecnológicos.	como una adecuada secuenciación de la información. Se saca partido a los recursos tecnológicos para enriquecer la presentación
----------------------------	--	---	---	--

Tabla 8. Fuente: Rúbrica para evaluar el trabajo colaborativo. (s.f.). *Matemáticas*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2016 de <http://matesgdiego.webnode.es/>

Tabla 9. Puntuación para la evaluación de trabajo en equipo.

	PUNTUACIÓN			
	(1) : 0,5 puntos	(2) : 1 punto	(3) : 1,5 puntos	(4): 2 puntos
Participación				
Roles del grupo				
Responsabilidad				
Calidad del trabajo				
Calidad de la presentación				
SUMA				
PUNTUACIÓN TOTAL				

Tabla 9. Nota sobre diez.

Anexo VII. Evaluación final, Examen

Antes de empezar...vamos a reflexionar



Enumera a continuación cuáles eran los objetivos de aprendizaje propuestos para esta unidad didáctica, y marca con un aquel objetivo que has aprendido correctamente.

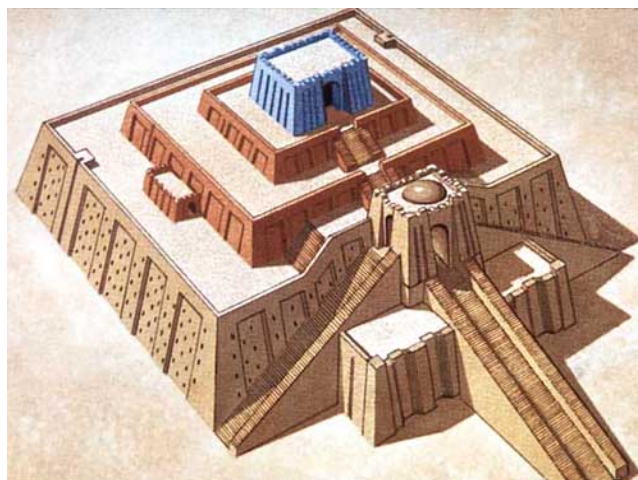
- De síntesis

1. Detecta los errores existentes en las siguientes frases y corrígelos: (2 puntos)

- a) Las pirámides de los faraones Keops, Kefren y Mikerinos fueron construidas durante la V dinastía, y una de ellas es escalonada.
- b) La capital del Imperio Medio fue Tebas, y la del Imperio Nuevo fue Menfis.
- c) Los sumerios fueron un pueblo pacífico, cuyo rey más importante fue Sargón. Hammurabi, en cambio, fue un rey asirio muy preocupado por reformar leyes.
- d) El palacio de Cnossos está en la isla de Chipre, y fue construido por Minos, rey de Micenas.
- e) Los egipcios empleaban la momificación por la necesidad de guardar sus tesoros.

- De aplicación

Demuestra tus conocimientos y explica a qué corriente de arte pertenece esta manifestación arquitectónica y describe sus funciones. (2 puntos)



- De conceptos

Define los siguientes términos. (2 puntos)

Acadio

Adobe

Civilizaciones fluviales

Escritura cuneiforme

Escritura jeroglífica

Etruscos

Faraón

Ishar

Minos

Patesi

Pirámide

Uruk

Hipogeos

- El espacio (2 puntos)

Señala en el siguiente mapa las áreas del Alto y Bajo Egipto y localiza las ciudades de Menfis y Tebas, y las pirámides de Keops, Kefren y Mikerinos.



- Preguntas de respuesta corta

1. ¿Por qué las primeras civilizaciones se desarrollaron en torno a los valles fluviales de grandes ríos?
2. ¿Qué importancia tenían los sacerdotes en el Antiguo Egipto?
3. ¿Por qué apareció la escritura? ¿Cómo fue evolucionando?
4. ¿Cómo se llaman las etapas de la historia de Egipto? ¿En cuál de ellas se levantaron las pirámides?
5. ¿Cómo estaba organizada la pirámide social en los pueblos mesopotámicos? Explícala brevemente

Tabla 10. Anexo VIII. Coevaluación actividad final de grupo

Nombre del grupo :			
Han hablado de forma clara y con lenguaje adecuado			
Presentaban una buena actitud y comportamiento			
Se nota que han investigado acerca del tema y han argumentado su opinión adecuadamente			
Se han esforzado en realizar el video			
En general, la presentación me ha parecido			
OBSERVACIONES			

Tabla 10. La toma de datos se realiza de la siguiente forma: tick sí lo cumplen, exclamación lo cumplen a veces, aspa no lo cumplen.

Tabla 11. Anexo IX. Instrumento para la evaluación de la Propuesta de intervención

Objetivos de la Propuesta		Sí	No	Observaciones
1. Diseñar actividades que faciliten el aprendizaje para la diversidad del grupo-aula	1.1. La distribución de los contenidos a lo largo de la unidad didáctica ha sido coherente.			
	1.2. La propuesta de intervención ha tenido en cuenta cómo atender a la diversidad del alumnado.			
	1.3. El alumnado ha adquirido una actitud de respeto hacia las opiniones de los iguales.			
	1.4. La evaluación ha sido justa para valorar los diferentes ritmos de aprendizaje.			
2. Implicar al alumnado en su aprendizaje mediante la metodología del aprendizaje activo	2.1. Se ha potenciado una participación activa del alumnado.			
	2.2. Se ha creado un buen clima de aula basado en la cooperación.			
	2.3. La interacción entre los alumnos se ha visto favorecida.			
	2.4. Se ha promovido que el alumno tome conciencia de sus errores y los regule.			
3. Motivar a los alumnos y despertar en ellos un interés por la Historia	3.1. Se ha despertado en el alumnado entusiasmo e interés durante el desarrollo de la unidad.			
	3.2. Se ha potenciado la creatividad y motivación con las actividades que realizan.			
	3.3. El alumnado ha reaccionado favorablemente ante la propuesta de nuevas actividades o cambios de grupos.			
	3.4. Se ha desarrollado en el alumnado la capacidad de relacionar hechos históricos con la actualidad.			