

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

unir

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster universitario en Neuropsicología y
educación**

Programa de intervención basado en las
estrategias de aprendizaje para Ciencias
Naturales.

Trabajo fin de máster

presentado por:

Paula Arias Rivas

Titulación:

Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación

Línea de

investigación:

Profesional

Director/a:

Vanessa Blanco Seoane

Ciudad: Santiago de Compostela

22 Julio del 2013

Firmado por: Paula Arias Rivas

Índice de contenidos

Resumen	4
Abstract	5
1.Introducción	6
1.1 Justificación	7
1.2 Problema y objetivos	8
2. Marco Teórico	10
2.1 La enseñanza y el rendimiento académico en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria	10
2.2 Cerebro y aprendizaje	13
2.3 Las estrategias de aprendizaje	18
2.3.1. Definición	18
2.3.2. Clasificación	19
2.3.3. Las estrategias de aprendizaje en el contexto educativo	21
2.3.4. Experiencias previas basadas en el empleo de estrategias de aprendizaje	23
3. Diseño de investigación	27
3.1 Problema que se plantea	27
3.2 Objetivos	27
3.3 Hipótesis	28
3.4 Diseño	28
3.5 Población y muestra	28
3.6.Variables medidas e instrumentos aplicados	29
3.7 Procedimiento	29
3.8 Intervención	30
3.9 Análisis de datos	32

4. Resultados	33
4.1 Rendimiento académico	33
4.1.1 Rendimiento académico para el grupo experimental	33
4.1.2 Rendimiento académico para el grupo control	34
4.1.3 Resultados de la intervención en el rendimiento académico	34
4.1.4 Evolución del rendimiento académico en el grupo control	35
4.1.5 Diferencias en el rendimiento académico entre grupo experimental y grupo control	35
4.2 Grado de satisfacción	37
5. Conclusiones	40
5.1 Limitaciones	44
5.2 Prospectiva	46
6. Bibliografía	47
6.1 Revisión bibliográfica	47
6.2. Webgrafía	54
7. Anexos	55

Resumen

El objetivo de este estudio ha sido analizar la eficacia de un programa de intervención en estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento académico en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La muestra consistió en 50 estudiantes de dos clases de primero de ESO (56% mujeres, edad media = 12.8 años), una de las cuales recibió la intervención ($n = 25$), y la otra actuó como grupo control ($n = 25$). El programa consistió en 62 sesiones que incluían tareas de contextualización, lectura, subrayado, organización, repaso, recordatorio y evaluación. Los resultados evidencian diferencias significativas en las calificaciones de las distintas evaluaciones para el grupo experimental ($p < .001$) a diferencia del grupo control, en el que sus calificaciones no varían significativamente. No se encontraron diferencias entre los dos grupos en los distintos momentos de evaluación. El 100% del alumnado valora muy positivamente la metodología propuesta, mostrando un elevado grado de satisfacción.

Palabras clave: Estrategias de aprendizaje, Programa de intervención, Rendimiento académico, satisfacción, Educación Secundaria Obligatoria.

Abstract

The aim of this study was to analyze the efficacy of a learning strategies intervention program on the academic performance of Compulsory Secondary Education (ESO) students. The sample consisted of 50 students from two classes of the first course of ESO (56% women, mean age 12.8 years), one of which received the intervention ($n = 25$), while the other acted as a control group ($n = 25$). The program consisted of 62 sessions including contextualization tasks, reading, underlining, organization, review, reminder and evaluation. The results show significant differences among the scores on different assessments for the experimental group ($p < .001$), unlike the control group, in which their grades do not vary significantly. No significant differences were found between the two groups in the different evaluations. 100% of students highly values the proposed methodology, showing a high degree of satisfaction.

Keywords. Learning strategies, intervention, academic performance, satisfaction, Secondary Education.

1. Introducción

La finalidad de la enseñanza, según la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación, consiste en proporcionar a todos los alumnos una educación que permita su desarrollo personal y social **adquiriendo, entre otras, habilidades culturales básicas y desarrollando capacidades cognitivas y afectivas** de interacción con el medio, para su incorporación plena a las sociedades modernas que requieren un aporte de cada individuo para enriquecerlas y transformarlas.

Así, el Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, define los objetivos, las competencias básicas, los contenidos y los criterios de evaluación para cada uno de los cursos de los diferentes ciclos, que serán concretados por cada Comunidad Autónoma en su propio Decreto Autonómico y a su vez cada centro docente, en función de sus propias características y del entorno, realizará su propia adaptación constituyendo el tercer nivel de concreción curricular.

Una vez marcados legislativamente los objetivos y contenidos que se van a desarrollar en cada curso, **el profesor es el responsable de planificar y plantear un procedimiento de enseñanza-aprendizaje** para alcanzar las metas educativas. La libertad de cátedra permite a éste flexibilizar y elegir la metodología más adecuada que garantice el éxito escolar. Como profesores debemos favorecer la adquisición de los contenidos, pero sobre todo **debemos configurar el perfil de nuestros alumnos**, éstos deben ser activos, autónomos, reflexivos, responsables y tener una predisposición para el aprendizaje, potenciado sus habilidades del pensamiento.

Así, la Etapa de Educación Secundaria Obligatoria no debe considerarse como un mero puente de adquisición de conocimientos que permitan avanzar a etapas superiores, sino como la **base del aprendizaje**, en el que las habilidades del pensamiento se forjan, se consolidan los hábitos de estudio y se configura la personalidad del estudiante.

Larrea (2010) determina que la educación debe promover en el alumnado la capacidad de autogestionar sus aprendizajes, dotándoles de herramientas que les permiten aprender de manera constante a lo largo de toda su vida.

1.1 Justificación

El proceso de enseñanza y aprendizaje se asienta sobre pilares fundamentales, como son el contexto educativo, el alumno, la materia y el docente (Fernández-Huerta, 1990; Strike y Posner, 1985). Rigiéndose por una serie de principios psicológicos y educativos (Román, 2008) basados en las principales teorías psicopedagógicas propuestas por autores como Ausubel, (1976), Bruner (1972) y Vigotsky (1979). Aunque de manera tradicional se le ha otorgado al escolar el papel protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su rendimiento académico no depende sólo de él, variables como el contexto socioeconómico y el profesor son condicionantes claves del mismo (Valle, Cabanach y Rodríguez, 2006).

El docente se postula como figura principal en el aprendizaje, responsable de gestionar y organizar el proceso, **enseñando al alumno a aprender a aprender**, creando esquemas mentales y estructuras cognitivas que le permitan manejar la información, seleccionarla, codificarla, categorizarla, y evaluarla, pero sobre todo, comprenderla y emplearla pertinentemente (Fernández, 2006). Numerosas investigaciones dentro del campo de la educación reflejan la importancia el papel del profesor a la hora de lograr el éxito educativo (Brophy y Good, 1996; Gage, 1972), éxito que depende de los conocimientos del docente sobre el qué enseñar y cómo hacerlo (Beltrán, 1999).

Por todo ello, el docente tiene la responsabilidad de **definir una metodología eficiente y útil** que actúe como guía de todo el proceso educativo. *La metodología constituye el nervio craneal de un proyecto educativo, el eje, la columna que lo vertebra* (Pérez, Carretero, Palma y Rafel, 2000).

Trabajos previos como el de Yuste (1987) y García (1994) determinan de manera experimental la incidencia de la metodología de estudio y de la inteligencia en el rendimiento escolar. Las conclusiones de estas investigaciones apuntan a una correlación mayor entre la metodología de estudio y el rendimiento, frente a la inteligencia.

Si partimos de la premisa que **“enseñar es ayudar a aprender”**, es necesario hacer una reflexión de cómo ocurre dicho proceso, para actuar de manera consecuente (Gimeno, 1982; Román, 2008). El aprendizaje consiste en obtener, seleccionar, procesar,

interpretar y aplicar la información, *este proceso implica tiempo, instrucción directa, práctica continuada y retroalimentación correctiva* (Torre,1993).

Bajo este planteamiento, cobran importancia las denominadas estrategias de aprendizaje, herramientas que permiten seleccionar, organizar y elaborar el pensamiento (Beltrán y Genovard 1996), cuya importancia reside en la potencialidad que se les aporta a los escolares para regular su proceso de enseñanza, lo que le permitirá no sólo mejorar su rendimiento, sino aumentar su capacidad de aprendizaje autónomo. La utilidad de las estrategias de aprendizaje queda reflejada en la literatura científica como disponibilidad de herramientas efectivas que facilitan la adquisición, el desarrollo y la activación de los procesos que permiten no sólo adquirir los contenidos, sino un aprendizaje eficaz (Mayer, 1988; Pressley, 1988; Zimmerman y Shunck,1980). Todos estos estudios avalan y reflejan que las estrategias de aprendizaje poseen un carácter instrumental para la consecución de los éxitos académicos, abriendo la posibilidad de introducir cambios en nuestras aulas, descartando metodologías más tradicionales en busca de un aprendizaje más significativo.

Las investigaciones centradas en programas de intervención basados en el empleo de estrategias de aprendizaje evidencian su utilidad y efectividad en diferentes asignaturas o áreas de conocimiento (Bernard, 1990; Carbonero y Coromoto, 2006; Pérez, 2007) así como en distintas etapas educativas (García, 1991; Gargallo, 1994; Rosário et al., 2007) para conseguir un incremento en las calificaciones del alumnado.

Sin embargo, como docente soy consciente de que las calificaciones no son la única medida de la eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje; es importante que los alumnos valoren positivamente la metodología empleada puesto que, cuando un escolar se encuentra satisfecho con el transcurso de las clases mejora notablemente su predisposición hacia el aprendizaje repercutiendo en último término en sus resultados. Así, un alumno que valora la utilidad de la metodología expuesta la integrará en sus conocimientos, formará parte de sus habilidades y la transferirá a otros campos de conocimiento.

1.2 Problema y objetivos

De lo anteriormente expuesto surge el presente trabajo, cuyo objetivo fue desarrollar y evaluar una **propuesta de intervención basada en el empleo de las estrategias de**

aprendizaje en un grupo de escolares que cursan la asignatura de Ciencias Naturales en el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

El aprendizaje es el resultado de dos procesos implicados, el cognitivo y el motivacional (Cabanach, 1994).

Cognición y motivación, por separado, han sido ampliamente reseñadas en numerosos estudios, en las que **se destaca la correlación positiva entre las estrategias de estudio y el rendimiento académico**. Mayor (1985) establece una serie de estrategias que permiten al estudiante mejorar el control de sus procesos cognitivos frente al aprendizaje, incrementando sus calificaciones, Bernard (1990) define a las estrategias de aprendizaje como una herramienta pedagógica que garantiza el éxito escolar avalado por un incremento en el rendimiento académico; y Sobrado y Yocampo (2000) determinan las habilidades de aprendizaje como estrategias orientadas a mejorar la calidad de nuestro sistema educativo.

Sin embargo, y dentro de los aspectos motivacionales, **el grado de satisfacción no se ha tenido en consideración en estudios previos como una variable de resultado**, pese a que la satisfacción se ha relacionado en numerosas investigaciones con la adherencia a las intervenciones y el grado de cumplimiento de las tareas programadas (Núñez y González-Pienda, 1994; Pekrun, 1992).

Además, de manera tradicional las diversas investigaciones han hecho una separación entre ambos factores (motivacionales y cognitivos) a pesar de estar íntimamente relacionados. El rendimiento académico del alumno depende de sus habilidades cognitivas, fruto de sus capacidades, conocimientos y estrategias así como de su propia voluntad y esfuerzo. (Paris, Lipson y Wixson, 1983; Pintrich y De Groot, 1990).

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar si es posible incrementar el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales en un grupo de escolares que cursan el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria, empleando un programa de intervención basado en la promoción de estrategias de aprendizaje y como objetivo secundario valorar el grado de satisfacción del alumnado sometido a dicho programa.

Para el estudio se seleccionaron dos grupos compuestos por 25 escolares. Uno actuó como grupo control y el otro fue asignado al programa de intervención. Éste constaba de 62 sesiones en las que se trabajaba una serie de actividades seleccionadas, planificadas, seriadas y reiterativas para cada bloque de contenidos que favorecían la adquisición de cuatro tipos de estrategias básicas (Golfried, 1978): estrategias de recitado memorístico, estrategias de elaboración, estrategias de organización y estrategias de control. Se tomaron como instrumentos de medida las calificaciones obtenidas por los escolares (pre-tratamiento, evaluación intermedia y postratamiento) para ambos grupos y un cuestionario de satisfacción sólo en el grupo a estudio.

La investigación propuesta pretende validar una metodología que garantice el éxito en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, donde las estrategias de aprendizaje seleccionadas permitan al alumnado no sólo superar la asignatura, sino modificar su opinión sobre ella, valorando la utilidad de las mismas y haciendo su uso extensible a otras áreas de conocimiento.

El trabajo se estructura en una serie de apartados: el Marco Teórico en el que se abordarán las cuestiones relacionadas con las características propias de la etapa educativa en la que se encuentra el alumnado, la relación entre el cerebro y el aprendizaje y las estrategias de aprendizaje haciéndose un especial hincapié en las investigaciones previas en este campo. En el Diseño se definen las características del estudio, la muestra seleccionada, los instrumentos empleados, el procedimiento y el análisis para gestionar los resultados obtenidos, que se desglosarán y representarán en el apartado de Resultados, finalmente se extraen unas Conclusiones en las que se tendrán en cuenta las limitaciones del estudio planteado y las posibles líneas de investigación futura.

2. Marco teórico

2.1. La enseñanza y el rendimiento académico en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria

Tras la educación Primaria, los alumnos se incorporan a una nueva etapa educativa, de carácter obligatorio para los escolares de 12 hasta los 16 años, desarrollada en cuatro

cursos agrupados en dos ciclos, y caracterizada por su finalidad propedéutica¹, prepara al alumno a aprendizajes futuros (Ciclos Formativos de Grado Medio o Bachillerato), también presenta un carácter terminal puesto que se puede acceder al mundo laboral al finalizar. De todo ello se deduce el valor social de dicha etapa, en la que el alumno no sólo adquiere conocimientos sino que desarrolla estrategias y aptitudes básicas para toda su vida (Ley Orgánica de Educación del 3 de mayo del 2006).

Así la Educación Secundaria Obligatoria se postula como una etapa educativa que permite desarrollar en el alumnado su capacidad analítica y resolutoria frente a problemas reales, construyendo ciudadanos creativos y críticos, garantizando en último término un comportamiento cívico, social y responsable. (Real Decreto 1631/ 2006).

En lo académico, la Educación Secundaria Obligatoria constituye una etapa marcada por un aumento de la carga conceptual de las asignaturas, así como un mayor requerimiento de autonomía por parte del escolar, el cual debe asumir nuevas responsabilidades, ser más constante y disciplinado. Aumenta el número de asignaturas y de profesores, existe un mayor nivel de exigencia y se otorga mayor valor a las pruebas cuantitativas de evaluación. Si a este proceso de transición entre una etapa y otra lo contextualizamos en la adolescencia, etapa evolutiva constituida por numerosas transformaciones psicológicas, físicas, emocionales, cognitivas y sociales, que derivarán en una autonomía, independencia y adaptación social creciente (Martínez y Álvarez, 2005), puede desencadenar en una disminución del rendimiento académico. (Marchesi, 2004).

El fracaso escolar constituye un tópico recurrente en esta etapa educativa (Lozano, 2003; Ramo, 2000). Si aludimos a las cifras, el INCE (Instituto Nacional de Calidad y Evaluación; 2001) señala que uno de cada cuatro escolares fracasa en sus estudios y un tercio del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria obtiene calificaciones negativas. Un 32% del alumnado es repetidor y sólo un 65% del alumnado logra terminar el primer ciclo. Estos datos se confirman en el último informe PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos); de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2009), que de manera periódica e internacional cuantifica el rendimiento académico de los alumnos de 15 años, evidenciando cuantitativamente las deficiencias del alumnado en la competencia lingüística, matemática y científica.

¹ Propedéutica: conjunto de saberes y disciplinas previas necesarias para preparar el estudio de una materia.

Así, el contexto educativo actual se encuentra marcado por un **claro deterioro en la educación**, con un decremento en el aprendizaje de los estudiantes, un desajuste notable entre las metas planteadas por los docentes y las alcanzadas por el alumnado y una marcada disparidad entre los contenidos del currículo y las demandas formativas (Pozo y Gómez, 2009).

Es abundante la literatura científica que ha tratado de identificar las **causas asociadas a dicho fracaso escolar** (Lozano, 2003; Marchesi, Martínez y Martín, 2004; Navarro, 2001; Ramo, 2000; Sánchez, 2001) señalando numerosas variables implicadas, que van desde los determinantes personales, a los familiares y los académicos.

Marchesi (2004) determina que la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje depende del entorno educativo, de una gestión eficiente del aula y de una implicación activa por parte de toda la comunidad educativa (padres, alumnos y profesores) en un proyecto común, que debe ser evaluado constantemente.

Entre los **condicionantes personales** más estudiados están la motivación y el concepto que tiene el alumno sobre su propio aprendizaje. La motivación es el resultado de la suma de procesos implicados en la búsqueda, activación, dirección y persistencia de un determinado objetivo. Desempeña un papel fundamental no sólo en el inicio del estudio sino en el mantenimiento del mismo, repercutiendo en último término en el rendimiento académico del alumnado (Martínez-Otero, 2009). Un alumno con motivación se implica en su proceso de enseñanza-aprendizaje y busca un logro orientando su conducta hacia el logro. En este proceso motivacional el estudiante despliega activamente sus habilidades para alcanzar la meta propuesta (Lozano, 2003).

Es importante tener en consideración la opinión del alumno respecto a su proceso de enseñanza- aprendizaje; el empleo de cuestionarios de satisfacción permite identificar los elementos que definen el éxito educativo, evaluando la calidad de la metodología (Lancaster, Ross y Smith, 1988; Luna y Torquemada, 2008). La literatura científica avala su empleo bajo condiciones que garantizan su correcta elaboración y aplicación; asimismo, guardan una estrecha relación con indicadores de enseñanza efectiva, no viéndose alterados por variables que pueden limitar su validez (tamaño muestral, resultados académicos obtenidos, cantidad de trabajo...) si además, se acompañan de

otras medidas permiten mejorar la calidad del proceso educativo (Marsh, 1987; Marsh y Roche, 1997) gracias a su gran valor informativo (Greenwald, 1997).

Otro grupo de factores son los **sociofamiliares**. Un entorno familiar favorable permite la formación de individuos adaptados, maduros, estables e integrados frente a un entorno desfavorable que promueve individuos inadaptados, inmaduros, inestables, e inseguros (Rodríguez, 1986). Adell (2002) considera a la familia como uno de los determinantes con mayor importancia en el rendimiento académico alcanzado por el alumno. Así, las expectativas, valores y actitudes positivas frente al estudio por parte de los progenitores deriva en una mejora significativa de las calificaciones de los alumnos (Llorente, 1990; Marchesi y Martín, 2002).

El último grupo lo constituyen los **determinantes académicos**, principalmente el profesor. Pérez-Díaz, Rodríguez y Sánchez (2001) afirman la existencia de una relación directa entre el rendimiento académico de los escolares y la percepción por parte de los padres de la valía profesional de los docentes. Así, el 43.2 % de los padres atribuyen el fracaso escolar del alumno al profesorado (Del Burgo, 2002) aludiendo a dos lagunas: carecer una formación pedagógica adecuada y no poseer conocimientos para afrontar las dificultades de aprendizaje. Dicha idea es compartida por los escolares, el 37% de los alumnos no ve en sus profesores una predisposición a ayudarles y el 52% afirma que sólo algunos profesores les han enseñado a estudiar. Ante esta concepción, es imprescindible sensibilizar y concienciar al colectivo docente sobre su función como educadores y no como meros vehículos de transmisión de la información (Ravn, 2003). Es necesario reorientar la educación, para que el profesorado entrene a los estudiantes para adoptar diferentes estrategias de aprendizaje al mismo tiempo que imparten los contenidos propios del currículo, promoviendo la motivación desde su metodología, aprovechando la predisposición natural del ser humano hacia el aprendizaje y creando un ambiente estimulante y productivo.

2.2 Cerebro y aprendizaje

Con el término **aprendizaje** los neuropsicólogos definen el procedimiento por el cual la conducta varía y se modifica a lo largo del tiempo, permitiendo así una adaptación al entorno que rodea a la especie (Kandel, Schwartz y Jessel, 1996). No es una capacidad exclusiva de la raza humana sino que es sabido que en la naturaleza todas las especies

animales la poseen en mayor o menor medida, pasando desde procesos muy elementales a otros más complejos. Así pues, entendemos el aprendizaje como un proceso cognitivo derivado de la observación, la experimentación, el razonamiento y el estudio que permiten desarrollar habilidades cognitivas y adquirir conocimientos (Beltrán, Moraleda, García-Alcañiz, García y Santituste, 1995).

El presente epígrafe surge para resaltar la importancia de la Neuroeducación, se trata de una nueva línea del pensamiento que permite acercar al docente a los conocimientos sobre el cerebro, conformando una unión entre la Pedagogía, la Psicología y las Neurociencias (Kandel, Schwartz y Jessell, 1996; Pinel, 2001; Salas, 2003). Si el docente conoce cómo funciona el cerebro y cuáles son las influencias del entorno que pueden influir en el aprendizaje, su propuesta curricular se adaptará permitiendo mejorar la calidad de la enseñanza y optimizar el proceso de aprendizaje, siendo más efectivo y significativo (Sylwester, 1995).

El sistema biológico que permite ese aprendizaje es el **cerebro**, órgano en el que se procesan procesos perceptivos, cognitivos y de organización motora (Roger, 2005). El órgano más importante de la economía humana, y sin dudarle el objeto más complejo descubierto hasta el momento en todo el universo es el cerebro humano. En apenas 1,5 Kg. de masa encefálica se encuentran más de 11 billones de células nerviosas especializadas, organizadas e interconectadas capaces de regular todas nuestras acciones, todos nuestros pensamientos y hasta la más mínima de nuestras emociones. (Rains, 2002)

Como punto de partida para relacionar nuestro cerebro y el aprendizaje, debemos conocer algunas de las características esenciales de dicho órgano:

-El **desarrollo del cerebro depende de la interacción del genoma y el medio**. “*La expresión diferencial de los genes no puede explicar por sí sola la gran diversidad y especificidad de las conexiones entre las neuronas.*” (Battro y Cardinali, 2005)

-El **cerebro es el único órgano con capacidad plástica**, que posibilita el aprendizaje. La plasticidad del cerebro supone cambio y reorganización, que surgen como repuesta a la entrada de estímulos de una fuente interna o externa. El proceso de aprendizaje ocurre

realmente a nivel celular, donde se modifican las conexiones sinápticas existentes y se crean otras nuevas. Las sinapsis se establecen entre diversas neuronas y en ellas operan neurotransmisores, es decir mensajeros químicos, que pueden modificar la expresión génica (Carperter, 1996).

-El **cerebro aprende por medio de patrones o modelos**: simplifica y dota de sentido a la realidad, a partir de una serie de etapas planificadas (Pinel, 2001):

1. *Preparación*: se proporciona un marco adecuado para el aprendizaje, dependiente de las capacidades intelectuales del ser humano, de su capacidad de atención, su motivación y sus conocimientos previos.

2. *Adquisición*: el aprendizaje entra en el cerebro en forma de un input sensorial que se transformará en señales electroquímicas.

3. *Elaboración*: se construye el aprendizaje gracias a las sinapsis repetida entre neuronas.

4. *Formación*: el cerebro crea una red neuronal que interconecta con las existentes produciéndose una asimilación cognoscitiva.

5. *Integración funcional*: el cerebro genera los mecanismos para utilizar de nuevo el aprendizaje, reforzarlo o ampliarlo, para ello se define un circuito neuronal estable.

-El **cerebro y el cuerpo se retroalimentan en el proceso de aprendizaje**: ambos colaboran y aprenden de forma integrada. Así la manipulación y los órganos sensoriales son imprescindibles en el proceso de aprendizaje (Zeki, 1995)

-Las **emociones modifican el aprendizaje**: los estímulos emocionales interactúan con las habilidades cognitivas. Las emociones inciden de manera relevante sobre nuestro aprendizaje. (Goleman, 1996).

- El **desarrollo y maduración del cerebro se caracteriza por su larga duración** y por ocurrir de **manera heterocrónica y diferencial**.

Se ha establecido un patrón general del desarrollo estructural y funcional del cerebro en base a la edad cronológica. El proceso de maduración se inicia en los lóbulos parietales encargados de la coordinación y el movimiento, posteriormente maduran las áreas que procesan los estímulos sensorial y su desarrollo continúa hacia las áreas de los lóbulos frontal y temporal, encargados de procesos cognitivos y emocionales; la onda madurativa alcanza finalmente la corteza prefrontal, implicada activamente en el control de los impulsos, gestión de decisiones y emisión de juicios (Blakemore y Frith, 2005). Pero todos estos cambios no ocurren durante la infancia, existe otra etapa evolutiva que cobra vital importancia en este proceso, la adolescencia.

La adolescencia es un período que se caracteriza por el crecimiento físico y psicológico de las persona. El cerebro se encuentra sometido a un proceso de remodelación constante, que le permitirá adquirir funciones cognitivas más complejas, imprescindibles para un aprendizaje significativo.

El proceso de maduración se caracteriza por una reducción del volumen de sustancia gris (rica en cuerpos neuronales y dendritas) a favor de un aumento de sustancia blanca (formada principalmente por axones mielinizados), resultado de una reorganización basada en una poda sináptica, que implica una reducción de conexiones químicas ineficientes entre neuronas, volviendo a la corteza cerebral más eficiente. *“Hay sinapsis que se utilizan, y se fortalece, y sinapsis que no se utilizan en un entorno y son podadas”* (Blakemore y Choudhury, 2006). A su vez, el incremento del volumen de sustancia blanca es atribuible a un aumento de la mielinización de los axones de algunas regiones cerebrales, que permite mejorar la conexión entre neuronas.

Durante esta etapa evolutiva existe una gran sensibilidad por parte del cerebro a la dopamina. Se trata de un neurotransmisor implicado activamente en el control de la cognición y atención, activando los circuitos de gratificación. Esto dota de significado que los escolares de secundaria den más valor a la recompensa que al proceso.

El cuerpo caloso, implicado en muchas funciones cerebrales, avanzadas se engrosa progresivamente. Se ven fortalecidas las conexiones entre el hipocampo y las áreas frontales y se generan notables cambios a nivel de la corteza prefrontal, hechos evidenciado en varios estudios que emplean técnicas de resonancia magnética funcional

y escáner (Oliva, 2004). Las tareas cognitivas y las funciones ejecutivas se vuelven más precisas gracias a los cambios producidos a nivel del córtex prefrontal (Rubia, 2004; Spear, 2000). Las funciones ejecutivas engloban un conjunto de mecanismos de control cognitivo complejo que se traducen en un aumento de varias capacidades: autocontrol, toma de decisiones, mantenimiento de la atención, organización, percepción del tiempo y empatía. Esto explica por qué adolescentes y adultos emplean estrategias diferentes para tomar decisiones.

Es interesante resaltar que dicho proceso es un poco diferente en hombres y mujeres: ellas alcanzan en torno a los once años el máximo de sustancia gris y ellos a los doce años (Lenroot y Giedd, 2010). Esto sugiere una posible interacción entre las hormonas de la pubertad y el desarrollo de sustancia gris. En las féminas es más rápida la maduración de la corteza frontal que procesa el lenguaje, el control de riesgo, la agresividad e impulsividad; por su parte los varones, en los que se desarrollan previamente las regiones del lóbulo parietal inferior, cruciales para las tareas viso-espaciales. También hay diferencias a nivel de ganglios basales y algunas estructuras límbicas. Como resultado de dichas modificaciones, durante el inicio de esta etapa evolutiva se produce un cierto desequilibrio entre dos circuitos cerebrales, el cognitivo y el motivacional, que puede derivar en cierta vulnerabilidad y un aumento de la impulsividad de los sujetos, asumiendo éstos conductas potencialmente peligrosas. Se irán adquiriendo gradualmente la capacidad de pensar hipotéticamente, generalizar a través de observaciones empíricas y formular conceptos abstractos (Jensen, 2004).

El cerebro durante la pubertad pasa por una etapa de profundas transformaciones, constituyendo una fase vital en la que el cerebro es especialmente adaptable, plástico y maleable: es una situación idónea para el aprendizaje y la creatividad; que el entorno educativo debe rentabilizar. Por eso en lugar de estigmatizar a los adolescentes por su comportamiento, hay que entender que estamos ante una oportunidad excelente para el aprendizaje y el desarrollo social (Lenroot y Giedd, 2006). Los primeros años de adolescencia deberían aprovecharse para incorporar programas educativos que fomenten sus habilidades y capacidades.

2.3 Las estrategias de aprendizaje

2.3.1 Definición

Numerosos autores han tratado de definir el paradigma educativo que constituyen las estrategias de aprendizaje. El siguiente epígrafe pretende hacer una revisión cronológica de las principales definiciones, aunándolas y resaltando sus principales características.

Nisbet y Shucksmith (1986) definen a las estrategias de aprendizaje como procedimientos secuenciados que permiten seleccionar, almacenar y emplear la información pertinentemente.

Selmes (1988) describe a las estrategias como procedimientos intencionados y deliberados que se emplean en una tarea.

Genovard y Gotzens (1990), establecen que las estrategias de aprendizaje son conductas que el alumnado emplea en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que inciden en la forma de codificar la información.

Una de las definiciones más empleadas hasta la actualidad, es la propuesta en 1993 por Beltrán, las estrategias didácticas son operaciones o actividades mentales que nos permiten adquirir el conocimiento.

Para Monereo (1999) se trata de procesos implicados en la toma de decisiones, de manera intencionada, en los cuales el escolar selecciona y recupera, de manera voluntaria sus conocimientos.

Según Alanis (2000) la estrategia actúa como un punto de referencia que permite tanto el desarrollo de las ideas como de la expresión del individuo.

Sirvent (2008), hace mención a un proceso de enseñanza planificado por el profesor, el cual selecciona las técnicas y actividades que puede emplear para alcanzar los objetivos didácticos.

Llegados a este punto, es **necesario establecer diferencias** con *constructos* afines como son las capacidades, las habilidades, los procesos de aprendizaje y las técnicas de aprendizaje.

Monereo (1999) define a las **capacidades** como un conjunto de predisposiciones de naturaleza genética, que una vez desarrolladas a través de la experiencia derivarán en un conjunto de habilidades. Dichas **habilidades** son la expresión de las capacidades en forma de conducta.

Los **procesos de aprendizaje** hacen referencia a las operaciones mentales implicadas en el proceso de aprender, como son la adquisición, la reproducción, o la comprensión; se tratan de acciones hipotéticas y no manipulables (Coll, 1992).

Las **técnicas de aprendizaje** son actividades marcadamente mecánicas y rutinarias que no se planifican ni son intencionales a diferencia de las estrategias de aprendizaje. Pero ambos conceptos se encuentran íntimamente relacionados con las estrategias de aprendizaje, así las técnicas se encuentran al servicio de las estrategias y éstas a su vez al servicio de los procesos (Beltrán, 1993).

Teniendo en cuenta todas las definiciones previas podemos establecer las principales características que presentan las estrategias de aprendizaje: Son un conjunto de **actuaciones** (secuencias de procedimientos, actividades mentales, comportamientos, conductas, procesos de toma de decisiones) **planificadas** (de control voluntario y estratégico) que derivan de la capacidad del alumno y su entorno; constituidas por elementos más simples como son las técnicas de aprendizaje; **permitiendo alcanzar los objetivos didácticos**.

2.3.2 Clasificación

Al intentar establecer una ordenación de las estrategias de aprendizaje en clases o grupos, nos volvemos a encontrar con una gran variedad de clasificaciones dependiendo del autor que las defina (ver Tabla 1).

Tabla 1. Principales clasificaciones de las estrategias de aprendizaje.

Autor	Criterio de clasificación	Tipo de estrategias
Goldfried (1978)	En función de las demandas del proceso de enseñanza y aprendizaje	<i>de recitado memorístico</i> <i>de elaboración</i> <i>de organización</i> <i>de control</i>
Kirby (1984)	En función de la dimensión de la estrategia	<i>Microestrategias</i> <i>Macroestrategias</i>

Weinstein y Mayer (1986)	Establece la clasificación en base a la naturaleza de la técnica de aprendizaje que emplea	<i>de repetición de elaboración de organización de regulación</i>
Beltrán (1987)	En base a la naturaleza de la propia estrategia	<i>cognitivas metacognitivas de apoyo</i>
	En base a la función que realiza la estrategia	<i>de sensibilización de atención de adquisición de personalización de recuperación de transferencia de evaluación</i>
Beyer (1987)	En función de quién recae la responsabilidad de dirigir su uso	<i>inductivas directivas</i>
Díaz-Barriga y Hernández (1998)	Según el momento en el que es presentada la estrategia durante el proceso de enseñanza y aprendizaje	<i>pre-instrucionales co-instrucionales post-instruccionales.</i>
Monereo (1999)	En base a la utilidad de la estrategia	<i>de ensayo de elaboración de organización de comprensión</i>
Valle (2000)	En función de los requerimientos de la actividad planteada	<i>cognitivas metacognitivas de manejo de recursos</i>
Carrasco (2004)	En función de las fases del pensamiento	<i>condicionantes de atención de organización y comprensión de los conocimientos. de memorización. inventivas y creativas.</i>

		<i>de transferencia de conocimientos.</i> <i>Estrategias de expresión.</i>
--	--	---

Para el presente trabajo se ha tomado como referencia la clasificación propuesta por Weinstein y Mayer (1986), que establece cuatro tipos de estrategias de aprendizaje, basándose en la naturaleza de la técnica empleada para su consecución. Esta clasificación es de las más acertadas, si tenemos en cuenta que el programa de intervención propuesto pretende definir una metodología basada en el diseño de actividades que van a potenciar el desarrollo de estrategias didácticas.

2.3.3 Las estrategias de aprendizaje en el contexto educativo

Las estrategias de aprendizaje se plantean en el contexto educativo como herramientas efectivas que facilitan la adquisición, el desarrollo y la activación de los procesos que permiten no sólo adquirir los contenidos, sino un aprendizaje eficaz.

Su **importancia y funcionabilidad** deriva de tres razones fundamentales para llevar a cabo cualquier actividad en cualquier dimensión de la conducta: (1) la voluntad (*el querer*), (2) la capacidad (*el poder*) y (3) la toma de decisiones (*el decidir*) (Weinstein, Husman y Dierking, 2002). Las estrategias de aprendizaje fortalecen la voluntad del alumnado, despertando su curiosidad, y aportan la capacidad de aprender mediante una serie de habilidades implicadas en la adquisición de la información por medio de su selección, organización y elaboración, que permiten transformarla en un conocimiento profundo; y finalmente la toma de decisiones mediante las estrategias cognitivas que le permiten orientar, corregir y evaluar el propio aprendizaje.

El alumno se transforma en sujeto activo durante todo en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que las estrategias le dotan de la capacidad de planificar, regular y evaluar su propio proceso en función de la demanda de la tarea y de la situación; pasa a ser un individuo estratégico, reflexivo y autónomo, capaz de desarrollar aprendizajes significativos (Beltrán, 2003). Un alumno domina dichas estrategias cuando es capaz de planificar, regular y evaluar su propio aprendizaje.

La importancia de las estrategias en el aula depende de un diseño acertado y reflexivo fruto de una profunda planificación por parte del profesor, así como una correcta

aplicación de las mismas por parte del alumno. Salinas (2004) resalta la necesidad de elaborar un plan que permita alcanzar las metas educativas, lo que implica procedimientos metodológicos que aseguren la consecución de los objetivos didácticos. Dichas estrategias deben incluirse en el propio currículum y desarrollarse diariamente y de forma conjunta con los contenidos propios de cada área de conocimiento para alcanzar el éxito educativo.

La manera de **instruir** a los alumnos **en dichas estrategias** son variadas; algunos autores afirman que la adquisición de dichas estrategias puede realizarse de manera indirecta, intuitiva e innata por parte del alumnado: así, se desarrollarían por medio de formulación de preguntas estimulantes o pequeños problemas; se trata de una concepción un tanto utópica y de baja efectividad. Por el contrario, los resultados serán óptimos si se realiza previamente una instrucción planificada y explícita (Beltrán, 2003). Las estrategias deben incorporarse al currículum y hacerse una enseñanza directa de las mismas por medio de las siguientes fases:

- 1) Planificación de la intervención: requiere un análisis del contexto educativo, de las necesidades del alumnado, de las estrategias a desarrollar y de los objetivos planteados.
- 2) Buscar un ambiente estimulante: motivar al alumnado, valorando la utilidad de la estrategia, y su relación con el rendimiento académico.
- 3) Enseñanza e instrucción directa: mediante el modelado (ejecutar la estrategia delante de los escolares, justificando su empleo y promoviendo la enseñanza recíproca), la práctica guiada (de manera que los alumnos lleven a cabo el uso de la estrategia en una actividad, bajo la supervisión del docente de manera individual o cooperativa) y práctica independiente (los alumnos emplean la estrategia de manera autónoma).
- 4) Instrucción explícita en procesos de regulación: mediante una retroalimentación correctiva con el alumno, incluyendo un entrenamiento en metacognición sobre su uso, que garantice su transferencia a otras actividades.
- 5) Evaluación: emplear pruebas relacionadas con los objetivos que permitan valorar el grado de consecución de la estrategia.

Numerosos estudios (Bernard, 1990; Carbonero y Coromoto, 2006; Mayer, 1988; Pérez, 2007; Pressley, 1986; Rosário et al., 2007; Zimmerman y Shunck, 1980) avalan que las

estrategias de aprendizaje **poseen un carácter instrumental para la consecución de los éxitos académicos**: abren la posibilidad de introducir cambios en las aulas, descartan metodologías más tradicionales en busca de un aprendizaje significativo por parte del alumno y constituyen un nuevo enfoque fundamentado en la psicología cognitiva, que deriva en nuevas intervenciones psicopedagógicas y programas de intervención. Todo esto modifica significativamente el actual paradigma educativo.

Se abren nuevos horizontes en el campo educativo gracias a las estrategias de aprendizaje, permitiendo el desarrollo de programas de intervención que aseguran, de manera probada, una mejora en el rendimiento académico de los escolares (Beltrán, 2003).

2.3.4 Experiencias previas basadas en el empleo de estrategias de aprendizaje

Trabajos previos ponen de manifiesto, la importancia de las estrategias de aprendizaje en el contexto educativo. Así, autores como Mayer (1988) actuaron como propulsores de una nueva línea de investigación, en la que señalan propuestas de intervención educativa basadas en un conjunto de instrumentos eficaces que permiten al alumnado controlar sus procesos cognitivos durante el aprendizaje.

En la misma línea surgen trabajos como los de Pressley (1988), Zimmerman y Shunck (1980) que reafirman la necesidad de incorporar las estrategias de aprendizaje al currículo, permitiendo **resolver el problema de cómo enseñar**, favoreciendo la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje y dotando al alumnado de una serie de herramientas que le permiten no sólo *aprender a aprender* sino *aprender a pensar*.

Bernard (1990) define a las estrategias de aprendizaje como una **garantía para el éxito escolar** y realiza un análisis detallado de la naturaleza, necesidad, diagnóstico y enseñanza de las mismas. Asimismo, hace una especial referencia de la contribución de las estrategias a la construcción del conocimiento, siendo éstas la disposición positiva que potencia la capacidad en los escolares.

Numerosos autores, las **relacionan íntimamente con el rendimiento académico** del alumnado. Así, Touron y Arrieta (1984) y Taba (1996) afirman que el rendimiento académico de los escolares permite valorar las estrategias de aprendizaje empleadas. De

Natale (1990), afirma que el rendimiento académico resulta de la unión de las capacidades y estrategias adoptadas por el alumno ante el proceso de enseñanza y aprendizaje y García y Palacios (1991) señalan la importancia de entender las calificaciones como una medida de los conocimientos alcanzados y de las estrategias desarrolladas.

A partir de estos estudios centrados en la investigación de las estrategias de aprendizaje desde el prisma de la conceptualización, identificación y evaluación de las mismas, surgen una serie de **estudios que plantean programas de intervención** basadas en su empleo.

Bernard (1990) analiza un programa de intervención estratégica centrado en un grupo de 331 escolares de cuatro centros públicos de Madrid, que cursaban el 1º nivel de secundaria. El estudio se centraba en las materias de las ciencias sociales y ciencias naturales. Dicho alumnado se entrenó en la adquisición de estrategias de selección, organización y elaboración. Se emplearon como instrumentos de medida la escala LASSI y un cuestionario de tareas estratégicas especialmente diseñado para esta investigación. Se observaron diferencias significativas en los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, determinándose una estrecha relación entre el desempeño académico y las estrategias de aprendizaje en ambas áreas curriculares.

El empleo de las estrategias de aprendizaje **no debe restringirse a una sola área curricular**. Carbonero y Coromoto (2006) enfatiza su aplicación en el alumnado para el estudio de matemáticas. Su investigación se centra en el diseño y contrastación de un programa de entrenamiento, mediante un diseño cuasiexperimental-secuencial con grupo control no equivalente. Se busca conocer el impacto de dicho programa sobre la competencia del escolar en estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. Se sometieron a estudio 176 participantes ($n_{\text{grupo experimental}} = 74$ y $n_{\text{grupo control}} = 72$). Los resultados obtenidos verifican la efectividad del programa, tanto en el dominio de las estrategias entrenadas como en la mejora del rendimiento específico en la asignatura de matemáticas.

Pérez (2007) elaboró una intervención destinada a la promoción de actividad física saludable en adolescentes de 15 a 17 años, que cursaban sus estudios en un centro mixto (concertado/privado) en la localidad de Granada. La intervención se desarrolló

durante 20 sesiones que se programaron para un trimestre académico. Se estableció un grupo control formado por 25 escolares y un grupo experimental, con un tamaño muestral de 23 alumnos. El grupo experimental se instruyó mediante una metodología basada en la promoción de estrategias de aprendizaje, los resultados revelan un aumento altamente significativo, en el grupo experimental, en la adquisición de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del currículo, con respecto al grupo control, permitiendo concluir la idoneidad del programa de intervención diseñado para la mejora del aprendizaje.

Asimismo, las estrategias de aprendizaje **no encuentran limitado su empleo a una etapa educativa**. Varios estudios reflejan su aplicación desde la etapa de educación primaria, pasando por la educación secundaria hasta los niveles universitarios.

Gargallo (1994) aplicó un programa de intervención para un grupo de escolares de primaria basado en el uso de estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas en la búsqueda de mejorar la expresión escrita. La intervención se desarrolló durante 20 sesiones de 60 minutos de duración durante cuatro meses. Se obtuvieron resultados satisfactorios, puesto que, los escolares mejoraron sustancialmente sus composiciones escritas, obteniendo calificaciones superiores frente a un grupo control, con diferencias significativas en las medias. Así mismo, el cuestionario elaborado a efecto de la intervención muestra un incremento en la conciencia y control de los procesos cognitivos por parte de los alumnos experimentales.

García, Martín, Luque y Santamaría (1990) elaboraron un programa de intervención basado en el empleo de técnicas de subrayado y resumen para desarrollar estrategias de elaboración en alumnos de 1º de bachillerato durante siete sesiones con dos meses de duración, la instrucción se realizó en el aula y sobre materiales escolares ordinarios. El programa obtuvo resultados positivos, asociados a un incremento en la calidad de los resúmenes elaborados por los sujetos sometidos a estudio, frente a un grupo de referencia. Por último, verificó que aquellos alumnos que desarrollaban la estrategia de elaboración se traducían en mejoras en el rendimiento académico.

Rosário et al. (2007) analizaron la eficacia de un programa de intervención que pretende potenciar en los estudiantes universitarios un conjunto de estrategias (cognitivas, metacognitivas y de apoyo) que les permitan desarrollar de manera eficiente y autónoma

sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se seleccionaron a 108 sujetos (66 individuos experimentales y 42 individuos control) que cursaban el primer curso de dos titulaciones de la Universidad de Oviedo. Las edades se distribuían entre los 17 y los 39 años. Se desarrolló la intervención durante el primer cuatrimestre del curso. Los resultados obtenidos evidencian que los sujetos que participan en el programa instruccional mejoraban significativamente su dominio de conocimiento declarativo respecto de las estrategias de aprendizaje, permitiendo un estudio más profundo y mejorando su capacidad de transferencia del conocimiento, aunque no se tuvo en consideración la relación con el rendimiento académico.

Asimismo, las intervenciones planteadas no trabajan de forma conjunta todo tipo de estrategias. Algunos autores, **centran su investigación en la promoción y desarrollo de una estrategia concreta.**

Company (1995) centra su investigación en el empleo de estrategias de planificación, resaltando su especial importancia en el proceso de aprendizaje. Para ello evalúa la conducta estratégica del alumnado mediante un inventario validado y construido para la investigación, dirigido a estudiantes de Bachillerato y COU.

Martín-Antón, Marugán, Catalina y Carbonero (2013) realizan un estudio basado en los distintos tipos de estrategias de aprendizaje, determinando que las de elaboración son las más implicadas en el aprendizaje, puesto que facilita el mejor procesamiento de la información y en consecuencia la recuperación de la misma. A partir de este análisis, elaboran una propuesta de intervención basada en el desarrollo de estrategias de elaboración en tres cursos de la etapa de educación secundaria. Resaltan la importancia del entrenamiento para la eficacia del programa, ya que los alumnos entrenados frente a los grupos control, han mejorado significativamente el dominio de las estrategias, favoreciendo una alta motivación tanto en los escolares, como en el profesorado implicado.

La Tesis Doctoral de Luján (1996) se centra en las estrategias motivacionales en los alumnos universitarios, realizando un análisis detallado de la relación existente entre las estrategias utilizadas, la titulación que cursa, el contexto universitario y el rendimiento académico. Para ello aplica una serie de cuestionarios validados a una muestra de 2037 alumnos matriculados en la Universidad de Las Palmas. Los resultados que concluyen que el desarrollo de estrategias motivacionales guardan una estrecha relación con el

aprendizaje, el rendimiento académico y el grado de implicación en el proceso educativo, aunque su grado de desarrollo varía en función de la titulación,

Las últimas investigaciones hacen referencia a la necesidad de analizar las estrategias de aprendizaje en el contexto actual, para implementar sus acciones en el futuro. Por ello debe tenerse en cuenta la creciente presencia de las nuevas tecnologías de la información y las nuevas formas de comunicación humana en los actuales contextos académicos. Cerezo y Núñez (2011) tras una profunda revisión de los programas de intervención internacional y nacional, enfatizaron la necesidad de utilizar de las estrategias de aprendizaje bajo nuevos soportes técnicos.

3. Diseño de investigación

3.1 Problema que se plantea

La etapa de Educación Secundaria Obligatoria se está caracterizando en los últimos años por un creciente fracaso escolar, tal y como indican los datos aportados en apartados anteriores. El análisis del fracaso en esta etapa demuestra que no sólo la capacidad del alumno influye en este proceso, sino que el sistema educativo es responsable en mayor medida de los resultados obtenidos.

Como docente del sistema educativo público español, siento la responsabilidad de garantizar y optimizar el proceso de aprendizaje de mis alumnos. De este pensamiento propio surge la idea de establecer un programa de intervención que aumente el rendimiento académico de mis alumnos en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. **¿Puede un programa de promoción de las estrategias aprendizaje tener una incidencia positiva en el rendimiento académico de este alumnado?**

3.2 Objetivos

- Describir el rendimiento académico en alumnos de 1º de ESO para la asignatura de ciencias naturales en la primera, segunda y tercera evaluación.
- Determinar la eficacia de un programa de intervención en estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento.

-Determinar la satisfacción de los participantes en el programa de intervención en estrategias de aprendizaje.

3.3 Hipótesis

En base a los objetivos propuestos, se formularon las siguientes hipótesis:

-Se espera que los sujetos del grupo de intervención, en la segunda y tercera evaluación, incrementen sus calificaciones escolares, y el incremento sea estadísticamente significativo.

-Se espera que los sujetos del grupo control, en la segunda y tercera evaluación, no incrementen significativamente sus calificaciones escolares.

-Se espera que los sujetos del grupo de intervención mostrarán diferencias significativas en el rendimiento con respecto a los del grupo control en la segunda y tercera evaluación.

3.4 Diseño

El presente estudio surge de un diseño cuasi-experimental, de grupo control no equivalente con medidas pre y post-intervención.

Aunque los grupos control y experimental han sido determinados de manera aleatoria, los sujetos de estos grupos no han sido asignados al azar, pues se trabajó con grupos naturales, alumnos de diferentes clases previamente establecidos.

3.5 Población y muestra

Los sujetos sometidos a estudio son estudiantes de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria de la asignatura Ciencias de la Naturaleza pertenecientes al IES Campos y Torozos situado en la localidad de Medina de Rioseco; un pequeño pueblo de apenas unos 5000 habitantes situado en la provincia de Valladolid, que actúa de nexo de comunicación con la ciudad de León. Se trata de un centro rural que acoge al alumnado de Medina de Rioseco y de pueblos contiguos, con un claustro de 38 profesores y 535 alumnos matriculados. Las familias poseen un nivel económico medio y se dedican normalmente al sector primario, bien al cultivo del cereal o a la cría de ganado.

La muestra empleada para realizar este estudio corresponde a los alumnos con edades que oscilan entre los 12 y los 14 años y cursan el primer curso de Educación Secundaria

Obligatoria (ESO). Se han tomado dos clases con un tamaño idéntico y con unas características parecidas (género de los alumnos, número de repetidores, alumnos absentistas, extranjeros y de etnias minoritarias). La muestra está conformada por 25 estudiantes en el grupo experimental (60% género femenino) con 2 alumnos absentistas y 3 alumnos extranjeros, edad media 13 años. El grupo control está formado por 25 estudiantes (52% género femenino) con 2 alumnos absentistas y 4 alumnos extranjeros, edad media 13 años. Los alumnos de los dos grupos pertenecen a un nivel socioeconómico medio-bajo. Señalar que la asignación de los grupos experimental y control ha sido realizada al azar, sin embargo en virtud de que trabajamos con grupos naturales se han realizado pruebas de homogeneidad de la muestra.

3.6 Variables medidas e instrumentos aplicados

Como **variable independiente** a estudio:

La metodología propuesta para favorecer la adquisición de las estrategias de aprendizaje.

Como **variables dependientes** a estudio:

La variación en el rendimiento académico del alumnado.

El grado de satisfacción de los escolares a través de cuestionario.

3.7 Procedimiento

Tras los resultados obtenidos por los estudiantes de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Biología y Geología en la primera evaluación del curso 2012-2013 y con la finalidad de optimizar el rendimiento académico al mismo tiempo que satisfacer las inquietudes del alumnado en el estudio diario, se estableció un programa de intervención basado en el empleo de estrategias de aprendizaje a través de una metodología sistemática.

Se realizó una revisión bibliográfica de programas previos que habían empleado estrategias de aprendizaje para mejorar el rendimiento. Se estudiaron diversas fuentes procedentes de artículos científicos, obras publicadas y webgrafía vinculada (*Google académico, Dialnet y Biblioteca UNIR*).

Para llevar a cabo el presente estudio se concertó una primera reunión con el equipo directivo del centro docente en el mes de Enero 2013 y tras la aceptación por la

comunidad educativa (claustro de profesores y consejo escolar) de dicha intervención se realizó una reunión con los tutores legales de los estudiantes para explicar la intervención y el análisis posterior de datos con finalidad científica, así como para firmar los contratos de consentimiento. Se realizó una sesión informativa y se cumplieron las autorizaciones y cuestionarios sociodemográficos que nos permitieron contextualizar a los escolares.

El proceso de intervención se inicia con dos horas de tutoría al grupo experimental donde se explica al alumnado la nueva metodología y se ejemplifican las actividades propuestas destinadas a favorecer el desarrollo de las estrategias de aprendizaje concretas como, la elaboración de mapas conceptuales, o el subrayado diferencial. A continuación se aplicó el programa de intervención de manera transversal (integrado en los contenidos propios de la asignatura de ciencias naturales), entre los meses de Enero 2013-Junio 2013, durante 60 sesiones (tres sesiones por semana) de una hora de duración cada una de ellas, por una profesora de Biología y Geología cursando estudios de Máster en Neuropsicología y Educación.

Posteriormente se realizó una prueba global de evaluación de los contenidos impartidos en el grupo control y experimental en el mes de Marzo de 2013 y Junio de 2013.

Finalmente, la última semana de Junio 2013 se cumplimentó un cuestionario sobre el grado de satisfacción del alumnado (Anexo I), se realizaron una serie de grabaciones y se recogieron materiales de los escolares que atestiguan el estudio.

3.8 Intervención

Durante el programa de intervención se desarrollaron 6 bloques de contenidos: la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera, los seres vivos, las plantas y los animales. Todos los bloques se trataron de la misma manera, adaptados a la propia temática de cada bloque de contenidos, pero siempre con la misma secuencia y temporalización.

La metodología planteada en el programa de intervención cumplió los criterios propuestos por Selmes (1988) que debe seguir toda enseñanza de estrategias de aprendizaje:

1. Introducir actividades que favorecen la reflexión en el alumnado sobre sus mecanismos de aprendizaje.
2. Facilitar la aplicación selectiva de las mismas, rentabilizándolas y adaptándolas.

3. Apoyar la implantación de dichas estrategias a lo largo de todas las áreas curriculares.

El método de estudio propuesto prioriza el orden de los contenidos, adquiriendo los conocimientos de manera firme, sistemática y lógica. Una desorganización en los mismos dificulta su asimilación y hace que éstos se olviden con mayor facilidad.

El programa se llevó a cabo mediante una metodología flexible, activa y participativa. Teniendo en cuenta que la finalidad es la consecución de un estilo personal de aprendizaje.

Así el tipo de actividades que se desarrollaron durante las sesenta sesiones se resumen a continuación.

Actividades que permiten:

1. **Contextualizar:** Se trata de actividades iniciales como lluvias de ideas, pequeñas cuestiones, debates en torno a una imagen... que buscan generar un desequilibrio cognitivo en el alumno, puesto que será consciente que sus conocimientos son insuficientes o erróneos e intentará restaurar el equilibrio mediante el aprendizaje de los contenidos. Esta primera etapa es vital para la aproximación a los contenidos y el inicio del aprendizaje.

2. **Lectura:** se trata de una selección de lecturas adaptadas a la etapa educativa, completadas con imágenes llamativas y de naturaleza muy estructurada.

3. **Subrayado:** tras las actividades de lectura, se realiza una actividad de subrayado diferencial (empleando para ello distintas tonalidades y anotaciones marginales) de las ideas principales y las ideas secundarias, que permiten resaltar los contenidos más importantes.

4. **Organización:** Son un conjunto de actividades que permiten organizar la información mediante esquemas, diagramas causa efecto o mapas conceptuales en función de la naturaleza de la información. Esta etapa nos permite gestionar la información, establecer relaciones, jerarquizarla y rentabilizar la vía visual en el aprendizaje memorístico.

5. **Repaso:** estas actividades permiten al alumno evaluar la consecución de los objetivos de las actividades anteriores. Deficiencias en esta etapa nos permiten evidenciar

carencias en las anteriores. Para ello, se proponen actividades de repaso, pequeños cuestionarios y juegos en grupo a modo de concurso.

6.Recordar: numerosos estudios evidencian que los conocimientos adquiridos se diluyen en nuestra memoria a medida que pasa el tiempo, es de vital importancia realizar repasos periódicos que atenúen la curva del olvido, por ello se plantean actividades a modo de pequeños coloquios que permiten los repasos de contenidos anteriores al inicio de las sesiones y durante las explicaciones del profesor son constantes las repeticiones de dichos contenidos

7. Evaluación: se plantea al final del bloque de contenidos una prueba objetiva de evaluación.

En el anexo del presente trabajo se detalla el programa de intervención de un bloque concreto de contenidos (ANEXO II).

3.9 Análisis de datos

Los datos obtenidos:

- Calificaciones individuales de la primera evaluación (pre-intervención) para cada escolar sometido a estudio y control en Ciencias de la Naturaleza.
- Calificación media de la primera evaluación (pre-intervención) para cada grupo sometido a estudio y control en esta materia.
- Calificaciones individuales de la segunda y tercera evaluación (evaluación intermedia y post-intervención) para cada escolar sometido a estudio y control en la mencionada materia..
- Calificación media de la segunda y tercera evaluación (evaluación intermedia y post-intervención) para cada grupo sometido a estudio y control en Ciencias de la Naturaleza.
- Porcentajes relativos a cada *ítem* del cuestionario de satisfacción al grupo sometido a la intervención.

Para el análisis y presentación de los datos se emplearon el paquete estadístico IBM SPSS Statistics para Windows (versión 21.0), la hoja de cálculo de Excel XP y el procesador de textos Word XP. Para describir los resultados para el rendimiento

académico en la primera, segunda y tercera evaluación se emplearon estadísticos descriptivos. Para comparar las medias de la primera, segunda y tercera evaluación para el grupo experimental y control por separado se emplearon Análisis de dos vías de Friedman de varianzas por rangos de muestras relacionadas. Para comparar las medias entre los grupos experimental y control en la primera, segunda y tercera evaluación se emplearon pruebas U de Mann Whitney de muestras independientes.

4. Resultados

4.1. Rendimiento académico

4.1.1 Rendimiento académico para el grupo experimental

Las calificaciones medias de los alumnos para el grupo experimental, para la primera, segunda y tercera evaluación, se recogen en la tabla 2. La media para la primera evaluación fue de 5.6 ($DT = 2.5$) para la primera evaluación, de 6.3 ($DT = 2.7$) para la segunda evaluación y de 6.5 ($DT = 2.8$) para la tercera evaluación.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para el grupo experimental.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
notas_1eval	25	1,00	10,00	5,6400	2,53114
notas_2eval	25	1,00	10,00	6,3200	2,73435
notas_3eval	25	1,00	10,00	6,5200	2,77068
N válido (según lista)	25				

Observándose la variación de las calificaciones a lo largo de las tres evaluaciones en la figura 1.

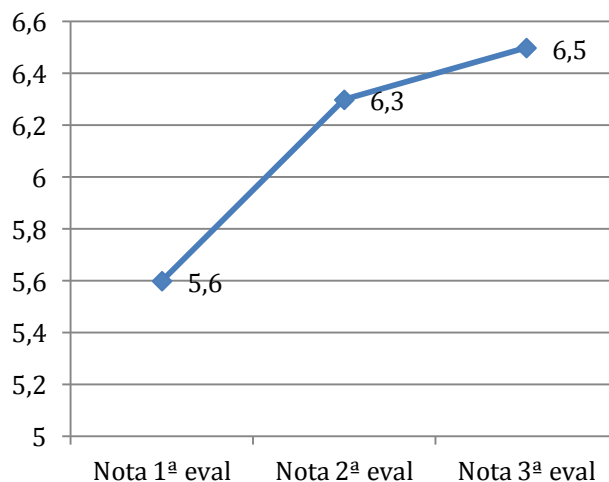


Figura 1. Calificaciones medias de cada evaluación para el grupo experimental.

4.1.2 Rendimiento académico para el grupo control

Las calificaciones medias de los alumnos para el grupo control, para la primera, segunda y tercera evaluación, se recogen en la tabla 3, La media para la primera evaluación fue de 5.4 ($DT = 2.4$) para la primera evaluación, de 5.5 ($DT = 2.3$) para la segunda evaluación y de 5.7 ($DT = 2.5$) para la tercera evaluación.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos para el grupo control.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
notas_1eval	25	1,00	9,00	5,4800	2,38258
notas_2eval	25	1,00	9,00	5,5200	2,32952
notas_3eval	25	1,00	10,00	5,6800	2,52850
N válido (según lista)	25				

Así, existe una variación de las calificaciones medias a lo largo de las tres evaluaciones que componen el curso, reflejándose dicha evolución en la figura 2.

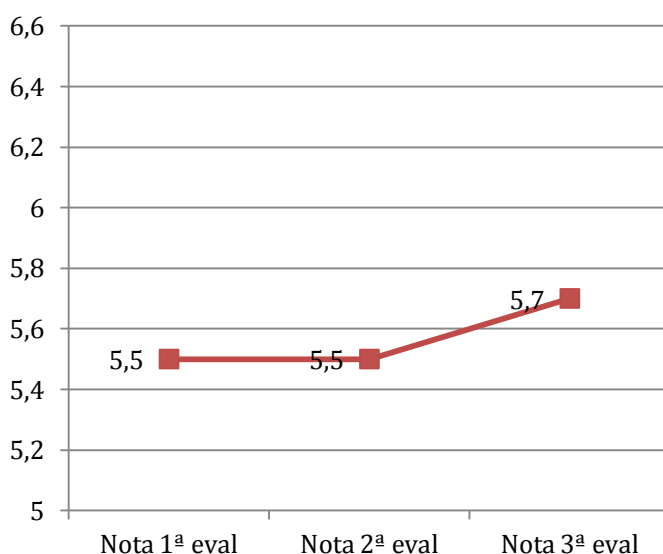


Figura 2. Calificaciones medias de cada evaluación para el grupo control.

4.1.3 Resultados de la intervención en el rendimiento académico

En el grupo experimental, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las calificaciones de la primera, segunda y tercera evaluación ($Sig <.001$) (ver Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de dos vías de Friedman para las calificaciones (primera, segunda y tercera evaluación) del grupo experimental.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de notas_1eval, notas_2eval and notas_3eval son las mismas.	Análisis de dos vías de Friedman de varianza por rangos de muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

4.1.4 Evolución del rendimiento académico en el grupo control

En el grupo control, las diferencias entre las calificaciones de la primera, segunda y tercera evaluación no fueron estadísticamente significativas (Sig= .269) (ver Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de dos vías de Friedman para las calificaciones (primera, segunda y tercera evaluación) del grupo control.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de notas_1eval, notas_2eval and notas_3eval son las mismas.	Análisis de dos vías de Friedman de varianza por rangos de muestras relacionadas	,269	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

4.1.5. Diferencias en el rendimiento académico entre el grupo experimental y el grupo control

No se encontraron diferencias entre las calificaciones del grupo experimental y control en la primera (Sig = .837), segunda (Sig = .196) ni la tercera (Sig = .240) evaluación (ver Tabla 6). Se puede observar la variación de las calificaciones en ambos grupos en la figura 3.

Tabla 6. Análisis U de Mann Whitney que compara las medias de las calificaciones de la primera, segunda y tercera evaluación del grupo experimental y grupo control.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de notas_1eval es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,837	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de notas_2eval es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,196	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de notas_3eval es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,240	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05

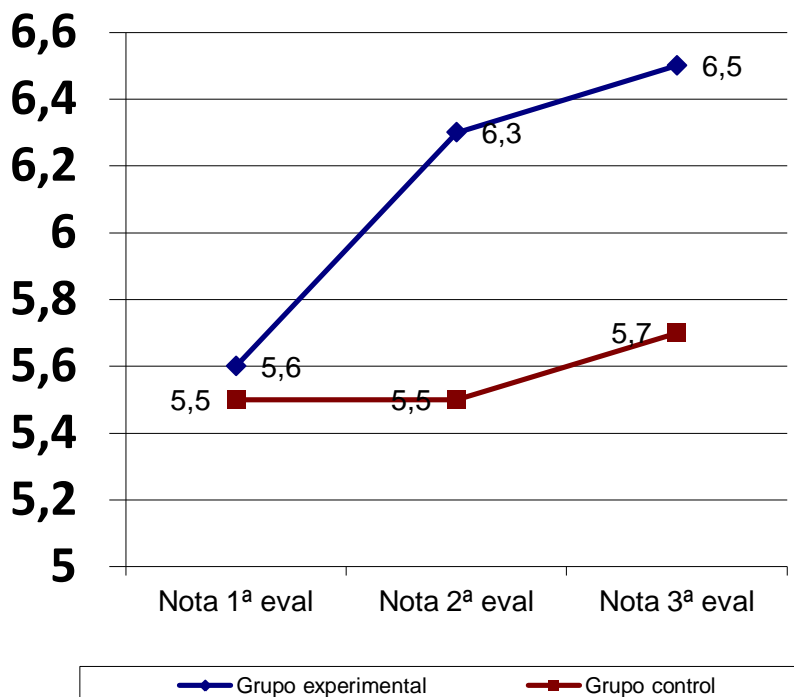


Figura 3. Calificaciones medias de cada evaluación para el grupo experimental y grupo control.

4.2. Grado de satisfacción del alumnado

Los resultados del cuestionario de satisfacción aplicado al grupo experimental se muestran a continuación como sectores circulares que representan la frecuencia de cada respuesta.

1. Valora el grado de dificultad de la materia:

- a. Poco o nada difícil
- b. Dificultad media
- c. Difícil o muy difícil.

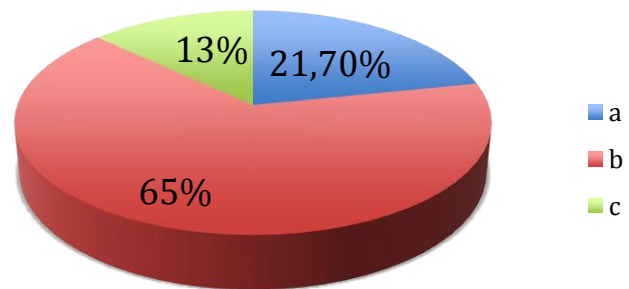


Figura 4. Frecuencias de respuesta a la cuestión 1.

2. Valora la utilidad de leer las lecturas seleccionadas.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

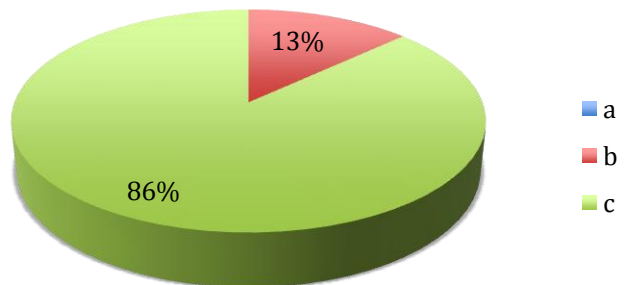


Figura 5. Frecuencias de respuesta a la cuestión 2.

3. Valora la utilidad de subrayar.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

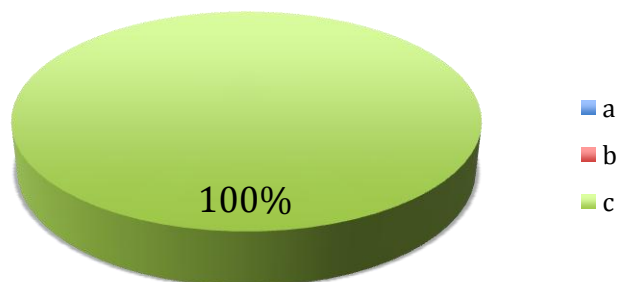


Figura 6. Frecuencias de respuesta a la cuestión 3.

4. Valora la utilidad de realizar esquemas.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

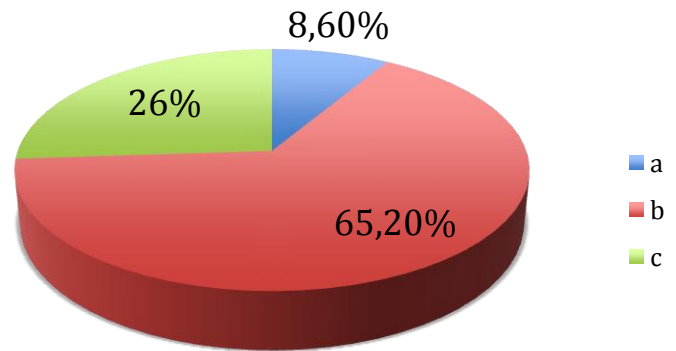


Figura 7. Frecuencias de respuesta a la cuestión 4.

5. Valora la utilidad de las actividades de repaso.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

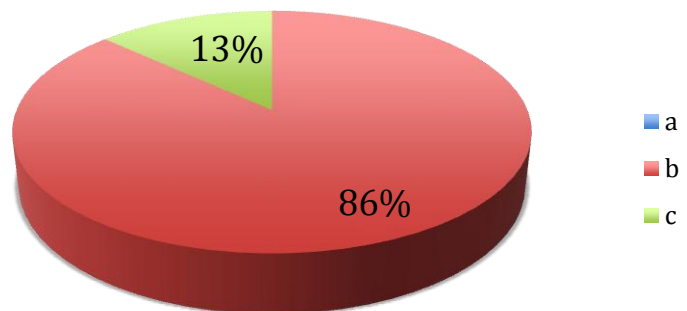


Figura 8. Frecuencias de respuesta a la cuestión 5.

6. Valora la utilidad de realizar repeticiones periódicas de contenidos anteriores.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

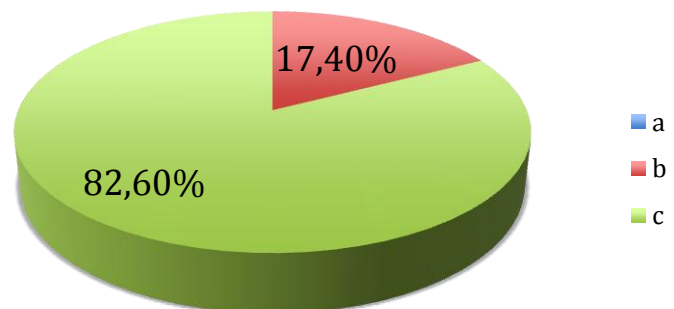


Figura 9. Frecuencias de respuesta a la cuestión 6.

7. Valora la utilidad de los organizadores gráficos.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

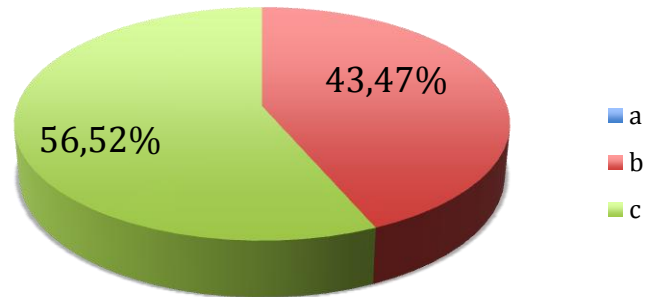


Figura 10. Frecuencias de respuesta a la cuestión 7.

8. Valora la utilidad de los resúmenes finales.

- a. Poco o nada útil
- b. Utilidad media.
- c. Muy útil.

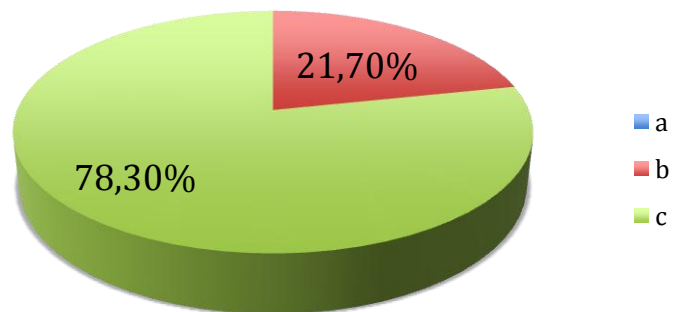


Figura 11. Frecuencias de respuesta a la cuestión 8.

9. ¿Crees que el desarrollo de las clases facilitan el aprobar el examen?

- a. Si.
- b. No.

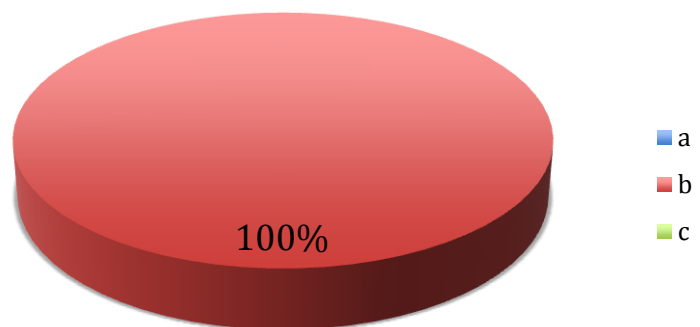


Figura 12. Frecuencias de respuesta a la cuestión 9.

10. Valora el grado de satisfacción del desarrollo de las clases.

- a. Poco o nada satisfecho
- b. Satisfacción media.
- c. Muy satisfecho.

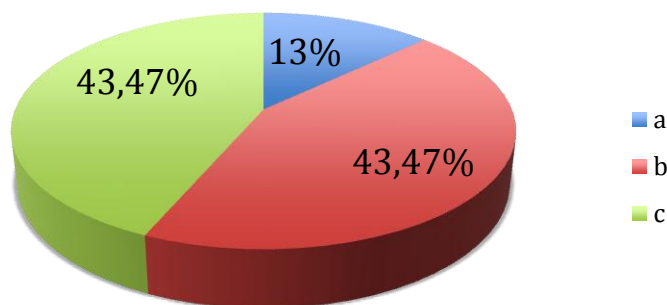


Figura 13. Frecuencias de respuesta a la cuestión 10.

5. Discusión

En líneas generales, señalar que partimos del supuesto inicial de que es posible elaborar una intervención basada en el empleo de una metodología que favorezca el desarrollo de estrategias de aprendizaje para la asignatura de Ciencias Naturales durante el primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria, aplicable a los alumnos en sus clases durante el curso académico y que dicha intervención resulta eficaz, significando, en este escenario, que sea capaz de mejorar el rendimiento académico de los alumnos y que además resulte satisfactoria a los mismos estudiantes.

El primer objetivo planteado es describir el rendimiento académico en alumnos de 1º de ESO para la asignatura de ciencias naturales durante la primera, segunda y tercera evaluación. Los resultados evidencian la variación de las calificaciones a lo largo del curso académico. En el grupo experimental las notas medias varían desde un 5.6 en la primera evaluación, seguido de un 6.3 en la segunda y un 6.5 finalmente en la última evaluación. El grupo control muestra una variación menor, las calificaciones son constantes durante la primera y segunda evaluación con un valor de 5.5 y se eleva dos décimas en la última. El valor de las calificaciones medias responden a una distribución normalizada o distribución gaussiana de los resultados académicos de los alumnos que componen la clase. En base a estas calificaciones se pretende determinar la eficacia del programa de intervención aplicado.

Es necesario señalar que las calificaciones medias iniciales están en consonancia con las calificaciones obtenidas en otros centros del mismo país en distintas comunidades autónomas, en la misma asignatura de Ciencias Naturales. Así San Emeterio (2010), en su trabajo “Relación entre el uso de técnicas de estudio y el rendimiento académico en el área de ciencias de la naturaleza de la ESO”, el 36.8% de los alumnos tenían una calificación entre 2 y 5 y el 31.9% entre 5 y 8 en la primera evaluación. Novel , Constante y Lara (2011) obtienen un rendimiento inicial de $4,5 \pm 2.3$ en la asignatura de Ciencias Naturales, cuando lo compara con los resultados obtenidos por los mismos alumnos durante la en el mismo periodo en la asignatura de matemáticas.

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental en la primera evaluación (pre-intervención de estrategias de aprendizaje) y las de la segunda y tercera evaluación (evaluación intermedia y post-intervención de estrategias de aprendizaje) mejoran de forma estadísticamente significativa ($p < .001$). Los datos obtenidos evidencian la eficacia del programa de aprendizaje realizado durante 6 meses en las 60 sesiones de la asignatura Ciencias Naturales. Los resultados obtenidos en el análisis realizado permiten confirmar la primera de las hipótesis planteadas en el trabajo: *“Se espera que los sujetos del grupo de intervención, en la segunda y tercera evaluación, incrementen sus calificaciones escolares, y el incremento sea estadísticamente significativo”*.

Existe una limitación que recomienda interpretar estos resultados con cautela. Es necesario señalar que ya de forma natural las calificaciones de los alumnos suelen ir mejorando de forma progresiva a lo largo del curso, esto se debe no sólo a la adaptación de los estudiantes a la nueva materia, la relación profesor-alumno, así como a la madurez intelectual que van adquiriendo a lo largo de los 9 meses de tiempo escolar y el interés individual por el alumno por mejorar sus calificaciones para lograr una recompensa estival y el paso a un curso superior. Sin embargo, es preciso remarcar que estas diferencias en las distintas evaluaciones alcanzaron significación estadística entre la primera evaluación y las siguientes (segunda y tercera evaluación) en el grupo experimental.

En lo que se refiere al grupo control, a pesar de que sí existe una mejoría en las calificaciones obtenidas en las distintas evaluaciones, esas diferencias no son

estadísticamente significativas (p : .269). Estos resultados confirman la segunda de las hipótesis planteadas: *“Se espera que los sujetos del grupo control, en la segunda y tercera evaluación, no incrementen significativamente sus calificaciones escolares”*. De forma indirecta esto es indicativo de que probablemente ésta sería la pauta que seguiría el grupo experimental si no se hubiese introducido la intervención.

Los datos obtenidos al realizar este estudio sobre la implementación de estrategias de aprendizaje en la docencia de secundaria, están en la línea de los resultados obtenidos por otros autores en trabajos previos (Beltrán, 1999; Carbonero y Coromoto, 2006; Monereo, 1999; Román, 2008; Schunk, 1997). Estos trabajos analizan la relación existente entre las estrategias de aprendizaje que utilizan los alumnos y la mejora de los resultados de aprendizaje, confirmando que las calificaciones de los estudiantes se incrementan a través de la enseñanza de estrategias de aprendizaje. Rosário et al. (2007) investigan la eficacia de este tipo de programas basados en la promoción y desarrollo de estrategias de aprendizaje en etapas educativas superiores, como la universitaria, los resultados reflejan que aquellos universitarios que participaban de manera activa en el programa instruccional mejoraban significativamente su rendimiento académico, disminuían el empleo de prácticas basadas en un estudio superficial y transferían su empleo a otras áreas de conocimiento. Otros estudios internacionales (Hofer y Yu, 2003; Weinstein, Husman y Dierking, 2002), resaltan la importancia de trabajar también este tipo de competencias que permiten la autorregulación y gestión del aprendizaje en etapas posteriores, como la etapa universitaria. No se puede obviar que el alumno debe de “aprender a aprender” durante toda su etapa formativa, y el momento de plasticidad cerebral del que disfruta el cerebro adolescente es un punto clave a aprovechar por el docente de secundaria para establecer las raíces de un árbol derecho que dé a lo largo de todo el proceso formativo el mejor y más maduro de los frutos posibles.

La tercera de las hipótesis que se plantea en el estudio es: *“Se espera que los sujetos del grupo de intervención mostrarán diferencias significativas en el rendimiento con respecto a los del grupo control en la segunda y tercera evaluación”*. Tal y como se aprecia en la Figura 3 los dos grupos parten de una calificación basal (primera evaluación) similar (5.5 grupo control; 5.6 grupo experimental), no encontrándose diferencias significativas entre

los dos grupos en la pre-intervención, lo que ofrece validez al estudio y permite afirmar que los grupos son comparables entre sí. La curva muestra una pendiente ascendente durante todo el proceso de intervención en el grupo experimental que sólo despega al final en el grupo control. Los resultados estadísticos no muestran diferencias entre las calificaciones obtenidas entre la segunda y tercera evaluación y no permiten confirmar la tercera de las hipótesis, es decir no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico entre los dos grupos, evaluado a través de las calificaciones obtenidas. Estos resultados coinciden con otras investigaciones previas (Soriano, Vidal-Abarca, y Miranda, 1996). Varios autores señalan que el rendimiento académico no es sólo producto de una metodología adecuada, sino que influyen múltiples variables (Cheng y Warren, 1997), tanto personales, como sociales y contextuales, siendo de especial relevancia las motivacionales (Fernández, Anaya, y Suárez, 2012) que hacen variar sustancialmente la eficacia de los programas de intervención. Una dificultad metodológica que podría añadirse a lo anterior es el pequeño tamaño muestral, que podría limitar la potencia para detectar diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

La principal de las novedades que aporta el presente trabajo con respecto a estudios previos es el análisis del grado de satisfacción de los escolares sometidos a la intervención de estrategias de aprendizaje. El cuestionario aplicado evidencia la opinión del alumnado sobre la metodología propuesta. Es interesante resaltar que, los valores oscilan en función de la actividad propuesta, la totalidad de los alumnos (100%) ha encontrado como más útil la actividad de subrayado, seguido de un 86% por las actividades de lectura y las actividades de repaso. Las tareas de evocación con un 82% en el grado de satisfacción resultan más atractivas e interesantes para los alumnos entrevistados que las actividades basadas en la organización gráfica de la información (56,52%). Una posible explicación a este hallazgo, que requiere más investigación, es que los escolares de esta etapa educativa son menos eficientes en lectura comprensiva y poco autónomos a la hora de identificar los datos más importantes que deben retener, por ello las actividades planteadas para reforzar la selección de la información son valoradas muy positivamente por ellos. Los organizadores gráficos se ven resentidos probablemente, porque su comprensión y elaboración es más compleja y porque su eficacia depende del estilo cognitivo del alumnado (Bandler y Grindler, 1988; Kolb, 1984).

Un alumno motivado es fundamental para garantizar el éxito académico, así el grado de satisfacción es una de las variables más importantes a tener en cuenta durante un programa de intervención (Núñez y González-Pienda, 1994; Perkrun, 1992). El 100% de la muestra afirma que las actividades desarrolladas en el aula favorecen y les han ayudado de forma positiva a pasar la prueba de evaluación. Es muy importante que el alumno sea consciente de la utilidad de las estrategias de aprendizaje, puesto que si adquiere dicha consciencia muy probablemente interiorizará y aplicará dicha metodología en otras áreas de conocimiento y en futuras etapas educativas. (Fernández, 2004; Kember, Charlesworth, Davies, McKay y Stott, 1994; Lozano, 2006; Recio y Cabrero, 2004).

A través de esta investigación hemos demostrado parcialmente que el programa de estrategias de aprendizaje para la asignatura de Ciencias Naturales, puede ser eficaz y exitoso en el grupo aplicado. El grupo experimental ha mejorado su rendimiento académico, como lo demuestra la evolución de las calificaciones en este grupo, con diferencias significativas entre la primera evaluación y las subsiguientes. Sin embargo, las diferencias intergrupo no fueron estadísticamente significativas.

Las principales conclusiones de este estudio son:

- ✓ Se encontraron diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas durante la primera, segunda y tercera evaluación para el grupo experimental. En contraposición, estas diferencias no existen en el grupo control.
- ✓ No existen diferencias significativas entre ambos grupos en ninguno de los puntos temporales evaluados. Son resaltables aquí algunas limitaciones metodológicas, entre las que destaca el pequeño tamaño muestral.
- ✓ El 100% del alumnado valora satisfactoriamente la metodología propuesta.

5.1 Limitaciones.

Es importante resaltar una serie de aspectos que pueden actuar como posibles limitadores del presente estudio.

El primer de los aspectos ya ha sido mencionado en el propio diseño de la investigación, se trata de un estudio de naturaleza cuasi-experimental, con un grupo control no

equivalente del que se han obtenido medidas pre y post-intervención. A pesar de que ambos grupos no presentan diferencias en cuanto al número de alumnos, sexo, edad, alumnos extranjeros, calificación basal, los sujetos de estos grupos no han sido asignados al azar, pues se trabajó con grupos naturales, alumnos de diferentes clases previamente establecidos. Sin embargo, la evaluación pre-intervención pone de manifiesto que no existen diferencias basales estadísticamente significativas entre ambos grupos en el rendimiento académico.

Otro aspecto a tener en cuenta es el tamaño muestral, en el presente estudio el no haber encontrado diferencias entre el grupo control y experimental pueda deberse a falta de potencia estadística limitada por el tamaño de la muestra en la que se ha realizado la intervención.

Un aspecto que puede estar presente en los factores de confusión del análisis estadístico es la ausencia de instrumentos validados para determinar la evaluación de las variables que han sido objeto de intervención, como son las estrategias de aprendizaje. De cara a una investigación futura sería interesante la búsqueda de herramientas que evaluase la evolución de las estrategias de aprendizaje en este alumnado, para ver si ha habido una evolución en el empleo de estas estrategias en este grupo de estudiantes.

Sería conveniente un seguimiento superior a un año de curso académico en los alumnos de ambos grupos para ver si los resultados conseguidos por el programa se mantienen a medio-largo plazo, pero la limitación temporal del propio trabajo impide sacar conclusiones a este respecto.

En referencia a las posibles limitaciones del estudio en el apartado de satisfacción, cabría señalar que la anonimización de los cuestionarios administrados al grupo de intervención ha impedido realizar análisis que relacionen el rendimiento con el grado de satisfacción. De cara a futuras evaluaciones de este apartado se recomienda que los cuestionarios sean nominales para poder relacionar las calificaciones obtenidas con el grado de satisfacción.

5.2 Prospectiva.

La puesta en marcha de programas de intervención basado en estrategias de aprendizaje, como el que se ha presentado, promueve el desarrollo de competencias y prepara al alumno a “aprender a aprender”.

Futuras investigaciones podrían utilizar estos hallazgos para fundamentar intervenciones empleando muestras más grandes, estableciendo diferencias entre sexos y por edades y planteando un seguimiento más largo para conocer el rendimiento a largo plazo. Dada la elevada duración de la intervención, un aspecto fundamental sería un análisis de coste-efectividad. Si bien la intensidad de la intervención redundaba en un coste elevado, es importante tener en cuenta que su carácter transversal, integrada con los contenidos de la materia que el alumnado debe aprender, la convertiría en una herramienta eficaz si pudiese ser implementado por los profesores de distintas materias. En esta línea, sería útil determinar la eficacia y coste-efectividad de la formación del profesorado de secundaria en este tipo de intervención, para que puedan aplicarla de forma masiva y transversal en sus asignaturas. Otro aspecto interesante es el incremento de las calificaciones en el grupo de intervención entre la pre y la postintervención, a pesar de la ausencia de diferencias con el grupo control. Sería muy interesante determinar las variables mediadoras de estos resultados, incluyendo instrumentos de evaluación de las variables que se han trabajado en el estudio (como las estrategias de aprendizaje), así como de otras estrategias de índole motivacional, en la línea de la teoría de autoeficacia propuesta por Bandura (1969), según la cual las creencias del sujeto sobre su propio desempeño podrían estar incidiendo como variables mediadoras del cambio.

El programa de intervención propuesto requiere más estudios antes de ser implantado a gran escala. Se han demostrado diferencias dentro del grupo experimental pero no con respecto al grupo control. El análisis de las limitaciones presentadas en el diseño del estudio así como los posibles mediadores que influyan en los resultados son piezas claves para mejorar los resultados en futuros y necesarios estudios ulteriores antes de emplear el esfuerzo en su implementación universal, siempre con la finalidad de conseguir un alumno más competente, con un mayor éxito en su vida académica y en su futuro profesional.

6. Bibliografía

6.1 Referencias bibliográficas

- Adell, M.A. (2002). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Madrid: Pirámide.
- Alanis, A. (2000). *Formación de formadores*. México: Trillas.
- Ausubel, D.P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bandler, R. y Grinder, J. (1988). *La estructura de la magia*. Santiago de Chile: Editorial Cuatro Vientos.
- Bandura, A. (1969). *Principles of Behavior Modification*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Battro, A.M. y Cardinali, D.P. (2005). *El cerebro educado: Bases de la neuroeducación*. Buenos Aires: Publicaciones Neurolab.
- Beltrán, J.A. (1987). *Estrategias de aprendizaje. Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema.
- Beltrán, J.A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J.A. (1999). Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de las ciencias. En J.A. Beltrán y C.Genovard (coord.). *Psicología de la instrucción II: Áreas curriculares* (120-160). Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J.A. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación*, 332, 55-73.
- Beltrán, J.A., Moraleda, M., García-Alcañiz, E., García, F. y Santituste, V. (1995). *Psicología de la Educación*. Madrid: Eudema.
- Beltrán, J.A. y Genovard, C. (1996). *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.
- Bernard, J.A. (1988). Las estrategias de aprendizaje. Una agenda para el éxito escolar. *Revista de Enseñanza*, 6, 135-148.
- Bernard, J.A. (1990). *Psicología de la enseñanza-aprendizaje en el bachillerato y formación profesional*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Beyer, B. K. (1987). *Practical strategies for the teaching of thinking*. Boston, MA: Allyn and Bacon, INC.
- Blakemore, S. y Frith, U. (2005). *The learning brain*. Oxford: Blackwell Publishing. (Edición en castellano: *Cómo aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Ariel).

- Blakemore, S. y Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 296-312.
- Brophy, J. y Good, T.L. (1996). *Psicología educativa contemporánea*. México: McGraw Hill Interamericana.
- Bruner, J. (1972). *El proceso de educación*. México: Uteha.
- Cabanach, R. (1994). *Modelo cognitivo-motivacional en niños con y sin DA*. Coruña: Universidad de la Coruña.
- Carbonero, M.A. y Coromoto J. (2006). Entrenamiento de alumnos de Educación Superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas. *Psicothema*, 3, 348-352.
- Carbonero, M.A., Román, J.M., Martín-Antón, L. J., y Reoyo, N. (2009). Efecto del programa de habilidades docentes motivadoras en el profesorado de secundaria. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 229-245.
- Carperter, M.B. (1996). *Neuroanatomía*. México: Fundamentos.
- Carrasco, J.B. (2004). *Estrategias de aprendizaje. Para aprender más y mejor*. Madrid: Rialp.
- Cerezo, R. y Núñez, J.C. (2011). Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en la educación superior. *Perspectiva Educativa*, 50, 1-30.
- Cheng, W. y Warren, M. (1997) Having second thoughts: student perceptions before and after a peer assessment exercise. *Studies in Higher Education*, 22, 233-9.
- Coll, C. (1992). Constructivismo e intervención educativa: ¿Cómo enseñar lo que ha de construirse?. *Aula de Innovación Educativa*, 2, 79-82.
- Company, J.F. (1995). *Estrategias cognitivas en el proceso de adquisición del conocimiento*. (Tesis doctoral). Valencia: Facultad de Psicología, Universidad de Valencia.
- De Natale, M.L. (1990). *Rendimiento escolar. Diccionario de Ciencia de la Educación*. Madrid: Paulinas.
- Del Burgo, M. (2002). *El fracaso escolar*. Madrid: Acento Ed.
- Díaz-Barriga, B., F. y Hernández, R.G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Domínguez, M. (2009). *Los jóvenes ya no quieren hacer ciencia*. Público.es.
- España. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, p. 17158.

España. Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 5 de enero de 2007, núm. 5, p. 677.

Fernández, A. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. Educatio siglo XXI, 24. Universidad Politécnica de Valencia.

Fernández-Huerta, J. (1990). *Didáctica*. Madrid: UNED.

Fernández, A.P., Anaya, D. y Suárez, J.M. (2012). Niveles motivacionales en los estudiantes de secundaria y su discriminación en función de las estrategias motivacionales. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 23, 50-65.

Fernández, M. (2004). Enfoque Profundo y Procesos Cognitivos. *Revista Educación, Desarrollo y Diversidad*, 7, 85-98.

Fullana J. (1995). *Una investigación sobre el éxito y el fracaso escolar desde la perspectiva de los factores de riesgo: implicaciones para la investigación y la práctica educativa*. (Tesis doctoral). Universitat de Girona. Departamento de Pedagogía.

Gage, N.L. (1972). *Teacher effectiveness and teacher education: The search of a scientific bases*. Palo Alto, CA: Pacific Books.

García, J. (1994). Algunos factores que influyen hoy en el rendimiento escolar, en el comportamiento y en las actitudes de los alumnos y que hay que tener en cuenta al "evaluar". *Actualidad Docente*, 160, 38-40.

García, M. (1991). *Investigación evaluativa sobre las variables pedagógicas que discriminan entre los centros de EGB de alto y bajo rendimiento en el medio rural de la provincia de Cádiz*. (Tesis doctoral). Madrid: UNED.

García, F. (1990). *Enseñar a pensar. Evaluación de aplicación del método de filosofía para niños*. Madrid: CIDE (Concurso Nacional de Proyectos de Investigación Educativa).

García, O., y Palacios, R. (1991). *Factores condicionantes del aprendizaje en lógica Matemática*. (Tesis doctoral). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.

García, J.M. (1998). *Estrategias de aprendizaje y recursos cognitivos en alumnos con altas habilidades*. (Tesis doctoral). Murcia: Facultad de Educación, Universidad de Murcia.

García, J.A., Martín, J.I., Luque, J.L. y Santamaría, C. (1990). *Teaching active text processing strategies some experimental results. Text processing from different perspectives*. Amsterdam: EARLI.

Gargallo, B. (1994). La enseñanza de estrategias de expresión escrita en Educación Secundaria Obligatoria. Un programa de actuación didáctica. *Revista de Educación*, 305, 353-367.

Genovard, C. y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Santillana.

- Gimeno, J. (1982). *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia*. Madrid: Morata.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Golfried, M.R. (1978). Reduction of text anxiety through cognitive restructuring. *Reading Research Quarterly*, 11,623-659.
- Greenwald, A. G. (1997). Validity concerns and usefulness of student ratings of instruction. *American Psychologist*, 52, 1182-1186.
- Hofer, B. y Yu, S. (2003). Teaching self-regulated learning through? a learning to learn course. *Teaching oh Psychology*, 30, 30-33.
- INCE (2001). *La evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: INCE.
- Informe PISA 2009. OCDE. Informe español. Ministerio de Educación. Instituto de Evaluación. 2010
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje. Competencias e intervenciones educativas*. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Kandel, E., Schwartz, J. y Jessell, T. (1997). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Prentice Hall.
- Kember, D., Charlesworth, M., Davies, H., McKay, J. y Stott, V. (1994). Evaluating the Efectiveness of Educational Innovations:Using the Study Process Questionnaire to Show that Meagningful Learning. *Studies in Educational Evaluation*, 23,141-157.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kirby, J.R. (1984). *Cognitive Strategies and Educational Performance*. Londres: Academic Press.
- Lancaster, C. J., Ross, G. R., y Smith, I. K. (1988). Survey of practices in evaluating teaching in U.S. medical schools, 1978 and 1986. *Journal of Medical Education*, 63, 913-914.
- Larrea, C. (2010). Experiencias innovadoras en Educación Médica. *Revista Argentina de Educación Médica*, 4, 320-335.
- Lenroot, R.K. y Giedd, J.N. (2006). Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonante Imaging. *Neuropsychological*, 30, 718-729.
- Lenroot, R.K. y Giedd, J.N. (2010). Sex differences in the adolescent brain. *Brain Cognition*, 72, 46-55.
- Llorente, M. (1990). *Fracaso escolar y origen social*. (Tesina). Universidad Pontificia de Salamanca.
- Lozano, A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 24, 43-66.

- Lozano, A. (2006). *Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un Panorama de la Estilística Educativa*. México: Trillas.
- Luna, E. y Torquemada, A. (2008). Los cuestionarios de evaluación de la docencia por los alumnos: balance y perspectivas de su agenda. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Número Especial. Consultado el 1 de Julio de 2013, en: <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-lunatorquemada.html>.
- Lujan, I. (1996). *Motivación y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*. (Tesis doctoral). La Laguna: facultad de Psicología, Universidad de La Laguna.
- Marchesi, A. (2004). *Qué será de nosotros, los malos alumnos*. Madrid: Alianza editorial.
- Marchesi, A. y Martín, E. (2002). *Evaluación de la Educación Secundaria. Fotografía de una etapa polémica*. Instituto IDEA, Madrid: SM.
- Marchesi, A., Martínez, R. y Martín, E. (2004). Estudio longitudinal sobre la influencia del nivel sociocultural en el aprendizaje de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 27, 307-323.
- Marsh, H. W. (1987). Students' evaluations of university teaching: Research findings, methodological issues, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 11, 253-388.
- Marsh, H. W. y, Roche, A. L. (1997). Making students' evaluations of teaching effectiveness effective. The critical issues of validity, bias, and utility. *American Psychologist*, 52, 1187-1197
- Martínez, R.A. y Álvarez, L. (2005). Fracaso y abandono escolar en la Educación Secundaria Obligatoria. *Aula abierta*, 85, 127-146.
- Martínez-Otero, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51, 67-85.
- Mayor, J. (1985). *Actividades humanas y procesos cognitivos*. Madrid: Alianza Universidad.
- Mayer, R.E. (1988). *Learning strategies: an overview*. San Diego: Academic Press.
- Monereo, C. (1996). *Orientación y tutorías educativas en el ámbito de estrategias de aprendizaje. Manual de orientación y tutoría*. Barcelona: Praxis.
- Monereo, C. (1999). *Concepciones sobre el concepto de estrategias de aprendizaje y sobre su enseñanza*. España: Aula XXI. Santillana.
- Navarro, N.L. (2001). Marginación escolar en los jóvenes. Aproximación a las causas de abandono. *Revista de Información y Análisis*, 15, 43-50.
- Nisbet, J. y Shucksmith, J. (1987). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.
- Núñez, J.C. y González-Pienda, J.A. (1994). *Determinantes del rendimiento académico. Variables cognitivo-motivacionales, atribucionales, uso de estrategias y*

autoconcepto. Universidad de Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Oliva, A. (2004). La adolescencia como riesgo y oportunidad. *Infancia y Aprendizaje*, 27, 115-122.

Oliva, J.M. y Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista eureka sobre la Enseñanza y la Divulgación de las Ciencias*, 2, 241-250.

Paris, S., Lipson, M. y Wixson, K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.

Pekrun, R. (1992). The Impact of Emotions on Learning and Achievement: Towards a Theory of Cognitive/Motivational Mediators. *Applied Psychology: An International Review*, 41, 359-376.

Pérez, A. (2007). Para aprender mejor: reflexiones sobre las Estrategias de Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación*, 43, 1-8.

Pérez, M.L.; Carretero, R.; Palma, M. y Rafel, E. (2000). La evaluación de la calidad del aprendizaje en la universidad. *Infancia y Aprendizaje*, 91, 5-30.

Pérez-Díaz, V., Rodríguez, J.C. y Sánchez, L. (2001). *La familia española ante la educación de los hijos*. Barcelona: Fundación La Caixa.

Pinel, J. (2001). *Biopsicología*. Madrid: Prentice Hall.

Pintrich, P.R. y De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.

Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (2009). *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ed. Morata.

Pressley, M. (1986). The relevance of the good strategy user model to teaching of mathematics. *Educational Psychologist*, 21, 139-161.

Pressley, M. (1988). Good information processing. *International Journal of Educational Research*, 13, 857-867.

Rains, D. (2002). *Principios de Neuropsicología Humana*. Madrid: Mc. Graw Hill.

Ramo, Z. (2000). *Éxito y fracaso escolar. Culpables y víctimas*. Barcelona: Cisspraxis.

Ravn, B. (2003). The cultural context of children's learning and identity in England, France and Dinamarca. *Aula Abierta*, 82, 27-50.

Rodríguez, E. (1986). *Vida familiar y fracaso escolar: comparación de grupos extremos de rendimiento*. Tesina. Universidad Pontificia de Salamanca.

Roger, M. (2005). *Manual de Neuropsicología*. Barcelona: Masson. S.A.

- Román, J.M. (2008). *Psicología de la instrucción*. Universidad de Valladolid: Departamento de Psicología. Documento mimeografiado.
- Rosário, P., Mourao, R., Núñez J.C., González-Pienda, J., Solano, P., y Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. *Psicothema*, 3, 422-427.
- Rubia, F. (2004). La corteza prefrontal, órgano de la civilización. *Revista de Occidente*, 272, 88-97.
- Salas, R. (2003). ¿La Educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios Pedagógicos*, 29, 155-171.
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordon*, 56, 3-4.
- Sánchez, S. (2001). Niños y jóvenes en desventaja ante la educación y consecuencias del absentismo y del fracaso escolar. *Revista de Estudios de Juventud*, 52, 23-26.
- Selmes, I. (1988). *La mejora de las habilidades para el estudio*. Barcelona: Paidós/MEC.
- Schunk, D.H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Industrial Atoto.
- Sirvent, M.T. (2008). *Educación de Adultos: Investigación y Participación. Desafíos y Contradicciones*. Buenos Aires: Miño y Dávila. Edición ampliada.
- Sobrado, L. y Yocampo, C. (2000). *Evaluación psicopedagógica y Orientación Educativa* (3ª Edición). Barcelona: Estel.
- Solbes, J., Montserrat, R y Furió, C. (2007). El interés del alumnado hacia el campo de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- Soriano, M., Vidal-Abarca, E. y Miranda, A. (1996). Comparación de dos procedimientos de instrucción en comprensión y aprendizaje a partir de textos: instrucción directa y enseñanza recíproca. *Infancia y Aprendizaje*, 74, 57-65.
- Spear, L.P. (2000). The adolescent brain and age-related behavioral manifestations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 417-463.
- Strike, K. y Posner, G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. *Cognitive structures and conceptual change*. New York: Academic Press.
- Sylwester, R. (1995). *A celebration of Neurons: An Educator's Guide to Human Brain*. Alexandria: ASCD.
- Taba, H. (1996). *Elaboración del currículo*. Buenos Aires: Ediciones Troquel.
- Torre, S. de la (1993). *Métodos de enseñanza y estilos cognitivos. Estrategias metodológicas en la formación del profesorado*. Madrid. UNED.

Touron, J. y Arrieta, J. (1984). *Validez predictiva de las calificaciones de enseñanza media y de las pruebas de selectividad respecto al rendimiento académico en la Universidad*. Madrid: Aguirre.

Valle, A. (2000). Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Psicothema*, 12, 368-375.

Valle, A., Cabanach, R.G. y Rodríguez, S. (2006). Reflecting on motivation and learning in the new Spanish education act (LOE): Talking vs. Doing. *Papeles del Psicólogo*, 27, 135-138.

Vigotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Weinstein, C.E., Husman, J. y Dierking, D. (2002). *Self-Regulation Interventions with a focus on learning strategies. Handbook of Self-regulation*. San Diego: Academic Press.

Yuste, C. (1987). *Cuestionario de estudio y trabajo intelectual*. Madrid: CEPE.

Zeki, S. (1995). *Una visión del cerebro*. Barcelona: Ariel Psicología.

Zimmerman, B.J. y Shunk, D.H. (1980). *Self-regulated learning and academic achievement*. New York: Springer/Verlag.

6.2 Fuentes electrónicas.

Novel, M.C., Constante, M.T. y Lara, A. (2011) *El rendimiento en matemáticas en 2º de ESO. Jornades de Foment de la Investigació*. Recuperado el 1 de Julio de 2013 de: <http://www.uji.es/bin/publ/edicions/jfi10/psico/5.pdf>

Recio, M., y Cabrero, J. (2004). Enfoques de Aprendizaje, Rendimiento Académico y Satisfacción de los alumnos en formación en entornos virtuales. *Revista de Medio y Educación*, 25. Recuperado el 1 de Julio de 2013 de: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n25/n25art/art2510.htm>

San Emeterio, N. (2010). Relación entre el uso de técnicas de estudio y el rendimiento académico en el área de ciencias de la naturaleza de la ESO. Recuperado el 1 de Julio de 2013 de: http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_5_archivos/2_2_n_e_rodriguez.pdf.

7. Anexos

Anexo I

Cuestionario de satisfacción:

Cuestionario sobre el grado de satisfacción de la metodología planteada	
2. Valora el grado de dificultad de la materia:	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada difícil b. Dificultad media c. Difícil o muy difícil.
3. Valora la utilidad de leer el libro de texto seleccionado.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
4. Valora la utilidad de subrayar.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
5. Valora la utilidad de realizar esquemas.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
6. Valora la utilidad de las actividades de repaso.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
7. Valora la utilidad de realizar repeticiones periódicas de contenidos anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
8. Valora la utilidad de los organizadores gráficos.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
9. Valora la utilidad de los resúmenes finales.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada útil b. Utilidad media. c. Muy útil.
10. ¿Crees que el desarrollo de las clases facilitan el aprobar el examen?	<ul style="list-style-type: none"> a. Si. b. No .
11. Valora el grado de satisfacción del desarrollo de las clases.	<ul style="list-style-type: none"> a. Poco o nada satisfecho b. Satisfacción media. c. Muy satisfecho.

Anexo II

Ejemplos de actividades planteadas:

Bloque de contenidos: La atmósfera

Sesiones planteadas: 10 sesiones de 50 minutos de duración.

Sesión.1

Se trata de una sesión inicial que pretende contextualizar al alumnado en el nuevo tema a abordar. Para ello se plantean una serie de actividades que permiten determinar los conocimientos previos del alumno y buscan generar un desequilibrio cognitivo, puesto que será consciente que sus conocimientos son insuficientes o erróneos e intentará restaurar el equilibrio mediante el aprendizaje de los contenidos. Esta primera etapa es vital para la aproximación a los contenidos y el inicio del aprendizaje

- ✓ **Actividad 1:** Lluvia de ideas en torno a una imagen inicial en la que se observa un fenómeno meteorológico: un huracán.
- ✓ **Actividad 2:** Respuesta a un cuestionario inicial sobre las características de la atmósfera.
- ✓ **Actividad 3:** Lectura comprensiva de un texto introductor sobre la función de la atmósfera.
- ✓ **Actividad 4:** Subrayado diferencial de las partes más importantes del texto.

Sesión 2.

Tras la aproximación conceptual al tema de la primera sesión, se destinan las próximas sesiones al desarrollo de los contenidos.

- ✓ **Actividad 5:** Breve repaso en forma de coloquio de los conceptos más relevantes en la anterior sesión.
- ✓ **Actividad 6:** Elaboración de un diagrama circular sobre los gases que componen la atmósfera.
- ✓ **Actividad 7:** Razona por qué el aire es una mezcla homogénea. Cuestión de razonamiento en base al diagrama y contenidos de temas anteriores.

Sesión 3:

- ✓ **Actividad 8:** Representación de la estructura de la atmósfera.
- ✓ **Actividad 9:** Realización de un esquema de manera colaborativa de las capas de la atmósfera (distribución, tamaño, composición).

Sesión 4:

- ✓ **Actividad 10:** Breve repaso de los contenidos mediante la aplicación *testeando*.
- ✓ **Actividad 11:** Búsqueda guiada en Internet por medio de una *webquest* sobre los fenómenos meteorológicos.

Sesión 5:

- ✓ **Actividad 12:** Lectura comprensiva de un texto sobre los principales fenómenos meteorológicos.
- ✓ **Actividad 13:** Subrayado diferencial de la lectura.
- ✓ **Actividad 14:** Elaboración de un mapa conceptual sobre los fenómenos meteorológicos.

Sesión 6:

- ✓ **Actividad 12:** Lectura comprensiva de un texto sobre los principales fenómenos meteorológicos.
- ✓ **Actividad 13:** Subrayado diferencial de la lectura.
- ✓ **Actividad 14:** Elaboración de un mapa conceptual sobre los fenómenos meteorológicos.

Sesión 7:

- ✓ **Actividad 13:** Visionado de un video sobre los principales problemas ambientales relacionados con la atmósfera.
- ✓ **Actividad 14:** Elaboración de diagramas causa-efecto.

Sesión 8:

Esta sesión permite relacionar y repasar los contenidos impartidos así como, solucionar dudas previas a la prueba de evaluación.

- ✓ **Actividad 15:** Los alumnos deben realizar un glosario con los términos aprendidos.
- ✓ **Actividad 16:** Elaboración de un esquema de manera grupal que permite relacionar los contenidos propios de la atmósfera.

Sesión 9:

Esta sesión se destina a la realización de una prueba escrita objetiva.

- ✓ **Actividad 17:** Prueba escrita.

Sesión 10:

La última sesión de cada módulo se destina a una puesta en común de los resultados, que permiten al alumno reflexionar sobre su proceso de enseñanza y aprendizaje.

- ✓ **Actividad 18:** Corrección de la prueba escrita en clase mediante una puesta en común.
- ✓ **Actividad 19:** Reelaboración individual en el cuaderno de las preguntas incorrectas de la prueba objetiva.