



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**La metodología del Aprendizaje
Basado en Problemas, con el
deporte como agente motivador,
para la enseñanza de cinemática
en el curso de 1º de Bachillerato**

Presentado por: Noemí María Gonzalo Barrios
Línea de investigación: Educación – Teoría y métodos
educativos
Director/a: Alicia Palacios
Ciudad: Madrid
Fecha: Noviembre 2013

RESUMEN

El interés e implicación de los alumnos en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje es un impulso hacia su mejora y afianzamiento de los contenidos. Por ello, el presente trabajo de investigación está orientado a la comparación de la metodología tradicional y el Aprendizaje Basado en Problemas (en adelante ABP), integrando el baloncesto como agente motivador en el ABP. El método seguido en la presente investigación es un proceso mixto, combinando un análisis bibliográfico con un estudio de campo. Primeramente, se realiza una revisión bibliográfica en torno a la metodología tradicional, el ABP y la motivación de los estudiantes. A continuación, se realiza una parte práctica en la que se trabaja la unidad de cinemática mediante las metodologías ya nombradas con una muestra compuesta por 10 estudiantes, en edades comprendidas entre 16 y los 17 años. Para la recopilación de datos se han utilizado cuestionarios que abarcan diferentes temáticas (memorización, auto-concepto y motivación) y una prueba final de evaluación. Los resultados muestran un ligero aumento en las calificaciones del grupo con el que se ha trabajado mediante ABP y la influencia positiva de la temática de los problemas trabajados en su interés y esfuerzo en dicha unidad.

Palabras clave: Metodología tradicional, Aprendizaje Basado en Problemas, aprender haciendo, proceso de enseñanza-aprendizaje, motivación y agente motivador.

ABSTRACT

The interest and involvement of students in their own teaching-learning process is a drive towards improvement and consolidation of content. The method used in the present research is a mixed process, combining a literature review with a field study. Firstly, it is made a review literature about the traditional methodology, Problem Based Learning (PBL) and student motivation. Then, it is performed a practical part a sample of 10 students, aged between 16 and 17 years, work the kinematic unit using both methodologies in. They are used questionnaires covering different topics (memorization, self-concept and motivation) and a final test for data collection. The results show a slight increase in ratings of the group that has worked with PBL and the positive influence of the subject of the problems worked in their interest and effort in that unit.

Keywords: Traditional teaching, Learning by doing, Problem Based Learning, teaching-learning process, motivation and motivating agent.

Índice

1	INTRODUCCIÓN	7
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2.1	OBJETIVOS	9
2.2	FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	10
2.3	JUSTIFICACIÓN DE BIBLIOGRAFÍA	11
3	DESARROLLO	12
3.1	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
3.1.1	Metodología tradicional.....	12
3.1.1.1	Definición.....	12
3.1.1.2	Orígenes de la enseñanza tradicional	12
3.1.1.3	Objetivos	12
3.1.1.4	Características: Selección y organización de los contenidos	13
3.1.1.5	Rol del profesor.....	13
3.1.1.6	Rol del alumno	14
3.1.1.7	Actividades de enseñanza en la metodología tradicional	14
3.1.1.8	Evaluación.....	14
3.1.1.9	Dificultades de aprendizaje.....	15
3.1.2	Aprendizaje Basado en Problemas	15
3.1.2.1	Definición.....	15
3.1.2.2	Orígenes del ABP.....	16
3.1.2.3	Objetivos	17
3.1.2.4	Tipos de ABP y características	17
3.1.2.5	Rol del profesor.....	18
3.1.2.6	Rol del alumno	19
3.1.2.7	Pasos para resolver los problemas	20
3.1.2.8	Evaluación en ABP	21
3.1.3	Comparación: Metodología tradicional – ABP.....	22
3.1.4	Motivación	25
3.1.4.1	Definición.....	25
3.1.4.2	Teoría para la motivación humana – Pirámide de Maslow	26
3.1.4.3	Importancia de la motivación en Educación Secundaria en España.....	27
3.1.4.4	Metas que orientan la actividad escolar.....	27
3.1.4.5	Propuestas didácticas para mejorar la motivación de los alumnos.	28
3.2	MATERIALES Y MÉTODOS.....	30

3.2.1	Metodología tradicional.....	31
3.2.2	ABP	33
3.3	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	35
3.3.1	Evaluación inicial de la muestra	37
3.3.1.1	Cuestionario referente a los hábitos de estudio	37
3.3.1.2	Cuestionario de autoconcepto.....	38
3.3.2	Evaluación global de la muestra	41
3.3.2.1	Evaluación global a partir de los resultados del examen	41
3.3.2.2	Evaluación de contenidos conceptuales	42
3.3.2.3	Evaluación de contenidos procedimentales	43
3.3.2.4	Evaluación de contenidos actitudinales	44
3.3.3	Valoración final de la muestra	45
3.3.4	Relación entre los resultados académicos y los hábitos de estudio.....	47
3.3.5	Mejora de la motivación al estudio.....	48
3.4	DISCUSIÓN	54
4	PROPUESTA PRÁCTICA	57
5	CONCLUSIONES	59
6	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	61
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
8	ANEXOS	65
8.1	Anexo I: Actividad inicial de motivación.....	65
8.2	Anexo II: Cuestionario de memorización para los alumnos	66
8.3	Anexo III: Cuadro para mejorar la memorización.....	68
8.4	Anexo IV: Cuestionario sobre el autoconcepto	69
8.5	Anexo V: Cuadro para mejorar el autoconcepto	70
8.6	Anexo VI: Encuesta sobre la mejora de la motivación al estudio	71
8.7	Anexo VII: Problemas propuestos en ABP.....	73
8.8	Anexo VIII: Examen	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pasos para resolver problemas (ABP)	21
Figura 2: Pirámide de necesidades de Maslow.....	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tasas de retención del conocimiento en función de la actividad del alumno	24
Gráfico 2: Tasas de retención del conocimiento según la metodología.....	25
Gráfico 3: Respuesta a la pregunta nº 1 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional	50
Gráfico 4: Respuesta a la pregunta nº 1 cuestionario de mejora de la motivación ABP	50
Gráfico 5: Respuesta a la pregunta nº 5 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional	52
Gráfico 6: Respuesta a la pregunta nº 5 cuestionario de mejora de la motivación ABP	52
Gráfico 7: Respuesta a la pregunta nº 11-c cuestionario de mejora de la motivación Tradicional.....	53
Gráfico 8: Respuesta a la pregunta nº 11-c cuestionario de mejora de la motivación ABP	53
Gráfico 9: Respuesta a la pregunta nº 12 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional.....	54
Gráfico 10: Respuesta a la pregunta nº 12 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa entre la metodología tradicional y el ABP	23
Tabla 2: Metas que orientan la actividad escolar.....	28
Tabla 3: Propuesta para la optimización y autoestima del alumnado	29
Tabla 4: Resultados del cuestionario de memorización.....	38
Tabla 5: Resultados del cuestionario de autoconcepto	39
Tabla 6: Resultados de autoconcepto GENERAL.....	40
Tabla 7: Resultados de autoconcepto ACADÉMICO	40
Tabla 8: Resultados de sociabilidad e integración.....	41
Tabla 9: Resultados de la prueba de Evaluación final.....	42
Tabla 10: Resultados de la evaluación en la metodología Tradicional.....	43
Tabla 11: Resultados de la evaluación en la metodología ABP.....	43
Tabla 12: Comparativa de los resultados en las dos metodologías.....	43
Tabla 13: Resultados de la evaluación en la metodología Tradicional.....	44
Tabla 14: Resultados de la evaluación en la metodología ABP	44
Tabla 15: Comparativa de los resultados en las dos metodologías.....	44
Tabla 16: Valoración final de la unidad didáctica de cinemática.....	46
Tabla 17: Comparación de las puntuaciones.....	46
Tabla 18: Valoración final de la unidad didáctica de la unidad de cinemática y el curso pasado.....	47
Tabla 19: Resultados de la encuesta de mejora de la motivación	49
Tabla 20: Relación de unidades y posibles metodologías de enseñanza	58

1 INTRODUCCIÓN

La disciplina más utilizada hasta el momento en el proceso de enseñanza-aprendizaje es el método tradicional, pero la sociedad cambiante en que se forman los estudiantes provoca plantearse nuevos métodos de trabajo que satisfagan las novedosas necesidades que caracterizan la demanda actual. La forma tradicional de enseñanza está basada en los contenidos, dando prioridad a los conceptos que los alumnos se limitan a memorizar, sin comprender su significado ni aplicaciones. De esta forma, los docentes transmiten los contenidos y los alumnos son meros espectadores en este proceso de enseñanza-aprendizaje (Morales & Landa, 2004).

Confucio (551 a. C. – 479 a.C.) ya abogaba por una enseñanza que involucrase el trabajo activo de los alumnos/as; “me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí” (Negrín & Vergara, 2009).

Introducimos el concepto de *metodologías activas* que busca cambiar el rumbo de la disciplina tradicional hacia nuevos estilos en los que el alumnado sea el punto central del proceso educativo, dando una mayor importancia a la comprensión en detrimento de la memorística básica.

Dentro de los procesos activos de enseñanza, podemos diferenciar el aprendizaje basado en problemas, el método del caso, aprendizaje cooperativo, técnica expositiva, aprendizaje por descubrimiento, entre otros (Universidad Politécnica de Valencia, 2008).

Centraremos nuestra atención en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, en adelante ABP, la cual sitúa a los alumnos/as en el centro de dicho proceso educativo. El ABP se puede definir como los diferentes procesos de investigación y reflexión que llevan a cabo los estudiantes para resolver un problema planteado por el docente. Barrows define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrows, 1986).

Si además de este planteamiento, se añade un agente motivador, es de esperar que los estudiantes participen más activamente en su aprendizaje.

En el presente trabajo, se desarrolla una comparativa entre la metodología tradicional y el ABP, introduciendo como agente motivador el deporte del baloncesto. La muestra tiene en común el gusto por la práctica de dicho deporte, y se presenta como parámetro motivador de todos ellos en su vida cotidiana. Para esta

comparación, el tema elegido es el de cinemática, relacionado con los términos de baloncesto de pase, tiro... y todos aquellos que los jugadores identifican y trabajan en cada entrenamiento y partido.

La elección de esta temática viene determinada por la inquietud personal de adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje a la sociedad actual. Durante el período de Practicum en el colegio San Juan Bosco de Salamanca se vieron y observaron dificultades del alumnado, además al sondear a los diferentes docentes que imparten Física y Química en la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato, se obtiene como conclusión, que una de las unidades que mayor dificultad presenta a los alumnos es la de cinemática, en la que confunden términos y tipos de movimiento y un nuevo enfoque de esta unidad ayudaría a subsanar estos problemas.

Por ello, se plantea una comparativa entre la metodología tradicional y sus ejercicios tipo y el ABP y ejercicios y problemas que los alumnos puedan identificar en su vida cotidiana, sobre la unidad didáctica de Cinemática, encuadrada en el currículum de Física y Química de 1º de Bachillerato. Si la muestra presenta una motivación común, como es el baloncesto, se puede utilizar para evaluar el efecto que tiene utilizar esta característica en el proceso de enseñanza-aprendizaje y valorar el peso que tiene en el mismo.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema que se plantea al comparar la metodología tradicional con el método activo ABP, consiste en el desarrollo de un método que involucre al alumnado lo máximo posible en su propio aprendizaje, complementándolo con un agente motivador común en las inquietudes de la muestra.

El principal problema del que se habla al nombrar la enseñanza tradicional es cómo y cuánto se ha fomentado el aprendizaje memorístico de conocimientos, lo que no implica que el estudiante sea capaz de aplicarlos en su vida cotidiana. Por otro lado, el proceso activo se centra en dos ideas fundamentales: significatividad y funcionalidad del aprendizaje.

Esto no significa olvidar los conocimientos, sino que se abordan desde un punto de vista que los alumnos/as identifiquen en su vida real y sean capaces de interrelacionarlos utilizando sus destrezas conceptuales, procedimentales y actitudinales (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013).

Este nuevo enfoque de la enseñanza no olvida, en ningún caso, la importancia de los conocimientos, pero los aborda de manera interrelacionada, poniendo en juego al mismo tiempo conocimientos, destrezas, habilidades y valores.

Pero este último método también presenta un inconveniente, y es que debe luchar con las exigencias de temporalización que se imponen en el currículum de los diferentes cursos (Pozo & Gómez, 1998).

Una manera de suplir las carencias de comprensión por parte del alumnado en la unidad de cinemática, es utilizar el ABP y cuyos problemas estarán centrados en el baloncesto, ya que es el factor común de la muestra sobre la que se va a realizar el estudio. Siendo el destino principal de este trabajo demostrar esta hipótesis inicial.

2.1 OBJETIVOS

El objetivo general de este Trabajo Fin de Máster es ofrecer una comparativa entre la metodología tradicional y el ABP y una perspectiva general sobre la importancia de la motivación en el aprendizaje. A partir de este objetivo general, se describen objetivos más específicos:

- Analizar la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional
- Analizar las metodologías tradicional y ABP de enseñanza-aprendizaje
- Analizar la motivación y sus agentes determinantes
- Investigar si mejoran las habilidades para la identificación de problemas a través del uso de la metodología ABP
- Investigar si mejoran las habilidades de resolución de problemas a través del uso de la metodología ABP
- Estudiar el posible aumento de la motivación de los estudiantes mediante el uso de problemas centrados en el baloncesto.

2.2 FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para realizar este Trabajo Fin de Máster se ha practicado una investigación mixta. Inicialmente se hizo una investigación bibliográfica sobre: la enseñanza tradicional; el aprendizaje basado en problemas; y, la motivación en el proceso de aprendizaje. Incluyendo la búsqueda de artículos científicos, relacionados con estos conceptos, de diferentes autores o entidades.

En segundo lugar la parte práctica, que le confiere el carácter mixto a este trabajo, es la realización de un estudio de campo en el que, sobre un grupo de alumnos, se comparan las dos metodologías: la tradicional y el aprendizaje basado en problemas. Se trabajará con la mitad de los estudiantes que conforman la muestra mediante el método tradicional y con la otra mitad utilizando el aprendizaje basado en problemas, en ambos casos, se desarrollará la unidad didáctica de cinemática.

La característica más destacada de la muestra es el factor común, que presentan su interés por el baloncesto, utilizándolo como agente motivador en la enseñanza activa que se desarrollará.

El proceso de recogida de resultados está compuesto por técnicas cualitativas, observación e información directa que se obtiene de la experiencia del desarrollo del estudio, y cuantitativas, mediante la evaluación de la unidad utilizando un test o prueba y un cuestionario de opinión que se realizará como cierre de la actividad al grupo de alumnos.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

Se ha recurrido a la biblioteca de la Universidad de Salamanca, Facultad de Educación para la consulta de libros sobre las teorías del aprendizaje.

Se ha establecido como factor limitante la búsqueda por años, dando preferencia a las publicaciones más actuales y en relación a destacados autores.

Autores de referencia sobre la temática a tratar: Barrel, Molina, García, Pedraz, Antón, Pozo y Gómez.

- a. BARREL, J.: *Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo*. Por tratar el ámbito de investigación en esta temática y ofrecer gran cantidad de material sobre el que trabajar.
- b. MOLINA, J.A., GARCÍA, A., PEDRAZ, A. y ANTÓN, V.: *Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional*. Justificar la necesidad de cambios en la metodología, alejándose del tradicionalismo, provocados por los cambios que se dan en la sociedad.
- c. POZO, J.I. y GÓMEZ, M.A.: *Aprender y enseñar ciencia*. Aporta información sobre los diferentes enfoques en la enseñanza de las ciencias. Manual seguido en la asignatura de Metodología de la Enseñanza, cursada en este Máster.

Molina, García, Pedraz y Antón ofrecen un apoyo teórico del marco educativo, comparando las dos metodologías de forma introductoria (cualitativo), Pozo y Gómez dan una visión más amplia de las teorías trabajadas y por último, Barrel, apoyándose en el ámbito de la investigación aporta conceptos tanto cualitativos como cuantitativos.

Para la parte centrada en la motivación se sitúa como autor de referencia Jesús Alonso Tapia, debido al gran número de publicaciones y estudios sobre motivación, evaluación y valoración del entorno educativo, centrándose en la etapa de la adolescencia.

Ya que en estos últimos años gran cantidad de información se encuentra en Internet, se ha recurrido a diversos artículos y publicaciones disponibles en la red, procedentes de instituciones públicas y privadas. Entre los artículos consultados, destaca el *Estudio comparativo entre una metodología de aprendizaje tradicional respecto a una metodología de aprendizaje basada en el "Learning by doing" para la consecución de competencias básicas* de Pablo de Olavide, en la revista Upo Innova.

3 DESARROLLO

3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1.1 Metodología tradicional

3.1.1.1 Definición

Un enfoque tradicional de la educación científica es aquel dirigido a una transmisión verbal de conocimientos donde el alumno representa el papel de mero espectador. Como contraposición, la figura del profesor es aquella encargada de transmitir conocimientos ya elaborados preparados para la memorización directa.

En nuestras aulas este procedimiento está muy presente debido a la propia formación que el profesorado recibió y la cultura educativa de la sociedad en la que vivimos (Pozo, Teorías cognitivas del aprendizaje, 1997).

3.1.1.2 Orígenes de la enseñanza tradicional

En los orígenes de la enseñanza, entendida como tradicional hoy en día, cabe remontarse hasta la Antigua China, en la que se diferencian dos etapas: la etapa pre-confuciana y la confuciana propiamente dicha.

La primera etapa se extiende desde el siglo XV al VI a.C. En lo referente a la educación en este período ya se tiene constancia de la utilización de la escritura, pero será durante el segundo período, con la actividad de Confucio, el momento en que la educación arranca del reconocimiento personal. Aunque el peso de la educación cae sobre el educando, ya que depende de su conocimiento personal, el educador será el que de el ejemplo a seguir, siendo la referencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Negrín & Vergara, 2009).

3.1.1.3 Objetivos

La idea inicial desde la que parte y que da forma a la metodología tradicional es que la mente de los alumnos está formateada, en blanco, dispuesta a incorporar todo discurso en su memoria. Recibe los conocimientos mediante una exposición clara y

rigurosa, aquello que el profesor desea enseñar según sus conocimientos disciplinares.

Por el contrario, si los alumnos no tienen la mente en blanco dispuesta a admitir cualquier conocimiento que se le transmita, no serán capaces de seguir el discurso científico, de este modo, serán apartados de la línea educacional científica.

Su objetivo es que el alumno conozca realmente el mundo, la naturaleza propiamente dicha (Caiseda & Dávila, 2006).

3.1.1.4 Características: Selección y organización de los contenidos

Se fijan conocimientos conceptuales, sin los cuales, se considera que la educación pierde valor y no es lo suficientemente consistente. Cuantos más contenidos de este tipo se inserten en el currículo, más completo se considerará.

El profesorado, como transmisor de dichos conocimientos, los presenta como bienes acabados, preparados para el consumo directo, que el alumnado, como espectador, tan sólo tiene que añadir a los ya memorizados.

Si una teoría científica ha sido rebatida o superada se considera innecesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que no se incorpora al currículo científico considerado en este método.

Los criterios de secuenciación de los contenidos permiten hablar de ellos como si de una escalera se tratase. Se debe conocer y controlar lo suficiente una etapa, escalón, para poder pasar al siguiente (Ceballos, 2004).

3.1.1.5 Rol del profesor

El profesor se comporta como un portavoz del conocimiento científico.

La figura del docente será la de experto, guía del pensamiento. Además, se caracteriza por ser el que posee el conocimiento y evalúa los conocimientos de los alumnos (Caiseda & Dávila, 2006).

La actitud del profesorado en la clase de ciencias es definida por el verbo explicar, única y exclusivamente; el alumno debe copiar y repetir.

Las sesiones son, fundamentalmente, clases magistrales basadas en exposiciones del profesor y el conjunto del alumnado toma apuntes, lo que provoca que las evaluaciones consistan en “reproducir” o repetir lo escuchado; o a ejercicios repetitivos (Pozo & Gómez, Aprender y enseñar ciencia, 1998).

3.1.1.6 Rol del alumno

El alumno es receptor de los conocimientos del docente, siendo estático e inactivo durante las diferentes sesiones. Su actividad se limita a repetir el conocimiento adquirido y a aplicarlo en las evaluaciones.

El estudiante aprende algo ajeno y externo a su experiencia personal y la resolución de ejercicios se centra en acciones repetitivas (Caiseda & Dávila, 2006).

3.1.1.7 Actividades de enseñanza en la metodología tradicional

La base del procedimiento tradicional son las clases magistrales, donde el docente expone una serie de contenidos a los alumnos, los cuales intentan tomar nota según van recibiendo la formación. Se utilizan también demostraciones y ejercicios para clarificar ciertas partes de la exposición.

Todo el peso del proceso de enseñanza recae sobre el profesor, ya que es quien dirige y organiza las sesiones, y guía paso a paso a los alumnos en su aprendizaje (Pozo & Gómez, Aprender y enseñar ciencia, 1998).

3.1.1.8 Evaluación

Los alumnos deben, para superar la evaluación de los contenidos recibidos, devolver o plasmar dichos conocimientos de la misma forma en que los recibieron. Se trata de que sean capaces de reproducir, propiamente dicho.

Los ejercicios que se utilizan en la evaluación son ejercicios tipo, representativos de la unidad estudiada, pero no necesariamente cercanos a la realidad de los alumnos.

El nivel mínimo exigido para superar la evaluación está directamente relacionado con la capacidad de repetir o reproducir del alumnado (Pozo & Gómez, Aprender y enseñar ciencia, 1998).

3.1.1.9 Dificultades de aprendizaje

La capacidad de los alumnos de mostrar destrezas en el día de hoy se ve frenado por este modelo de enseñanza. Vivimos en una sociedad cambiante que exige nuevas demandas de los jóvenes en el mundo laboral que les espera. En una enseñanza tan estricta y unidireccional, en la que el profesor es el emisor y el alumno el receptor, se antoja imposible que sea capaz de satisfacer las novedosas exigencias que se crean en esta sociedad (Pozo, Teorías cognitivas del aprendizaje, 1997).

Es necesario formar jóvenes flexibles, capaces de hacer frente a nuevos problemas, nunca antes vistos o estudiados por ellos y son muchos los casos en los que este objetivo fundamental no es conseguido sin profundizar en el por qué.

Como ya se ha nombrado antes, es una enseñanza unidireccional, lo que provoca que profesor y alumnos no trabajen en el mismo sentido, ni luchen por unos mismos objetivos, por lo que destaca la desconexión y distanciamiento entre ambas partes.

El carácter cada vez menos selectivo en el alumnado de secundaria provoca la necesidad de buscar nuevos recursos y formas de llegar y motivar al alumnado (Pozo & Gómez, 1998).

3.1.2 Aprendizaje Basado en Problemas

3.1.2.1 Definición

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia de enseñanza-aprendizaje donde la importancia no recae únicamente en los contenidos conceptuales, sino que ganan importancia los procedimentales y actitudinales, ya que dotan a los alumnos de las destrezas y capacidades suficientes para resolver problemas diferentes a los realizados como ejemplo (Torp & Sage, 1998). Se caracteriza además por aportar

nuevas experiencias al trabajo en grupo, desarrollando el espíritu cooperativo de los estudiantes y mejorando su preparación para su futuro laboral (Orts, 2012).

El objetivo principal de esta metodología es la comprensión y profundización de los diferentes contenidos que conforman el global del currículo según curso y etapa.

El docente actúa como facilitador o guía, pero no será autoritario ni rígido en su forma de llevar a cabo las sesiones. Será el apoyo que los alumnos necesitan en su búsqueda de información, y el objetivo principal no será la resolución numérica del problema planteado, sino establecer una base científica que interrelacione cada concepto trabajado que desemboque en su resolución (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003).

3.1.2.2 Orígenes del ABP

El ABP tiene su origen en los, pasados, años 60, momento en que un grupo de docentes de medicina de la Universidad de McMaster (Canadá) busca una nueva manera de enseñanza en medicina, con el objetivo de conseguir una preparación mejor a los estudiantes de esta rama. El proceso de enseñanza-aprendizaje en el sector sanitario se caracterizaba por las clases magistrales o expositivas y unas sesiones exhaustivas de enseñanza clínica. Pero los avances médicos que se producían a pasos agigantados y los cambios en la sociedad reinante provocaron que el método existente fuese ineficaz en la formación de futuros profesionales capacitados y cualificados.

Por ello, plantearon el *Problem Based Learning* estableciéndose como la nueva escuela de medicina. Fue en 1972 cuando se titularon los primeros alumnos de esta nueva escuela, dotados de nuevas habilidades para enfrentarse al mundo laboral que les esperaba (Morales & Landa, 2004).

Esta metodología que tuvo resultados palpables rápidamente se instauró en otras facultades de medicina, Michigan, Maastricht (Holanda) y Newcastle (Australia).

En España tuvo su origen en 1994 en la Escuela Universitaria de Enfermería de Madrid. Desde entonces ha tenido muy buena acogida, destacando en la enseñanza de Enfermería, Medicina y Psicología (Equipo docente en ABP. Facultad de Psicología, 2012; Molina, García, Pedraz, & Antón, 2000).

3.1.2.3 Objetivos

En la incorporación de la metodología del ABP en nuestro país se fijaron unas expectativas a cumplir entre las que destacan (Molina, García, Pedraz, & Antón, 2000):

- Favorecer el aprendizaje activo del estudiante
- Enseñar a aprender: Aprender a Aprender
- Integración entre teoría y práctica cotidiana
- Favorecer el trabajo colectivo y cooperativo.

Profundizando en estos objetivos del ABP, la finalidad última de estas metodologías es: (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003):

- Que el alumno tome responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje
- Desarrollar conocimientos profundos y flexibles
- Desarrollar la evaluación crítica
- Desarrollar habilidades necesarias para las relaciones interpersonales
- Mejorar el razonamiento y creatividad
- Solventar problemas de conocimiento y habilidad
- Despertar el sentido cooperativo y colaborativo.

3.1.2.4 Tipos de ABP y características

Barrows (1986) diferencia los distintos tipos de ABP en función de las dos variables principales:

- *El grado de estructuración del problema.* Los problemas pueden ser desde totalmente rígidos hasta abiertos, donde el alumno tendrá que aplicarse o necesitará más o menos ayuda para avanzar y lograr los objetivos fijados. Este grado de estructuración queda definido por el número de datos que se le facilitan a los estudiantes.
- *El grado de dirección del profesor.* El profesor puede actuar como simple guía de los alumnos, orientando los procesos de reflexión y el análisis de la información o como controlador absoluto de toda la información, siendo el dispensador fundamental del flujo de información (Vizcarro & Juárez, 2006).

La **característica** más significativa de la metodología ABP es la meta de alcanzar la motivación del alumno en el aprendizaje mediante la búsqueda o generación de información por el grupo.

A partir de esa característica fundamental, se definen otras que complementan el Aprendizaje Basado en Problemas para acercar al lector a su realidad. Estas características se enumeran a continuación: (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008; Torp & Sage, 1998):

- Activo método de trabajo – trabajo autónomo y colectivo
- Responsabiliza a los estudiantes de situaciones problemáticas
- Problemas seleccionados por objetivos
- Aprendizaje significativo e integrado
- El aprendizaje se centra en el alumno
- Pierden importancia los conocimientos aislados
- Estimula el trabajo colaborativo
- El maestro actúa como guía en el proceso de enseñanza
- Favorece la interrelación entre materias o disciplinas
- Niveles más profundos de comprensión

3.1.2.5 Rol del profesor

En la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas el docente pasa a la categoría de tutor, ya que esta figura tiene unas connotaciones muy específicas al tratarse de la metodología ABP. Será quien guíe a los estudiantes hasta alcanzar los objetivos fijados.

Ayudará en las reflexiones, necesidades y motivación del alumnado, buscando siempre el logro de los objetivos de su aprendizaje. Mantendrá siempre presente en la cabeza de los estudiantes la meta establecida, permitiendo una mejora de eficiencia en los razonamientos de los alumnos (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

El docente tiene la importante tarea de averiguar las necesidades de sus alumnos y conocer las características de su grupo, derivando en la educación personalizada en la que se basa gran parte del sistema educativo español y abogando por la inclusión de todos sus alumnos.

Uno de los apoyos más destacables que debe brindar a los estudiantes, será en la habilidad de búsqueda de información y recursos y su tratamiento, aportando una mejora al crecimiento personal y social del alumno (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003).

Debe dominar la materia sobre la que se trabaja, inspirando confianza en el grupo y dotándole de la capacidad de plantear preguntas adecuadas en el momento adecuado, que mantenga la motivación e interés de los estudiantes para evitar el abandono de la búsqueda de información.

Ya en términos personales, un tutor debe ser cercano y accesible a los alumnos, identificándolos como parte activa e imprescindible en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, será un factor más involucrado en este proceso, participe del crecimiento personal y profesional de los alumnos (Equipo docente en ABP. Facultad de Psicología, 2012).

3.1.2.6 Rol del alumno

En el ABP se antoja imprescindible que el alumno tome conciencia de la necesidad e importancia de desarrollar una serie de habilidades para poder aprovechar al máximo las actividades de aprendizaje.

No es indispensable que el estudiante presente unas características y condiciones específicas, pero sí su disposición a desarrollar nuevas cualidades o mejorar las que ya tiene.

La primera característica sin la que este procedimiento no tendría sentido es el compromiso. Compromiso por aprender, por mejorar, por buscar, por trabajar, por colaborar... Además, el alumno debe ser comunicativo, para plantear sus dudas o bien, la información que ha encontrado, y de la que tiene que hacer partícipes al resto de compañeros y al profesor (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003).

En el ámbito personal, el alumnado debe presentar una actitud receptiva hacia el aprendizaje, la cooperación y el intercambio de ideas con el resto.

Debe ser autónomo en el aprendizaje. Este requisito es uno de los más difíciles de encontrar, por lo que en caso de que así fuera, se trabajaría con esfuerzo por su mejora. Esta autonomía, no es contraria a la capacidad de saber pedir ayuda y

orientación siempre que sea requerido (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

3.1.2.7 Pasos para resolver los problemas

A continuación, en la figura 1 se presenta un esquema de los diferentes pasos en que puede estructurarse el ABP. La etapa principal es que el alumno identifique la información que el problema le aporta y reconozca las variables desconocidas del mismo. Si esta primera reflexión no se hace correctamente, puede llevarse a cabo un planteamiento erróneo desde el inicio.

La lluvia de ideas y la búsqueda de información serán etapas determinantes en la presentación de resultados, ya que la cooperación del grupo de trabajo permitirá un eficiente análisis de la información y de los resultados obtenidos.

GUÍA DEL ESTUDIANTE. PASOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS (ABP)
Paso 1 Leer y analizar el escenario del problema. El estudiante verifica su comprensión del problema mediante la discusión del mismo dentro de su equipo de trabajo.
Paso 2 Lluvia de Ideas. Compartir las teorías o hipótesis sobre las causas del problema o ideas de cómo resolverlo. Se anotarán y se seleccionaran por acuerdo en el grupo las que se utilizarán.
Paso 3 Hacer una lista de aquello que se conoce. La lista incluye todo lo que se conoce acerca del problema o situación.
Paso 4 Hacer una lista de aquello que se desconoce. La lista incluye todo aquello que el equipo cree que se debe saber para resolver el problema. Se pueden formular preguntas.
Paso 5 Hacer una lista de aquello que se necesita hacer para resolver el problema. Planear las estrategias de investigación. Se recomienda que se escriba una lista de las acciones que se deben hacer.
Paso 6 Definir el problema. Escribir un párrafo que explique lo que el grupo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar.

GUÍA DEL ESTUDIANTE. PASOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS (ABP)
Paso 7 Obtener información. El grupo localizará, acopiará, organizará, analizará e interpretará la información de diversas fuentes.
Paso 8 Presentar resultados. El grupo presentará un informe escrito y oral en la que se incluyan: recomendaciones, predicciones, inferencias, todo lo que sea relevante para la solución del problema.

Figura 1: Pasos para resolver problemas (ABP) (Caiseda & Dávila, 2006)

3.1.2.8 Evaluación en ABP

Este apartado es de gran importancia, ya que la evaluación no es únicamente un componente más en la etapa educativa, sino que determina y moldea el proceso de enseñanza-aprendizaje, influyendo significativamente en el grupo y su manera de actuar frente a las materias.

Si se producen cambios en las distintas maneras de enseñar y aprender, también es necesario adaptar la evaluación a los aprendizajes.

El ideal que se quiere conseguir no es obtener la nota máxima en la evaluación mediante repetición y memorización, sino que deben entrar en juego nuevas variables, que nos permitan observar si el ABP ha dotado al alumno de una serie de habilidades y capacidades para poder hacer frente a diferentes problemas gracias al aprendizaje autónomo y cooperativo. (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

Uno de los puntos que hay que tener en cuenta a la hora de buscar nuevas alternativas de evaluación será conseguir información personalizada y adecuada a cada alumno, ponderando su aportación al grupo, las interacciones personales desarrolladas en lo referente a la capacidad de cooperación (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003).

Torp, L. & Sage, S. (1998) hablan de la importancia que tiene que la evaluación sea una retroalimentación para el alumnado, en el que dispongan de la posibilidad de evaluarse a sí mismo, al resto de compañeros, al tutor y el propio proceso de trabajo. Así los alumnos, advertirán sus fortalezas y debilidades, de modo que podrán trabajar con sus puntos fuertes para minimizar los débiles.

A continuación se enumeran diversas formas de evaluación utilizadas en el ABP (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003):

- Examen escrito. Debe asegurar la transferencia de habilidades a problemas. No tiene por qué ser un examen rígido y convencional, puede realizarse con el libro abierto o cerrado, todo depende de cómo se plantee esta prueba para ajustarse a sus objetivos.
- Examen práctico: La meta es saber si el alumno ha desarrollado las habilidades aprendidas durante las sesiones.
- Mapas conceptuales: Conocer la capacidad de los alumnos de relacionar de forma lógica conceptos y sus representaciones gráficas.
- Evaluación del compañero: Ayuda a la consolidación del sentimiento cooperativo. Se puede presentar como un cuestionario cerrado a los alumnos, centrando la sucesión de preguntas en los ámbitos que se deseen conocer con mayor detalle.
- Autoevaluación: Técnica que sitúa al alumno sobre lo que sabe y lo que no sabe y de las carencias que tiene para conseguir los objetivos fijados.
- Evaluación al tutor: El tutor recibe información de primera mano sobre su propio grado de participación con el grupo.
- Presentación oral: Es la manera más directa de practicar las habilidades de comunicación de los estudiantes y de evaluarlas.
- Reporte escrito: En este caso, se puede conocer y practicar la comunicación escrita.

3.1.3 Comparación: Metodología tradicional – ABP

En la tabla 1 que se muestra a continuación, se recogen algunas de las principales diferencias entre el desarrollo tradicional y el ABP del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La principal característica diferenciadora entre el proceso tradicional y el ABP es el rol que tanto el profesor como el alumno desempeñan en cada una de ellas. Si en el método tradicional el docente es aquel que guía paso a paso la enseñanza y el alumno la parte involucrada inactiva que sigue el rígido camino propuesto por el profesor, en el ABP, el docente tan sólo será aquel que orienta al activo alumno que demanda información para resolver los problemas propuestos por el profesor.

Ese papel que desarrolla el alumnado en el ABP, Aprender a Aprender, se refiere a que ellos mismos son los responsables de lo que se aprende y de cómo se aprende.

Con respecto al sentido de la interacción que se produce entre profesor y alumno, sólo se producirá *feed-back* en el proceso de ABP, ya que en la enseñanza tradicional la comunicación es unidireccional, de profesor a alumno (Fernández, Nuvialia, Grao, González, Porcel, & Tamayo, 2012; Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003).

Tabla 1: Comparativa entre la metodología tradicional y el ABP (Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003; Torp & Sage, 1998)

Parámetro	Tradicional	ABP
Rol del profesor	Experto. Transmisor de conocimientos	Preparador. Orientador y dinamizador en el proceso de enseñanza
Rol del estudiante	Receptor de conocimientos. Inactivo, estático, vacío.	Encargado de aprender a aprender. Partícipe, activo, móvil.
Foco cognitivo	Los alumnos repiten los conocimientos adquiridos y lo aplican en las evaluaciones	Los alumnos integran y construyen conocimiento para dar solución a los problemas planteados.
Foco metacognitivo	El alumno es el único responsable de su habilidad para el estudio	El docente guía y prepara cuando es necesario. El alumno dirige su propio aprendizaje.
Comunicación	Unidireccional: Profesor ⇨ alumno	Bidireccional: Profesor ⇔ alumno
Objetivo	Memorización	Comprensión
Organización	Rígida	Problemas abiertos
Secuenciación	Información + Problema	Problema + Información
Trabajo	Individual	Colectivo
Ambiente estudiantil	Competitivo	Cooperativo
Respuesta correcta	Única	Múltiple
Información	Organizada y presentada por el docente	La mayor parte es obtenida por los alumnos. El docente solo aporta aquello que le solicitan los alumnos.

En ambos procesos intervienen dos variables: información y problemas, sin embargo, el principal factor diferenciador, será su orden de presentación ante el

alumno. En el proceso tradicional, primero se les da a los alumnos toda la información teórica que ellos puedan necesitar para su posterior aplicación a los problemas. En el ABP, se les plantean los problemas, y serán ellos, los que busquen y recopilen la información que vayan necesitando para su resolución.

Por último destacar las destrezas que despiertan en los alumnos. Mientras que en la enseñanza tradicional los alumnos conviven con una competencia entre ellos permanentemente, en el ABP se despierta el sentido de cooperación, siendo miembros importantes de un mismo equipo.

A continuación, se muestra de forma visual, en la gráfica 1, la tasa de retención del conocimiento de los alumnos en función de la actividad del alumno.

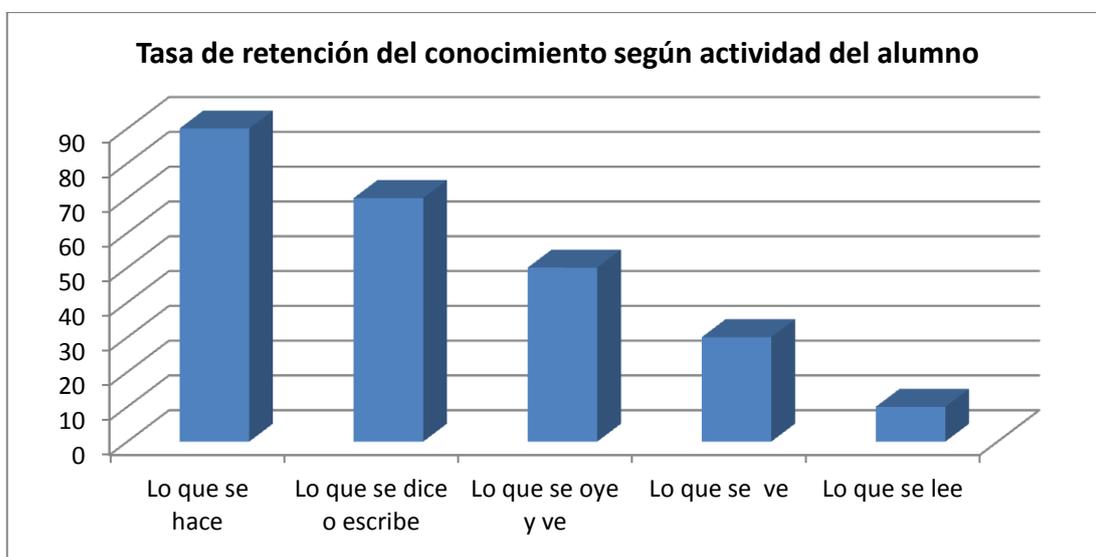


Gráfico 1: Tasas de retención del conocimiento en función de la actividad del alumno (Van Dam, 2004)

Según el estudio de Van Dam, el 90% de la tasa de retención según la actividad del alumno pertenece a la partida referente a lo que se hace: *Learning by doing*, seguido por el 70% de lo que se dice o escribe. Tras esas dos actividades principales, la tasa de retención del conocimiento disminuye progresivamente al realizar actividades que requieren menos esfuerzo y concentración del alumnado.

Atendiendo a las tasas de retención en función de la metodología empleada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destaca, como puede verse en la gráfica 2, la enseñanza individualizada, por ser la más personalizadora de todas ellas, seguida por la enseñanza de Aprender haciendo (*Learning by doing*) (Van Dam, 2004). Este elevado porcentaje se consigue gracias a la responsabilidad que el alumno ejerce sobre su propio crecimiento y aprendizaje.

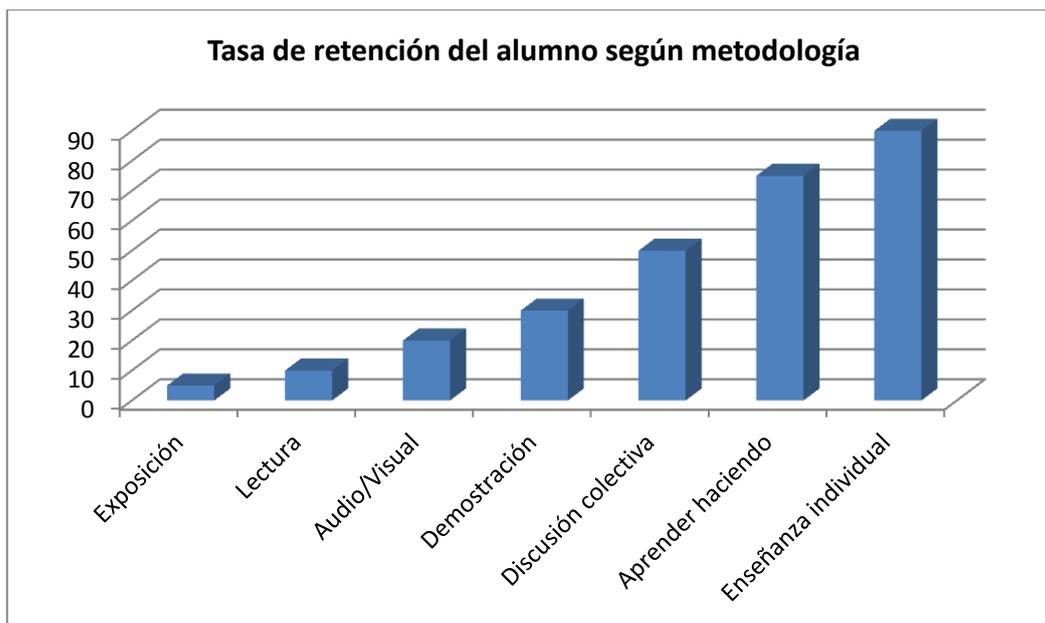


Gráfico 2: Tasas de retención del conocimiento según la metodología (Van Dam, 2004)

El gráfico anterior, muestra en orden creciente de tasa de retención del conocimiento cuanto más personalizada es la metodología empleada por el docente. Una enseñanza personalizada se centra en el alumno, en sus necesidades y limitaciones personales, así como en su margen de mejora y sus capacidades, aprovechándolas al máximo para obtener los mejores resultados posibles de este proceso de enseñanza – aprendizaje (Carrasco, Javaloyes, & Calderero, 2008).

Por todo lo visto anteriormente, puede afirmarse que la metodología ABP, que se ajusta al perfil de Aprender haciendo, facilita la adquisición y comprensión de conocimientos y abre su mente para trabajar eficientemente en grupo, aprendiendo a complementarse y respetar el trabajo de aquellos que les rodean (Molina, García, Pedraz, & Antón, 2000).

3.1.4 Motivación

3.1.4.1 Definición

En palabras de Newstron (1999) “La motivación en el trabajo es el conjunto de fuerzas internas y externas que influyen, en el empleado para la elección del curso de acción y se conduzca de ciertas maneras. Desde un punto de vista ideal, estas conductas se dirigirán al logro de una meta organizacional. La motivación del

trabajo es una combinación compleja de fuerzas psicológicas dentro de cada persona”.

3.1.4.2 Teoría para la motivación humana – Pirámide de Maslow

Maslow parte de la idea de que el ser humano tiene unas necesidades básicas que motivan su comportamiento, valores y realización personal.

Establece cinco necesidades básicas que se pueden observar en la figura 2, conocida como Pirámide de Maslow. Al completar un nivel de necesidad, se activa el deseo y la motivación por cumplir el siguiente e ir ascendiendo en dicha pirámide (Organización Internacional Nueva Acrópolis, 2013).

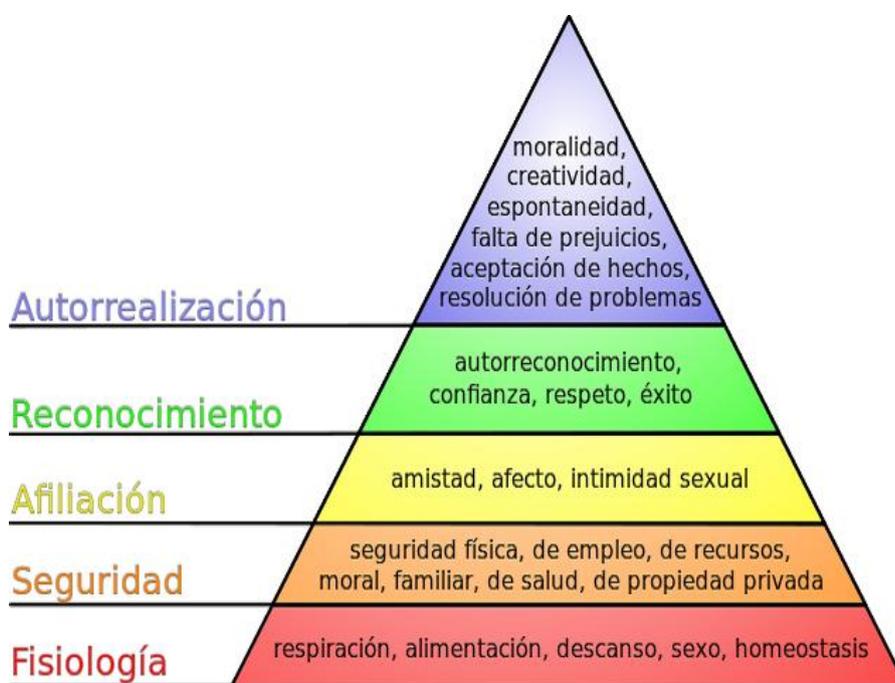


Figura 2: Pirámide de necesidades de Maslow (Organización Internacional Nueva Acrópolis, 2013)

El propósito de todo ser humano será ascender en dicha estructura e ir alcanzando logros. Este hecho provocará un crecimiento personal, en el que se incrementa la confianza y se pierden prejuicios. Viendo esta figura estas metas pueden parecer rígidas e inamovibles, pero realmente dependen de cada persona individualmente, ya que estas necesidades a cubrir no son las mismas para todas las personas, ni siquiera para dos personas serán iguales. Cada hecho tiene una importancia diferente para cada uno, y esto influye directamente en el grado en que completamos un nivel antes de luchar por el siguiente.

3.1.4.3 Importancia de la motivación en Educación Secundaria en España

El análisis de la situación de la enseñanza secundaria obligatoria (de los 12 a los 16 años) muestra que el porcentaje de fracaso escolar asciende al 28%, siendo el más alto de la unión Europea.

La motivación de los jóvenes por el estudio y el interés por diferentes materias influyen directa y proporcionalmente sobre los resultados académicos que obtienen. Por ello, y con el fin de reducir al mínimo los datos de fracaso o abandono escolar, debe fomentarse el trabajo en los centros sobre la motivación. Cada profesor es capaz de motivar de diferentes maneras, y cada alumno responde de diversas maneras a estímulos comunes, elevando, más si cabe, la importancia de la enseñanza personalizada en la sociedad actual.

Mientras que la media es del 77% de estudiantes que logran superar el segundo ciclo de la educación secundaria en la Unión Europea, España con un 64,9% se queda lejos de países como Suecia, República Checa y Eslovenia, países en los que este dato está por encima del 90% (Huegun & Aramendi, 2008).

Dentro del fracaso escolar se puede hablar también del absentismo escolar. De este modo, dicho fracaso escolar no se centra sólo en malos resultados académicos, sino en aquellas situaciones de abandono de los estudios que incrementan estos preocupantes porcentajes.

Se conoce como absentismo escolar a la situación de no asistencia a clase, de manera permanente y duradera en el tiempo, por parte de un alumno escolarizado en la etapa obligatoria. Las causas pueden ser diversas, desde intrínsecas a extrínsecas al alumno, como pueden ser falta de responsabilidades de la familia, un traslado o una enfermedad (Ical, 2011).

Los datos numéricos sobre la situación de la educación en España provocan, al menos, que nos planteemos qué es lo que no está funcionando en nuestro sistema educativo y se active la búsqueda de soluciones para intentar ayudar de manera personalizada al máximo número de alumnos y evitar así que la cifra de fracaso escolar siga marcando nuestro sistema de enseñanza.

3.1.4.4 Metas que orientan la actividad escolar

Para identificar de forma eficiente posibles acciones a llevar a cabo con el objetivo de ayudar a la motivación de los alumnos, en la tabla 2 se describen las metas que

persiguen los alumnos y que determinan su modo de enfrentarse a su vida escolar (Alonso Tapia, 1992).

Las metas relacionadas con la autovaloración, deseo de éxito y deseo de evitar fracaso, autonomía, aceptación social son objetivos que nos ocupan desde antes de comenzar la etapa de la adolescencia, y que no nos abandonan al finalizar esta etapa, sino que es algo que nos acompaña en nuestro crecimiento personal en cada una de las etapas que vivimos (Alonso Tapia, 1992).

Tabla 2: Metas que orientan la actividad escolar (Alonso Tapia, 1992)

Metas relacionadas con la tarea
<ul style="list-style-type: none">• Incrementar la propia competencia (aprender).• Disfrutar con la realización de la tarea por su novedad o porque se experimenta el dominio sobre ella.
Metas relacionadas con la posibilidad de elegir
<ul style="list-style-type: none">• Hacer la tarea porque uno mismo -y nadie más- la ha elegido.
Metas relacionadas con la autoestima
<ul style="list-style-type: none">• Conseguir una evaluación positiva de la propia competencia.• Evitar una evaluación negativa de la propia competencia.
Metas sociales
<ul style="list-style-type: none">• Conseguir ser aceptado socialmente.• Evitar ser rechazado socialmente.
Metas externas
<ul style="list-style-type: none">• Conseguir cualquier cosa que pueda ofrecer una recompensa.• Evitar cualquier cosa que pueda producir sentimientos desagradables.

En palabras del propio Alonso “La meta que parece influir más positivamente es conseguir incrementar la propia competencia. La razón de ello es que suele ir acompañada de una forma de afrontar las tareas, las dificultades y la valoración de los resultados que centra a los alumnos en el proceso de aprendizaje más que en el producto del mismo, lo que facilita su generalización.”

3.1.4.5 Propuestas didácticas para mejorar la motivación de los alumnos

Tratando la comunidad educativa como un conjunto, la colaboración de todos sus miembros ayuda a la optimización de la motivación y la autoestima del alumnado. El

proceso de enseñanza y aprendizaje puede convertirse en atractivo e interesante, siempre que familias, docentes y estudiantes trabajen y luchen por ese objetivo.

En la siguiente tabla, tabla 3, se recogen algunas propuestas para mejorar la motivación y el autoconcepto de los estudiantes.

Tabla 3: Propuesta para la optimización y autoestima del alumnado (Huegun & Aramendi, 2008)

Propuesta	Explicación
Integración de los aprendizajes	Contenidos interrelacionados
Individualización y respuesta a la diversidad	Adaptación de la enseñanza a sus estructuras de pensamiento, intereses y capacidades
Construcción personal	El alumno es protagonista de su formación
Itinerario del aprendizaje	Dificultad graduada de los conocimientos
Desarrollo de proyectos reales	Aplicación de conocimientos a la vida cotidiana
Investigación	Fomentar trabajo autónomo y colectivo
Funcionalidad y transferencia	Importancia de saber por qué y para qué se trabajan los conocimientos
Recursos variados - tecnológicos	Por ser un gran agente motivador entre los jóvenes
Refuerzo de actividades de orientación y convivencia	Fomentar la mediación de responsabilidades por parte del alumnado
Clima de confianza	Permite su desarrollo intelectual, social y personal
Rol del profesor	Capaz de percibir las necesidades de sus alumnos, acoplar el currículum a la diversidad y evaluar el progreso y los resultados

Todos los factores nombrados en la tabla anterior nos ayudarán a llegar a cada uno de los alumnos, siendo una tarea ardua y complicada, se podrá recurrir a diferentes recursos para conseguir el objetivo propuesto para la motivación de los educandos ya que no todos reaccionan de la misma manera ni ante las mismas situaciones.

En el presente trabajo, por desarrollar las sesiones con un grupo reducido, las sesiones se han apoyado en un clima de confianza y cercanía, en el que los alumnos se han sentido cómodos y seguros de sí mismos. Recurrir a este recurso para llegar a los alumnos permite que la relación docente-alumno sea más directa y caracterizada por una comunicación bidireccional (Mingorance, 2010).

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

En los diversos apartados anteriores se ha dado unos conceptos e información de manera globalizada referente a la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional, el ABP y la motivación. Como complemento a la parte teórica, se ha desarrollado un estudio de campo sobre una muestra de 10 chicos de 1º de Bachillerato de diferentes centros escolares, todos ellos de Salamanca, de sexo masculino, y pertenecientes a un equipo de baloncesto, conformando la parte práctica de este Trabajo Fin de Máster.

Toda la muestra ha trabajado el tema de cinemática, encuadrado en el currículum de Física y Química del curso de 1º de Bachillerato, poniendo en práctica dos métodos de enseñanza: metodología tradicional y ABP, dividiendo a la muestra en dos grupos. El objeto de estudio de este trabajo es analizar si la utilización de nuevos procesos en el ámbito educativo mejora la comprensión de conceptos y métodos, incrementando a la vez la motivación e interés de los alumnos por la materia y su aplicación en la vida cotidiana. Todo ello, desembocara en la adquisición de destrezas y habilidades que guiarán su vida profesional el día de mañana.

A efectos de nuestro estudio, la muestra está formada por 10 alumnos varones de edades comprendidas entre los 16 y los 18 años, estudiantes de Física y Química de 1º de Bachillerato. Como característica principal de la muestra es su pertenencia al mismo equipo de baloncesto, en el que comparten muchas horas y experiencias. Este factor determina que todos ellos sean varones.

En esta edad se encuentran en plena adolescencia, donde los cambios psicológicos y biológicos marcan cada día de su vida. La principal influencia que sufre cada uno de ellos es el medio social en el que se mueven, los amigos y la aceptación social están en la cúspide de sus motivaciones y preocupaciones.

Este grupo de alumnos cursa la asignatura de Física y Química, en diferentes centros de la ciudad de Salamanca, entre ellos: Instituto de Educación Secundaria Vaguada de la Palma, Instituto de Educación Secundaria Venancio Blanco, Instituto de Educación Secundaria Mateo Hernández y Colegio Concertado Maestro Ávila.

Aunque el equipo de baloncesto está formado por 12 chicos, correspondientes a la categoría Junior, no todos ellos eligen el mismo camino escolar, ni todos superan los

diferentes niveles y ciclos al mismo ritmo, por ello, nuestra muestra está formada por 10 jugadores y a la vez, alumnos.

Las dificultades en el tema de cinemática se apreciaron durante la estancia de prácticas en el Colegio Concertado San Juan Bosco de Salamanca, despertó el interés por las nuevas metodologías. La tutora de centro que guió el Practicum animó a no olvidar esa idea, ya que ella misma intenta, según las características del grupo que cada año tiene en los diferentes cursos, utilizar el método que mejor cubra las necesidades en función del conjunto del alumnado y de la materia en cuestión.

3.2.1 Metodología tradicional

Con 5 de los 10 alumnos se trabaja la metodología tradicional, de modo que se les da la información referente al tema mediante exposición o clase magistral y como segundo paso se realizan ejercicios tipo, de carácter general.

La primera actividad que se realiza, independientemente de la metodología aplicada, es la actividad de motivación (Anexo I), siendo un punto de partida en esta relación que se crea en la docencia y que al profesor, como guía, le permite romper el hielo y comenzar con el empuje a la motivación que se desea adquieran las sesiones.

Según se explican los contenidos, se realizan en la sesión los ejercicios y problemas, siempre de forma guiada y sin salirse del patrón que marca el libro de texto utilizado para ello (Cardona, Pozas, García, Peña, Martín, & Peña, 2012).

El libro de texto es de la editorial Mc Graw Hill, correctamente referenciado en el apartado de bibliografía.

Debido a la estrecha relación que presenta la metodología tradicional con la memorización y repetición de conocimientos, se realiza un cuestionario sobre la capacidad de memorización que presenta la muestra (Anexo II), sirviendo para entender posibles errores de asimilación en los contenidos de cinemática.

Este ejercicio aporta al docente gran cantidad de información sobre los alumnos con los que se desarrolla el presente trabajo.

Las indicaciones para la interpretación del cuestionario son, según Gallego (1997):

- Un alumno tendrá mayor grado de memorización cuantas más respuestas afirmativas haya contestado.

- Se entrega el cuadro para mejorar la memorización, para que traten de incorporar los puntos que aparecen a su estudio personal y a su actitud en las clases.

Más adelante, e intercalándolo con las actividades de cinemática, se realiza una actividad de autoconcepto (Anexo IV), orientando a los alumnos hacia la cúspide de la pirámide de Maslow, intentado fijar el objetivo de realización de modo que aprendan a cubrir las necesidades que tienen y puedan ir ascendiendo en los escalones de la misma.

Las indicaciones para la interpretación del cuestionario son, según Gallego (1997):

- Un alumno tendrá mejor autoconcepto cuantas más respuestas negativas haya contestado. Las respuestas afirmativas indican un perfil bajo.
- Entre las preguntas 1 y 12 aparecen reflexiones que nos informan sobre el autoconcepto general. Muchos NO indican que este autoconcepto sea bueno.
- Entre las preguntas 13 y 17 aparecen cuestiones relacionadas con el autoconcepto en el trabajo. Muchos NO expresan que el autoconcepto académico es positivo.
- Entre las preguntas 18 y 25 se presentan puntos referidos a la sociabilidad y la amistad, y por lo tanto al grado de integración que posee. Muchos NO informan de una buena integración.
- Se les entrega y explica el cuadro de mejora del autoconcepto a aquellos que sea necesario.

Como cierre de las actividades de memorización y autoconcepto se les entrega a los alumnos dos cuadros de ayuda; uno de mejora de memorización (Anexo III) a todos los alumnos y otro de mejora del autoconcepto (Anexo V) a los alumnos cuyos resultados del cuestionario indican que es necesario.

La evaluación establecida para este método se estructura de la siguiente manera:

- Contenidos conceptuales: Examen, anexo VIII. 70% de la nota de la materia.
- Contenidos procedimentales: 20% de la nota. Se valoran los recursos utilizados, a parte de la aplicación estricta de los contenidos valorados en el apartado anterior.
- Contenidos actitudinales: Supone el 10% de la nota. Es derivada de la observación del docente.

Como reflexión y crecimiento personal se trabaja al finalizar las sesiones el ya nombrado autoconcepto, ahora de forma oral y conjunta, así como la valoración de los compañeros. Esto provocará una reflexión sobre uno mismo y el compañero, ayudando a la crítica constructiva que permitirá el crecimiento personal de los alumnos y del docente.

Por último, y para finalizar las sesiones, el grupo realiza un breve cuestionario, cuyo objetivo será fijar si su motivación por esta temática y la asignatura han mejorado. Se encuadra en el Anexo VI: Encuesta sobre la mejora de la motivación al estudio.

3.2.2 ABP

Con los alumnos con los que no se trabaja la metodología tradicional, se plantea el ABP. En este caso, se les explica el procedimiento a seguir y se les da la hoja de problemas a partir de la que trabajan los contenidos referentes a la cinemática. En este caso, el docente actúa como guía en el proceso de enseñanza, mostrando interés por ayudar y orientar a los alumnos, dejándoles su margen de trabajo para fortalecer su confianza y autonomía.

Tras darles la hoja de problemas y su distribución en grupos, el planteamiento de trabajo fue que ellos mismos decidieran qué fuentes y qué información querían o necesitaban consultar. El docente tan sólo actuó de guía y orientador en estas sesiones. Se les indicó un plazo estimado para realizar los diferentes problemas, de este modo no arrastrarían demasiado retraso en su ejecución.

Los problemas (Anexo VII) con los que se ha desarrollado el trabajo con este grupo son de creación propia, siempre con el referente del baloncesto, deporte que llevan practicando varios años y que es su mayor motivación en su vida diaria.

Los problemas planteados buscan en todo momento cubrir todos los contenidos encuadrados dentro del curso de 1º de bachillerato, conectando los diferentes contenidos: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado... Además, como se muestra en el siguiente ejemplo, se utilizan nombres de jugadores o equipos de baloncesto que ellos identifican.

Navarro roba un pase del equipo contrario. Navarro y Carroll, el defensor, inician el movimiento en el mismo instante, en la misma dirección y sentido

(hacia la canasta de ataque). El atacante tiene una aceleración constante de $0,12 \text{ m/s}^2$ y el defensor acelera con $0,24 \text{ m/s}^2$. Carroll alcanza a Navarro después de que éste haya recorrido 8 m. Calcula:

- a. ¿Cuánto tiempo tarda el defensor en alcanzar al atacante?*
- b. ¿Qué distancia separaba a ambos jugadores?*
- c. ¿Qué velocidad posee cada uno cuando están el uno al lado del otro?*

La aceptación e interés por los problemas en el ABP dependen fundamentalmente de su planteamiento, por lo que se escogió cuidadosamente el contenido de cada problema y se diseñó pensando en el alumnado y sus características, buscando situaciones que ellos mismos viven en entrenamientos y partidos.

Al igual que en la metodología tradicional, la primera actividad que se realiza con los alumnos es la referente a motivación, intercambiando las primeras impresiones entre docente y alumnado.

Aunque la memorización está directamente relacionada con la metodología tradicional, este grupo también realiza el cuestionario ubicado en el Anexo II en relación a este tema, indicando características o tendencias en el estudio de los educandos.

Las indicaciones para la interpretación del cuestionario están especificadas en el apartado de metodología tradicional.

De igual modo que en la metodología tradicional, se plantea una actividad intermedia referente al autoconcepto (Anexo IV), con el mismo objetivo en ambos grupos, orientar a los alumnos para cubrir las necesidades personales.

Las indicaciones para la interpretación del cuestionario están especificadas en el apartado de metodología tradicional.

Como cierre de las actividades de memorización y autoconcepto se les entrega a los alumnos dos cuadros de ayuda; uno de mejora de memorización (Anexo III) a todos los alumnos y otro de mejora del autoconcepto (Anexo V) a los alumnos cuyos resultados del cuestionario indican que es necesario.

Al ser un grupo de apenas 5 alumnos, se establecen 2 grupos de trabajo, uno de 3 y otro de 2 alumnos. A la hora de su distribución, se tiene en cuenta la premisa de que uno de los alumnos es repetidor, pero no mal estudiante en términos académicos.

Una enfermedad ya superada impidió pudiera mantener un ritmo continuo en su primer año de bachillerato, por lo que terminó repitiendo curso con cierta base de los contenidos del curso de 1º de Bachillerato.

La utilización de nuevos procesos de enseñanza permite utilizar nuevas formas de evaluación. El ABP aumenta la valoración de los contenidos procedimentales y actitudinales en detrimento de los conceptuales.

La evaluación establecida en este método se estructura de la siguiente manera:

- Contenidos conceptuales: Examen, anexo VIII. 40% de la nota de la materia.
- Contenidos procedimentales: 40% de la nota. Se valoran los recursos utilizados. Las aportaciones y reflexiones que hacen a lo largo de las sesiones de ABP. La ponderación de estos contenidos con respecto a la nota final aumenta de acuerdo con las características del propio método de enseñanza utilizado en las diversas sesiones, ya que el objetivo es evaluar las destrezas y recursos procedimentales que los alumnos adquieren y desarrollan.
- Contenidos actitudinales: Supone el 20% de la nota. Es derivada de la observación del docente. Se valora la capacidad de crítica y superación personal. Además, un factor indispensable a tener en cuenta será la capacidad de cooperación y trabajo en equipo que presenta el alumnado. Se valora la actitud, interés, trabajo diario y comportamiento.

Al igual que en la metodología tradicional, para finalizar las sesiones, el grupo realiza un breve cuestionario, cuyo objetivo será fijar si su motivación por esta temática y la asignatura han mejorado. Se encuadra en el Anexo VI: Encuesta sobre la mejora de la motivación al estudio.

3.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el siguiente apartado se explican tanto aspectos generales como las observaciones que se han realizado a lo largo de las diversas sesiones mantenidas con los alumnos.

Durante el transcurso de las sesiones con los dos grupos con los que se ha trabajado, a simple vista se podía diferenciar claramente la disposición de un grupo y otro. Los que trabajaban con el ABP mostraban gran interés por lograr resolver los problemas, mientras que los que han trabajado la cinemática de la manera tradicional sólo veían los ejercicios como una actividad obligatoria mandada por el docente.

Esta diferencia de motivación detectada entre los grupos analizados se justifica en la capacidad que tienen estos dos grupos para trabajar en equipo y juntos desde hace tiempo y en la diferente temática de los problemas planteados en ambos casos. En el caso del ABP todos los problemas tienen una fundamentación sobre el deporte, el baloncesto, que ellos mismos experimentan en entrenamientos y partidos. Esta relación directa con su vida cotidiana permite ese mayor grado de implicación de los alumnos en su proceso de aprendizaje.

En principio, puede decirse que el aprendizaje basado en problemas fue acogido con entusiasmo, todos ellos querían aportar y ser útiles para el grupo. Sin embargo, una vez aplacada esa primera euforia, asimilaron a la perfección los roles que dentro del grupo desempeñarían. Este hecho no les llevó mucho tiempo ya que al jugar juntos al baloncesto desde hace varios años, cada uno tiene su sitio, su papel y su importancia dentro del grupo.

Por otro lado, la actividad inicial de motivación (Anexo I) obtuvo una respuesta muy positiva en los dos grupos. El primer día fueron menos expresivos, pero durante la segunda sesión, alguno de los alumnos indicó el escalón en el que se encontraba, provocando aportaciones del resto de compañeros y abriendo así sus sentimientos y sensaciones ante el siguiente día.

Por la relación previa que existe entre docente y alumnos desde que empezaron en el mundo del baloncesto, se sabe que, en general, el grupo de trabajo es académicamente eficiente. Esta información se obtiene de la preocupación que los entrenadores muestran por la etapa escolar de los jugadores, por ello, y a título informativo, se piden los resultados académicos trimestrales de cada uno de ellos.

Obtienen buenos resultados y su capacidad de organización suele ser buena. Han tenido que aprender a organizar los estudios para que sus resultados escolares no les obligasen a faltar a entrenamientos o partidos.

Desde su primer curso de la etapa de educación secundaria los entrenamientos son dos horas al día, 3 ó 4 veces por semana y los viajes o partidos abarcan la mayor parte del fin de semana.

Uno de los objetivos de este Trabajo Fin de Máster es la búsqueda de nuevas metodologías que ayuden al conocimiento cognitivo de los alumnos, haciendo que su etapa de estudiante les aporte contenidos significativos y aplicables a todos los ámbitos de su vida. En el Anexo II se plantea un cuestionario de memorización, ligada a la metodología tradicional, cuyo objetivo es la obtención de información

sobre sus costumbres de estudio. El cuestionario de memorización busca observar cómo son los hábitos de estudio de los alumnos, ya que según estos hábitos podremos adecuar la metodología a sus necesidades.

Otro cuestionario que se les solicita es el referente a autoconcepto. Estas preguntas nos ayudan a conocer el estado de la autoestima y sentimiento de aceptación social tan importantes en la edad de la adolescencia.

Por último, la muestra realiza una pequeña encuesta para conocer si ha aumentado la motivación de los alumnos por la materia.

A partir de los datos recogidos, se analizan los diferentes recursos utilizados en este estudio.

A continuación se presentan los resultados de los datos recogidos en el estudio, agrupados según la temática para favorecer las conclusiones y la discusión de los mismos.

3.3.1 Evaluación inicial de la muestra

3.3.1.1 Cuestionario referente a los hábitos de estudio

El análisis de la memorización, según indicaciones del propio autor (Gallego, 1997)

- Un alumno tendrá mayor grado de memorización cuantas más respuestas afirmativas haya contestado.

En la tabla 4 se muestran los resultados del cuestionario por parte de los 10 alumnos que conforman la muestra.

Como se ve en la tabla siguiente, **8 de los 10** alumnos de la muestra presentan un elevado porcentaje de respuestas afirmativas, superando el 65% de las totales. Otro 10% de alumnos supera el 50% de respuestas afirmativas, mientras que en el 10% restante, se aprecia un significativo y preocupante porcentaje de respuestas negativas.

Los alumnos numerados de 1 a 5 son con los que se ha desarrollado el tema de manera tradicional. Los alumnos del 6 al 10, ambos inclusive, trabajaron mediante el ABP.

Tabla 4: Resultados del cuestionario de memorización (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Respuestas positivas (%)	Respuestas negativas (%)
Tradicional	1	75	25
	2	70	30
	3	55	45
	4	70	30
	5	80	20
ABP	6	90	10
	7	65	35
	8	20	80
	9	80	20
	10	65	35

En cuanto a las preguntas realizadas en el cuestionario, cabe destacar que dos de las preguntas han sido contestadas negativamente en todos los casos. Ninguno de ellos deja un margen de 24 a 48 horas entre el primer aprendizaje de una materia y su repaso. Esto indica que estudian en el último momento, aunque cada día hagan un pequeño repaso de lo visto durante la clase, no asimilan los conceptos lo suficiente como para comprenderlos cognitivamente. La otra pregunta es la referente a la búsqueda de orientación en familiares y docentes para incrementar el rendimiento escolar. Este punto, marcado por la independencia y autosuficiencia que se desean demostrar continuamente en la adolescencia, indica la falta de confianza que se deposita sobre familias y profesionales en esta etapa. La influencia que actúa sobre los adolescentes con mayor peso es la aceptación social, por lo que al tratar este tema, son los propios alumnos los que indican que se buscan entre ellos para obtener esa orientación o trucos, como dicen los alumnos, para obtener buenos resultados académicos.

Se les da a todos ellos el cuestionario de mejora de la memorización, ya que este ejercicio les ha permitido realizar una autocrítica. Una vez analizados los datos, se entrega a cada uno sus respuestas. De este modo, podrán trabajar sobre las partes que menos fortalecidas tengan en este ámbito.

3.3.1.2 Cuestionario de autoconcepto

Según las indicaciones para la interpretación del cuestionario de autoconcepto (Gallego, 1997), se analiza primeramente el cuestionario en general. A continuación, según el propósito de las preguntas, se engloban en tres objetivos, que se analizan en función de los porcentajes afirmativos y negativos de las respuestas de los alumnos.

En la tabla 5 se muestran los resultados del cuestionario por parte de los 10 alumnos que conforman la muestra. Los alumnos numerados de 1 a 5 son con los que se ha desarrollado el tema de manera tradicional. Los alumnos del 6 al 10, ambos inclusive, trabajaron mediante el ABP.

En este cuestionario, el 100% de los alumnos de estudio se sitúan sobre el 60% de las respuestas negativas, por lo que, puede afirmarse, al menos, un autoconcepto aceptable. En algunos casos se puede ayudar a los estudiantes aumentando la idea personal que tienen de sí mismos, fortaleciendo aspectos como la confianza y pérdida de miedo a preguntar en clase.

Tabla 5: Resultados del cuestionario de autoconcepto (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Respuestas positivas (%)	Respuestas negativas (%)
Tradicional	1	24	76
	2	36	64
	3	12	88
	4	24	76
	5	4	96
ABP	6	8	92
	7	12	88
	8	40	60
	9	20	80
	10	28	72

A continuación, se analizan los datos recogidos según la temática de las preguntas. Centrando la atención en la pregunta 9 “¿Buscas el reconocimiento de tus tareas por parte de tu profesor?” se observa que el 40% de los alumnos buscan el reconocimiento por parte del profesor al realizar sus tareas, lo que podría ser su motivación al mostrar cierto interés o realizar preguntas en clase, pero esto provoca que no se esfuercen por su aprendizaje, sino sólo por ese reconocimiento y la valoración numérica con que dicho profesor valora esas actividades.

En la pregunta 12, “¿Te comparas frecuentemente con los demás?” el 80% de los estudiante responden negativamente, pero el 20% que contesta afirmativamente vive las actividades de la etapa escolar en constante tensión por no hacerlo peor que los demás, más pendientes de cómo lo hace el resto para ver así dónde se establece su nivel de superación que de su propio progreso. Deben ser conscientes de que cada persona es diferente, y que esas diferencias son rasgos característicos de cada persona, no hacen que sean mejores o peores que los demás.

En rasgos generales, el reconocimiento al autoconcepto es reconocido por el alumnado, de modo que aunque se puedan plantear propuestas de mejora no sé

podrá cambiar el carácter de dicho parámetro ya que actualmente ya es algo bien reconocido por el grupo.

La tabla 6 recoge los resultados de las preguntas del autoconcepto general:

Tabla 6: Resultados de autoconcepto GENERAL (Elaboración propia)

Pregunta	Respuestas positivas (%)	Respuestas negativas (%)
1	20	80
2	0	100
3	0	100
4	20	80
5	30	70
6	10	90
7	30	70
8	20	80
9	40	60
10	0	100
11	10	90
12	20	80

En rasgos generales, el reconocimiento al autoconcepto es reconocido por el alumnado, de modo que aunque se puedan plantear propuestas de mejora no sé podrá cambiar el carácter de dicho parámetro ya que actualmente ya es algo bien reconocido por el grupo.

La tabla 7 recoge los resultados de las preguntas del autoconcepto en el trabajo.

Estas preguntas que se centran sobre el autoconcepto del trabajo presentan respuestas más diversificadas, aunque el peso fundamental recae sobre la valoración del trabajo o autoconcepto académico.

Tabla 7: Resultados de autoconcepto ACADÉMICO (Elaboración propia)

Pregunta	Respuestas positivas (%)	Respuestas negativas (%)
13	40	60
14	20	80
15	0	100
16	50	50
17	40	60

Cabe destacar que el 100% de los alumnos no manifiestan dudas en su tarea diaria, factor que facilita su tarea y avance escolar.

La tabla 8 recoge los resultados de las preguntas de integración social.

Con respecto a la integración social, las respuestas que indican que existe una buena integración social de los alumnos son mayoritarias y no dejan lugar a dudas.

Tabla 8: Resultados de sociabilidad e integración (Elaboración propia)

Pregunta	Respuestas positivas (%)	Respuestas negativas (%)
18	10	90
19	10	90
20	0	100
21	10	90
22	100	0
23	0	100
24	10	90
25	30	70

En el 100% de los casos, han contestado afirmativamente a la respuesta 22, referente al uso de mote con los compañeros. En el ámbito deportivo, el uso de mote o apodos no indican una denominación peyorativa, sino algo característico. Siempre y cuando el adolescente no se sienta humillado o menospreciado con este mote podrá ser incluso su agente integrador en el grupo de compañeros o amigos.

3.3.2 Evaluación global de la muestra

3.3.2.1 Evaluación global a partir de los resultados del examen

En este apartado se engloban los resultados obtenidos del examen realizado con los alumnos, mediante metodología tradicional y ABP.

Los alumnos numerados de 1 a 5 trabajaron mediante el proceso tradicional, mientras que del 6 al 10 desarrollaron la unidad mediante ABP.

Cada pregunta está valorada con una puntuación máxima de 2. Para la corrección de esta prueba escrita se ha tenido en cuenta tanto la expresión escrita como los procedimientos y razonamientos seguidos por el alumno.

En la tabla 9 se muestran los resultados de los diferentes estudiantes, desglosados por preguntas.

Las puntuaciones numéricas anteriores se ciñen a la prueba escrita realizada con los alumnos de las dos metodologías llevadas a la práctica.

Evaluando aprobados y suspensos, fijando el corte en la puntuación de 5, se observa que un alumno de la metodología tradicional y uno de ABP no ha obtenido la puntuación necesaria para superar dicha prueba.

Tabla 9: Resultados de la prueba de Evaluación final (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4	Pregunta 5	Puntuación numérica
Tradicional	1	2/2	2/2	0,5/2	1/2	1,5/2	7,0
	2	1/2	1,5/2	0/2	1,5/2	1/2	5,0
	3	2/2	1,5/2	1/2	1,5/2	2/2	8,0
	4	1,5/2	1/2	0,5/2	2/2	1/2	6,0
	5	1/2	1,5/2	0,5/2	1/2	0/2	4,0
ABP	6	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	10,0
	7	1/2	1,5/2	0,5/2	2/2	1/2	6,0
	8	1/2	0,5/2	1/2	1,5/2	0,5/2	4,5
	9	2/2	1/2	1/2	1,5/2	2/2	7,5
	10	1,5/2	0,5/2	0,5/2	1,5/2	1/2	5,0

En los alumnos con los que se trabajó mediante metodología tradicional quedaría añadir la valoración que el docente establece a los contenidos actitudinales, ya que los conceptuales y los procedimentales son analizados prácticamente en su totalidad a partir del examen escrito.

El cómputo con respecto a los alumnos del ABP se realiza conjuntamente con dicha prueba escrita y un mayor margen a la observación del docente. En este caso, los contenidos procedimentales se contabilizan tanto en el examen como del proceso observador que lleva a cabo el profesor. En la partida de actitud intervienen factores como la cooperación y el respeto a los compañeros, difícil de evaluar en la metodología tradicional.

Para la evaluación final de la unidad didáctica de cinemática, se debe considerar los contenidos y ponderación explicado anteriormente referente a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

3.3.2.2 Evaluación de contenidos conceptuales

En este apartado se desglosa la pregunta teórica, fuente principal de la valoración de los contenidos conceptuales en ambos procedimientos.

Los resultados para la metodología tradicional se muestran en la tabla 10.

Tabla 10: Resultados de la evaluación en la metodología Tradicional (Elaboración propia)

Alumno	Conceptos (Puntuación sobre 2)
1	1,5
2	1
3	2
4	1
5	0
Media	1,1

La tabla 11 recoge los resultados para el ABP:

Tabla 11: Resultados de la evaluación en la metodología ABP (Elaboración propia)

Alumno	Teoría (Puntuación sobre 2)
6	2
7	1
8	0,5
9	2
10	1
Media	1,3

En la tabla 12 se muestra la evolución de los resultados obtenidos, calculando el porcentaje de mejora en el caso del ABP, ya que al observar las medias proporcionadas en las tablas 10 y 11, se aprecia que la media es superior en esta metodología.

Tabla 12: Comparativa de los resultados en las dos metodologías (Elaboración propia)

ABP frente a tradicional	Cálculo	Teoría (%)
	$\% \text{ mejora} = \frac{1,3 - 1,1}{1,1} * 100$	18

Al comparar el rendimiento académico de los alumnos que han trabajado con la metodología tradicional y ABP, se ve una evolución positiva, en la pregunta teórica.

Se puede resumir, que la aplicación de la nueva metodología, ABP, ha sido un estímulo en los alumnos, como así demuestran los resultados académicos obtenidos de la prueba escrita.

3.3.2.3 Evaluación de contenidos procedimentales

En este apartado se desglosan las preguntas prácticas, fuente principal de la valoración de los contenidos procedimentales en ambas metodologías.

Los resultados para la metodología tradicional se muestran en la tabla 13.

Tabla 13: Resultados de la evaluación en la metodología Tradicional (Elaboración propia)

Alumno	Problemas (Puntuación sobre 8)
1	5,5
2	4
3	6
4	5
5	4
Media	4,9

La tabla 14 recoge los resultados para el ABP:

Tabla 14: Resultados de la evaluación en la metodología ABP (Elaboración propia)

Alumno	Problemas (Puntuación sobre 8)
6	8
7	5
8	4
9	5,5
10	4
Media	5,3

En la tabla 15 se muestra la evolución de los resultados obtenidos, calculando el porcentaje de mejora en el caso del ABP, ya que al observar las medias proporcionadas en las tablas 13 y 14, se aprecia que la media es superior en esta metodología.

Tabla 15: Comparativa de los resultados en las dos metodologías (Elaboración propia)

ABP frente a tradicional	Cálculo	Teoría (%)
	$\% \text{ mejora} = \frac{5,3 - 4,9}{4,9} * 100$	8

Al comparar el rendimiento académico de los alumnos que han trabajado con la metodología tradicional y ABP, se ve una evolución positiva en la pregunta práctica, aunque inferior a la variación con respecto a la teórica.

Se puede resumir, que la aplicación de la nueva metodología, ABP, ha sido un estímulo para los alumnos, como así demuestran los resultados académicos obtenidos de la prueba escrita.

3.3.2.4 Evaluación de contenidos actitudinales

En lo referente a actitud, ambos grupos de trabajo han mostrado interés y el comportamiento ha sido bueno durante las sesiones desarrolladas, tanto en metodología tradicional como en ABP.

La disciplina que caracteriza a este grupo de alumnos es determinante en estos parámetros de comportamiento y actitud. Pertenecer a un equipo de baloncesto les da unos valores de convivencia, respeto y disciplina que trasladan a su vida diaria. Pasan muchas horas a lo largo del año con compañeros y entrenadores y sin estas características de transigencia y sociabilidad no sería posible terminar el año siendo un gran equipo.

Por todo lo expuesto anteriormente, la valoración de los contenidos actitudinales en ambas metodologías es positiva para todos y cada uno de los alumnos. Aunque el grupo de alumnos de ABP hayan mostrado más entusiasmo e interés, el grupo de la metodología tradicional ha tenido buena actitud.

3.3.3 Valoración final de la muestra

Ponderando cada una de las valoraciones que conforman la nota final de la unidad didáctica trabajada se obtienen unos resultados que se muestran en la tabla 16. Los datos recogidos en la siguiente tabla han sido calculados ponderando los resultados obtenidos a partir de la prueba escrita para conceptos y procedimientos, y la observación de la muestra para los contenidos actitudinales.

En cada metodología, estos contenidos poseen un peso diferente sobre el cómputo de la nota final.

En la metodología tradicional la valoración de los diferentes contenidos se estructuran de la siguiente manera:

- Contenidos conceptuales: 70% sobre la nota final.
- Contenidos procedimentales: 20% sobre la nota final.
- Contenidos actitudinales: 10% sobre la nota final.

En el ABP la valoración de los diferentes contenidos se estructuran de la siguiente manera:

- Contenidos conceptuales: 40% sobre la nota final.
- Contenidos procedimentales: 40% sobre la nota final.
- Contenidos actitudinales: 20% sobre la nota final.

Tabla 16: Valoración final de la unidad didáctica de cinemática (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	Puntuación numérica	Cómputo final
Tradicional	1	5,25	1,375	1	7,0	7,625
	2	3,5	1	1	5,0	5,5
	3	7	1,5	1	8,0	9,5
	4	3,5	1,25	1	6,0	5,75
	5	0	1	1	4,0	2
ABP	6	4	4	2	10,0	10
	7	2	2,5	2	6,0	6,5
	8	1	2	2	4,5	5
	9	4	2,75	2	7,5	8,75
	10	2	2	2	5,0	6

En la tabla anterior se ve cómo la ponderación de los tres contenidos tenidos en cuenta permite elevar las notas de los alumnos de forma generalizada. Se observa, sin embargo, un alumno con una puntuación muy baja. En la pregunta teórica del examen final, sobre la que se ha basado la baremación de los contenidos conceptuales, obtuvo una puntuación de 0 sobre 2, por lo que al forma parte de los alumnos con los que se trabajó la metodología tradicional, el elevado peso de estos contenidos sobre la nota final evita acercarse al 5 necesario para conseguir el aprobado.

Con el fin de facilitar una visión global de los resultados, la tabla 17 muestra las valoraciones obtenidas directamente del examen, y el cómputo final para cada alumno tras la ponderación correspondiente a cada metodología.

Tabla 17: Comparación de las puntuaciones (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Puntuación del examen	Cómputo final
Tradicional	1	7,0	7,625
	2	5,0	5,5
	3	8,0	9,5
	4	6,0	5,75
	5	4,0	2
ABP	6	10,0	10
	7	6,0	6,5
	8	4,5	5
	9	7,5	8,75
	10	5,0	6

Al darle a los contenidos actitudinales un peso sobre la valoración final de los alumnos, se observa cómo, gracias a la buena disposición que han mostrado durante las sesiones, la puntuación numérica que obtienen en la unidad didáctica de cinemática, en general, se incrementa con respecto a la nota de la prueba escrita que han realizado los estudiantes.

Para obtener información extrapolable basándose en la muestra se consultan las puntuaciones de los diferentes alumnos en el curso académico 2012/2013 de forma orientativa. Estos datos se recogen en la tabla 18.

Tabla 18: Valoración final de la unidad didáctica de la unidad de cinemática y el curso pasado (Elaboración propia)

Metodología	Alumno	Cómputo final	Notas curso 2012/2013
Tradicional	1	7,63	8
	2	5,50	7
	3	9,50	6
	4	5,75	9
	5	2,00	5
ABP	6	10,00	9
	7	6,50	8
	8	5,00	7
	9	8,75	8
	10	6,00	6

3.3.4 Relación entre los resultados académicos y los hábitos de estudio

En este apartado se busca una posible relación entre los hábitos de estudio de la muestra, observados a partir de los resultados obtenidos del cuestionario de memorización, y sus resultados académicos.

Para establecer una posible explicación a la mejora o empeoramiento de notas, se plantea como una de las posibles explicaciones que un alumno con hábitos de estudio dirigidos a la memorización de conceptos pueda adaptarse peor a una metodología ABP que a una metodología tradicional, para estudiar esta posible relación se analizaron sus hábitos de estudio (apartado 3.3.1.1).

Al recopilar la información que aportan las tablas 4 y 18 se aprecian diferencias en las notas de la mayor parte de los alumnos, pero esto se produce tanto en los alumnos que han trabajado mediante la metodología tradicional como el ABP. Al producirse en ambos casos, y aunque se aprecian esas diferencias numéricas no pueden atribuirse directamente a los métodos de estudio.

Cabe destacar al alumno numerado con el número 8 es el único que presenta realmente una mala capacidad de memorización, y las notas referentes a un curso y la unidad en estudio no muestran una relación directa entre hábitos de estudio y resultados académicos, por lo que este cuestionario ha permitido conocer características relevantes de la muestra, pero no se ha encontrado una dependencia entre ambos parámetros.

De igual manera, el alumno número 3 presenta una capacidad de memorización por debajo del 65%, al contrario que el resto de compañeros. Aunque en el curso anterior obtuvo una nota numérica de 6, en la evaluación de cinemática mediante la metodología tradicional ha obtenido una alta calificación. En este caso, no se aprecia relación entre la valoración obtenida en la unidad de cinemática y su capacidad de memorización. Un simple cambio de docente con respecto a lo que está acostumbrado puede provocar cambios en su rendimiento académico, incrementándolo o reduciéndolo.

3.3.5 Mejora de la motivación al estudio

Para la recogida de datos acerca de la mejora de la motivación de los alumnos en el estudio de la cinemática concretamente, y en el mundo de la física y química, más ampliamente, se ha utilizado la recogida de datos mediante un cuestionario, compuesto por 12 preguntas de elaboración propia. Este cuestionario se encuentra recogido en el Anexo VI, tanto para metodología tradicional como para ABP.

Se ha seguido una misma estructura en la elaboración y distribución de las diferentes preguntas, con el fin de poder comparar los resultados obtenidos en ambas metodologías.

A continuación se recoge una agrupación de las preguntas en función de la temática que representan:

- Preguntas de 1 a 3: Metodología
- Preguntas de 4 a 9: Sentimientos de los alumnos
- Preguntas 10 a 11: Tipos de problemas trabajados
- Pregunta 12: Evaluación

En la tabla 19 se recogen los porcentajes de las respuestas de los estudiantes, diferenciando la metodología con la que trabajaron la unidad de cinemática.

Como se observa en dicha tabla, algunos de los resultados son unánimes y contundentes, de modo que se representan gráficamente los más significativos.

Tabla 19: Resultados de la encuesta de mejora de la motivación (Elaboración propia)

Pregunta		Metodología Tradicional (%)					ABP (%)				
		Puntuación					Puntuación				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Metodología	1	20	40	40					60	40	
	2				40	60		80	20		
	3	100								100	
Sentimientos y sensaciones	4		40	60					20	80	
	5	40		40	20				20	80	
	6					100				100	
	7	60		40						100	
	8					100	100				
	9					100	100				
Problemas	10					100		60	40		
	11 - a		60	40						100	
	11 - b		60	40						100	
	11 - c		40	60				20	60	20	
	11 - d	100							100		
	11 - e		100						100		
Evaluación	12		80	20			20	60	20		

La pregunta 1 pide información acerca de si les ha gustado a los alumnos la forma de trabajo, en este caso, se ve claramente, que en el caso del desarrollo de ABP los estudiantes han concluido el proceso significativamente más satisfechos que en el caso de los que han trabajado mediante la metodología tradicional. Los resultados obtenidos se muestran en los gráfico 3 y 4, respectivamente para metodología tradicional y ABP.

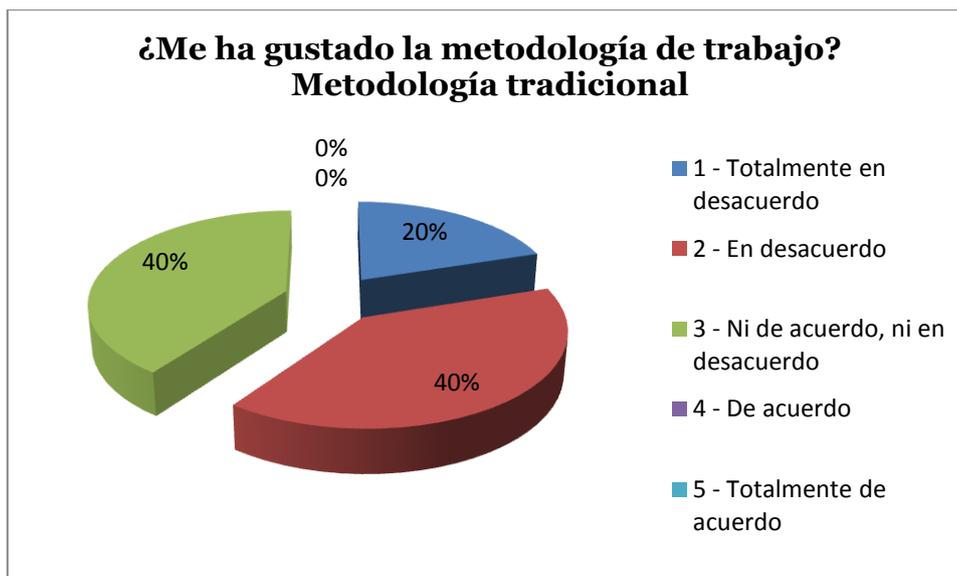


Gráfico 3: Respuesta a la pregunta n° 1 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional (Elaboración propia)

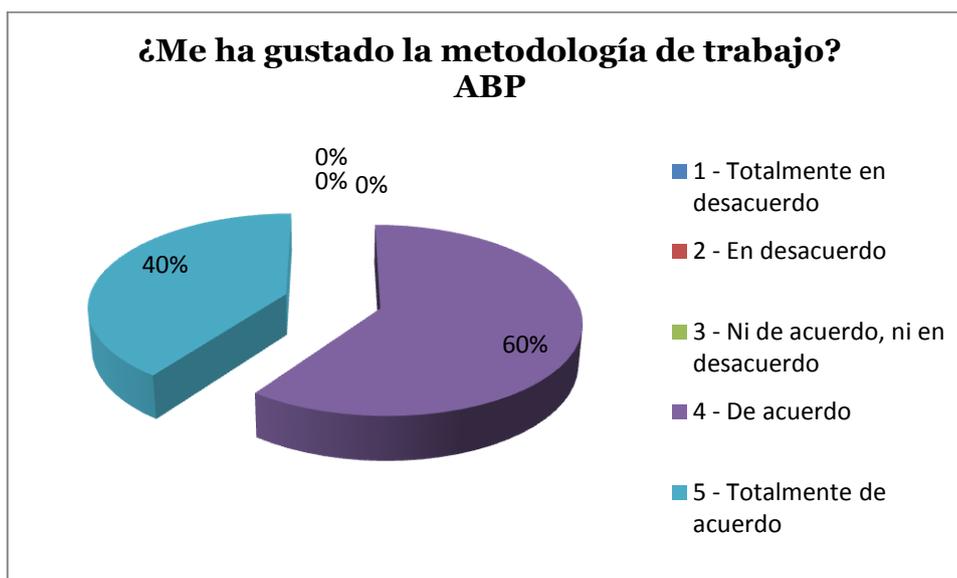


Gráfico 4: Respuesta a la pregunta n° 1 cuestionario de mejora de la motivación ABP (Elaboración propia)

La pregunta 2 es mixta, ya que aparte de la valoración numérica solicitada, hay una parte libre, de modo que queda abierta a los comentarios de los alumnos. En esta pregunta, de acuerdo con los resultados obtenidos en la pregunta inmediatamente anterior, los alumnos con los que se trabajó la metodología tradicional muestran unas opiniones que orientan hacia su preferencia por trabajar con una novedosa metodología que les extraiga de la rutina del proceso educativo al que están acostumbrados. En sus respuestas abiertas, de forma generalizada, puede observarse

que piden un trabajo diferente, que les divierta y que se aleje de lo tradicional. En el caso del ABP, el 80% de los alumnos indican su desacuerdo en trabajar con una metodología diferenciada de la que se ha desarrollado con ellos, por ello, sus únicas aportaciones en la parte abierta de la pregunta ha sido indicar que tan sólo cambiarían el método en grado de dificultad, no de procedimiento, ya que les costó un período de tiempo aclimatarse a las características del ABP.

En la pregunta 3, se pide a los alumnos que identifiquen si han notado alguna diferencia con los métodos educativos a los que están acostumbrados. En este caso, el 100% de los alumnos de la metodología tradicional no ha encontrado ninguna mínima diferencia, mientras que el mismo porcentaje de alumnos del ABP muestran con la respuesta *Totalmente de acuerdo*, que ha sido algo novedoso para ellos a lo que no están acostumbrados.

En el siguiente bloque de preguntas, en el que se engloban las numeradas de 4 a 9, ambos inclusive, se fija como objetivo conocer los sentimientos y sensaciones de cada uno de los alumnos. En rasgos generales, se puede ver en los resultados de las mismas que todos ellos, en el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas se han encontrado a gusto en las sesiones, sintiéndose parte del proceso educativo y siendo todos ellos piezas de la unidad que forman como grupo de trabajo. Estas opiniones personales de los estudiantes pueden estar influenciadas por su pertenencia a un equipo de baloncesto, lo que permite que todos ellos se sientan parte indispensable de la evolución del grupo, entendido siempre como unidad. En lo referente a la metodología tradicional, los estudiantes muestran respuestas que muestran un grado más de desacuerdo con respecto a los anteriores. De la observación de la muestra en las diferentes sesiones se aprecia como ellos mismos se consideran “menos” útiles o partícipes por el carácter menos activo que caracteriza la clase magistral desde el punto de vista de los alumnos. En las gráficas 5 y 6 se muestran las respuestas de los alumnos sobre su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

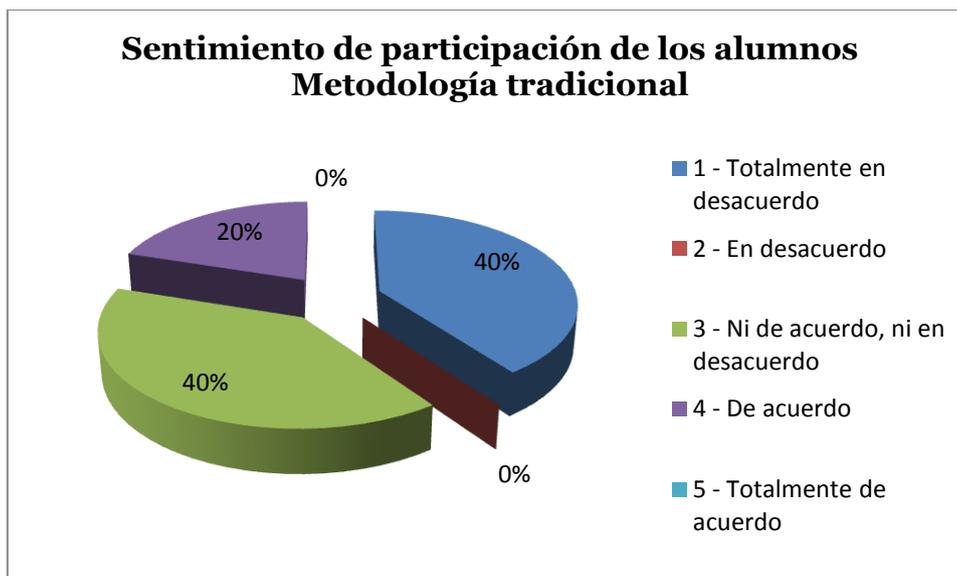


Gráfico 5: Respuesta a la pregunta nº 5 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional (Elaboración propia)

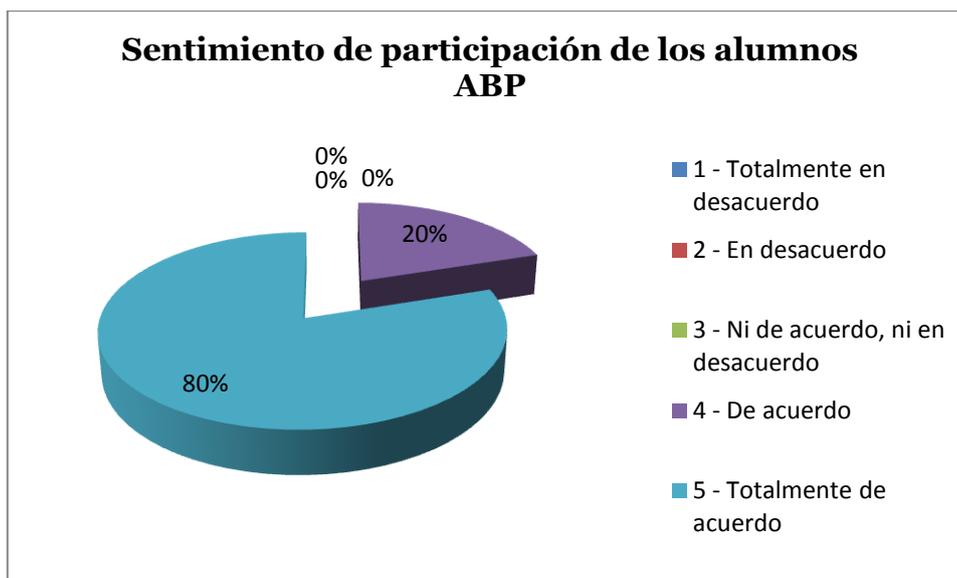


Gráfico 6: Respuesta a la pregunta nº 5 cuestionario de mejora de la motivación ABP (Elaboración propia)

El siguiente bloque de preguntas es la referente al planteamiento de los problemas y su aceptación por parte de los alumnos. Se incluyen las preguntas 10 y 11 con todos sus apartados. En lo referente a la influencia de la temática de los problemas sobre el interés y la motivación del alumnado, en el ABP las respuestas muestran un nivel de aceptación superior que en la metodología tradicional. La media de 4 de las 6 respuestas de los alumnos que trabajaron la cinemática con el ABP se posiciona por encima de un cumple *De Acuerdo*. En las gráficas 7 y 8 se muestran las respuestas de

los alumnos para ambas metodologías, por ser una de las más variadas de este conjunto de preguntas, en lo que se refiere a la influencia de la temática de los problemas sobre la comprensión de los mismos por los estudiantes.

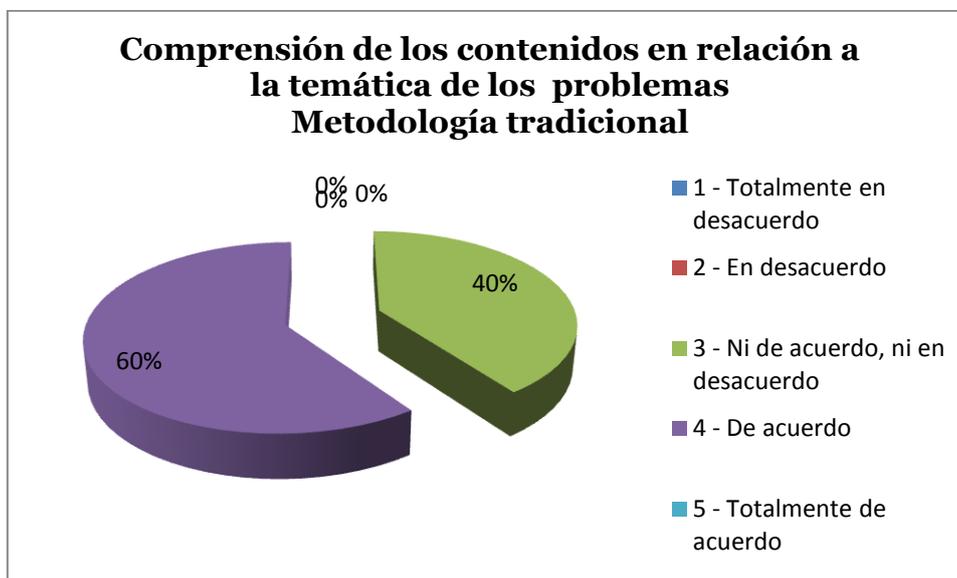


Gráfico 7: Respuesta a la pregunta n° 11-c cuestionario de mejora de la motivación Tradicional (Elaboración propia)

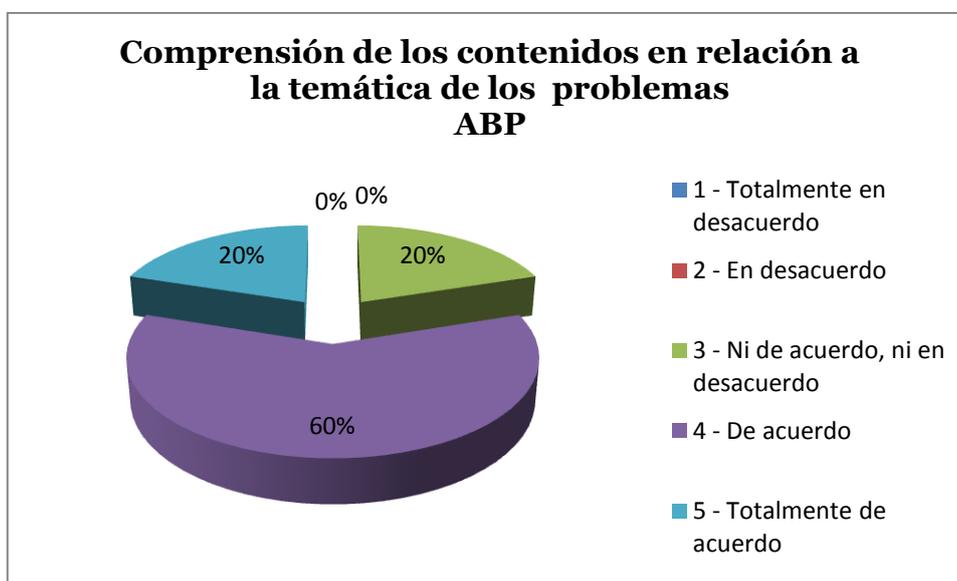


Gráfico 8: Respuesta a la pregunta n° 11-c cuestionario de mejora de la motivación ABP (Elaboración propia)

Por último, con el objetivo de conocer si los alumnos identificaron las preguntas de la prueba escrita correctamente con los contenidos estudiados, se muestran los resultados en las gráficas 9 y 10. No se aprecia gran diferencia entre las respuestas de los estudiantes, por lo que según sus valoraciones, se puede observar que toda la

muestra ha identificado las cuestiones del examen final con los contenidos estudiados, abarcando tanto conceptuales como procedimentales.

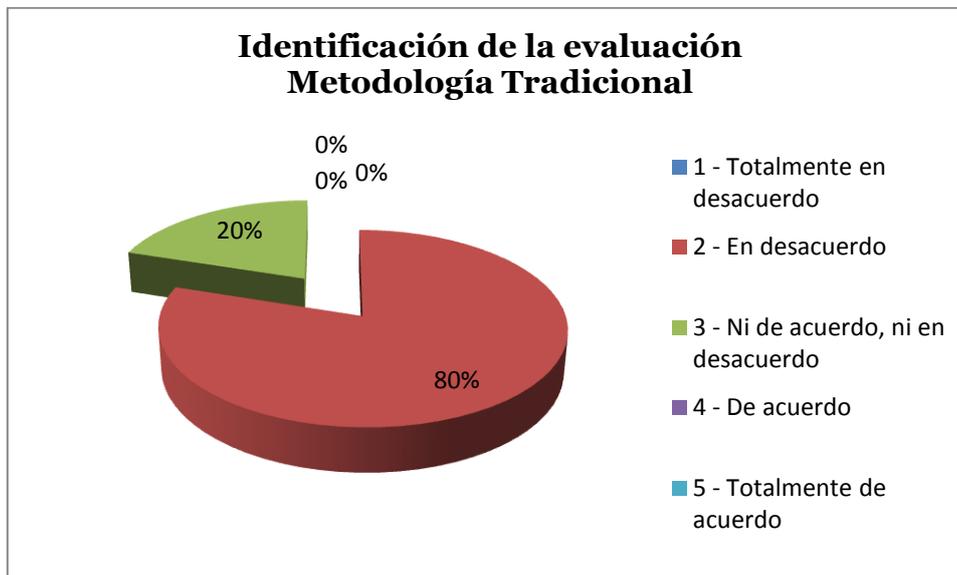


Gráfico 9: Respuesta a la pregunta n° 12 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional (Elaboración propia)

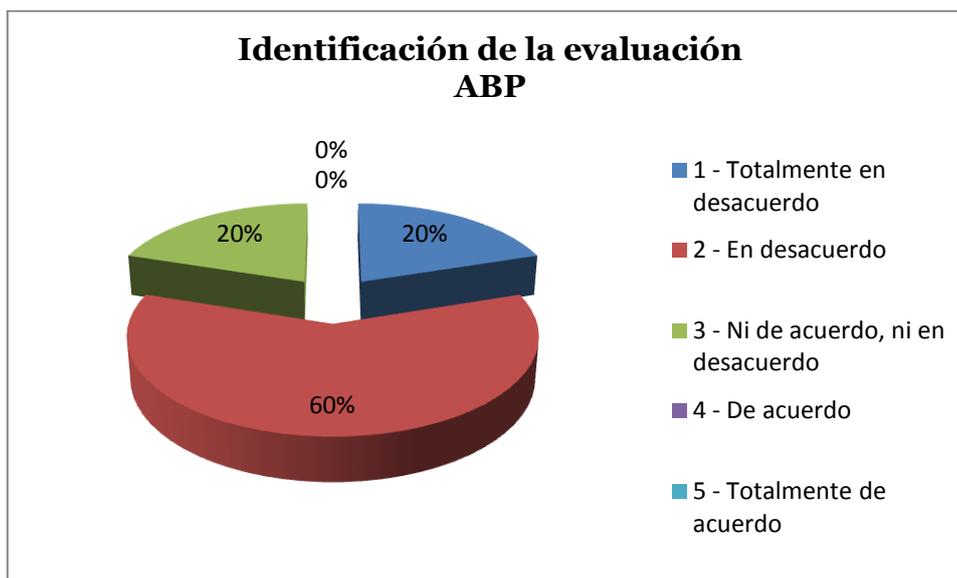


Gráfico 10: Respuesta a la pregunta n° 12 cuestionario de mejora de la motivación Tradicional (Elaboración propia)

3.4 DISCUSIÓN

Al realizar este Trabajo Fin de Máster, el objetivo general era ofrecer una perspectiva sobre la metodología tradicional y el Aprendizaje Basado en Problemas, recurriendo al deporte como agente motivador para el desarrollo de la metodología del ABP y su

aplicación práctica sobre una muestra de estudiantes, para ello se realizó una investigación bibliográfica por un lado, y por otro, la aplicación de las dos metodologías sobre un grupo de 10 alumnos.

La parte teórica del trabajo se ha estructurado de forma que se diera una idea global de la metodología tradicional y el ABP, analizando los mismos puntos en ambas, siempre que ha sido posible. Al tratar el deporte como agente motivador, también se ha dado una idea global de la motivación para interrelacionar más adelante las metodologías con la influencia de la misma.

En lo que se refiere al estudio práctico que completa este Trabajo Fin de Máster se ha recurrido al uso de diversos cuestionarios, ya que se considera un método adecuado para obtener información de la muestra, siendo un método rápido de recogida de datos.

No obstante, una de las limitaciones más determinantes que ha marcado este Trabajo ha sido la reducida muestra con la que se ha trabajado. Aunque se plantea como una influencia directa sobre los resultados de este Trabajo, cabe destacar la disposición y colaboración de los alumnos, así como la buena acogida de las metodologías de trabajo que se han planteado. El reducido número de alumnos con los que se ha desarrollado las sesiones, permite a su vez, que el grado de cercanía y confianza alcanzado con la muestra haya creado un clima de trabajo ideal.

A su vez, la pequeña muestra con la que se ha trabajado y las especiales características de los estudiantes, todos ellos disciplinados deportistas, impide una generalización que involucre a todos los adolescentes que pueden convivir en las aulas del primer curso del ciclo de bachillerato.

Por otro lado, se considera la importancia de ampliar el estudio en cuestión a diversas unidades del currículum de 1º de bachillerato ya que las diferencias que existen de unas a otras y el limitado período de tiempo para desarrollar las sesiones y el estudio de la muestra provoca la obtención de una reducida información para concretar ciertos aspectos de este Trabajo Fin de Máster y poder extrapolar los resultados a aulas más numerosas y correspondientes a diferentes cursos de la Educación Secundaria.

En lo que respecta a la muestra, aunque ambos grupos mostraron buena disposición a la hora de trabajar los diferentes puntos de la unidad, los estudiantes con los que se trabajó mediante ABP destacaron por el entusiasmo mostrado al leer los problemas con los que trabajarían dicha unidad.

Actualmente, es habitual generalizar y decir que los jóvenes de hoy en día no se esfuerzan lo suficiente, dejando tareas a medias por suponer un gran esfuerzo por su parte. Pero lo concienzudos que fueron los alumnos que trabajaron mediante ABP, los problemas relacionados con el baloncesto, muestra que si la temática les interesa, lo suficiente, lucharán por conseguir resolver las diferentes cuestiones y finalizar los problemas con éxito.

Al igual que Fernández & Cía (2012) obtiene una mejora en los resultados académicos al aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas, en el presente estudio se observa un ligero incremento en las notas de los alumnos que trabajaron ABP frente a los que lo hicieron a través de la metodología tradicional

En definitiva, a pesar de que la aplicación de nuevas metodologías suponga un sobreesfuerzo tanto para docentes como alumnos, los estudiantes están dispuestos a trabajar a través de diferentes técnicas. En el caso concreto de este Trabajo Fin de Máster, la utilización del baloncesto como agente motivador ha sido un estímulo para su interés por la materia.

Según aporta la bibliografía, se sabe que metodologías como el ABP son difíciles de implantar, y que debe realizarse una combinación con diferentes estrategias. Además, los alumnos necesitan un tiempo de adaptación y optimización de su aprendizaje (Planas, 2011).

4 PROPUESTA PRÁCTICA

Derivada del trabajo y de la discusión realizada, la propuesta práctica que se plantea es utilizar una metodología flexible que pueda adaptarse a las necesidades del grupo y de los contenidos. Esto afectaría de la misma forma a la evaluación del tema en cuestión. Hasta ahora, la práctica de la educación en España da una gran importancia a los contenidos teóricos en detrimento de los procedimientos y de la actitud.

A partir del presente caso de estudio se plantea como recurso la utilización del ABP en la unidad didáctica de cinemática, dentro del currículum de 1º de bachillerato en la materia de física y química. Los jóvenes de hoy en día, suelen estar vinculados al mundo del deporte, por lo que se propone orientar los problemas de este tema al mundo deportivo. No es necesario restringirlo a una única práctica deportiva, sino abarcar diversos ámbitos llegando así a mayor número de alumnos.

La propuesta apunta por adaptar según los temas y grupos el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades que los alumnos presenten. Se trata de intercalar metodologías, no utilizar un único método para toda la materia. Al igual que los alumnos son todos diferentes entre sí, el tratamiento que se le da a los diferentes temas también puede serlo.

Se propone la utilización de metodologías activas, sin olvidar las pasivas. Con esto se quiere decir, que si se recurre al ABP para el tema de cinemática, en el siguiente tema de la programación de Física y Química, puede plantearse desde la metodología expositiva. De esta manera, el alumno no acumulará demasiado cansancio sesión tras sesión, y la variación de las metodologías le mantendrá alerta y motivado.

Utilizar métodos diferentes en cada tema de la materia puede desubicar al alumnado, por lo que debe reflexionarse acerca del desarrollo del curso para que esté lo más equilibrado posible. De este modo, pueden plantearse las metodologías para un conjunto de temas.

A continuación, en la tabla 20 se muestra la relación de algunos contenidos del libro de texto de 1º de bachillerato utilizado en el desarrollo de la metodología tradicional (Cardona, Pozas, García, Peña, Martín, & Peña, 2012).

Tabla 20: Relación de unidades y posibles metodologías de enseñanza (Elaboración propia)

Conjunto de Unidades	Metodología
UNIDAD - Estructura atómica UNIDAD – Leyes y conceptos básicos en química UNIDAD – Estequiometría y energía de las reacciones químicas UNIDAD – Química del Carbono	Tradicional
UNIDAD - Cinemática del punto material UNIDAD – Dinámica UNIDAD – Trabajo mecánico y energía UNIDAD – Termodinámica física	ABP
UNIDAD – Electricidad	Enseñanza por proyecto

Es importante ajustar los procesos de evaluación de acuerdo con el proceso de enseñanza llevado a cabo, ya que cada metodología puede dar mayor o menor importancia a los diferentes contenidos que se deban valorar.

La propuesta de metodologías planteada en la tabla 20 muestra que para los temas más teóricos puede utilizarse una metodología tradicional, como es el caso de la unidad didáctica de la estructura atómica de la materia. En este caso, la distribución de los temas se realiza de esta manera ya que las características de los temas definidos para la metodología tradicional pueden orientarse de la misma forma en su desarrollo y ser adecuados para su trabajo mediante la nombrada metodología tradicional.

Para temas más prácticos será beneficioso para los alumnos poder desarrollarlos desde un enfoque de la metodología ABP, impulsando la enseñanza mediante la motivación. Es el caso de la cinemática, dinámica y siguientes. Los contenidos que conforman estas unidades pueden ser trabajados mediante una metodología más práctica que involucre activamente a los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

La unidad de electricidad se propone mediante la metodología de enseñanza por proyecto, de modo que los alumnos desarrollen una idea por grupos de trabajo en el que tengan que plasmar los contenidos referentes a dicha unidad y nivel escolar de manera adecuada. Se considera apta esta unidad para esta metodología de trabajo por lo atractivo que resultaría un planteamiento tan alejado de lo habitual, posicionando a los estudiantes en la tesitura de tener que elegir un buen proyecto en el que trabajar y por el que luchar.

5 CONCLUSIONES

El presente Trabajo Fin de Máster trata sobre la aplicación de diferentes metodologías para, de esta manera, optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en beneficio de la comunidad educativa que lo conforma. Por todo ello, se estima interesante profundizar en este tema, conociendo más sobre diferentes metodologías aplicadas a la enseñanza de las ciencias, centrando el trabajo de campo en la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato.

La metodología tradicional se apoya fundamentalmente en la docencia mediante clases magistrales, valorando por encima del resto los contenidos conceptuales. La tendencia de las necesidades de la sociedad actual implica una mayor valoración de los contenidos procedimentales, por lo que deben ser trabajados con el mismo énfasis que los conceptos.

La meta del proceso de enseñanza-aprendizaje es garantizar una formación integral, donde el aprendizaje cognitivo, basado en la construcción de conocimiento, supere al memorístico, para lo que se recurre a la valoración de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Además, la influencia de la motivación sobre el éxito del aprendizaje es tan marcada, que el cambio de metodología se enfoca a través de un agente motivador, directamente relacionado con la muestra de trabajo.

Por ello, el procedimiento de trabajo seguido ha sido la comparación de la metodología tradicional de enseñanza y el Aprendizaje Basado en Problemas, introduciendo el baloncesto como agente motivador.

Las conclusiones obtenidas de la investigación realizada son:

- Entre las características diferenciadoras de las metodologías puestas en práctica, tradicional y ABP, destaca el mayor grado de actividad e implicación del alumnado observado en el proceso educativo al aplicar el ABP en las sesiones.
- A través de las respuestas solicitadas a los alumnos con respecto a la metodología seguida, se concluye que la introducción de un procedimiento novedoso para ellos es acogido con muy buena disposición.
- El sentimiento de integración y aportación al proceso educativo de los educandos es muy superior gracias a su implicación activa en cada una de las sesiones desarrolladas.

- Respecto a la comprensión de los contenidos trabajados, en ambos grupos de trabajo indican haberlo comprendido correctamente, siendo ligeramente superior en el caso del ABP.
- Las valoraciones numéricas obtenidas directamente de la prueba final realizada por los chicos del ABP muestran un pequeño aumento con respecto a las obtenidas por aquellos que trabajaron mediante la metodología tradicional.
- La metodología trabajada no marca diferencia alguna en la identificación de las preguntas de la prueba escrita final que hizo la muestra.
- Los resultados obtenidos indican que la introducción del baloncesto como agente motivador ha aumentado el interés de los estudiantes por la unidad de cinemática.
- La muestra recibe con agrado y entusiasmo la aplicación de nuevos métodos de trabajo, destacando como factor determinante, el trabajo con compañeros de su mismo curso.

Por último, como punto final, cabe destacar que aun sabiendo el mayor esfuerzo que supone, tanto por parte del profesorado como por parte de los estudiantes, el mundo educativo basa su actividad en el aprendizaje, formación y crecimiento personal de los jóvenes. Por ello, si este es el objetivo final de todo proceso educativo, se deberían plantear y poner en práctica procedimientos y adaptaciones necesarias para conseguirlo.

6 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

El presente Trabajo guía futuros estudios hacia la adecuación del proceso de enseñanza-aprendizaje a las nuevas demandas de la sociedad actual con respecto a las características de los estudiantes.

Las líneas de investigación futuras podrían orientarse hacia:

- Distribución de las ponderaciones de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de una forma equilibrada entre ellos, orientando los criterios de valoración de estos por parte de los docentes.
- Planteamiento de nuevas metodologías de enseñanza según las unidades didácticas en estudio.
- Estructuración y combinación de diferentes metodologías para el currículum de la asignatura de Física y Química en los diferentes cursos de la educación secundaria y el ciclo de bachillerato.
- Planteamiento de métodos que incluyan las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Análisis de los agentes motivadores más determinantes en los adolescentes.
- Análisis de las metodologías de enseñanza utilizadas en los países que conforman la Unión Europea y sus resultados, buscando la adecuación de la enseñanza española a los criterios unificados para Europa.

Como se ha visto, una buena relación docente-alumno que desemboque en una fluida comunicación en ambos sentidos permite que los alumnos conozcan las características de la metodología utilizada en todo momento.

El alumnado debe involucrarse en su propio proceso de aprendizaje, conociendo los puntos que les permiten obtener buenos resultados académicos y mejorar aquellos que evitan un eficiente uso de sus propios recursos.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso Tapia, J. (1992). *Motivar en la adolescencia: Teoría, evaluación e intervención*. Madrid: Universidad autónoma de Madrid.

Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education* , 481-486.

Caiseda, C., & Dávila, E. (2006). *El Aprendizaje Basado en problemas y proyectos: una estrategia de integración*. Puerto rico: Universidad Interamericana de Puerto rico.

Cardona, A., Pozas, A., García, J., Peña, A., Martín, R., & Peña, A. (2012). *Física y Química*. Madrid: Mc Graw Hill.

Carrasco, J. B., Javaloyes, J., & Calderero, J. (2008). *Cómo personalizar la educación. Una solución de futuro*. . Madrid: Narcea, S.A.

Ceballos, Á. (29 de Septiembre de 2004). *Universidad Abierta*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2013, de Universidad Abierta: <http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/C/Ceballos%20Angeles-EscTradicional>

Equipo docente en ABP. Facultad de Psicología. (2012). *Universidad de Murcia*. Recuperado el 1 de Octubre de 2013, de Universidad de Murcia: <http://ocw.um.es/cc.-sociales>

Fernández, A., Nuvialia, a. P., Grao, A., González, J. J., Porcel, A. M., & Tamayo, J. (2012). Estudio comparativo entre una metodología de aprendizaje tradicional al respecto a una metodología de aprendizaje basada en el "Learning by Doing" para la consecución de competencias específicas. *Upo Innova* , 158-169.

Gallego, J. (1997). *Las estrategias cognitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica*. Madrid: Escuela Española.

Huegun, A., & Aramendi, P. (2008). La motivación de los estudiantes de la Educación Secundaria. *Punto Edu* , 1-3.

Ical. (06 de Agosto de 2011). El fracaso escolar baja dos puntos en tres años y se acerca a los niveles de la Unión Europea. Valladolid.

Mingorance, A. (2010). ¿Cómo motivar al alumnado? *Revista digital - Innovación y experiencias educativas* , 1-10.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (21 de Abril de 2013). *Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2013, de <http://blog.educalab.es/cniie/2013/04/21/ensenanza-tradicional-versus-ensenanza-por-competencias/>

Molina, J. a., García, A., Pedraz, A., & Antón, M. V. (2000). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria* , 79-85.

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria* , 13 (ISSN 0717-196X), 145-157.

Negrín, O., & Vergara, J. (2009). *Historia de la educación*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Newstrom, J. W. (1999). *Comportamiento Humano en el Trabajo*. México: Mc Graw Hill.

Organización Internacional Nueva Acrópolis. (4 de Marzo de 2013). *Filosofía para la vida*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2013, de Sitio Web de Organización Internacional Nueva Acrópolis: <http://filosofia.nueva-acropolis.es/2013/lapiramide-de-maslow/#.Ulqam1C-oko>

Orts, M. (2012). El ABP como alternativa metodológica en el modelo de educación competencial del siglo XXI. *Aula de Innovación Educativa* , 13.

Planas, N. (2011). *Buenas prácticas en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato*. Barcelona: Grao.

Pozo, J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.

Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas - Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Madrid.

Torp, L., & Sage, S. (1998). *El Aprendizaje Basado en Problemas. Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. . Virginia: Amorrortu Editores, S.A.

Universidad Politécnica de Valencia. (2008). *Metodologías activas*. Valencia: UPV.

Van Dam, N. (2004). *The e-Learning Fieldbook*. Estados Unidos: Mc Graw Hill.

Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2003). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Monterrey, México.

Vizcarro, C., & Juárez, e. (2006). *La metodología del aprendizaje basado en problemas*. Murcia: Universidad de Murcia.

8 ANEXOS

8.1 Anexo I - Actividad inicial de motivación



8.2 Anexo II: Cuestionario de memorización para los alumnos

Este cuestionario se les da a los alumnos para que lo contesten en la primera sesión que se tiene con ellos (Gallego, 1997).

Contestar marcando una cruz:

1.	¿Pones verdadera intención en aprender y memorizar la lección que debes estudiar?	SÍ	NO
2.	¿Pones interés en comprender aquello que tienes que memorizar?	SÍ	NO
3.	¿Procuras que las ideas principales se fijen bien en tu mente?	SÍ	NO
4.	¿Dedicas los primeros minutos del estudio a puntos muy concretos y perfectamente delimitados que dan una idea fundamental de la unidad?	SÍ	NO
5.	Antes de ponerte a memorizar una lección, ¿La has preparado con el subrayado, resumen, ideas principales, esquema...?	SÍ	NO
6.	¿Procuras que la carpeta de apuntes esté bien ordenada, de tal manera que sea un importante auxiliar de la memoria?	SÍ	NO
7.	¿Dedicas tiempo diario al repaso?	SÍ	NO
8.	¿Tienes escrito en tu plan de trabajo el tiempo diario que dedicarás al repaso?	SÍ	NO
9.	¿Repasas por tus apuntes personales?	SÍ	NO
10.	Entre el primer aprendizaje de una materia y su repaso, ¿dejas pasar 24 ó 48 horas?	SÍ	NO
11.	¿Repasas mentalmente las preguntas que vas leyendo?	SÍ	NO
12.	¿Aprendes con exactitud las definiciones y formulas?	SÍ	NO
13.	¿Dejas 5 minutos de descanso tras cada hora de estudio?	SÍ	NO
14.	¿Te expones oralmente las lecciones al menos cada dos días para comprobar cómo las llevas?	SÍ	NO
15.	¿Eres consciente de que la alternancia de actividades durante el trabajo personal (memorización, realización de problemas, redacción...) retrasa el cansancio?	SÍ	NO
16.	¿Eres consciente de estudiar con diferentes estímulos a la vez (memorización, lectura, escuchar música...) provoca más rápidamente cansancio?	SÍ	NO
17.	¿Sabes que memorizar cuesta esfuerzo y que esforzarse es	SÍ	NO

	bueno?		
18.	¿Eres consciente de que al ejercitar la memoria, rindes más?	SÍ	NO
19.	¿Procuras que no se te acumule estudio?	SÍ	NO
20.	¿Buscas orientación en familiares y docentes para incrementar tu rendimiento escolar?	SÍ	NO

8.3 Anexo III: Cuadro para mejorar la memorización

Se les hace entrega a los alumnos de este cuadro que les ayudará en su memorización (Gallego, 1997).

<p>1. Para aprender debes procurar:</p> <p>COMPRENDER lo que el autor quiere decir con el texto que trabajas.</p> <p>FIJAR las ideas principales, relacionarlas con otras ya conocidas, ordenadas y clasificadas y repetir varias veces esas ideas para grabarlas en la mente con intensidad.</p> <p>REFLEXIONAR al final de un rato preguntándote:</p> <ul style="list-style-type: none">- ¿Qué debo recordar?- ¿En qué orden debo recordarlo? <p>RETENER las ideas ya aprendidas. Repasar durante breves períodos de tiempo en los días siguientes.</p> <p>2. Un orden conveniente al comenzar el estudio es empezar con algo fácil y de agrado; poco después incrementar la dificultad.</p> <p>3. Fases de un buen método de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Lectura atentab. Segunda lectura fijándose en términos importantes. Subrayar, destacar ideas, esquemas...c. Asociar los nuevos conceptos con lo ya conocidosd. Repasar – retener los párrafos que se va asimilando, fijando ideas y términos fundamentales.e. Resumir lo aprendido con claridad y brevedad. <p>4. Mesa de trabajo despejada.</p> <p>5. Convertir el libro de texto en una útil herramienta de trabajo.</p>

8.4 Anexo IV: Cuestionario sobre el autoconcepto

Contestar marcando una cruz:

1.	¿Crees que la mayoría de las cosas que haces las haces mal?	SÍ	NO
2.	¿Crees que tus compañeros de clase son mejores que tú en el estudio?	SÍ	NO
3.	¿Te pone de mal humor ver que tus compañeros hacen cosas que tú no haces?	SÍ	NO
4.	¿Te es imposible guardar silencio y escuchar cuando te habla un amigo?	SÍ	NO
5.	¿Estás insatisfecho con tu físico?	SÍ	NO
6.	¿Eres el gamberro o payaso de la clase?	SÍ	NO
7.	¿Piensas mucho tus ideas antes de exponerlas al profesor?	SÍ	NO
8.	¿Te entretienes con pensamientos negativos?	SÍ	NO
9.	¿Buscas el reconocimiento de tus tareas por parte de tu profesor?	SÍ	NO
10.	¿Estás molesto con tu carácter?	SÍ	NO
11.	¿Tienes miedo a preguntar en clase en alto por miedo al error?	SÍ	NO
12.	¿Te comparas frecuentemente con los demás?	SÍ	NO
13.	¿Te vas con dudas a casa por no preguntar?	SÍ	NO
14.	¿Ocultas tus deficiencias para evitar que piensen mal de ti?	SÍ	NO
15.	¿Tienes muchas dudas con el trabajo diario que realizas?	SÍ	NO
16.	¿Desconoces qué habilidades te faltan para el estudio?	SÍ	NO
17.	¿Te falta tiempo para terminar las tareas?	SÍ	NO
18.	¿Desconocen tus amigos las cosas que te pasan porque no se las cuentas?	SÍ	NO
19.	¿Te molesta compartir, prestar cosas?	SÍ	NO
20.	¿Careces de amigos y no valoras la amistad?	SÍ	NO
21.	¿Prefieres trabajar solo antes que en equipo?	SÍ	NO
22.	¿Pones o utilizas motes con tus compañeros?	SÍ	NO
23.	¿Prefieres divertirte en casa solo antes que con amigos?	SÍ	NO
24.	¿Te falta en el colegio un amigo con el que puedas tener mucha confianza?	SÍ	NO
25.	¿Te pasan desapercibidas necesidades de tus compañeros: les faltan apuntes, no comprenden los problemas, están enfadados con algún compañero...?	SÍ	NO

8.5 Anexo V: Cuadro para mejorar el autoconcepto

Se les hace entrega a los alumnos de este cuadro que les ayudará a mejorar el autoconcepto (Gallego, 1997).

<p>1. La calidad de pensamientos y sentimientos que se tienen acaban proporcionando una determinada calidad de vida. Los pensamientos y sentimientos de más calidad – positivos – acercan a una vida creativa, positiva y feliz.</p>	
<p>Serán elementos positivos a favorecer:</p>	<p>Serán elementos negativos a evitar:</p>
<ul style="list-style-type: none">• La comunicación con los demás• Desarrollar las valías que se tienen• Ajustarse al plan de trabajo y horario para mejorar el rendimiento académico• El orden personal• Aceptar responsabilidades• Recordar los éxitos conseguidos• Constancia en los proyectos e intereses• Contactos de agradabilidad con los demás• Participar en clase y en los juegos• Cumplir las normas de convivencia• Vivir con una serie de valores: lealtad, sinceridad, alegría...	<ul style="list-style-type: none">• Las comparaciones• Las envidias• Creerse el peor• Huir de los compañeros• La pasividad o la pereza• Autodefenderse continuamente• Recuerdos de fracasos• Payasadas o gamberradas• Protagonismo
<p>2. Existen pensamientos, recuerdos y sentimientos negativos. Pero debes recordar que siempre un recuerdo o pensamiento negativo puede acompañarse y anularse por un pensamiento o sentimiento positivo de la misma clase, que suele ser mucho más fuerte y poderoso que aquél. Soy demasiado bajito ⇒ Mi constitución es proporcionada y regular</p>	
<p>3. Examina en qué destrezas, habilidades y capacidades sobresales. Anótalas en uno de tus cuadernos de trabajo o agenda personal. Un día a la semana, piensa en el desarrollo de la semana anterior. Proponte una o dos metas de mejora a la semana. Déjate ayudar por padres y educadores.</p>	

8.6 Anexo VI: Encuesta sobre la mejora de la motivación al estudio

Este cuestionario se les da a los alumnos para que lo contesten (elaboración propia).

ALUMNOS QUE HAN TRABAJADO MEDIANTE METODOLOGÍA TRADICIONAL

Responde al cuestionario valorando las preguntas de 1 a 5, donde 1 es muy en desacuerdo, y 5 muy de acuerdo.

1. ¿Te ha gustado la metodología con que se ha desarrollado la unidad de cinemática?
2. ¿Te habría gustado estudiarlo utilizando otra metodología?
¿Cómo? (Explica tu respuesta)
3. ¿Encuentras alguna diferencia entre la metodología de esta unidad didáctica y el método al que estás acostumbrado?
4. ¿Me he sentido útil en todo momento?
5. ¿He participado en todo momento?
6. ¿Me he sentido integrado en la clase?
7. Me ha gustado trabajar solo
8. Me habría gustado trabajar en grupo
9. Me habría gustado trabajar con problemas más interesantes
10. Al trabajar individualmente no sabía resolver las dudas iniciales, que se me planteaban
11. El hecho de que los problemas fuesen generales y tocasen muchos temas diferentes:
 - a. Ha aumentado mi interés por la cinemática
 - b. Ha aumentado mi motivación por la materia
 - c. Me ha ayudado a comprender los conceptos
 - d. Me ha ayudado a conocer diferentes procedimientos de resolución de problemas
 - e. Ha mejorado mi comprensión sobre el estudio del movimiento
12. No identifiqué las

preguntas de la evaluación escrita con los puntos estudiados

Este cuestionario se les da a los alumnos para que lo contesten (elaboración propia).

ALUMNOS QUE HAN TRABAJADO MEDIANTE METODOLOGÍA ABP

Responde al cuestionario valorando las preguntas de 1 a 5, donde 1 es muy en desacuerdo, y 5 muy de acuerdo.

1. ¿Te ha gustado la metodología con que se ha desarrollado la unidad de cinemática?
2. ¿Te habría gustado estudiarlo utilizando otra metodología?
¿Cómo? (Explica tu respuesta)
3. ¿Encuentras alguna diferencia entre la metodología de esta unidad didáctica y el método al que estás acostumbrado?
4. ¿Me he sentido útil en todo momento?
5. ¿He participado en todo momento?
6. ¿Me he sentido integrado en el grupo de trabajo?
7. Me ha gustado trabajar con mis compañeros
8. Me habría gustado trabajar individualmente
9. Me habría gustado trabajar con problemas de diferentes temáticas
10. Hemos tenido problemas para ponernos de acuerdo en el grupo de trabajo
11. El hecho de que los problemas fuesen sobre baloncesto:
 - a. Ha aumentado mi interés por la cinemática
 - b. Ha aumentado mi motivación por la materia
 - c. Me ha ayudado a comprender los conceptos
 - d. Me ha ayudado a conocer diferentes procedimientos de resolución de problemas
 - e. Ha mejorado mi comprensión sobre el estudio del movimiento
12. No identifiqué las preguntas de la evaluación escrita con los puntos estudiados

8.7 Anexo VII: Problemas propuestos en ABP

1. Se deja caer el balón desde el aro de la canasta, a 3,05 metros de alto. Calcula la distancia que hay hasta el suelo desde el punto en el cual la velocidad del balón es la mitad de la que tiene al llegar al suelo.
2. Navarro roba un pase del equipo contrario. Navarro y Carroll, el defensor, inician el movimiento en el mismo instante, en la misma dirección y sentido (hacia la canasta de ataque). El atacante tiene una aceleración constante de $0,12 \text{ m/s}^2$ y el defensor acelera con $0,24 \text{ m/s}^2$. Carroll alcanza a Navarro después de que éste haya recorrido 8 m. Calcula:
 - a. ¿Cuánto tiempo tarda el defensor en alcanzar al atacante?
 - b. ¿Qué distancia separaba a ambos jugadores?
 - c. ¿Qué velocidad posee cada uno cuando están el uno al lado del otro?
3. Un jugador de baloncesto pretende realizar una canasta de tres puntos. Para ello lanza la pelota desde una distancia de 6,5 m y a una altura de 1,9 m del suelo. Si la canasta está situada a una altura de 2,5 m, ¿con qué velocidad debe realizar el tiro si lo hace con un ángulo de elevación de 30° ?
4. Se lanza un balón verticalmente hacia arriba, alcanzando una velocidad de 8 m/s al llegar a un tercio de su altura máxima.
 - a. ¿Qué altura máxima alcanzará?
 - b. ¿Cuál es su velocidad inicial?
 - c. ¿Cuál es la velocidad media durante el primer segundo del movimiento?
5. Dos jóvenes se mueven en la misma dirección, dirigiéndose el uno al encuentro del otro. Inician el movimiento, al mismo tiempo, desde las porterías de un campo de fútbol con velocidades medias respectivas $v_1 = 3.5 \text{ m/s}$ y $v_2 = 5 \text{ m/s}$. Sabiendo que el encuentro tiene lugar a 28 m de la posición de partida del primero, determina:
 - a. El tiempo transcurrido hasta que se encuentran.
 - b. La longitud del campo de fútbol.
6. Dos equipos de baloncesto se encuentran empatados a puntos; quedan breves instantes para que finalice el partido y de repente un jugador lanza el balón a canasta con una velocidad de 8 m/s y formando un ángulo de 30° con la horizontal. La canasta está a una altura de 3 m y a una distancia del jugador de 5 m. Razona si su equipo ganó el partido, sabiendo que el jugador, con los brazos estirados, lanzó el balón desde una altura de 2,71 m.

7. El entrenador te dice: “Lanza el balón verticalmente hacia arriba con todas tus fuerzas y te dirá la altura que has alcanzado utilizando un cronómetro”. Lanzas el balón y tu entrenador observa que toca el suelo a los 8 s.
 - a. ¿Con qué velocidad lo lanzaste?
 - b. ¿Qué altura alcanzó?
8. El jugador parte del reposo, trazando una trayectoria circular por fuera de la pista al hacer carrera continua para el test de preparación física. Esta semicircunferencia tiene un radio de 20 m, y va moviéndose hasta que a los 60 segundos de iniciada la marcha, alcanza una velocidad de 12 Km/h; desde este momento conserva su velocidad mientras dura el ejercicio. Calcula:
 - a. La aceleración tangencial y la aceleración angular en la primera etapa del movimiento.
 - b. La aceleración normal en el momento de cumplirse el primer minuto.
 - c. La longitud de camino recorrido en el primer minuto
 - d. El tiempo que tarda en dar una vuelta a la pista con velocidad constante
 - e. El número de vueltas que da en 10 minutos contados desde que inició el ejercicio.

8.8 Anexo VIII: Examen

EXAMEN– 1º DE BACHILLERATO – FÍSICA Y QUÍMICA. CINEMÁTICA.

1. El vector posición de un móvil es:

$$\vec{r}(t) = (t^3 - 2)\vec{i} + t\vec{j} \quad (m)$$

- La ecuación de la trayectoria
 - Vector velocidad media entre 1 y 4 segundos.
 - Velocidad para $t=2$ s.
 - Expresión de las componentes intrínsecas de la aceleración. Radio de curvatura R .
2. Un camión y un automóvil inician el movimiento en el mismo instante, en la misma dirección y sentido desde dos semáforos contiguos en la misma calle. El camión tiene una aceleración constante de $1,2 \text{ m/s}^2$, mientras que el automóvil acelera con $2,4 \text{ m/s}^2$. El automóvil alcanza al camión después de que este ha recorrido 50 m. Calcula:
- ¿Cuánto tiempo tarda el automóvil en alcanzar al camión?
 - ¿qué distancia separa los dos semáforos?
 - ¿Qué velocidad posee cada vehículo cuando están emparejados?
3. Un volante necesita 3 s para conseguir un giro de 43 radianes. Si su velocidad angular al cabo de ese tiempo es de 108 rad/s , ¿Cuál es la aceleración angular? ¿Y su velocidad angular inicial?
4. Se dispara un proyectil con una velocidad de 200 m/s , formando un ángulo de 30° con la horizontal. Calcular:
- Tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima.
 - Alcance máximo del proyectil
 - Posición del proyectil 3 s después de ser lanzado.
5. TEORÍA: Deduce la ecuación espacio-tiempo del MRUA e indica cómo es su gráfica y su justificación.

**Todas las preguntas valen 2 puntos. Es imprescindible que los ejercicios estén un poco explicados (20% del problema). El orden y la presentación podrán bajar la nota hasta un punto.