



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

# Aplicación de la Teoría de Inteligencias Múltiples al aprendizaje de Física en 4<sup>º</sup> de ESO

**Presentado por:** Almudena Martín Gutiérrez  
**Línea de investigación:** Propuesta de intervención  
**Director/a:** Alicia Palacios Ortega

**Ciudad:** Madrid  
**Fecha:** 1 de Abril de 2016

## **RESUMEN:**

El aprendizaje científico, y en concreto, el aprendizaje de Física, suele ser difícil para los estudiantes. En general, precisan de grandes esfuerzos para comprender los conceptos y, muchos de ellos, no logran entenderlos. Ante esta problemática, se ha planteado realizar un análisis detallado de las dificultades del aprendizaje de Física en Secundaria, centrado fundamentalmente en la parte de la asignatura de Mecánica de 4º ESO, para poder dar respuesta a las dificultades. Se busca superar estas dificultades mediante la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aprendizaje de Física, teoría que también se estudia en profundidad junto al modo en que puede ser aplicada.

Con todo esto se diseña una propuesta de intervención en la que se proponen actividades para el trabajo del bloque de Mecánica en la asignatura de Física de 4º ESO. Se ha elegido este tema porque es la base de la Física. Con ello se pretenden solventar las dificultades de raíz. Se proponen actividades a partir de las cuales se detectará el perfil intelectual de cada alumno; otras en las que cada alumno pueda empezar trabajando desde su competencia intelectual más desarrollada, para facilitar la comprensión de los conceptos; otras trabajan con todas las inteligencias integradas con el fin de potenciarlas, y por último, actividades de evaluación. De la misma manera también se propone una evaluación de la propuesta para valorar su eficacia.

La propuesta pretende obtener tanto una mejora en el aprendizaje de Física como en el desarrollo del individuo. Finalmente se propondrá, si los resultados, en el caso de que sea aplicada, son favorables, extender la propuesta al resto de la asignatura e incluso a otras áreas de conocimiento.

## **PALABRAS CLAVE:**

Física, Inteligencias Múltiples, Secundaria, aprendizaje, mejora.

## **ABSTRACT:**

Scientific learning, and specifically, learning physics, it is often difficult for students. In general, they require great efforts to understand the concepts and lot of students fail to understand them. According to this problem, it has been done a detailed analysis of the difficulties of learning Physics in Secondary. It is focused mainly on the part of Mechanics of the 4<sup>th</sup> year, in order to solve difficulties. It seeks to overcome these difficulties by applying the *Theory of Multiple Intelligences* in learning Physics. This theory and its application is also studied in this work.

With all these ideas in mind, it is designed an intervention proposal which offers some activities for work Mechanical block in the subject of Physics 4<sup>th</sup> year. This theme was chosen because it is the foundation of Physics. It is intended to address the root problems. It is proposed activities which determine the intellectual profile of each student; others, in which each student can start working from more developed intellectual competence, to better understand the concepts; other activities work with all integrated, in order to empower intelligences, and finally, other activities are evaluation activities. As well, it is proposed an evaluation of the intervention proposal to assess its effectiveness. The proposal seeks to obtain an improvement in learning Physics and in the development of the student. Finally, in the case of applying the proposal, if it is achieved any improvement, it will be proposed to use it in the rest of the subject and other knowledge areas.

## **KEYWORDS:**

Physics, Multiple Intelligences, Secondary, learning, improvement

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>1.1 Justificación</b> .....	7
<b>1.2 Objetivos</b> .....	8
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	10
<b>2.1 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE</b> .....	10
<b>2.1.1 Dificultades en el aprendizaje científico</b> .....	10
<b>2.1.2 Pensamiento formal y aprendizaje de la ciencia</b> .....	12
<b>2.1.3 La Física en la Educación Secundaria Obligatoria</b> .....	13
<b>2.2 TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES</b> .....	19
<b>2.2.1 Concepciones anteriores de la inteligencia</b> .....	19
<b>2.2.2 Teoría de las Inteligencias Múltiples</b> .....	20
<b>2.3 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES A LA EDUCACIÓN</b> .....	27
<b>2.4 CRÍTICA A LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y SU APLICACIÓN</b> .....	31
<b>3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b> .....	34
<b>3.1 Detección de inteligencias múltiples en los alumnos</b> .....	37
<b>3.2 Actividades para cada inteligencia</b> .....	42
<b>3.3 Actividades para todas las inteligencias integradas</b> .....	44
<b>3.4 Evaluación del aprendizaje del alumno</b> .....	46
<b>3.5 Evaluación de la propuesta</b> .....	47
<b>4. RESULTADOS PREVISTOS Y DISCUSIÓN</b> .....	49
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	52
<b>6. LIMITACIONES</b> .....	54
<b>7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	56
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	57
<b>ANEXOS</b> .....	63

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Pensamiento concreto y pensamiento formal.....	12
<b>Tabla 2.</b> Conceptos erróneos de los alumnos respecto a la fuerza y el movimiento.....	15
<b>Tabla 3.</b> El problema de la interacción en el estudio de la fuerza y el movimiento. De las teorías de los alumnos a las teorías científicas.....	16
<b>Tabla 4.</b> El problema de la conservación y el equilibrio. De las teorías de los alumnos a las teorías científicas.....	17
<b>Tabla 5.</b> Planificación de acciones de la propuesta de intervención.....	36
<b>Tabla 6.</b> Contenidos trabajados desde cada inteligencia.....	38
<b>Tabla 7.</b> Actividad 1. Para la detección de inteligencias múltiples.....	38
<b>Tabla 8.</b> Actividad 2. Para la detección de inteligencias múltiples.....	39
<b>Tabla 9.</b> Actividad 3. Para la detección de inteligencias múltiples.....	39
<b>Tabla 10.</b> Actividad 4. Para la detección de inteligencias múltiples.....	40
<b>Tabla 11.</b> Actividad 5. Para la detección de inteligencias múltiples.....	40
<b>Tabla 12.</b> Actividad 6. Para la detección de inteligencias múltiples.....	40
<b>Tabla 13.</b> Actividad 7. Para la detección de inteligencias múltiples.....	41
<b>Tabla 14.</b> Actividad 7. Para la detección de inteligencias múltiples.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> El cerebro humano y las Inteligencias Múltiples.....	24
<b>Figura 2.</b> Reflexión sobre la evaluación.....	33

# 1. INTRODUCCIÓN

Es conocida la dificultad que, en general, los alumnos de Educación Secundaria presentan en materias científicas como es el caso de la asignatura de Física. Esta dificultad aumenta en los cursos de Secundaria pues, cursos superiores, pretenderán que el alumno aprenda conceptos cada vez más complejos.

Por otra parte, la Física es algo muy cotidiano y habitual para el alumno y, por ello, trae a su estudio conceptos propios que parten de su observación diaria, los cuales muchas veces son erróneos. En otras ocasiones, tienen mucha dificultad en abstraer lo cotidiano a un estudio científico o modificar el lenguaje cotidiano a uno científico en el que palabras tan corrientes como pueda ser “dirección”, tenga significado diferente.

En definitiva, los alumnos de Secundaria suelen presentar dificultades para aprender Física; acostumbran a basar su aprendizaje en la memorización de fórmulas y sustitución de datos en las mismas sin comprender los conceptos, o entendiéndolos de forma errónea.

Consciente de esta problemática, se entiende que el docente de esta área del conocimiento no puede mostrarse impasivo. Por ello, partiendo de esta dificultad detectada y, estudiando a fondo la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* propuesta por Howard Gardner, se plantea una propuesta de intervención desde la cual se pretenden solventar estas dificultades y optimizar el aprendizaje del alumno en esta destreza, desde el enfoque de las *Inteligencias Múltiples*. Desde esta perspectiva, se busca personalizar el camino de acceso al conocimiento de Física de cada alumno, de manera, que en primer lugar, se le ofrezca un aprendizaje adaptado a su inteligencia más desarrollada y, en segundo, un aprendizaje que integre las inteligencias múltiples. Así, se partirá de sus puntos fuertes, lo cual, facilitará su implicación y favorecerá su motivación, puesto que, se moverá en el campo en que mejor se maneja y, por tanto, el aprendizaje le resultará satisfactorio y a la vez menos forzoso. Posteriormente se pasará a un aprendizaje con el que el alumno pueda desarrollar y potenciar todas sus competencias intelectuales. Esto se piensa que será de buena acogida por parte del alumno porque estará motivado.

## 1.1 Justificación

Como se ha comentado, se han identificado dificultades en el aprendizaje de Física a las que se considera necesario dar respuesta.

El modo de responder ante esta demanda educativa ha sido la aplicación de la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* en el aula de Física. Esta elección tiene su razón de ser en la diversidad del aula y en los diferentes procesos cognitivos de cada uno de los alumnos. Según las inteligencias más desarrolladas en cada individuo, el alumno tendrá más facilidad en un modo u otro de aprendizaje. Por tanto, se piensa que se favorece su aprendizaje si se toma como punto de partida este punto fuerte pues, facilitará el proceso y motivará al alumno. Se cree también que se potenciarán todos los aspectos cognitivos si se prosigue el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante actividades que favorezcan la puesta en juego del resto de destrezas de forma integrada, pues éstas son autónomas pero pueden también trabajar en correlación las unas con las otras (Gardner, 1994). De esta manera, se busca superar las dificultades encontradas en el aprendizaje mediante la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples*.

En concreto, se elige para la propuesta de intervención la asignatura de Física de 4º de ESO porque es el curso de Educación Secundaria Obligatoria en el que se abordan conceptos más complejos. Se opta también dentro del curso y la materia, por el bloque correspondiente a mecánica, pues en ella se asientan las bases de la Física y, por tanto, se considera que de esta manera las dificultades encontradas se podrán superar desde la raíz.

Se piensa por tanto, que la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* es un modelo idóneo para superar dificultades y potenciar el desarrollo del individuo en todas sus dimensiones pues, a pesar de las numerosas críticas encontradas sobre esta teoría (Waterhouse, 2006; Larivée, 2010; Rangel, 2010; Alix, 2000 y Bouchard, 1984; Armstrong, 2009; Visser, Ashton y Vernon, 2006), se conocen numerosos beneficios (Gardner, 1994; De Luca, 2000; Lupiañez, 2009; Pérez y González, 2007; Sweetland, Reina y Tatti, 2006; Winner, 2000; Aliaga et al., 2012).

## 1.2 Objetivos

En base a lo expuesto, se enuncian a continuación los objetivos que se pretenden alcanzar mediante esta propuesta de intervención.

Como objetivo general se tiene: ofrecer una propuesta de intervención que mejore el aprendizaje del bloque de Mecánica de la asignatura Física de 4º de ESO mediante la aplicación del enfoque de las *Inteligencias Múltiples* en el aula.

Como objetivos específicos se definen los siguientes:

- Analizar las dificultades del aprendizaje de Física en 4º ESO.

- Profundizar en la *Teoría de Inteligencias Múltiples*.
- Partiendo del análisis de las inteligencias de los alumnos y de las dificultades que se encuentran en el aprendizaje de Física, ofrecer una propuesta de intervención que permita introducir la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aula de Física.
- Planificar y diseñar actividades para cada inteligencia y para todas ellas de forma integrada.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE**

Son muchas las dificultades de aprendizaje que se pueden encontrar, pues, cada alumno tiene las suyas. En este apartado, se analizan en primer lugar las dificultades que han sido estudiadas sobre el aprendizaje científico; en segundo lugar, se muestra la concepción respecto al pensamiento formal anterior y actual y en consecuencia, la propuesta de aprendizaje científico de hoy, y se termina centrando la atención en las dificultades concretas del aprendizaje de Física en Secundaria en los temas de fuerza y movimiento pues, en ellos se basará la propuesta de intervención.

#### **2.1.1 Dificultades en el aprendizaje científico**

Uno de los objetivos fundamentales del aprendizaje de las ciencias es generar en los alumnos formas de pensamiento similares a las de los científicos (Pozo y Gómez Crespo, 2004). Es necesario que la enseñanza de las ciencias esté encaminada al desarrollo del pensamiento científico y que ofrezca a los estudiantes herramientas que les enseñe el manejo del lenguaje científico, a comprobar hipótesis planteadas por ellos mismos y a solucionar problemas de la vida cotidiana (Granados y Jiménez, 2014). Sin embargo, esto trae consigo diferentes dificultades que serán recogidas en este apartado.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la enseñanza de las ciencias es fundamentalmente la actitud de desprecio de los estudiantes ante la Ciencia escolar (Quintanal y Gallego, 2011). Las actitudes condicionan el comportamiento de los estudiantes tanto dentro como fuera del aula y por ello, es uno de los elementos que más determina el favorecer u obstaculizar el trabajo del profesorado (Solbes, 2009). Mientras que en estudios con niños de infantil se aprecia que son pequeños científicos explorando la naturaleza, las cosas se complican a medida que las personas crecen y en la adolescencia se aprecian limitaciones al pensamiento científico (Carretero, 1985). Se piensa que este decaimiento de la actitud es consecuencia por un lado, de la imagen de la Ciencia escolar entre los estudiantes que la perciben como algo monótono, rutinario, aburrido, difícil y sin ningún valor para su vida cotidiana y por otro, a la época de la adolescencia caracterizada por cambios afectivos que derivan en cambios de conducta. A su vez, esta concepción negativa de la Ciencia escolar, viene reforzada por: el género, puesto que la mujer parece más influenciada que el hombre; factores

culturales; falta de trabajo en los laboratorios, o excesiva orientación de las clases para la superación de exámenes (Quintanal y Gallego, 2011).

Por otra parte, el informe de Tecnociencia y Sociedad (2006), refleja otra problemática asociada, al apreciar, que el campo científico resulta interesante a los jóvenes pero el rendimiento académico en asignaturas científicas es bajo. Los investigadores de esta cuestión piensan que esto es debido a la reticencia del profesorado a cambiar sus estrategias de enseñanza y sus modelos pedagógicos (Quintanal y Gallego, 2011). Rocard et al. (2007) ponen el origen de la situación de desinterés en la manera de enseñar ciencia. Y es que en las últimas décadas ha tenido lugar un auge tecnológico que exige que la educación científica ponga en práctica nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje que actualice a los alumnos en los nuevos paradigmas científicos, y que los docentes se encuentren también en constante proceso de actualización para dejar a un lado el aprendizaje memorístico de las ciencias (Granados y Jiménez, 2014). Se debe familiarizar al alumno con métodos de trabajo científico, sin embargo, se han realizado estudios que demuestran que los estudiantes desconocen los procedimientos implicados y no saben lo que tienen que hacer cuando no coincide una hipótesis con el resultado de su experimento.

En relación a la labor del docente, Carro (2000) afirma que el proceso de innovación y actualización de la educación científica depende del papel que se tiene de docente o investigador. Es decir, el docente debe estar continuamente reelaborando su conocimiento científico y contextualizando el aprendizaje del alumno.

Otras fuentes de dificultad son las debidas al razonamiento de “sentido común” (Solbes, 2009). También se ha contemplado la dificultad de las concepciones alternativas que el alumno tiene sobre la ciencia. Esto es muy frecuente en la asignatura de Física debido a la cotidianeidad de los fenómenos estudiados (Pozo y Gómez Crespo, 2004) y será descrito más adelante cuando se centre la atención en esta asignatura. Ahora, se pone atención en formas de razonamiento que se basan en el sentido común que no responden a la existencia de ninguna idea previa sino a la relación de ideas aprendidas que, en general, tienden a simplificar procedimientos más complejos que se requieren para la resolución de problemas. Otro tipo de razonamiento análogo es la “reducción funcional”. A partir de ella el alumno reduce de forma injustificada el número de variables de las que depende una función (Solbes, 2009).

### 2.1.2 Pensamiento formal y aprendizaje de la ciencia

Piaget, analizando la evolución de la inteligencia, caracterizó la de los individuos entre 12 y 15 años (correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria) como estructural y funcional, adquiriendo un pensamiento abstracto y científico que, permitía la operación formal. Piaget pensaba que la operación formal era la requerida por el científico (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

Se puede definir el pensamiento formal de Piaget como la descripción psicológica del pensamiento científico, que requiere del análisis de procesos y estructuras para proceder con la mentalidad científica. En la tabla 1 se presentan rasgos comparativos del pensamiento concreto y del pensamiento formal. En la etapa de Secundaria, el adolescente puede utilizar el pensamiento concreto (la realidad inmediata) pero también tiene la posibilidad de acceder al formal (la realidad posible) (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

*Tabla 1. Pensamiento concreto y pensamiento formal*

<b>Pensamiento concreto</b>	<b>Pensamiento formal</b>
Centrado en la realidad	Se refiere a lo posible, no a lo real
Se basa en los objetos realmente presentados	Carácter proposicional: se basa en algún tipo de lenguaje
Incapacidad para formular y comprobar hipótesis	Naturaleza hipotético deductiva: formulación y comprobación

(Pozo y Gómez Crespo, 2004)

Según Piaget, toda forma de pensamiento o conocimiento que requiera imaginar posibilidades más allá de lo real o inmediato y trabajar con modelos hipotéticos, necesitará desarrollar un pensamiento formal. Sin embargo, estudios posteriores a Piaget han constatado que de las personas que resuelven problemas científicos, solo un 50% lo hacen utilizando el pensamiento formal, lo que denota que este modo de pensamiento no es una capacidad tan general. El desarrollo del pensamiento formal, no tiene por qué garantizar en contra de lo que afirma Piaget, la comprensión de conceptos científicos básicos y su correcta aplicación. El aprendizaje de la ciencia no solo requiere de cambios en la forma de pensamiento, sino también de las concepciones que los alumnos utilizan para estudiar y esto requiere una enseñanza específica. (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

Contrariamente al formalismo de Piaget, una línea de trabajo que cada vez ha despertado más interés es la educación científica no formal (Solbes, 2009). De esta

manera Pro (2005) exponía, que la ciencia se puede encontrar en la publicidad, las noticias, las películas, la televisión, los centros y museos de ciencia e Internet. Por tanto opina que su didáctica debe contemplar lo que hay al margen de la institución escolar para aprovechar los recursos encontrados fuera, dentro del aula. Dice que de este modo, se conocerá mejor a los estudiantes, así como sus ideas y necesidades ante lo cotidiano, y el docente aprenderá a enseñar de otras maneras.

En esta línea, Solbes (2009) hace alusión a que los niños permanecen muchas horas envueltos en el uso de audiovisuales (TV, videojuegos, mensajes...). Se han realizado numerosas investigaciones en este campo (Valdés y Valdés, 1994; Pontes, 1999; Sanmartí e Izquierdo, 2001) que están de acuerdo en que la utilización de las TIC contribuyen al aprendizaje significativo de los estudiantes y a la construcción reflexiva de sus conocimientos, a facilitar una atención personalizada, la retroalimentación y el trabajo en el aula necesarios para mejorar el aprendizaje y la motivación.

Es interesante finalizar esta parte con la siguiente reflexión: la enseñanza de la ciencia no puede limitarse solamente a la transmisión de conocimientos elaborados de la enseñanza tradicional o a las características del método científico en las que se basa la enseñanza por descubrimiento, ni a las ideas previas de los alumnos, sino que deben tenerse en cuenta la diversidad de dificultades de aprendizaje (Solbes, 2009).

### **2.1.3 La Física en la Educación Secundaria Obligatoria**

Hasta el momento, se ha analizado el aprendizaje científico y sus dificultades en general. En este apartado, se profundiza en las dificultades del aprendizaje de Física en Secundaria y, en concreto de la fuerza y movimiento.

La enseñanza de las materias de Física y Química se enfrentan al hecho de que sus propuestas, estudios e investigaciones, siguen una línea diferente a la praxis de la mayoría de los profesores, que insisten en aplicar un modelo pedagógico de transmisión (Quintanal y Gallego, 2011).

Estudios sobre las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de Física, han evidenciado el problema de que parten de conceptos previos alternativos (Driver, 1986). Los conocimientos previos nacen de la percepción del entorno y en las relaciones y abstracciones que hacen de la Física que encuentran en él (Nava, Arrieta y Flores, 2008). Por tanto, la familiaridad del alumno con los contenidos que se estudian hace que sus ideas previas entren en conflicto con lo que se pretende que

aprendan (Pozo y Gómez Crespo, 2004). Soto (2003), explica la relación entre los conocimientos científico y cotidiano:

- Son formas distintas para un mismo tipo de saber, lo que llevará a un mismo proceder en su aprendizaje desde el conocimiento individual y el escolar.
- Hay una incompatibilidad epistemológica entre cómo actúa la mente humana que forma conceptos de lo cotidiano y la estructura del pensamiento científico. Por tanto, ambos saberes van a encontrarse en distinto nivel.
- Los conocimientos cotidiano y científico son diferentes y dependen del pensamiento y razonamiento del individuo que aprende. De esta manera, el aprendizaje no va a cambiar ideas previas, sino a entender los distintos conceptos y su relación con el saber.

Hay que tener en cuenta también que, las ideas construidas por un alumno de ciencias, guardan relación tanto con el conocimiento cotidiano como con el académico (lo previamente aprendido en la escuela). Esto crea en el alumno un esquema mental que podría no coincidir con las ideas científicas y generar concepciones erróneas (Nava et al., 2008).

Es importante destacar también que, según los estudios de Harres (2005) y Grizalez, Bermeo, Agudelo y Sánchez (2002), los docentes también pueden tener estas ideas previas que provocan confusión en el aprendizaje científico.

Además de las ideas previas, la investigación en Física educativa, ha observado otras dificultades en el aprendizaje científico. Estas son: el material abstracto utilizado, el grado de precisión lógica y forma de razonar necesarios para la resolución de problemas y, la falta de habilidades matemáticas en los alumnos (Mora y Herrera, 2008).

## **FUERZA Y MOVIMIENTO**

Hasta ahora, se ha centrado el análisis en el aprendizaje de Física, a partir de ahora, se va a concretar en la parte de fuerza y movimiento para la cual va a ser diseñada la propuesta de intervención.

La observación cotidiana del movimiento de los cuerpos proporciona datos fiables sobre su comportamiento. Esto desemboca en que el alumno, de lo que se le enseña, creará unas teorías sobre fuerzas y movimientos basadas en razonamiento

causal simple en el que todo cambio que experimente un cuerpo necesitará ser causado por algún agente. (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

Hestenes, Wells, y Swackhamer (1992) establecieron el denominado *Force Concept Inventory* (FCI), un test compuesto por unas preguntas de respuesta múltiple, que pretendían conocer la comprensión de los conceptos de la Mecánica Newtoniana. Esta herramienta tiene como aplicación más importante, la evaluación de los conocimientos de Mecánica Clásica, el descubrimiento de preconceptos y la eficiencia didáctica (Regales y Matachana, 2008).

En la tabla 2, se recogen las concepciones erróneas presentes, encontradas mediante el FCI de modo general. Se proseguirá con el análisis detallado de las dificultades en el aprendizaje de Mecánica en 4º ESO que se entienden más relevantes.

*Tabla 2. Conceptos erróneos de los alumnos respecto a la fuerza y el movimiento*

<b>Materia</b>	<b>Conceptos erróneos</b>
Cinemática	No diferenciación entre posición y velocidad. Confusión entre el concepto de velocidad y el de aceleración. Desconocimiento de la naturaleza vectorial de la velocidad.
Inercia	Inercia por efecto de un golpe. Pérdida o recuperación de la inercia inicial. Disipación de la inercia. Incremento gradual o diferido de la inercia. Inercia circular.
Fuerzas atractivas	Sólo los cuerpos activos ejercen fuerzas. Para que haya movimiento tiene que haber fuerzas actuando. La ausencia de movimiento implica la ausencia de fuerzas. La velocidad es proporcional a la fuerza aplicada. La aceleración implica la existencia de una fuerza de magnitud variable. Una fuerza actuando llega a consumirse.
Acción y reacción	A mayor masa, mayor fuerza ejercida. Los cuerpos más activos ejercen mayores fueras.
Superposición de acciones	La mayor fuerza es la que determina el movimiento. El movimiento viene determinado por una combinación de fuerzas que actúan.
Fuerzas de inercia	Fuerza centrífuga

Fuerzas reactivas	Los obstáculos no ejercen fuerzas.
Fuerzas resistivas	La propia masa de los cuerpos hace que éstos se paren. El movimiento se produce cuando la fuerza que actúa es mayor que la resistencia. La resistencia se opone a la fuerza y a la inercia.
Fuerzas gravitatorias	La presión del aire contribuye a la acción de la gravedad. La gravedad es una característica intrínseca de los cuerpos. Los objetos más pesados caen más rápido. La gravedad se incrementa a medida que los cuerpos caen. La gravedad comienza a actuar cuando la inercia se agota.

En la tabla 3 se recogen las creencias del alumno, las relaciones causales y lo que se pretende en la escuela que el alumno aprenda en cuanto al problema de interacción de campos. Se aprecian diferencias entre lo que el alumno asimila y lo que se pretende transmitir.

*Tabla 3. El problema de la interacción en el estudio de la fuerza y el movimiento. De las teorías de los alumnos a las teorías científicas.*

<b>Creencias del alumno</b>	<b>Relaciones causales</b>	<b>Objetivo de la educación</b>
Los objetos se paran por sí mismos. Cuando sobre un cuerpo no actúan fuerzas, estará en reposo. Un movimiento necesita en todo momento de una fuerza constante. La fuerza es propiedad de los cuerpos. La fuerza de un objeto depende de sus características externas.	El movimiento siempre es causado por una fuerza y esta fuerza tiene siempre en sentido del movimiento. La cantidad de movimiento de un cuerpo y su cantidad de fuerza son proporcionales. Los cuerpos paran cuando no les queda fuerza. La fuerza depende solo del cuerpo que realiza la acción (La Tierra realizará fuerza sobre una piedra	La fuerza es producida por la interacción entre varios cuerpos y la fuerza mide esta interacción. La interacción es mutua y simétrica (acción-reacción). Un cuerpo se para debido a una fuerza en sentido opuesto al movimiento. Si sobre un cuerpo no actúan fuerzas o están en equilibrio el cuerpo mantendrá el estado que tenía: movimiento en

	atrayéndola hacia ella pero la piedra no produce efecto sobre La Tierra).	línea recta o reposo (inercia).
--	---	---------------------------------

(Pozo y Gómez Crespo, 2004, p.231).

Con la edad y el aprendizaje, el alumno puede terminar comprendiendo la interacción de cuerpos pero, generalmente, lo hará en el marco de su teoría causal y no considerará la simetría de esta interacción. Aunque reconozca la interacción, probablemente no llegue a ver que la acción y la reacción son fuerzas aplicadas sobre cuerpos distintos y no sobre el mismo (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

En relación al problema del equilibrio y al principio de inercia, existe otra característica del pensamiento causal de alumno: se centra en lo que cambia en lugar de en lo que permanece. Comprender el equilibrio trae consigo dificultades que provienen del conflicto de entender la interacción entre dos o más cuerpos (principio de acción-reacción). Este equilibrio se complica cuando además de la fuerzas intervienen otras variables como es por ejemplo, la superficie al calcular presiones. Se recoge en la tabla 4 una comparación entre lo que se enseña y lo que aprende el alumno realmente.

*Tabla 4. El problema de la conservación y el equilibrio. De las teorías de los alumnos a las teorías científicas.*

<b>Relaciones causales</b>	<b>Objetivo de la educación</b>
El movimiento de un cuerpo cambia porque cambia la fuerza que lo provoca. No se reconoce el equilibrio.	Las situaciones de equilibrio que pueden presentarse son el reposo y el movimiento rectilíneo uniforme. Si un cuerpo modifica su estado de movimiento, sobre él están actuando fuerzas desequilibradas. Los sistemas tienden al equilibrio. La cantidad de movimiento de un cuerpo se conserva si las fuerzas que actúan sobre él están en equilibrio o no actúa ninguna fuerza.

(Pozo y Gómez Crespo, 2004, p.235).

Sobre fuerzas y movimientos existen numerosas leyes cuantitativas. Esto supone una dificultad, pues en lo cotidiano, se tiende a establecer relaciones cuantitativas de los hechos y, sin embargo, la ciencia utiliza cálculos cuantitativos para conocer la cantidad en que existe tal relación. Debido a esta relación entre conceptos, la Física va a utilizar relaciones proporcionales entre magnitudes (Mora y Herrera, 2008).

Aquí se van a estudiar el modo de aprendizaje y sus dificultades de las leyes cuantitativas más relevantes de la fuerza y movimiento.

La segunda ley de Newton, o principio fundamental de la dinámica se expresa con la siguiente relación:

$$F = m \cdot a$$

Para entender esta ley, es necesario comprender la relación de la fuerza con la aceleración y viendo además, que en cuerpos diferentes sobre los que se aplica la misma fuerza, la aceleración experimentada por ellos será diferente pues, dependerá de la masa del cuerpo. Fuerza y aceleración son proporcionales y la constante de proporcionalidad será la masa. Es necesario, tanto que el alumno comprenda el cálculo proporcional como que lo aplique a los contenidos físicos, vinculando la relación física entre las magnitudes que intervienen. En este caso, además de esto, se añade la dificultad de la relación con otras magnitudes que no intervienen en la expresión, como es la velocidad. Un alumno, puede resolver problemas relacionados con esta ley de forma correcta, aplicando la fórmula, sin adquirir los conceptos científicos. (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

En cuanto a ecuaciones del movimiento:

$$s = v \cdot t \quad v = a \cdot t$$

Resulta complejo para los alumnos que entiendan la relación de proporcionalidad de las variables. Se intentan apoyar estas relaciones con gráficas, pero ellos, se limitarán a aprenderse las fórmulas. Comprender la velocidad significa establecer una relación directamente proporcional con el espacio recorrido e inversamente proporcional con el tiempo de desplazamiento. Esta doble relación es compleja y hace que los alumnos se centren solo en una relación de proporcionalidad, generalmente relación velocidad-espacio. De igual modo, al no considerar el tiempo, se interpreta que el cuerpo con mayor aceleración es el que alcanza mayor velocidad. (Pozo y Gómez Crespo, 2004). Esto es la “reducción funcional” que se explicaba al principio: el alumno reduce de forma injustificada el número de variables de las que depende una función (Solbes, 2009).

Otra dificultad, que se veía al principio y que se concreta en el ámbito del aprendizaje de Física es el razonamiento de “sentido común” que corresponde a la relación errónea de ideas que el alumno hace al resolver problemas. Se destaca la simplificación que hace, de esta manera, cuando usan la ecuación del movimiento uniforme ( $s = v \cdot t$ ) en cualquier problema cinemático. De esta forma, relacionan datos con incógnitas sin prestar atención a su campo de validez (Solbes, 2009).

Las dificultades aumentan al considerar estas magnitudes con carácter vectorial, fundamentalmente en cuanto a las definiciones de sentido y sistema de referencia y se añade aún más dificultad cuando las diferentes magnitudes físicas que intervienen en un movimiento tienen sentidos opuestos (Pozo y Gómez Crespo, 2004).

## **2.2 TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

### **2.2.1 Concepciones anteriores de la inteligencia**

En el siguiente apartado se va a exponer la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* propuesta por Howard Gardner que rompe con la idea de una inteligencia unitaria medida a partir del Coeficiente Intelectual, en favor de la existencia de múltiples inteligencias relativamente autónomas y de igual importancia. En este apartado, se recogen las concepciones de la inteligencia que precedieron a Gardner hasta desembocar en su teoría.

En el siglo XVIII, Franz Joseph Gall mediante la observación del comportamiento de sus discípulos, llegó a la conclusión de que existía una relación entre las características mentales y la forma de sus cabezas, a mayor cráneo, mayor cerebro. Esta idea alcanzó enorme popularidad en Europa y Estados Unidos durante la primera mitad del siglo XIX aunque se descartará más adelante por ser errónea (Gardner, 1994).

Desde antiguo, la inteligencia ha sido medida a través del Coeficiente Intelectual, en palabras de Gardner (1994): “Una hora de preguntas que produce un número redondo constituyen la forma bastante común de probar la inteligencia en todo el mundo” (p.20). Sin embargo, muchos no están conformes con esta medida de la inteligencia pues piensan que depende también de otros factores y no solo de respuestas breves a preguntas breves.

Este es el caso del psicólogo suizo Jean Piaget que a partir de 1920 prestó interés a los errores que cometen los niños en las respuestas a cuestiones planteadas en pruebas de inteligencia. Llegaba a la conclusión de que la importancia no radica en si la respuesta es correcta o no, sino en el razonamiento realizado por el niño para llegar a la respuesta dada, poniendo en duda la efectividad de las pruebas de Coeficiente Intelectual pues, en su opinión, jugaban con el lenguaje y se alejaban de lo cotidiano. Sin embargo, a pesar de la crítica, las pruebas que él propone son también de transmisión verbal y, a menudo, quedan alejadas del pensamiento

utilizado en lo cotidiano y no da posibilidad a la creatividad del individuo (Gardner, 1994).

Gardner (1994) por su parte defenderá que, el problema de este modo de entender el intelecto viene de la idea preconcebida del predominio de unos factores intelectuales sobre cualquier otra habilidad. En oposición a esta tendencia, Gardner (1994) expone que la competencia cognitiva queda mejor descrita como habilidades, talentos o capacidades mentales que denomina “inteligencias”, afirma que hay evidencias sobre la existencia de competencias intelectuales autónomas llamadas “inteligencias humanas” y, con ello, propone un enfoque de *Inteligencias Múltiples*.

Antes de Gardner, ya algunos estudiosos habían adoptado una nueva concepción de inteligencia que quedaba descrita como conjunto de competencias cognitivas. En 1904 el psicólogo inglés Spearman propuso el análisis factorial que es una técnica de análisis multivariada de análisis de datos que le sirvió más adelante para elaborar la teoría bifactorial de la inteligencia. Esta teoría tuvo como resultado un factor estadístico que Spearman denominó como factor “g” que indica las diferencias individuales en la inteligencia, pero una inteligencia concebida como general. Esta generalidad de la inteligencia que de nuevo se presentaba como unitaria, trajo consigo el surgimiento de teorías rivales de autores que también hacía uso del análisis factorial (Aliaga et al., 2012).

De esta manera Thurstone en 1938 indicó siete factores que denominó “habilidades mentales primarias”: espacial, numérica, fluidez verbal, comprensión verbal, velocidad perceptiva, razonamiento abstracto y memoria asociativa (Guzmán y Castro, 2005). Por su parte, Beauport parte de la base de que el cerebro es energía en movimiento continuo y se orienta a procesos que pueden ayudar a potenciar más las capacidades del cerebro, surgiendo así las “Múltiples Inteligencias”. Destacan también otros como Guildford, que presentó un modelo tridimensional de las actividades cognoscitivas que define cada una de ellas por su contenido, operación realizada y por sus productos (Aliaga et al., 2012) y especialmente Sternberg (1997) quien afirma que el análisis de los tests de inteligencia son fuente de evidencia de esta multiplicidad, pues para su resolución se necesita de la actuación de diferentes componentes.

### **2.2.2 Teoría de las Inteligencias Múltiples**

Ya se han analizado concepciones previas que contemplan la multiplicidad de la inteligencia. Sin embargo, para dar a conocer la teoría, se centrará la atención en

Howard Gardner que es el autor de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* como se conoce hoy en día.

La *Teoría de Inteligencias Múltiples* propone que cada persona tiene diferentes habilidades (inteligencias) localizadas en diferentes zonas del cerebro sin embargo, cada persona desarrolla cada una de estas inteligencias de diferentes maneras (Cardona, 2002). Incluso en caso de individuos con altas capacidades, distintos autores han comprobado que la capacidad intelectual de estos individuos no está distribuida de forma homogénea en las diferentes áreas educativas y que tampoco ellos muestran aptitudes similares en distintas actividades (Pérez y González 2007; Sweetland, Reina y Tatti, 2006; Winner, 2000).

Gardner (1994) realiza un estudio en el que la muestra recoge toda clase de individuos desde personas con altas capacidades hasta individuos con daño cerebral.

Inicialmente Gardner (1994), define la Inteligencia como la capacidad de resolver problemas o de elaborar productos valiosos en diferentes contextos culturales y, más adelante, concluye que la inteligencia es una capacidad computacional (capacidad para procesar un conjunto de información) que se origina en la biología y psicología humana y que se desarrolla y puede cambiar en función de las experiencias vividas por la persona; en definitiva, es una capacidad resultante de la convivencia entre aspectos biológicos y ambientales que dependen del contexto (Gardner, 2006) pues de él dependen la formación o predominio de cada inteligencia. Ha de considerarse también que la inteligencia no se encuentra anclada a la mente de los sujetos sino que, está distribuida en el intercambio que unos sujetos mantienen con otros, con libros, documentos y ordenadores (Lupiañez, 2009).

Al quedar la inteligencia entendida como una capacidad, aunque su componente genético es una realidad, Gardner (1994, 2006) la toma como habilidades que se pueden desarrollar y acrecentar dependiendo del medio ambiente (Ander-Egg, 2006), que se concretan en el proceso evolutivo personal y la experiencia y, en especial en el ámbito educativo (Aliaga et al., 2012).

De esta manera, en la obra *Las inteligencias múltiples. La estructura de la mente*, Gardner (1994) establecerá una lista no cerrada de siete inteligencias, siendo posteriormente ampliada por él mismo y quedando consolidadas las ocho inteligencias que se conocen hasta la fecha: *lingüística, musical, lógico-matemática, cinestésico-corporal, espacial, interpersonal, intrapersonal y naturalista*. Goleman (1996) incluirá también dentro del marco de las *Inteligencias Múltiples*, la *inteligencia emocional*.

Toda persona posee todos los tipos de inteligencia aunque éstas funcionan en forma particular en cada persona y, por lo general la mayoría de los individuos presentan unas altamente desarrolladas, otras con desarrollo discreto y el resto relativamente subdesarrolladas. Sin embargo, cada persona, es capaz de desarrollar cada inteligencia hasta un nivel adecuado de competencia si se enriquece de forma correcta. Existen puntos clave en el desarrollo de las inteligencias: experiencias cristalizantes y experiencias paralizantes (Feldman, 1980), que se refieren a experiencias vividas que suponen despertar en el individuo una habilidad desconocida o que, por el contrario, le negaron la posibilidad de desarrollar una capacidad determinada. Estas inteligencias, salvo en casos de individuos con daño cerebral o *idiots savant*, actúan de modo conjunto interactuando entre sí de manera compleja, y únicamente son sacadas de contexto para estudiar características particulares. Dentro de cada categoría hay muchas maneras de ser inteligente pues, no existen aspectos que un individuo deba cumplir dentro de una determinada inteligencia para ser inteligente en esta competencia, sino que la *Teoría de Inteligencias Múltiples* recalca la diversidad de formas en que las personas se desenvuelven dentro de cada habilidad cognitiva (Lupiañez, 2009).

A continuación, se profundiza en cada una de las inteligencias descubiertas hasta ahora. Se aportan las definiciones procedentes de diferentes fuentes para las ocho inteligencias descubiertas por Gardner: Gardner (1994, 2006) y Nicholson-Nelson (1998), así como de artículos científicos posteriores y más recientes que han perfilado a partir de nuevas investigaciones las definiciones. Los autores de estos artículos son: Lupiañez (2009), Aliaga et al. (2012) y Fernández y Mihura (2015) En la figura 1, puede verse cómo están distribuidas en el cerebro humano las inteligencias de Gardner.

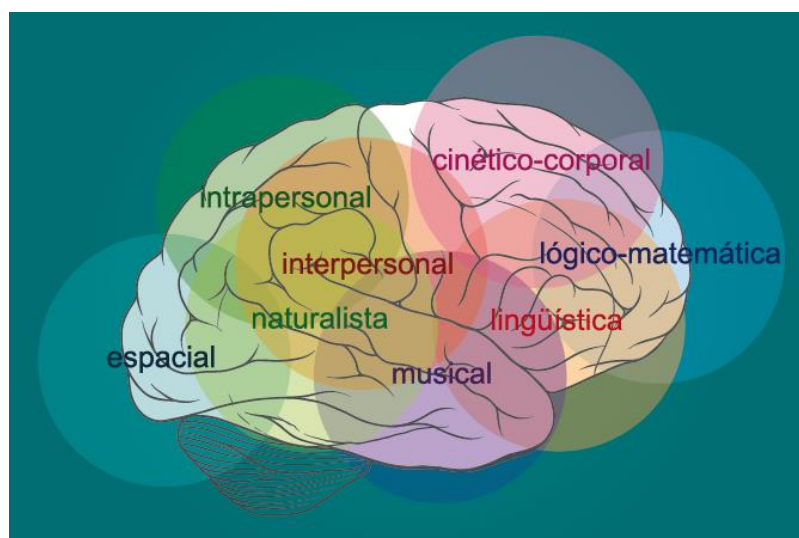


Figura 2. El cerebro humano y las Inteligencias Múltiples (Rovati, 2013, p.1)

## **INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA**

La competencia lingüística se define como la sensibilidad al significado y orden de las palabras; es, de algún modo, la capacidad de usar las palabras de forma efectiva de modo oral o escrito y es la inteligencia (competencia intelectual) más universal del ser humano. Tanto es así que, localizada en el lóbulo temporal izquierdo la capacidad de procesar información verbal con fluidez si, durante el primer año de vida, a un individuo le extirpan el hemisferio izquierdo, el niño podrá desarrollar bastante bien esta habilidad en el hemisferio derecho, aunque esto dificulte su expresión sintáctica.

Esta habilidad incluye funciones sintácticas, fonológicas, semánticas y pragmáticas. Esta última es la que está más relacionada con la sensibilidad narrativa. Alguno de estos usos del lenguaje incluyen aspectos de especial relevancia: aspecto retórico, poder mnemotécnico, papel en la explicación y facultad del lenguaje para explicar sus propias actividades (análisis “metalingüístico”). Estas funciones se encuentran localizadas en el cerebro de las siguientes formas: en regiones muy específicas, como las sintácticas en el área de la Broca; otras están dispersas, como la semántica, y otras como las funciones pragmáticas del lenguaje, dependen de cómo se configura el hemisferio derecho.

Es importante también notar que, en lo referido a propiedades fonológicas, sintácticas y algunas semánticas, el lenguaje es una inteligencia relativamente autónoma pero para aspectos más amplios como las funciones pragmáticas, la autonomía es menor.

En esta habilidad suelen destacar escritores, periodistas o comunicadores.

## **INTELIGENCIA MUSICAL**

La inteligencia musical es la habilidad para entender y crear música. Es por tanto, la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Tiene que ver también con la sensibilidad al ritmo, tono y timbre como elementos fundamentales de la música. Por tanto, el sentido auditivo es fundamental en esta competencia; sin embargo, como el ritmo es algo central, los individuos privados de algún modo de este sentido auditivo, podrán también, acceder a la música.

El talento musical es uno de los primeros dones que surgen en el individuo. Puede haber un componente medular heredado, pero influyen otros factores como el medio en que la persona se desarrolla. La música, según Bamberger (1982), tiene

dos enfoques: el figurativo (intuitivo) y el formal (analítico, técnico). Dándose al comienzo un aprendizaje figurativo que, posteriormente quedará aparcado en favor del formal.

El hemisferio derecho es el que alberga las capacidades musicales y por ello debe estar relacionada con capacidades espaciales, lo cual explicaría por qué cuando un niño canta, ejerce también algún tipo de movimiento. Por tanto, puede afirmarse que la música es una competencia intelectual separada del resto pero que también actúa en relación con el resto pues, por ejemplo, ya desde Pitágoras la música ha estado relacionada con la esfera matemática puesto que para operar con ritmos, es necesaria una competencia numérica básica.

Para concluir, hay que destacar que la música puede captar sentimientos así como comunicarlos, aunque aún no se ha desarrollado una neurología que relacione la música con los sentimientos.

## **INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA**

La inteligencia lógico-matemática es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Es decir, es la habilidad para las matemáticas y otros sistemas lógicos complejos. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Alguno de los procesos que utilizan este modo de inteligencia son: clasificación, inferencia, generalización, cálculo y demostración de hipótesis. Según Gardner (1994) la habilidad logicomatemática es un conjunto de inteligencias pues, está orientada a la resolución de problemas aunque sin ser superior ni estar por encima de otras.

Existen individuos con gran habilidad de cálculo en los que puede percibirse la autonomía de la competencia lógico-matemática. Principales ejemplos son los *idiots savants*, individuos con habilidades más tardías en la mayoría de las áreas que, desde muy pequeños tienen gran habilidad de cálculo.

La habilidad de leer y producir signos matemáticos es en general función del hemisferio izquierdo y la comprensión de relaciones y conceptos numéricos del hemisferio derecho. Por tanto, aunque determinados centros nerviosos puedan resultar de mayor importancia para las operaciones matemáticas, no son tan determinantes como en la inteligencia lingüística o musical. De esta manera, esta habilidad, disminuye por enfermedades cerebrales degenerativas y no por enfermedades localizadas en lugares específicos del cerebro.

## **INTELIGENCIA ESPACIAL**

La inteligencia espacial es la capacidad para pensar y formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones. Permite percibir estímulos visuales con precisión y recrearlos, recorrer y orientarse en el espacio, producir o decodificar información gráfica. Esta inteligencia incluye sensibilidad al color, la línea, la forma, el espacio y la relación entre estos elementos. Se encuentra más desarrollada en personas que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros y entienden muy bien los mapas.

Este tipo de inteligencia puede desarrollarse incluso en un individuo ciego porque no está restringida a ninguna habilidad sensorial concreta. (Gardner, 1994).

La competencia espacial se desarrolla fundamentalmente en el hemisferio derecho del cerebro y fundamentalmente en las porciones posteriores. El daño cerebral en las regiones parietales derechas provoca dificultades en la atención visual, representación y orientación espaciales, producción de imaginería y memoria. Se piensa que las neuronas temporales inferiores participan en el procesamiento de los aspectos físicos de los estímulos visuales, probablemente generando con todo, información sobre color, profundidad, tamaño y forma. No existe demostración de que la inteligencia espacial se encuentre disociada de otras facultades pero se conocen casos de autistas con gran desarrollo espacial.

Los avances científicos y matemáticos pueden estar relacionados con la potenciación de la competencia espacial pues, como afirma Ferguson (1997), no pueden describirse muchos problemas de física e ingeniería de forma verbal.

## **INTELIGENCIA CINESTÉSICO-CORPORAL**

La inteligencia cinestisicocorporal es la capacidad de utilizar el propio cuerpo con habilidad para expresarse con un fin particular como puede ser la expresión de ideas y sentimientos. Características principales de este tipo de inteligencia son: la capacidad para emplear el cuerpo de formas diferentes y hábilmente y la habilidad de trabajar con objetos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, y también, la percepción de medidas y volúmenes.

El sentido cinestésico permite a la persona juzgar la oportunidad, medir la fuerza de los movimientos y hacer ajustes de los mismos. Las formas más abstractas y complejas de los movimientos se encuentran en los ganglios basales y en el cerebelo y, en la corteza motora, está relacionada con la ejecución física de momentos musculares.

La actividad motora se localiza fundamentalmente en el hemisferio izquierdo del cerebro y, probablemente esté relacionada con el lenguaje. Esta afirmación se apoya considerando que las lesiones en las zonas del hemisferio izquierdo que dominan la actividad motora pueden producir impedimentos selectivos (Roy, 1982).

Esta habilidad se aprecia en personas que destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y en trabajos de construcción.

## **INTELIGENCIA INTERPERSONAL**

La inteligencia interpersonal es la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, intenciones, motivaciones y sentimientos de otras personas y actuar eficazmente con ellos. *“La inteligencia interpersonal es la capacidad de distinguir un sentimiento de placer de uno de dolor y, con base a este tipo de discriminación, de involucrarse más en una situación o retirarse de ella.”* (Gardner, 1994, p. 189). Esto puede incluir la sensibilidad a los gestos y tonos de voz y la capacidad para responder de manera efectiva ante estas señales.

La carencia de un vínculo afectivo en el niño provoca dificultades en cuanto a habilidad de relación con otras personas y de educar a los hijos.

En la adolescencia, las personas tienen mayor sensibilidad ante el otro y su mundo interior, convirtiéndose las relaciones entre adolescentes en apoyo mutuo.

Esta habilidad se expresa en psicólogos y docentes.

## **INTELIGENCIA INTRAPERSONAL**

La inteligencia intrapersonal es la capacidad de construir una percepción precisa respecto a sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida en relación al conocimiento que se tiene de uno mismo. Incluye la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima, ser consciente de los estados de ánimo interiores, las intenciones, motivaciones, temperamentos y deseos. *“La inteligencia intrapersonal es el desarrollo de los aspectos internos de una persona. La capacidad medular que opera aquí es el acceso a la propia vida sentimental.”* (Gardner, 1994, p. 189).

Cuando esta inteligencia está muy desarrollada, se pueden descubrir sentimientos altamente diferenciados. Y es que esta inteligencia se basa en el

autoconocimiento y reconocimiento de los propios sentimientos. Es en la adolescencia cuando se fomenta este sentido del yo (Gardner, 1994).

### **INTELIGENCIA NATURALISTA**

La inteligencia naturalista fue añadida por Gardner en 1995 y la define como la capacidad de las personas para mantener relaciones con la naturaleza y su entorno incluyendo la observación científica de la naturaleza. Es decir, es la capacidad de distinguir, clasificar, y utilizar los elementos del medio ambiente, objetos, animales y plantas. Incluye habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento del entorno. Está en personas que aman los animales y las plantas y les gusta investigar las características del mundo. Esta inteligencia se encuentra localizada en el hemisferio derecho del cerebro.

Para Aste (2007) esta inteligencia consiste en captar cualquier estímulo del medio natural para observarlo, conocerlo analizarlo y clasificarlo. También es comprensión y respeto al medio ambiente pudiendo descubrir a partir de los sentidos el medio que rodea al individuo.

### **INTELIGENCIA EMOCIONAL**

La inteligencia emocional fue definida por Goleman en 1996. Esta inteligencia queda definida como la que tiene una persona para entender sus propios sentimientos, aprender a ver los vínculos existentes entre pensamientos, sentimientos y relaciones, tener empatía por los sentimientos del otro y regular sus emociones. Se basa por tanto, en el control de las emociones, tanto en los niveles intrapersonales como interpersonales. Esta inteligencia favorece la sensibilidad y el manejo de habilidades que ayudan al individuo a lograr objetivos específicos y a maximizar la felicidad a largo plazo. Es, de algún modo, la capacidad para gestionar las emociones de uno mismo (Goleman, 1996).

## **2.3 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES A LA EDUCACIÓN**

Hasta ahora se ha expuesto la *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, ahora se va a explicar su aplicación en el ámbito educativo. En este apartado, se van analizar, por una parte, el modo de actuar con el alumno para trabajar con él desde las *Inteligencias Múltiples* potenciando su aprendizaje y el modo en el que este

aprendizaje puede ser evaluado; por otra, la actuación concreta del docente para poder llevar a la práctica este proceso de enseñanza-aprendizaje.

La teoría de Gardner ha supuesto una revolución en el ámbito de la psicología y de la educación pues, su aplicación en estos ámbitos supone un giro al sistema educativo que, tradicionalmente ha dado protagonismo a las áreas lingüística y matemática (Fernández y Mihura, 2015). Es importante destacar también en esta línea, que en general, se sigue sin trabajar la inteligencia emocional en el aula, la cual es fundamental para el autoconocimiento e interacción con los demás de forma positiva y constructiva (De Luca, 2000).

La autonomía de las inteligencias, la interacción de las mismas y la posibilidad de desarrollar cada una, es lo que ha hecho que tenga una aplicación directa en el campo educativo porque ofrece un marco nuevo para ubicar a cada alumno de mejor manera en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Aliaga et al., 2012). Es importante identificar pronto los puntos fuertes y de mejora de los alumnos para planificar su educación de una manera personalizada (Gardner, 1994). Así, la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el ámbito educativo es una fuente de enriquecimiento que posibilita tanto interrelacionar áreas como trabajar habilidades por separado de forma que se proporcione al alumno un desarrollo óptimo de habilidades desde edades tempranas (Armstrong, 2008).

Gardner (1993) también afirma que, activar todas las habilidades humanas lleva a las personas por un lado, a sentirse más competentes y mejor consigo mismas y por otro, a sentirse más comprometidas y capaces de contribuir al bien general. En la misma línea, Castillo (2000) afirma que es fundamental incentivar cada inteligencia para favorecer la autoestima del alumno. De la misma manera más adelante Pérez Sánchez y Beltrán (2006, pp. 152) afirman lo siguiente:

*Con la ayuda de sus profesores ya que estos podrán seleccionar mejor los recursos y estrategias didácticas para estimular el desarrollo de las inteligencias más elevadas a niveles más altos y mejorar aquellas en las que el alumno se encuentra débil, con el propósito de que el estudiante logre su satisfacción personal y éxito profesional.*

Además, hay que atender a que las inteligencias más desarrolladas de un individuo pueden servir para el desarrollo de otras (Guzmán y Castro, 2005) de modo que aplique sus habilidades a otras áreas (Prieto, Navarro, Villa, Ferrándiz, y Ballester, 2002). De esta manera, se posibilita el desarrollo de cada inteligencia hasta un nivel de competencia adecuada. Según Armstrong (1999) el desarrollo

aceptable de cada competencia depende de tres factores: dotación biológica, historia de la vida personal, antecedente cultural o histórico.

Por su parte Luca (2000) piensa que las ventajas que han traído consigo la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aula son: minimización de problemas de conducta, aumento de la autoestima, desarrollo de la cooperación, incremento del número de líderes positivos, crecimiento del interés y afecto por la escuela y el estudio, presencia constante del humor e incremento del conocimiento en un 40%.

Dado que las inteligencias pueden actuar de forma independiente, Gardner (1994) propone aplicar para un aprendizaje concreto en primer lugar, la inteligencia más desarrollada en el individuo como elemento motivacional y facilitador del aprendizaje, aunque, posteriormente todos deben ser guiados desde todos los caminos para potenciar todas las capacidades intelectuales. También deberán tenerse en cuenta que los intereses que mostrarán los alumnos, vendrán determinados por la edad. Así, el aprendizaje podrá aplicarse a la inteligencia más desarrollada de cada individuo junto a sus propios intereses que, en Secundaria serán las relaciones íntimas y el planteamiento profesional.

De esta manera, la educación se convierte en una educación personalizada e individualizada para cada alumno, sin embargo es necesario también coordinar este plan educativo con las demandas sociales del momento para alcanzar un equilibrio entre estas demandas y las habilidades individuales de cada uno (Fernández y Mihura, 2015).

Previamente a la aplicación de un modelo de *Inteligencias Múltiples*, el docente debe aplicárselo a él mismo, porque es fundamental tener una teoría íntimamente ligada a la experiencia (De Luca, 2000). Es decir, deberá determinar su propio perfil de inteligencias y buscar maneras de desarrollar las inteligencias múltiples en su propia vida (Lupiañez, 2009). En este sentido, para favorecer que el estudiante desarrolle todas sus competencias intelectuales, el docente también deberá desarrollarlas y estar instruido en técnicas y habilidades para poder trabajar en esta línea (Lupiañez, 2009).

El primer paso a aplicar con los alumnos, será la detección del desarrollo de sus competencias intelectuales. Esta detección puede hacerse mediante la observación y evaluación realista del modo en que el alumno se desenvuelve en diferentes tipos de actividades asociadas a las distintas inteligencias (Ballester, 2001). Pero esta evaluación no debe limitarse solamente al ámbito curricular, sino que es importante que se extienda a todas las dimensiones del alumno (Carpintero,

Cabezas y Pérez, 2009). También pueden recogerse datos de la observación que el propio sujeto realiza de sí mismo respecto a las experiencias vividas en cada tipo de inteligencia (Armstrong, 2006) Pero no solo se detectan los puntos fuertes y de mejora de los alumnos desde la observación de sus habilidades, los profesores también pueden identificarlos valorando las condiciones en que el estudiante realiza una actividad, el tiempo que le dedica y su implicación en ella ya que el estilo de trabajo de una persona es diferente en función de la actividad que realiza (Prieto et al., 2002). Existen también cuestionarios a realizar por los alumnos que de algún modo podrían verificar y contrastar las observaciones realizadas. En concreto el test MIDAS es respaldado por el propio Gardner. De estos cuestionarios, se elige uno para aplicar en la propuesta de intervención que se recoge en el *anexo 1*. Se utiliza este cuestionario porque está adaptado a Educación Secundaria Obligatoria. Es importante señalar que, la detección de inteligencias no sólo posibilita conocer el perfil intelectual de cada uno, sino que permitirá también valorar la existencia de talentos alejados de la medida tradicional de la inteligencia (Carpintero, Cabezas y Pérez, 2009).

Una vez conocido el perfil de cada alumno, se debe elaborar un plan de enseñanza que beneficie la diversidad encontrada en el aula y favorezca el desarrollo de las destrezas del alumno combinando el currículum ordinario con sus intereses (Prieto et al., 2002). En el *anexo 2*, se recogen actividades sugeridas por Guzmán y Castro (2005), Nicholson-Nelson (1998) y De Jesús (2002) para estimular las inteligencias dentro del aula de las clases así como un cuadro de Nicholson-Nelson (1998) que incluye los gustos de las personas con más desarrollo en cada competencia, las actividades en que destacó y la manera en que mejor aprende.

En el caso de los docentes de Secundaria y Bachillerato, la mejor alternativa para la aplicación de la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* es a través de proyectos que permitan trabajar la especificidad de las inteligencias sin dejar a un lado el currículum (Carpintero, Cabezas y Pérez, 2009).

A la hora de evaluar el aprendizaje, se debe romper también con la tendencia de otros modelos educativos de utilizar instrumentos de examen que favorecen a individuos con inteligencias lógico-matemática y lingüística más desarrollada, pudiendo superar este tipo de examen a pesar de no tener mucha destreza en lo que se evalúe (Gardner, 1993). En oposición a esta tendencia, ya Gardner (1993) tras elaborar su teoría afirma que se deben diseñar instrumentos de evaluación neutros respecto a los tipos de inteligencia e indica modos en los que algunas inteligencias pueden ser evaluadas: la inteligencia espacial puede evaluarse haciendo que el

alumno se oriente en un territorio, la inteligencia corporal mediante el aprendizaje de un movimiento físico, la interpersonal planteándole la resolución de un problema social difícil.

En lo que se refiere a la evaluación es importante notar que, los métodos de evaluación más utilizados no consideran las diferencias entre los individuos, niveles evolutivos y formas de habilidad y el examen formal debería ajustarse para tener en cuenta estos aspectos. También ha de tenerse en cuenta que podrían diseñarse herramientas de evaluación que no resultasen aburridas y que favorecieran el aprendizaje, así como situar al estudiante en un contexto en el cual trabajen proyectos que les entusiasmen (Gardner, 1993).



Figura 2. Reflexión sobre la evaluación. (Fernández, 2015, p.15)

Por último, es importante destacar en favor de la aplicación de este modelo, la facilidad con la que, el sistema legislativo español permite poner en práctica las ocho competencias intelectuales descubiertas por Gardner. Esto es así según estudios realizados porque, las ocho competencias básicas que forman parte del sistema educativo español según la ley, están vinculadas a las ocho inteligencias múltiples de Gardner (Delgado, 2013).

## 2.4 CRÍTICA A LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y SU APLICACIÓN

Se ha intentado profundizar en la *Teoría de Inteligencias Múltiples* y en la aplicación de la misma mostrando también los beneficios que ofrece. Sin embargo, como toda teoría, también cuenta con la crítica de algunos autores. Esta crítica, va a ser expuesta en este apartado.

En primer lugar, hay que señalar que, a pesar de los numerosos estudios realizados hasta la fecha sobre las *Inteligencias Múltiples*, así como las numerosas experiencias educativas que han sido y son hoy en día llevadas a la práctica

obteniéndose grandes beneficios; parece difícil, contrastar su validez empírica desde la neurociencia y la psicología cognitiva (Waterhouse, 2006) pues, a pesar de aludir a la neurología a la antropología y a biografías, esta teoría es más bien anecdótica. Esto es así porque se limitan a ofrecer una opinión bien argumentada en lugar de una teoría científica (Alix 2000; Bouchard 1984). Gardner no ha propuesto (al menos que sea conocido) medio alguno para verificar la teoría y esto le da un carácter más especulativo. Es más, siendo la investigación psicométrica un criterio para confirmar la autonomía de las inteligencias, Gardner no pone atención en los resultados empíricos de los análisis factoriales (Larivée, 2010). Armstrong (2009), al referirse a esta carencia de apoyo empírico, centra la atención en el factor g, que es un factor único y común a toda clase de rendimiento pues, la teoría reconoce su existencia pero lo limita a la inteligencia lógico-matemática.

En relación a la autonomía de las inteligencias, hay que señalar también que la posición que adopta el propio Gardner sobre la independencia de las inteligencias es confusa pues, por un lado defiende la idea de que son relativamente autónomas y, por otro, admite que actúan conjuntamente (Larivée, 2010).

Se han realizado algunos estudios que suministran un apoyo modesto a los postulados de la *Teoría de Inteligencias Múltiples*. Visser, Ashton y Vernon (2006) analizaron un conjunto de tests con mínimas demandas verbales para contrastar la *Teoría de Inteligencias Múltiples*. Se incluyeron dos medidas: el factor cognitivo y el no cognitivo. Las inteligencias lingüística, lógico-matemática, espacial e interpersonal saturaron el factor cognitivo, la cinestésico-corporal e intrapersonal el no cognitivo. La inteligencia naturalista saturó el factor cognitivo, sin embargo, solo se analizaban algunos aspectos de la misma. Por su parte, la inteligencia musical, saturó fundamentalmente el factor no cognitivo pero estas pruebas no eran del todo fiables para esta competencia.

Tampoco existe una investigación sólida en cuanto a la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aula pues, falta la observación de esta aplicación y, por tanto, no existe una relación a lo teórico estudiado sobre las *Inteligencias Múltiples*. (Armstrong, 2009).

Respecto a la aplicación de la teoría en el aula, Armstrong (2009) defiende que esto lleva a una disminución del nivel del currículo para que los alumnos crean, equivocadamente, que todos son inteligentes.

Por otra parte, White (2006) destaca que, Gardner en ningún momento justificó los criterios que había tomado para que una actividad humana fuera inteligencia. Así, Gardner confunde los términos inteligencia y talento, lo cual admitió en su obra

*Intelligence Reframed* (Gardner, 1999) pero no lo corrigió (Rangel, 2010). La *Teoría de Inteligencias Múltiples* ha sido elaborada para evitar las concepciones clásicas que fijaban su atención en las dimensiones lingüísticas, matemáticas y espaciales. Sin embargo, la sociedad de hoy no pone el mismo nivel en las nueve inteligencias pues, por ejemplo la inteligencia lógico-matemática interviene en casi todas las actividades pero esto no ocurre con todas las inteligencias. Gardner aboga por una evaluación contextualizada que supere las pruebas de Coeficiente Intelectual que miden solamente algunas habilidades. Sin embargo, estas pruebas han sido tenidas en cuenta para considerar las habilidades que miden y no otras (Larivée, 2010).

En relación a esto último, Rangel (2010) señala que una de las contradicciones de la teoría de Gardner fue la de presentar la inteligencia fragmentada aunque pretendía lo contrario pues, recogió aspectos diversos de la inteligencia, es decir, diferentes capacidades intelectuales, las cuales no formuló integradas unas con otras, contraponiéndose así a principios básicos de la psicología evolutiva.

Por otra parte, la *Teoría de Inteligencias Múltiples* no pone atención en las comparaciones entre hombres y mujeres ni entre etnias y, al no tenerlas en cuenta, no es posible remediarlas (Larivée, 2010). En lo referente a las distinciones entre sexos es llamativo que se ignore la diferencia en el plano espacial que es tan reconocida en la comunidad científica (Voyer, Lavirée y Ecuier-Dab, 2008).

### 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se han estudiado con detalle las dificultades que los estudiantes tienen ante el aprendizaje científico y, en concreto en el aprendizaje de Física. Se ha profundizado en la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* y se ha investigado el modo en que esta teoría puede ser aplicada al aprendizaje. Ahora, se diseña una propuesta de intervención que busca superar las dificultades de aprendizaje de Física en el bloque de Mecánica de 4º de Secundaria utilizando para ello la aplicación de esta teoría.

Se parte de la realidad ya recogida en el marco teórico: esta propuesta va dirigida a adolescentes que, debido a su momento vital suelen mostrar una actitud de rechazo hacia la ciencia escolar que suele ser contagiada de unos a otros. Sin embargo, en 4º de ESO, la asignatura de Física y Química es cursada únicamente por los alumnos que han elegido la modalidad de ciencias y por tanto, deberían mostrar gusto hacia esta materia. Pero indudablemente, la actitud negativa puede aparecer, si no se usa una metodología apropiada que implique al alumno en el aprendizaje. Por eso, el punto de partida debe ser la motivación y una manera de motivar será enfocar el aprendizaje desde sus puntos fuertes (su inteligencia más desarrollada) pues, de esta manera quedarán satisfechos por la actividad realizada y por apreciar progreso en su aprendizaje.

Dado que los intereses de los alumnos de 4º de ESO son fundamentalmente el planteamiento de su futuro profesional y las relaciones personales, se favorecerá mostrar una imagen real de la ciencia que le ayude a decidir sobre su futuro y, se hará uso del trabajo cooperativo que además de su función de enriquecimiento entre los miembros del grupo, favorecerá la relación deseada por ellos.

Según la ley de educación vigente en el momento presente para Educación Secundaria en España (LOE) y sus respectivos Reales Decretos y Decretos Autonómicos, el bloque de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO correspondiente a la fuerza y al movimiento, presenta los siguientes contenidos:

#### **Iniciación al estudio del movimiento**

- Movimiento y sistema de referencia. Trayectoria y posición. Desplazamiento y espacio recorrido. Velocidad y aceleración.
- Estudio del movimiento rectilíneo y uniforme. Estudio del movimiento rectilíneo y uniformemente acelerado.
- Análisis de los movimientos cotidianos.

## **Las fuerzas y el equilibrio**

- Las fuerzas y sus efectos estáticos.
- Composición y descomposición de fuerzas.
- Equilibrio de fuerzas.
- Fuerzas en los fluidos. Concepto de presión. Presiones hidrostática y atmosférica. Aplicaciones.
- El principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza.
- El principio de Arquímedes y la flotación de barcos y globos. Tensión superficial.

## **Las fuerzas y el movimiento**

- Las leyes de la dinámica y la superación de la física del sentido común.
- El tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.
- La ley de Gravitación Universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. El peso de los cuerpos y su caída. El movimiento de planetas y satélites.

Se va a aprovechar el estudio de unos contenidos para detectar el grado de desarrollo de cada inteligencia en cada alumno, el aprendizaje de otros para proponer que cada estudiante trabaje desde su inteligencia de mayor desarrollo y, por último, la asimilación de otros contenidos mediante actividades que integren el trabajo de las *Inteligencias Múltiples* de forma conjunta. Finalmente se propondrá una evaluación de los conocimientos adquiridos desde el enfoque de *Inteligencias Múltiples*.

Si esta propuesta de intervención fuera llevada a la práctica, es posible que las actividades que se proponen precisasen el apoyo de explicaciones del profesor u otras complementarias como ayuda al aprendizaje de contenidos.

En la tabla 5 se recoge la planificación de las acciones para llevar a cabo esta propuesta de intervención.

Hay que señalar, que debido al desarrollo de las aplicaciones de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* y a la falta de cuestionarios que contemplen la inteligencia emocional, se cree conveniente proponer actividades concretas solamente con ocho inteligencias y trabajar la inteligencia emocional de modo transversal mediante el

fomento del buen clima entre los compañeros y la reflexión personal sobre lo que les suscita las actividades realizadas.

Con todo esto, se señalan los objetivos específicos que pretenden alcanzarse con esta propuesta de mejora:

- Fomentar el gusto del alumno por el aprendizaje de Física.
- Motivar e implicar al alumno en la asignatura.
- Superar las dificultades encontradas en el aprendizaje de Física junto con una mejora en el aprendizaje.
- Potenciar la inteligencia más desarrollada de cada uno y utilizarla para facilitar su aprendizaje.
- Trabajar con todas las inteligencias integradas para enriquecer el aprendizaje y favorecer su desarrollo en todas las dimensiones.
- Fomentar el trabajo cooperativo y clima de respeto entre todos y, trabajar de modo transversal la inteligencia emocional.

*Tabla 5. Planificación de acciones de la propuesta de intervención*

<b>Fase de la propuesta</b>	<b>Contenidos a trabajar</b>	<b>Número de sesiones</b>
Detección de inteligencias múltiples en los alumnos.	Bloque 1: Iniciación al estudio del movimiento. (Completo)	3 (1º Sesión: 3 actividades, 2º sesión: 3 actividades 3ª sesión: 2 actividades y cuestionario)
	Bloque 2: Las fuerzas y el equilibrio. (Las fuerzas y sus efectos estáticos, composición y descomposición de fueras y equilibrio de fuerzas).	
	Realización de cuestionario de inteligencias múltiples.	
Actividades para cada inteligencia	Bloque 2. Las fuerzas y el equilibrio (Fuerzas en los fluidos. Concepto de presión. Presiones hidrostática y atmosférica. Aplicaciones. El principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza. El principio de Arquímedes y la flotación de barcos y globos. Tensión superficial.)	2
Actividades	Bloque 3. Las fuerzas y el movimiento	3

para todas las inteligencias integradas		
Evaluación	Evaluación de los contenidos trabajados	1

### 3.1 Detección de inteligencias múltiples en los alumnos

El primer paso, como ya ha sido justificado para poder aplicar una propuesta que trabaje desde las *Inteligencias Múltiples*, será identificar su grado de desarrollo en cada uno de los alumnos. Esto se va a realizar a partir de tres actividades:

1. Se divide la clase en grupos de entre 5 o 7 alumnos cada uno. Cada grupo, irá pasando por rincones. En cada rincón se trabajará un contenido diferente de la materia desde cada una de las inteligencias. Habrá por tanto en total ocho rincones. Observando la implicación de cada alumno en cada actividad, el interés y el tiempo que le presta, el docente podrá hacerse una idea de cuáles son las inteligencias más o menos desarrolladas por cada alumno. El profesor recogerá las observaciones realizadas sobre cada alumno en la tabla recogida en el *anexo 3*.
2. Al final de cada actividad, tendrán que hacer una evaluación personal (*anexo 4*) sobre la misma que refleje el gusto por la misma y su satisfacción, lo cual también será indicador del desarrollo de las inteligencias en cada individuo. Con esto, también se trabaja la inteligencia emocional pues hace reflexionar al alumno sobre su conexión afectiva con la actividad desarrollada.
3. Finalmente, se pasa el cuestionario validado para la identificación de *Inteligencias Múltiples* del *anexo 1*. Esto se hará en último lugar para evitar que el docente realice las observaciones condicionado por los resultados del cuestionario.

Una vez que se hayan dado estos pasos, se analizarán los resultados y se verá la coherencia entre ellos. Si las pruebas realizadas tienen tendencias similares no habrá duda en definir la inteligencia preferida por cada alumno, de lo contrario, se dará mayor relevancia a las observaciones realizadas que al cuestionario pues, están tomadas directamente de la realidad y el cuestionario es más dependiente del autoconocimiento que cada alumno tiene de sí mismo.

En la tabla 6 se recogen los contenidos que van a trabajarse con cada inteligencia en cada rincón.

**Tabla 6.** Contenidos trabajados desde cada inteligencia

<b>Tipo de inteligencia</b>	<b>Contenidos a trabajar</b>
Espacial	Movimiento y sistema de referencia.
Lingüística	Trayectoria y posición. Desplazamiento y espacio recorrido. Velocidad y aceleración.
Cinestésico-corporal	Estudio del movimiento rectilíneo uniforme
Lógico-matemática	Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
Musical	Análisis de los movimientos cotidianos.
Intrapersonal	Las fuerzas y sus efectos estáticos.
Naturalista	Composición y descomposición de fuerzas.
Interpersonal	Equilibrio de fuerzas.

A continuación se describen las actividades propuestas. Cada actividad, corresponde al uso de cada una de las inteligencias y se llevará a cabo en cada uno de los rincones establecidos. El tipo de actividad propuesto, viene tomado de los estudios realizados que se recogen en el *anexo 2*.

**Tabla 7.** Actividad 1. Para la detección de inteligencias múltiples.

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Espacial	Movimiento y sistemas de referencia	Hacer al alumno caer en la cuenta de la relevancia de la definición del movimiento y del efecto que produce el cambio del sistema de referencia.
<b>Descripción del actividad</b>		
Se dota a los alumnos de la representación de un espacio en tres dimensiones y se les da varios sistemas de referencia. Por otra parte, se les propone una serie de movimientos que tendrán que dibujar sobre el papel (movimiento rectilíneo ascendente/ descendente, caída libre, movimiento circular...). Deberán representar la sucesión de movimientos dados desde cada sistema de referencia proporcionado. Una vez hecho, compararán resultados y sacarán conclusiones. Se les explicará al final que la forma de la trayectoria seguida debía ser la misma y que las diferencias entre ellas estarían determinadas por la posición y orientación del sistema de referencia.		

*Tabla 8. Actividad 2. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Lingüística	Trayectoria y posición. Desplazamiento y espacio recorrido. Velocidad y aceleración.	Evitar la confusión entre conceptos asociados al movimiento debido a los conceptos previos procedentes de la cotidianidad de estos términos.
<b>Descripción del actividad</b>		
<p>Se les da una hoja con las definiciones de los siguientes términos que deberán leer y comprender entre todos: trayectoria, posición, desplazamiento, espacio recorrido, velocidad, aceleración, vector, punto de aplicación, dirección, sentido, módulo y orientación.</p> <p>Deberán elaborar un relato en el que aparezcan todos estos términos y en el que se refleje el significado de los mismos. El relato podrá quedar redactado o grabado.</p>		

*Tabla 9. Actividad 3. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Cinestésico-corporal	Estudio del movimiento rectilíneo uniforme	Fomentar la comprensión de la relación de todas las variables implicadas en el movimiento rectilíneo uniforme.
<b>Descripción del actividad</b>		
<p>El alumno contará con una pelota y una serie de experimentos a realizar con ella. Deberá generar con ello movimientos rectilíneos y uniformes que cumplan las siguientes condiciones y con los cuales se obtengan los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se especifica el espacio que debe recorrer la pelota y el tiempo en que debe hacerlo. Se pedirá deducir la velocidad con que ha realizado este movimiento. (Se realizarán tres casos).</li> <li>• Se especifican el espacio que debe ser recorrido y velocidad con la que debe recorrerse. Deberán deducir el tiempo necesario para ello. (Se realizarán tres casos).</li> <li>• Se especifican velocidad y tiempo y tendrán que lograr que la pelota recorra el espacio necesario para cumplir estos requisitos. (Se realizarán tres casos).</li> </ul> <p>Se les hará en cada caso reflexionar sobre lo que ocurre al aumentar o disminuir una variable con el resto y sacar conclusiones en cuanto a la relación de las variables: velocidad, espacio y tiempo.</p>		

*Tabla 10. Actividad 4. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Lógico-matemática	Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.	Reflexionar sobre la utilización expresiones adecuadas para la resolución de problemas dependiendo del campo al que correspondan.
<b>Descripción del actividad</b>		
Se les explica o se les proporciona herramientas para que comprendan el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado y las expresiones que se utilizan para calcular variables comparándolas con las del Movimiento Rectilíneo Uniforme. Posteriormente se les plantea un problema sobre el MRUA que tendrán que resolver apoyándose en los conceptos y expresiones.		

*Tabla 11. Actividad 5. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Musical	Análisis de los movimientos cotidianos.	Relacionar los conceptos de física aprendidos en el aula a la vida cotidiana y mostrar su utilidad.
<b>Descripción del actividad</b>		
Los alumnos deberán analizar los movimientos de la vida cotidiana en diferentes situaciones y crear una canción (o cambiarle la letra a una ya existente) que recoja los movimientos analizados.		

*Tabla 12. Actividad 6. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Intrapersonal	Las fuerzas y sus efectos estáticos.	Relación y distinción entre el concepto cotidiano de fuerza y el concepto científico.
<b>Descripción del actividad</b>		
De forma individual se les da una hoja con preguntas a modo de reflexión personal que relacione el concepto cotidiano y personal de fuerza con el de fuerza física como magnitud vectorial. Finalmente deberá definir la fuerza física y sus características y posteriormente contrastarla con una explicación proporcionada por el docente. Preguntas de reflexión:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Para realizar qué tipo de actividades necesitas fuerza? Y una caja, ¿qué fuerza necesita?</li> <li>• ¿Qué propiedades tiene la fuerza que te pone en movimiento y te lleva a</li> </ul>		

<p>realizar alguna actividad que te resulte arriesgada? ¿qué propiedades tiene la fuerza que pone en movimiento una caja?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuándo estás quieto, hay alguna fuerza actuando sobre ti? ¿y cuando la caja está en reposo?</li> </ul>
--

*Tabla 13. Actividad 7. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Naturalista	Composición y descomposición de fuerzas.	Relacionar la física estudiada con la naturaleza.
<b>Descripción del actividad</b>		
<p>Se presentan varios videos e imágenes del medio natural. Los alumnos deberán dibujar las fuerzas implicadas en las acciones mostradas y descomponer las mismas en los sistemas de referencia que se indiquen. También deberán clasificar los seres vivos según las fuerzas que han producido. Las situaciones mostradas serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un depredador cazando a su presa.</li> <li>• Un mono colgado de una liana.</li> <li>• Una manzana cayendo de un árbol.</li> <li>• Un caballo corriendo.</li> <li>• Un ave volando.</li> <li>• Un oso durmiendo.</li> <li>• Un pingüino deslizándose sobre la nieve.</li> </ul>		

*Tabla 14. Actividad 8. Para la detección de inteligencias múltiples.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Objetivos de mejora</b>
Interpersonal	Equilibrio de fuerzas.	Evitar la confusión entre equilibrio de fuerzas y ausencia de las mismas.
<b>Descripción del actividad</b>		
<p>Se les dará una cuerda y se pondrá en un alumno a un extremo y al resto en otro, todos tirando de ella. Podrán observar que la fuerza total estará ejercida en la dirección de la cuerda y en sentido donde más alumnos estén. Se les dirá que deben equilibrar la fuerza de modo que existan dos fuerzas aplicadas iguales en sentidos opuestos. Una vez que se hayan situado el número de alumnos adecuado a cada lado de la cuerda y que apliquen la fuerza necesaria para que no se produzca movimiento se les planteará la siguiente pregunta: ¿habéis alcanzado el equilibrio? ¿Qué ha</p>		

ocurrido para ello? ¿Ha existido en algún momento ausencia de la fuerza?

Se les hará caer en la cuenta de la confusión entre equilibrio y ausencia de fuerzas en la sociedad general y se les propondrá para preparen una encuesta y para valorar este hecho y la realicen con personas para que puedan sacar conclusiones.

### **3.2 Actividades para cada inteligencia**

Se ha llegado al punto de la propuesta en el que ya se ha podido elaborar el perfil de cada alumno. En este momento, se facilitará el aprendizaje a cada uno de forma personalizada. Así, cada estudiante va a realizar una u otra actividad en función de la inteligencia que haya desarrollado más. Se proponen diferentes actividades desde cada una de las inteligencias para trabajar los siguientes contenidos:

- Fuerzas en los fluidos. Concepto de presión. Presiones hidrostática y atmosférica. Aplicaciones.
- El principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza.
- El principio de Arquímedes y la flotación de barcos y globos. Tensión superficial.

Cada alumno realizará la actividad propuesta para su inteligencia preferida.

#### **Actividad propuesta para la inteligencia lingüística**

Se les proporcionará material escrito sobre estos contenidos para que puedan leerlo y posteriormente compartir con el resto de compañeros, que realicen esta actividad, las ideas que han sacado en claro. Estas ideas serán debatidas entre ellos y entre todos aclararán ideas que puedan estar difusas (el profesor mediará y conducirá el debate a la comprensión de los contenidos).

Posteriormente se les planteará un problema en relación a estos contenidos de tipo cualitativo y cuantitativo que estará resuelto. Sin embargo, la resolución vendrá dada con algunos errores y ellos deberán hacer una redacción argumentando lo que está bien y lo que no y explicando cómo debería ser lo que perciben como erróneo.

### **Actividad propuesta para la inteligencia lógico-matemática**

Se les exponen los conceptos de forma resumida, y las expresiones matemáticas implicadas. Se les propondrá entre todos, guiados por el profesor que dirigirá la explicación, llegar a la demostración o relación de unas expresiones con otras de forma que tengan que usar el razonamiento lógico.

Posteriormente, se les dará un problema que deberán resolver, definiendo en primer lugar, la estrategia que van a seguir para su resolución.

### **Actividad propuesta para la inteligencia espacial**

Se proyecta un video que explique de modo visual los conceptos que se pretenden transmitir. Entonces se les da por escrito una situación en la que estén implicadas fuerzas sobre fluidos e intervengan el principio de Pascal y el de Arquímedes. Deberán dibujar la situación y dibujar las fuerzas que intervienen, así como representar de forma gráfica la aplicación de estos principios indicando sus expresiones en los lugares correspondientes de su dibujo.

### **Actividad propuesta para la inteligencia cinestésico-corporal**

Se les da un cubo con agua y una goma de borrar. Deberán realizar diversos experimentos:

- Sumergir la goma hasta el fondo del cubo.
- Lanzar la goma contra el agua.
- Sujetarla a determinada profundidad.

A partir de los experimentos tendrán que explicar las fuerzas presentes, el principio de Pascal y el de Arquímedes, relacionar lo que han observado con su expresión matemática y justificarlo.

### **Actividad propuesta para la inteligencia musical**

Se les dará un cubo con agua y tendrán que inventar diferentes ritmos golpeando el agua de diferentes formas. A partir de aquí deberán sacar conclusiones: qué ocurre cuando el sonido es más intenso al golpear el agua, cuando se salpica, qué ocurre cuando se sumerge la mano entera... De esta manera relacionando los

sonidos emitidos con el modo de producirlos se les explicarán los fenómenos físicos involucrados.

### **Actividad para la inteligencia interpersonal**

Apoyándose en el libro de texto, deberán elaborar una entrevista a Arquímedes en la que tenga que responder preguntas que sirvan al alumno de aprendizaje de estos conceptos. Podrá también preguntarle sobre temas que les inquieten sobre esta persona como científico o cómo descubrió el principio físico que lleva su nombre. Le realizarán la entrevista a algún profesor de física del centro educativo que responderá las preguntas como si fuera Arquímedes y les propondrá reflexiones sobre los contenidos a trabajar.

### **Actividad propuesta para la inteligencia intrapersonal**

A este tipo de alumnos les gusta trabajar solos, marcar su ritmo de trabajo, reflexionar, crear sus propios proyectos... Por eso la propuesta para ellos será, proponerles un trabajo individual en el que se valgan del material que quieran para aprender los contenidos y saber trabajar con ellos, con libertad y a su modo.

### **Actividad propuesta para la inteligencia naturalista**

Se les da una lista de animales (algunos poco conocidos) y deberán clasificarlos entre animales que viven en el agua, que realizan gran parte de su vida sobre el agua y que viven en la tierra. Deberán explicar los principios físicos que los animales realizan sobre los fluidos, así como el fenómeno de flotación y por qué por ejemplo los patos lo hacen.

## **3.3 Actividades para todas las inteligencias integradas**

En este punto de la propuesta de intervención, se conoce el perfil intelectual de cada alumno y, se le ha dado la oportunidad de aprender desde sus fortalezas por lo que se entiende que el alumno estará motivado y satisfecho con el trabajo realizado. Por tanto, ha llegado el momento de continuar con el aprendizaje de Física pero ahora accediendo a él desde la integración de las múltiples inteligencias de manera que se favorezca el desarrollo de cada alumno en todas ellas.

Los contenidos a trabajar son ahora los correspondientes al tema de la fuerza y movimiento:

- Las leyes de la dinámica y la superación de la física del sentido común.
- El tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.
- La ley de Gravitación Universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. El peso de los cuerpos y su caída. El movimiento de planetas y satélites.

Se va a proponer ahora una actividad que trabaje estos contenidos integrando las inteligencias múltiples.

Se comenzará la actividad en el laboratorio realizando experimentos **(aplicación de la inteligencia cinestésico-corporal)** y a partir de ahí se sacarán conclusiones. Se comienza con las leyes de la dinámica.

En primer lugar, tendrán que empujar una pelota sobre una superficie para que ruede, podrán observar que, a pesar de que tras empujar la pelota no han ejercido ninguna fuerza sobre ella, la pelota reducirá su velocidad progresivamente hasta que se pare. Entonces se enunciará el principio de inercia (primera ley de Newton): *si no se aplica ninguna fuerza sobre un cuerpo o la resultante de las fuerzas que se le aplican es nula, éste no modificará su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme.* Y se propondrán las siguientes preguntas para entrar en debate: ¿Por qué en ausencia de fuerza la pelota ha parado? ¿Estaba Newton equivocado? ¿De qué manera llegaría a esta conclusión?

Los alumnos investigan y reflexionan de modo individual sobre el tema utilizando cualquier tipo de material del que dispongan, sacando sus propias conclusiones y eligiendo su modo de trabajo **(aplicación de la inteligencia intrapersonal)**. Posteriormente se reúnen en grupos pequeños, discuten la cuestión planteada y elaboran una respuesta. Entonces cada grupo expondrá su conclusión y se generará un debate entre las posturas **(aplicación de las inteligencias lingüísticas e interpersonales)**. Por el momento, se deja abierto este tema.

Se pasa ahora a explicar la segunda ley de Newton. Para ello se cogerá un instrumento de cuerda, como por ejemplo una guitarra. Se realizará con ellos el siguiente razonamiento: las cuerdas están en reposo pero si a alguna de ellas se le aplica un impulso comenzará a moverse. Está claro que la cuerda tiene masa y si se produce sobre ella un cambio de velocidad, se provoca una aceleración e, intuitivamente, todos dirían que se aplica una fuerza que, cuanto mayor sea, mayor será el cambio de velocidad y más fuerte será el sonido producido. Por tanto, fuerza

y aceleración deben guardar un relación de proporcionalidad directa **(aplicación de las inteligencias lógico- matemática y musical)**.

La tercera ley de Newton (principio de acción-reacción), se trabajará de la siguiente manera: se colocarán por parejas, y uno de los alumnos realizará con la mano una fuerza sobre la superficie de la mesa y se le propondrá la siguiente reflexión: Estás realizando una fuerza sobre la mesa, ¿tiene algún efecto la mesa sobre ti? Entonces se propondrá que ahora el compañero ejerza una fuerza sobre la mano que presiona la mesa: ¿qué ocurre ahora? **(aplicación de las inteligencias cinestésico-corporal e interpersonal)**.

Ahora se les pide que piensen en casos en los que estas leyes pueden aplicarse en la naturaleza o que se cumplen en ella y la utilidad que puede tener su aplicación **(aplicación de la inteligencia naturalista)**.

Para explicar la fuerza de rozamiento de modo cualitativo, se pedirá que dibujen una representación de lo que ocurriría al dejar caer un folio estirado y un folio arrugado con forma de bola **(aplicación de la inteligencia espacial)**. A partir de aquí se explicará que existe una fuerza que en el caso del folio es la resistencia aerodinámica y en el caso de la pelota era la fuerza de rozamiento que se produce al deslizar sobre la superficie y que es contraria al movimiento. Este razonamiento explica que la pelota se parara al deslizar y no se incumpliera el principio de inercia **(aplicación de la inteligencia lógico-matemática)**.

Por último, los alumnos estudiarán la Ley de Gravitación universal junto con el movimiento de los planetas, por medio de alguna simulación del Sistema Solar **(aplicación de la inteligencia espacial)**. Se pedirá al alumno que de forma individual trate de relacionar el peso con la Ley de gravitación universal **(aplicación de las inteligencias lógico-matemática e intrapersonal)**.

Para cerrar este bloque de contenidos, se propondrá un problema que los trabaje que tendrán que resolver en grupos de forma cooperativa relacionando conceptos, empleando expresiones matemáticas y representando lo sucedido **(aplicación de las inteligencias lógico-matemática y espacial)**.

### **3.4 Evaluación del aprendizaje del alumno**

Dado que el método de aprendizaje ha sido desde el enfoque de las *Inteligencias Múltiples*, la evaluación se realizará también desde este enfoque.

Se va a proponer un problema con varios apartados que integre todos los contenidos estudiados. El alumno tiene que calcular los datos pedidos y preparar

alguna prueba física con la que lleve a la realidad los resultados y realizar una representación gráfica del recorrido que va a realizar en estas pruebas él mismo, o los objetos empleados y del fenómeno físico representado. Todo esto de forma individual y siguiendo el modo de trabajo elegido por cada uno, pero sin material didáctico **(inteligencias lógico-matemática, espacial, cinestésico-corporal e intrapersonal)**.

Se propondrá al alumno una lista de preguntas en relación a los temas estudiados para las que sea necesario una reflexión y apoyo en los conceptos aprendidos. Se preparará las respuestas de forma individual y realizará una exposición sobre lo reflexionado **(inteligencias intrapersonales y lingüísticas)**.

Por grupos se les dará una serie de conceptos a definir y proponer aplicaciones en la naturaleza. Deberán componer una canción que exponga estos temas, y apoyarse de algún elemento del medio natural si lo vieran necesario **(inteligencias, interpersonal, naturalista y musical)**.

### **3.5 Evaluación de la propuesta**

En este momento, y una vez que se han diseñado las actividades a llevar a cabo tanto para el aprendizaje como para la evaluación del mismo, se va a proponer una evaluación del proceso en sí, es decir, de la propuesta de intervención diseñada.

Puesto que toda propuesta de intervención didáctica va dirigida al alumno y, en este caso trata de producir una mejora en su aprendizaje, integrando todas las dimensiones de su persona, se considera oportuna una evaluación centrada en el alumno. Por ello, durante la realización de las actividades el profesor irá anotando los aspectos para la evaluación del proceso seguido que van a partir de la observación del alumno. La tabla para la evaluación que recoge estos aspectos puede verse en el *anexo 5*.

En segundo lugar, y continuando con la idea de una propuesta que tiene al alumno como protagonista, se va a recoger también, el punto de vista del mismo. Esto por un lado, aporta información sobre la acogida de la propuesta por su parte y, por otro, se les da protagonismo en la enseñanza. Esto último, suele favorecer a su vez, la implicación del alumno en las actividades de Enseñanza-Aprendizaje porque se sentirá tenido en consideración. Para ello, se les pasará una evaluación para que completen de forma anónima. Esta evaluación, se recoge en el *anexo 5*.

Por otra parte, para comprobar si se han superado las dificultades del aprendizaje de Física que indicaban diversos estudios y si se han corregido ideas erróneas preconcebidas, antes de comenzar el estudio del bloque de Mecánica, los alumnos completarán un test muy sencillo (de cinco minutos) con el que se detectarán sus ideas previas. Al final de la propuesta de intervención, los alumnos volverán a completar el mismo test, dando a conocer, si las dificultades han sido superadas y, por tanto, que se ha contado con un procedimiento didáctico eficiente. Este test, se encuentra en el *anexo 5* y sigue la filosofía del FCI.

Con todos estos datos: las observaciones del profesor recogidas y evaluadas y, la opinión del alumno; se pasará a analizar los resultados y se sacarán conclusiones. Estas conclusiones, deben ir encaminadas al logro o no, de los objetivos propuestos: fomentar el gusto del alumno por el aprendizaje de Física, motivar e implicar al alumno en la asignatura, superar las dificultades encontradas en el aprendizaje de Física junto con una mejora en el aprendizaje, potenciar la inteligencia más desarrollada de cada uno y utilizarla para facilitar su aprendizaje, trabajar con todas las inteligencias integradas para enriquecer el aprendizaje y favorecer su desarrollo en todas las dimensiones, fomentar el trabajo cooperativo y clima de respeto entre todos y, trabajar de modo transversal la inteligencia emocional.

Se considera que si se han alcanzado los objetivos previstos, la propuesta de intervención es válida y podrá ser aplicada en más ocasiones. De cumplirse la mayoría de los objetivos, pero no todos, se deberán plantear modificaciones o nuevas consideraciones para el logro de los objetivos no alcanzados. Si no se cumplieran los objetivos, o se cumplieran una mínima parte de ellos, se deberá realizar un análisis del fracaso en la intervención pues, este puede no ser consecuencia de la invalidez de la propuesta sino de otros factores como dificultades concretas encontradas en el momento de su desarrollo, mala organización, necesidad de un tiempo más prolongado para obtener resultados observables, etc. Si, una vez realizado este análisis se concluye que, el fracaso no se ha debido a otro factor más que a la propuesta en sí, la propuesta deberá ser invalidada o revisada y reformada en profundidad.

## 4. RESULTADOS PREVISTOS Y DISCUSIÓN

En este apartado, se van a exponer los resultados que se pretenden obtener en la aplicación de esta propuesta de intervención. Para ello, se realizará una discusión de los mismos, apoyada en investigaciones y resultados obtenidos de la literatura científica sobre el tema.

La *Teoría de Inteligencias Múltiples*, como se señalaba en el marco teórico, propone un nuevo modelo de enseñanza centrado en el alumno que le permite desarrollar las diferentes inteligencias y, con ello, alcanzar un mayor éxito académico así como fines vocacionales y aficiones que coincidan con un perfil de inteligencias determinado (Prieto et al., 2002). Por su parte, Gardner (1993), afirma que potenciando las habilidades humanas, los individuos se sentirán más competentes y mejor consigo mismos y además, más comprometidos a contribuir al bien general. La propuesta de intervención realizada se ha apoyado en estos aspectos, pues, potencia todas las inteligencias del individuo con el fin de proporcionar su desarrollo en todas sus dimensiones y favorecer su satisfacción personal, que son resultados que se pretenden alcanzar. También, en este favorecer el desarrollo del alumno en todas sus dimensiones se ha apostado por el trabajo cooperativo pues, además, es enriquecedor ya que todos ponen de su parte y, en lo concreto de las *Inteligencias Múltiples*, favorece la inteligencia interpersonal. Ahora bien, según lo que Gardner (1993) afirma, esta propuesta cooperativa será un éxito al favorecer mediante las *Inteligencias Múltiples*, el compromiso del individuo con el grupo. El ya desarrollado proyecto *Spectrum*, cuyo objetivo es favorecer la competencia cognitiva de los alumnos de los primeros cursos escolares, ha manifestado estos resultados positivos. Otro proyecto que ha sido implementado mediante la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* a la educación, es el Proyecto Zero del que se espera que los estudiantes sean más reflexivos e independientes, así como fomentar su pensamiento crítico y creativo (Cardona, 2002), siendo también éstos, resultados que se esperan de la propuesta de intervención que ha sido presentada.

La propuesta de intervención, ha ido encaminada a estimular el desarrollo de las inteligencias más desarrolladas y mejorar aquellas que el alumno presenta con menor desarrollo, trazando puentes cognitivos que se apoyan en los puntos fuertes, y que puedan potenciar sus capacidades en las que encuentran mayor dificultad. De esta manera, el resultado obtenido y pretendido, será que el alumno puede aprender a manejar sus dificultades (Varela y Plasencia 2005). Con esto, además de buscar el crecimiento del individuo en todas sus dimensiones, se espera alcanzar la

satisfacción del trabajo realizado. Este resultado previsto, parece haber sido evidenciado en estudios anteriores: “estimular el desarrollo de las inteligencias más elevadas a niveles más altos y mejorar aquellas en las que el alumno se encuentra débil, con el propósito de que el estudiante logre su satisfacción personal y el éxito profesional” (Pérez y Beltrán, 2006, p. 152).

En esta misma línea, De Luca (2000) tras diez años de investigación y aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aula, indica que además de una mejora en el aprendizaje intelectual del alumno, respecto al cual señala que se manifiesta un incremento del conocimiento; se obtienen, como se busca también en la aplicación de esta propuesta, otros resultados más relacionados con el crecimiento personal del alumno como son: la minimización de problemas de conducta, el aumento de autoestima, desarrollo de la cooperación, incremento del número de líderes positivos, crecimiento del interés y afecto por la escuela y el estudio y presencia constante del humor. En concreto, se buscaba aumentar el interés del alumno y el gusto por la ciencia, favorecer la cooperación como parte de su desarrollo pleno y potenciar de forma transversal la inteligencia emocional. Parece por tanto que, según las investigaciones ya realizadas, estos resultados positivos y otros, serán alcanzados.

Para poder trabajar en función del perfil intelectual de cada alumno, el primer paso fue conocer este perfil. En la detección de inteligencias, como indica Aliaga et al. (2012), dado que las inteligencias son independientes, debe contemplarse la posibilidad y la frecuencia de obtener resultados en un mismo individuo de un nivel muy alto de una inteligencia concreta y muy bajo de otra. Pues, incluso en niños con altas capacidades, distintos autores han comprobado que las competencias intelectuales no se distribuyen de forma homogénea (Pérez y González, 2007; Sweetland, Reina y Tatti, 2006; Winner 2000). En cualquier caso, cada alumno presenta un perfil característico de capacidades diferentes (Varela y Plasencia, 2005). Mediante la detección del perfil intelectual del alumno, se pretende que el docente conozca mejor a cada uno y que tenga mayor apertura a la diversidad del aula, de esta manera, podrá conseguirse una mayor adaptación de las actividades al alumno (Aliaga et al., 2012). Y esto parece que será logrado pues, tras largos años de investigación en este campo, De Luca (2000), señala la importancia del diagnóstico del perfil intelectual de los alumnos porque permite al docente una mayor comprensión del mismo y un diseño de actividades apropiadas para obtener máximos aprovechamientos. De esta manera, se pasa de ver a un alumno como “intratable” por su falta de concentración o interés, a mirar más allá para terminar cumpliendo el propósito con cada alumno (Lupiañez, 2009).

Cuando la propuesta ofrecía métodos para la detección de inteligencias, aplicaba por un lado la observación de las manifestaciones expresadas por el alumno en la realización de actividades concretas asociadas a cada inteligencia y, por otra, cuestionarios de evaluación a completar por el alumno. Se argumentaba que, en caso de incoherencia de resultados obtenidos entre un método y otro, y se establecería el perfil cognitivo obtenido de la observación, porque es tomado directamente de la realidad y, el cuestionario, queda sujeto al grado de autoconocimiento del alumno. Y, en efecto, esta observación, es el método preferido por Gardner (1994), aunque él mismo, también elaboró algún cuestionario de los cuales uno de ellos se recoge en el *anexo 1*. Se piensa que el método predominante es el de la observación y, que el cuestionario servirá para apoyar los resultados y como ayuda a perfilar el valor del grado de desarrollo de cada inteligencia.

Otro aspecto que puede señalarse es que, como se indicaba en la evaluación de la propuesta, es posible que tras la aplicación, no se obtengan los resultados esperados puesto que, los alumnos puedan necesitar un periodo de adaptación para este nuevo modelo de aprendizaje y, deberá insistirse, al continuar con la enseñanza de la asignatura, en la aplicación del modelo de *Inteligencias Múltiples* y, en consecuencia, diseñar más actividades para los siguientes temas. Esto parece coincidir con publicaciones de Lupiañez (2009). Este autor, indica que cuando se aplican nuevas estrategias educativas al principio, puede parecer que no ocurre nada, porque los cambios en cuanto a aptitudes, conciencia y actitudes sean inapreciables; sin embargo, se podrá apreciar un proceso gradual mediante retroalimentación. Por tanto, aunque no se aprecien grandes resultados al principio, dado que lo más probable apoyándose en largas investigaciones anteriores es que el problema se centre en que el alumno se encuentra en periodo de adaptación, se considera que debe seguirse con la aplicación del modelo y realizar evaluaciones constantes del mismo, que proporcionen al docente, la retroalimentación de la que habla Lupiañez (2009), y por consiguiente apreciar resultados.

Para terminar, se quiere señalar también, que aunque la tipología de las actividades que favorecen cada inteligencia, parten de estudios de autores que relacionaban la inteligencia con el modo de trabajo preferido (*anexo 2*), el diseño concreto de cada actividad es inédito. Por tanto, es posible que, aunque el tipo de actividad, como ya ha sido estudiado, sea apropiado para el desarrollo de cada competencia intelectual, los tiempos necesarios para su realización no lo sean, o varíen en exceso entre una u otra actividad. Por este motivo, si la propuesta fuera llevada a la práctica, deberá estar en constante revisión.

## 5. CONCLUSIONES

Ahora se van mostrar las conclusiones que se derivan del trabajo realizado. En especial, se va a reflexionar y hacer hincapié en el logro de los objetivos enunciados al comenzar el trabajo, analizándose por tanto la consecución de cada uno de ellos.

En primer lugar, se recuerda que se tenía el siguiente objetivo: “ofrecer una propuesta de intervención que mejore el aprendizaje del bloque de Mecánica de la asignatura Física de 4º de ESO mediante la aplicación del enfoque de las *Inteligencias Múltiples* en el aula”. Respecto a este objetivo, puede afirmarse, que se ha realizado la propuesta de intervención indicada y que, se ha pretendido una mejora en el aprendizaje que, conforme al análisis de resultados previstos se espera conseguir.

En el marco teórico, han sido analizadas en primer lugar, las dificultades con las que el alumno se encuentra cuando se dispone a estudiar ciencia y, en concreto, la asignatura de Física, lográndose por tanto el primer objetivo específico de este trabajo (“Analizar las dificultades del aprendizaje de Física en 4º ESO”). Con respecto a este aspecto, se concluye también que, el aprendizaje de Física va a depender en gran medida del modo de hacer llegar la información al alumno, de la actitud y el modo de intervenir del docente, y de la actitud del alumno, que debe ser encaminada a la motivación y a generar interés en la materia. También, se observa, que uno de los grandes inconvenientes en el aprendizaje de Física es la cotidianidad de los aspectos estudiados, que pueden crear confusión por las ideas previas que el alumno trae. Esta apreciación lleva a poner atención en el modo en que el aprende los conceptos que puedan resultar más obvios.

Con intención de superar las dificultades que se han encontrado, se ha buscado un enfoque desde el cual realizar la propuesta de mejora. El enfoque elegido ha sido el de la *Teoría de Inteligencias Múltiples*, la cual, en primer lugar, como se indicaba en el segundo de los objetivos específicos, ha sido estudiada en profundidad analizando su enfoque general y cuidadosamente cada una de las competencias intelectuales presentes en cada individuo. Este análisis, permite una mayor apertura y entendimiento de la diversidad de los alumnos en un aula pues, existen numerosas combinaciones de grados de desarrollo de cada una de las inteligencias. Además, se comprende que, dos individuos con mismo grado de desarrollo de una inteligencia concreta pueden desenvolverse de distinta manera en este área intelectual, porque, a su vez, cada inteligencia tiene incorporados muchos aspectos que se desarrollan de muy diversas maneras.

Una vez, hecho un estudio en profundidad, se estudiaba el modo de llevar esta teoría a la práctica y se concluía que el docente debe estar formado en la teoría para poder aplicarla, así como haber detectado previamente su perfil de inteligencias para su comprensión en mayor profundidad. Se llegaba también a que, el modo óptimo de intervención era partir de los puntos fuertes del alumno, para facilitar su implicación y solventar las lagunas que procedan de sus debilidades y, posteriormente, buscar el trabajo con todas las inteligencias integradas para favorecer su desarrollo en todas sus dimensiones. Desde esta base se ha diseñado la propuesta de intervención.

Se llega así al tercer objetivo específico que pretendía tratarse: “Partiendo del análisis de las inteligencias de los alumnos y de las dificultades que se encuentran en el aprendizaje de Física, ofrecer una propuesta de intervención que permita introducir la *Teoría de Inteligencias Múltiples* en el aula de Física”. Y esto ha sido lo realizado. En apoyo al estudio mostrado en el marco teórico, se ha diseñado una propuesta de intervención que se apoyaba en la *Teoría de Inteligencias Múltiples* y su aplicación, que buscaba superar las dificultades encontradas. Para ello, lo primero ha sido establecer un modo de detectar el perfil de inteligencias del alumno, basado en lo estudiado y proponiendo cuestionarios validados.

Si se sigue avanzando por el cuerpo del texto, se llega al último de los objetivos específicos: “Planificar y diseñar actividades para cada inteligencia y para todas ellas de forma integrada”. Y, efectivamente, en esto se basa la propuesta de intervención, en plantear actividades de esta manera y, unido a los objetivos anteriores, se ha cuidado el diseño enfocado a la superación de las dificultades de aprendizaje apreciadas.

Con todo esto, puede decirse que los objetivos que se proponían al comienzo de este trabajo se han cumplido y, además, la aplicación de los mimos ha permitido obtener conclusiones interesantes. De esta manera, se ha obtenido un trabajo que realiza un análisis de la realidad y parte de la necesidad de una propuesta que: favorezca el aprendizaje de Física, profundice en el estudio de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* provocando un mejor entendimiento de la diversidad del aula, estudie el modo de aplicación de esta teoría y, todo ello, permita diseñar una propuesta de intervención para la mejora del aprendizaje de Física en 4º de ESO mediante la aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* que prevé buenos resultados.

## 6. LIMITACIONES

En este apartado, van a exponerse limitaciones a la propuesta de intervención desarrollada. Este trabajo se ha centrado en la aplicación de la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* al aprendizaje de la materia de Física correspondiente a la parte de Mecánica del curso de 4º de Educación Secundaria Obligatoria. Por tanto, el trabajo se ha diseñado en un campo muy restringido dentro de todo el entramado educativo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y, por ello, pueden encontrarse limitaciones debidas principalmente a la falta de consideración de variables en el diseño. Otra fuente de limitaciones será la metodología seguida. Todos estos aspectos se argumentan a continuación.

En primer lugar, ha de tenerse en cuenta, que se ha desarrollado una propuesta de intervención que no ha sido llevada a la práctica y, por tanto, se ha podido justificar la importancia de diseñar una propuesta en esta línea; en base a los estudios de distintos autores, de investigaciones realizadas hasta la fecha en este campo y de los procesos psicológicos en el aprendizaje, se han podido prever los resultados que se obtendrán así como los posibles obstáculos y dificultades; sin embargo, este estudio no ha sido contrastado con la realidad del aula educativa.

Por otra parte, es importante notar que, se propone un método para detectar el perfil de inteligencia de cada alumno, pero este método se centra en el interior del aula y, no tiene en cuenta el modo en que el alumno se mueve en el resto de ámbitos donde indudablemente, también está aprendiendo y está manifestándose en función de su perfil intelectual. En esta línea, tampoco se considera el conocimiento de las familias de la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* y su aplicación de la misma en el aprendizaje de los estudiantes, porque se escapa de este estudio, sin embargo, ha de tenerse en cuenta, que este aspecto es fundamental para optimizar cualquier proceso de aprendizaje pues, favorece la coherencia entre la educación en casa y en el centro escolar.

En relación a estos últimos aspectos recogidos se señalan también otros. Se parte del desconocimiento de si este modo de enseñanza ha sido aplicado en ocasiones anteriores con el grupo de alumnos con que se vaya a plantear. Por tanto, la propuesta parte de la detección de inteligencias en el caso más general posible en que se desconozca el perfil intelectual del alumnado. Sin embargo, si esto es así, la detección de inteligencias y consecuente aplicación de esta teoría puede resultar tardía pues, será más costoso encaminar un aprendizaje que lleva largo tiempo anclado en un modo complemente distinto al propuesto y, por consiguiente, el

tiempo de adaptación y consecución de beneficios será más prolongado. En relación a esto, es importante notar también que, si uno de los objetivos que se persigue es comenzar motivando al alumno mediante el trabajo desde sus puntos fuertes, si, estos puntos fuertes se desconocen y deben ser detectados, se necesitará poner al alumno en situaciones en las que directamente aplique cada inteligencia y, por tanto, se enfrentará a actividades en las que tenga que poner en juego sus debilidades fomentando así de algún modo su desmotivación.

Por último, como aspectos prácticos, pueden encontrarse limitaciones en cuanto a materiales y personal docente. Las actividades propuestas requieren de materiales que, por lo general se encuentran accesibles en los centros educativos pero aun así, deberá comprobarse este aspecto antes de aplicar la propuesta pues, de faltar algún material preciso, se encontrará una limitación que de algún modo, deberá solventarse. Otra limitación será, que habrá diferentes grupos de alumnos trabajando aspectos diversos al mismo tiempo y el profesor que lleve la clase, puede verse desbordado si muchos de ellos requieren de algún tipo de orientación a la vez.

## 7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, apoyado en el estudio realizado y en las limitaciones encontradas, se proponen líneas de investigación futuras que parten del propio trabajo y se piensa que supondrán un avance y una mejora con respecto a lo presentado.

El primer paso a dar en una futura investigación será, aplicar esta propuesta a la realidad de una muestra de alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, y obtener resultados que permitan contrastar lo esperado con la realidad del aula y a partir de ahí, extraer conclusiones sobre el funcionamiento o no de esta aplicación y los motivos por los que se han obtenido los resultados.

En segundo lugar, si la propuesta ofrece el beneficio esperado, será conveniente ampliar esta aplicación de la *Teoría de Inteligencias Múltiples* al resto de la asignatura, es decir, diseñar nuevas actividades para trabajar en esta línea, apoyándose en los resultados obtenidos de la aplicación previa.

Para ir un poco más allá, podría investigarse la aplicación también de esta forma de aprendizaje a otras áreas de conocimiento de modo integral, es decir, aprendizaje mediante proyectos que pongan en juego el trabajo y desarrollo de las *Inteligencias Múltiples* de modo integrado, junto con la integración de los diferentes áreas de conocimientos pues, el futuro profesional de los alumnos irá encaminado a la aplicación conjunta tanto de las competencias intelectuales como de las distintas áreas de conocimiento.

Por último, debe mantenerse una actitud de investigación constante respecto a la profundización en el estudio de la *Teoría de Inteligencias Múltiples*, que en la actualidad, es un tema de gran interés en la pedagogía y por consiguiente, está obteniendo grandes y rápidos progresos. De esta manera, esta propuesta de intervención, estará sujeta a una mejora continua que optimice el desarrollo del alumno en todas sus dimensiones.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aliaga, J., Ponce C, Bulnes M., Elizalde R., Montgomery W., Gutiérrez V., Delgado E., Perea J., Torchiani R. (2012). Las inteligencias múltiples: evaluación y relación con el rendimiento en matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de Lima metropolitana. *Revista de investigación en Psicología*, 15 (2). 164-202. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/3699/2963>

Alix, N. M. (2000). The theory of multiple intelligences: A case of missing cognitive matter. *Australian Journal of Education*, 44(3), 272-293. Recuperado de <http://aed.sagepub.com/content/44/3/272.extract>

Ander-Egg, E. (2006). *Claves para introducirse en el estudio de las inteligencias múltiples*. Santa Fe: Homo Sapiens.

Armstrong, T. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Barcelona: Paidós.

Armstrong, T (2006). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Armstrong, T. (2008). *Eres más listo de lo que crees. Guía infantil sobre las inteligencias múltiples*. Barcelona: Oniro.

Armstrong, T. (2009) *Multiple Intelligences in the Classroom*. Recuperado de <https://erwinwidiyatmoko.files.wordpress.com/2012/08/multiple-intelligencies-in-the-classroom.pdf>

Arroyo, M. (2006). *Tecnociencia y Sociedad 2006*. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/5843/>

Aste, M. (2007). *Capacitación virtual: Aprendizaje distribuido, educación virtual*. Recuperado el 28 de marzo de 2016 de <http://www.quipus.mx/b.art.-aprendizaje-distribuido--educaci-n-virtual.html>, <http://www.quipus.mx/b.art.aprendizaje-distribuido--educaci-n-virtual--segunda-parte-.html> y <http://www.quipus.mx/b.art-aprendizaje-distribuido--educaci-n-virtual--tercera-.html>

- Ballester, P. (2001). *Las Inteligencias Múltiples: Un nuevo enfoque para evaluar y favorecer el desarrollo cognitivo*. (Tesina de Licenciatura) Universidad de Murcia, Murcia.
- Bamberger J. (1982). Growing up Prodigies: The Mild-Life Crisis. *New Directions for Child Development*, 17, 61-68.
- Bouchard, J.T. (1984). Recension du livre "Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences". *American Journal of Orthopsychiatry*, 54(3), 506-508.
- Cardona, G (2002). Tendencias educativas para el siglo xxi educación virtual, online y @learning elementos para la discusión. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, 1(15), 1-26. Recuperado de [edutec.es](http://edutec.es)
- Carpintero E., Cabezas D., Pérez L. (2009). Inteligencias múltiples y altas capacidades. Una propuesta de enriquecimiento basada en el modelo de Howard Gardner. *Fáisca*, 14 (16), 4-13. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/FAIS/article/view/8518>
- Carretero M. (1985). *El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales*. Madrid: Alianza
- Carro, L. (2000). La formación del profesorado en investigación educativa: una visión crítica. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 1 (39), 15 - 32. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118087>
- Castillo, J. (2000) *Las inteligencias Múltiples en El Mejoramiento De La Calidad*. Recuperado de <http://www.conicyt.cl/bases/fondef/proyecto/oo/i/doi1047.html>
- De Jesús J. (2002). *Multiple Intelligences and Christian education*. Recuperado el 28 de marzo de 2016 de <http://www.receduc.com/index.php/christian-education/30-multiple-intelligences-and-christian-education>
- De Luca, S. L (2000). *El docente y las inteligencias múltiples*. Revista Iberoamericana de Educación, 342, 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/616Luca.PDF>
- Delgado, M. P. (2013). Aplicación Didáctica de las Inteligencias Múltiples. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 1, 103-116. Recuperado de <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/e-moti-on/article/view/2267>

- Feldman, D., 1980, *Beyond Universals in Cognitive Development*, Norwood: Ablex.
- Ferguson, E. S. (1997). Eve: Nonverbal Thought in Technology. *Science* 197, 4306 (1977), 827-836.
- Fernández, A. y Mihura D. (2015). Inteligencias Múltiples. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 1(4) 6-17. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/11632>
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente*. Recuperado de [http://epistemologia-doctoradounermb.bligoo.es/media/users/16/812365/files/142090/ESTRUCTURAS\\_DE\\_LA\\_MENTE\\_-\\_Howard\\_Gadrner.pdf](http://epistemologia-doctoradounermb.bligoo.es/media/users/16/812365/files/142090/ESTRUCTURAS_DE_LA_MENTE_-_Howard_Gadrner.pdf)
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2006). *Múltiple Intelligences New Horizons*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Granados, N. y Jiménez, S. (2014, noviembre). Estudio mixto del aprendizaje científico en la educación básica secundaria y media basado en la planeación, acción y evaluación en el colegio mayor de san Bartolomé: una mirada desde el paradigma pedagógico ignaciano. Ponencia presentada en *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Buenos Aires, Argentina.
- Grizalez, M. A., Bermeo, D., Agudelo, J. M. y Sánchez, N. (2002). Preconceptos y conceptos erróneos acerca de las leyes del movimiento y sus aplicaciones en docentes de educación media que enseñan física en el departamento del Caquetá. *Revista Colombiana de Física* 34, 529-531. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/237363562\\_PRECONCEPTOS\\_Y\\_CONCEPTOS\\_ERRONEOS\\_ACERCA\\_DE\\_LAS\\_LEYES\\_DEL\\_MOVIMIENTO\\_Y\\_SUS\\_APLICACIONES\\_EN\\_DOCENTES\\_DE\\_EDUCACION\\_MEDIA\\_QUE\\_ENSEÑAN\\_FISICA\\_EN\\_EL\\_DEPARTAMENTO\\_DEL\\_CAQUETA](https://www.researchgate.net/publication/237363562_PRECONCEPTOS_Y_CONCEPTOS_ERRONEOS_ACERCA_DE_LAS_LEYES_DEL_MOVIMIENTO_Y_SUS_APLICACIONES_EN_DOCENTES_DE_EDUCACION_MEDIA_QUE_ENSEÑAN_FISICA_EN_EL_DEPARTAMENTO_DEL_CAQUETA)
- Guzmán B. y Castro F. (2005). Las inteligencias múltiples en el aula de clases *Revista de Investigación*, 1 (58), 177-202. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140372009>

Harres, J. B. S. (2005). La física de la fuerza impresa como referente para la evolución de las ideas de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra, VII Congreso*, 1-5. Recuperado de [http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp181fisfue.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp181fisfue.pdf)

Hestenes, D., Wells, M. y Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141-158.

Larivée, S. (2010). Las inteligencias múltiples de Gardner. ¿Descubrimiento del siglo o simple rectitud política? *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 2, 115-126. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=43948>

Lupiañez, M.A (2009). Inteligencias Múltiples. Un camino para aprender y enseñar con alegría. *Seminario Inteligencias Múltiples*. Recuperado de [www.uch.edu.ar/rrhh](http://www.uch.edu.ar/rrhh)

Mora C. y Herrera D. (2008). Una revisión sobre las ideas previas del concepto de fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3 (1), 72-86. Recuperado de [http://lajpe.org/jan09/13\\_Cesar\\_Mora.pdf](http://lajpe.org/jan09/13_Cesar_Mora.pdf)

Nava M., Arrieta X., Flores, M. (2008). Ideas previas sobre carga, fuerza y campo eléctrico en estudiantes universitarios. Consideraciones para su superación. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales* 10 (2), 308-323. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/993/99318157007.pdf>

Nicholson-Nelson, K. (1998) *Developing Student's multiple intelligences*. Madrid: Amazon.

Pérez, L. y González, C. (2007). Diferencias evolutivas y variabilidad intelectual entre estudiantes con alta capacidad. *Faísca. Revista de altas capacidades*. 14, 106-117. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/FAIS/article/view/FAISo707110106A>

Pérez Sánchez, L. y Beltrán, J. (2006). Dos décadas de « Inteligencias Múltiples »: Implicaciones para la psicología de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27(3), 147-164. Recuperado de [http://brd.unid.edu.mx/recursos/CIED/Dos\\_decadas.pdf](http://brd.unid.edu.mx/recursos/CIED/Dos_decadas.pdf)

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Prieto, M. D., Navarro López J.A, Villa E., Ferrándiz C., Ballester P. (2002). Estilos de trabajo e inteligencias múltiples. *Revista de Educación*, 4, 107-118. Recuperado de <http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/view/617/946>

Pro, A. (2005). Presentación de la monografía: la enseñanza no formal de las ciencias. *Alambique*, 43, 5-8.

Quintanal F., Gallego, D. J. (2011). Incidencia en los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico de la Física y Química de Secundaria. *Revista estilos de aprendizaje* 8 (8). 1-26. Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/71>

Rangel, H. (2010). Inteligencia, Competencias y Constructivismo. Más Allá de la Teoría de Gardner. *Revista Mexicana de investigación en Psicología* 2 (2), 141-146. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexinvpsi/mip-2010/mip1021.pdf>

Regales E. y Matachana M. (2008). Diez años de evaluación de la enseñanza-aprendizaje de la mecánica de newton en escuelas de ingeniería españolas. Rendimiento académico y presencia de preconceptos. *Enseñanza en las ciencias*, 26(1), 23-42. Recuperado de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/89255/297669](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/89255/297669)

Rocard, M. et al. (2007). *Science education Now: A renewed Pedagogy for the future of Europe*. European Communities: Belgium.

Rovati, L. (2013). *¿En cual de las ocho inteligencias destaca tu hijo?* Recuperado el 31 de marzo de 2016 de: <http://www.bebesymas.com/desarrollo/en-cual-de-las-ocho-inteligencias-destaca-tu-hijo>

Roy, E. A. (1982). *Action and Performance*.

Sanmartí, N. e Izquierdo, M. (2001). Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las TIC. *Alambique*, 29, 71-84. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Neus\\_Puig/publication/39145624\\_Cambio\\_y\\_conservacin\\_en\\_la\\_enseanza\\_de\\_las\\_ciencias\\_ante\\_las\\_TIC/links/53fb11120cf20a4549703ab8.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Neus_Puig/publication/39145624_Cambio_y_conservacin_en_la_enseanza_de_las_ciencias_ante_las_TIC/links/53fb11120cf20a4549703ab8.pdf)

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): Resumen del camino avanzado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y*

*Divulgación de las Ciencias*, 6 (1), 2-20. Recuperado de <http://www.apac-eureka.org/revista>

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (II): Nuevas perspectivas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6 (2), 191-212. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012978002>

Soto, C. (2003). *Metacognición. Cambio conceptual y enseñanza de las Ciencias*. Bogotá: Magisterio.

Sternberg, R. J. (1997). *Inteligencia exitosa. Cómo una inteligencia práctica y creativa determina el éxito en la vida*, Barcelona: Piados.

Sweetland, J. D., Reina, J. M., Tatti, A. F. (2006). WISC-III Verbal/Performance discrepancies among a sample of gifted children. *The Gifted Child Quarterly*, 50(1), 7-11. Recuperado de: <http://gcq.sagepub.com/content/50/1/7.short>

Valdés, P. y Valdés, R. (1994). Utilización de los ordenadores en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 12 (3), 412-417. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/22904/>

Visser, B. A., Ashton, M. C., & Vernon, P. A. (2006). Beyond g: putting multiple intelligences theory to the test. *Intelligence*, 34, 487-502. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160289606000201>

Voyer, D., Larivée, S. y Ecuyer-Dabb, I. (2008). *Les comparaisons entre les sexes*. En S. Larivée (Ed.), *Le CI, ses déterminants et son avenir*. Québec: MultiMondes.

Waterhouse, L. (2006). Multiple Intelligences, the Mozart effect, and Emotional Intelligence: A critical Review. *Educational Psychologist*, 41(4), 207-225.

White, J. (2006). *Multiple invalidities*. En J. A. Schaler (Ed.), *Howard Gardner under fire. The rebel psychologist faces his critics*. Chicago, EUA: Open Court.

Winner, E. R. (2000). The origins and ends of giftedness. *American Psychologist*, 55(1), 159-169. Recuperado de: <http://psycnet.apa.org/journals/amp/55/1/159/>

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO DE DETECCIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

(Ejemplar para el alumno de Secundaria. Adaptación de Walter McKenzie, 1999)

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Centro donde estudia: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Completa el siguiente cuestionario marcando con un 1 aquella frase con la que te sientes identificado o que creas que te describe. Si no te identificas con la frase márcala con un 0. Si algunas veces, 0'5.

1 – INTELIGENCIA NATURALISTA	
Disfruto clasificando cosas según sus características comunes.	
Los asuntos ecológicos son importantes para mí.	
El senderismo y el camping me divierten.	
Me gusta cuidar las plantas.	
Creo que preservar nuestros Parques naturales es importante.	
Colocar las cosas dándole una jerarquía u orden tiene sentido para mí.	
Los animales son importantes en mi vida.	
Reciclo los envases, el vidrio, el papel etc...	
Me gusta la biología, la botánica y la zoología.	
Paso gran parte del tiempo al aire libre.	
Total puntos	

2 – INTELIGENCIA MUSICAL	
Aprendo fácilmente ritmos.	
Me doy cuenta si la música suena mal o está desentonada.	
Siempre he estado interesado en tocar un instrumento o en cantar en un grupo musical o coro.	
Me resulta fácil moverme según un ritmo concreto.	
Soy consciente de los ruidos ambientales (Ej. La lluvia en los cristales, el tráfico en las calles, etc...)	
Recuerdo las cosas poniéndoles un ritmo.	
Me resulta difícil concentrarme mientras escucho la radio o la televisión.	
Me gustan varios tipos de música.	
Suelo canturrear o tamborilear sobre la mesa sin darme cuenta.	
Me resulta fácil recordar canciones líricas.	
Total puntos	

3 – INTELIGENCIA LÓGICO – MATEMÁTICA	
Guardo mis cosas limpias y ordenadas.	
Las instrucciones paso a paso son una gran ayuda.	
Resolver problemas es fácil para mí.	
Me siento mal con la gente que es desorganizada	
Puedo realizar cálculos mentales rápidamente.	
Los puzzles que requieren razonamiento son divertidos.	
No puedo comenzar un trabajo hasta que todas mis dudas se han resuelto.	
La organización me ayuda a tener éxito.	
Me gusta trabajar con las hojas de cálculo o las bases de datos del ordenador.	
Las cosas que hago tienen que tener sentido para mí.	
Total puntos	

4 - INTELIGENCIA INTERPERSONAL	
Aprendo mejor en grupo.	
No me importa, e incluso me gusta dar consejos.	
Estudiar en grupo es beneficioso para mí.	
Me gusta conversar.	
Me preocupo por los demás.	
Las tertulias de la radio y la televisión son agradables.	
Me gustan los deportes de equipo.	
Tengo dos o más buenos amigos.	
Los clubes y las actividades extraescolares son divertidas.	
Presto atención a los asuntos sociales y a sus causas.	
Total puntos	

5 – INTELIGENCIA FÍSICA Y CINESTÉSICA	
Me gusta hacer manualidades.	
Me cuesta estar sentado mucho tiempo.	
Me gustan los deportes y los juegos al aire libre.	
Valoro la comunicación no verbal, (gestos, miradas, lenguaje de signos).	
Un cuerpo en forma es importante para una mente en forma.	
Las habilidades artísticas, (danza, mimo, alfarería, etc..) son divertidos pasatiempos.	
Imito gestos y movimientos característicos de otras personas con facilidad.	
Me gusta desarmar cosas y volverlas a armar.	
Vivo un estilo de vida activo.	
Aprendo haciendo, necesito tocarlo todo.	
Total puntos	

6 – INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	
Me gusta leer toda clase de cosas.	
Tomar apuntes me ayuda a recordar y comprender.	
Me gusta comunicarme con mis amigos a través de cartas, e-mails o mensajes.	
Me resulta fácil explicar mis ideas a otros.	
Tengo buena memoria para los lugares, fechas, nombres, etc...	
Pasatiempos como los crucigramas y las sopas de letras son divertidos.	
Escribo por placer.	
Me gusta jugar con palabras como los anagramas, las palabras encadenadas etc...	
Me interesan los idiomas.	
Me gusta participar en los debates y en las exposiciones en público.	
Total puntos	

7 – INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	
Me gusta saber y replantearme mis creencias morales.	
Aprendo mejor cuando el tema “toca mis sentimientos”.	
La justicia es importante para mí.	
Suelo aprender de los errores y aciertos que he tenido en mi vida.	
Puedo expresar como me siento fácilmente.	
Trabajar solo puede ser tan productivo como trabajar en grupo.	
Antes de aceptar hacer algo necesito saber por qué tengo que hacerlo.	
Cuando creo que algo vale la pena me esfuerzo al cien por cien.	
Me gusta participar de las causas que ayudan a otros.	
Me afectan e importan los comentarios que los demás hagan de mí.	
Total puntos	

8 – INTELIGENCIA VISO - ESPACIAL	
Puedo imaginar ideas en mi mente.	
Reordenar y cambiar la decoración de mi cuarto es divertido para mí.	
Me resulta fácil interpretar y leer mapas y diagramas.	
Me gusta ver películas, diapositivas y otras presentaciones visuales.	
Aprendo más a través de imágenes que leyendo.	
Los rompecabezas y puzzles en tres dimensiones me divierten mucho.	
Suelo dibujar en los libros y cuadernos sin darme cuenta.	
Pintar y dibujar son cosas divertidas para mí.	
Comprendo mejor las cosas a través de gráficos y tablas.	
Recuerdo las cosas imaginándomelas visualmente.	
Total puntos	

Ahora coloca el total de puntuación obtenida en el siguiente cuadro, multiplícalo por 10 y escribe el resultado total.

INTELIGENCIA	PUNTUACIÓN	MULTIPLICA	RESULTADO
1 Naturalista		X 10	
2 Musical		X 10	
3 Lógico-matemática		X 10	
4 Interpersonal		X 10	
5		X 10	

Física y cinestésica			
6		X 10	
Lingüística			
7		X 10	
Intrapersonal			
8		X 10	
Viso-espacial			

Por último colorea las puntuaciones obtenidas hasta completar cada barra del gráfico

100								
90								
80								
70								
60								
50								
40								
30								
20								
10								
0								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Natural.	Music.	Log. Mat.	Interpe.	Fisic. Cinest.	Lingüís.	Intrap.	Viso- Espac.

**CORRECCIÓN DEL CUESTIONARIO**

Las respuestas se contabilizan de la siguiente manera:

**SI:** 1 punto

**No:** 0 puntos

**AI:** (algunas veces): 0'5 puntos

La puntuación se calcula de manera independiente para cada una de las inteligencias evaluadas.

<b>ÍNDICES DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES</b>	
<b>PUNTUACIÓN OBTENIDA</b>	<b>NIVEL</b>
0 a 2	Bajo
2'5 a 4	Medio – bajo
4'5 a 6	Medio
6'5 a 8	Medio – alto
8'5 a 10	Alto

## ANEXO 2

### ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA CADA TIPO DE INTELIGENCIA

<b>Tipo de inteligencia</b>	<b>Actividades propuestas</b>
Lógico-matemática	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar adivinanzas, enigmas, bromas misterios para resolver, problemas verbales.</li><li>• Llevar a cabo experimentos, análisis estadísticos y actividades de exploración.</li><li>• Organizar equipos de debate, discusiones y controversias lógicas.</li><li>• Promover el uso de rompecabezas, juegos lógicos y organizar visitas a museos o ferias científicas.</li><li>• Usar pautas y relaciones para trabajar lo abstracto.</li></ul>
Interpersonal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar actividades de cooperación, de solución de problemas y juegos de parejas o en grupos.</li><li>• Llevar a cabo dramatizaciones y representaciones teatrales donde se comparta con otras personas.</li><li>• Permitir que los alumnos planeen actividades sociales y académicas.</li><li>• Promover la tutoría entre alumnos.</li></ul>
Intrapersonal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asignar tareas personalizadas, haciendo énfasis en los proyectos y juegos más individualizados donde el educando reconozca fortalezas, amenazas, debilidades u oportunidades.</li><li>• Promover los momentos para la reflexión de lo aprendido así como para la planificación de nuevas metas, proyectos o intenciones que permitan seguir sus intereses.</li><li>• Respetar la velocidad de aprendizaje de cada alumno permitiéndole superar sus propios tiempos y desempeños anteriores.</li></ul>
Cinestésico-corporal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar juegos de roles, drama y pantomima utilizando herramientas y materiales manipulables y de ensamble y mimos.</li><li>• Organizar técnicas de danza, deportes y movimientos creativos.</li><li>• Promover el procesamiento de la información a través de sensaciones corporales.</li><li>• Llevar a cabo periodos de ejercicios físicos, experiencias de coordinación y movimientos activos antes de introducir la realización de artes plásticas y otras</li></ul>

	<p>experiencias táctiles, fomentando la reflexión y mediación en base a posturas.</p>
Musical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañar la información con ritmo musical o entonación.</li> <li>• Utilizar música mientras se estudia o se lleva a cabo la actividad, relajarse antes de empezar con el estudio directo.</li> <li>• Usar sonidos, cintas, discos e instrumentos musicales para expresar sentimientos, ideas o conceptos. Construir canciones a partir de otras.</li> <li>• Organizar conciertos o presentaciones de músicos en la escuela, juegos que involucran canciones o ritmos, concursos de oratoria y declamación.</li> <li>• Usar diferentes tonos de voz entonaciones y ritmos para enseñar.</li> </ul>
Espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con modelos gráficos, mapas, audiovisuales...</li> <li>• Jugar con laberintos, rompecabezas, ajedrez y modelos de tres dimensiones de juegos de armar y desarmar.</li> <li>• Crear cuentos a partir de imágenes.</li> <li>• Usar pautas de color y formas para organizar, fotografía y video para registrar e ilustrar los conceptos.</li> <li>• Requerir materiales de ciencias como lupas, binoculares, telescopios, microscopios...</li> <li>• Promover el orden y buscar formas atractivas para organizar el salón de clases con iluminación adecuada y agradable para el estudio.</li> </ul>
Lingüística	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la lectura, la escritura y narración de historia, de cuentos, poemas, diarios, discursos, cartas...</li> <li>• Tener discusiones, diálogos para el aprendizaje grupal y debates en grupos grandes y pequeños, acceso a los libros de diferentes autores, estilos y géneros.</li> <li>• Llevar a cabo actividades para escribir y publicar libros o periódicos.</li> <li>• Fomentar el intercambio de técnicas para ejercitar la memoria, el incremento del vocabulario y el buen uso.</li> <li>• Memorizar fechas.</li> <li>• Uso de computadoras para construcción de cuentos, ensayos o búsqueda de información</li> </ul>

### **Cuadro de Nicholson-Nelson, K. de Inteligencias Múltiples**

	<b>DESTACA EN</b>	<b>LE GUSTA</b>	<b>APRENDE MEJOR</b>
<b>AREA LINGÜÍSTICO-VERBAL</b>	Lectura, escritura, narración de historias, memorización de fechas, piensa palabras.	Leer , escribir, contar cuentos, hablar, memorizar, hacer puzles	Leyendo, escuchando, y viendo palabras, hablando, escribiendo, discutiendo y debatiendo
<b>AREA LOGICO-MATEMÁTICA</b>	Matemáticas, razonamiento, lógica, resolución de problemas, pautas.	Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar.	Usando pautas y relaciones, clasificando trabajando con lo abstracto
<b>AREA ESPACIAL</b>	Lectura de mapas, gráficos, dibujando, laberintos, puzles, imaginando cosas, visualizando.	Diseñar, dibujar construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos.	Trabajando con dibujos y colores, visualizando, usando su ojo mental, dibujando.
<b>CORPORAL-KINESTÉSICA</b>	Atletismo, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas.	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal.	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales.
<b>AREA MUSICAL</b>	Cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, ritmos.	Cantar, tararear, tocar un instrumento, escuchar música.	Ritmo, melodía, cantar, escuchando música y melodías.
<b>AREA INTERPERSONAL</b>	Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos, vendiendo.	Tener amigos, hablar con la gente, juntarse con gente.	Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando, cooperando.
<b>AREA INTRAPERSONAL</b>	Entendiéndose a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y sus debilidades, estableciendo objetivos.	Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses.	Trabajando solo, haciendo proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio, reflexionando.
<b>AREA NATURALISTA</b>	Entendiendo la naturaleza, haciendo distinciones, identificando la flora y la fauna.	Participar en la naturaleza, hacer distinciones.	Trabajar en el medio natural, explorar los seres vivientes, aprender acerca de plantas y temas

			relacionados con la naturaleza.
--	--	--	---------------------------------

### Cómo enseñar y aprender bajo la Teoría de IM

<b>Tipos de inteligencia</b>	<b>Les encanta</b>	<b>Actividades de enseñanza</b>	<b>Materiales de enseñanza</b>
Lingüística	Pensar con palabras, leer, escribir, contar historias	Debates, escribir diarios, lectura oral	Libros, grabadoras, ordenadores
Lógico-matemática	Utilizar el razonamiento, experimentar, calcular, resolver problemas lógicos	Resolución de problemas, cálculos mentales, juegos con números	Calculadoras, materiales y juegos
Musical	Cantar, silbar, llevar el ritmo con los pies, expresarse con ritmos y melodías	Cantar, tocar instrumentos, escuchar música, asistir a conciertos	Cintas de música, instrumentos musicales
Viso-espacial	Pensar con imágenes, dibujar, diseñar, visualizar	Actividades artísticas, mapas mentales, visualizaciones, metáforas	Videos, gráficos, mapas, juegos de construcciones
Cinestésico-corporal	Bailar, correr, saltar, gesticular, tocar	Manuales, teatro, danza, deportes, relajación.	Arcilla, materiales, tácticas, deportes
Intrapersonal	La autorreflexión, fijarse metas, meditar, soñar, planificar	Instrucción individualizada, actividades de autoestima	Redacción de diarios y proyectos individuales
Interpersonal	Intercambiar ideas con otros, dirigir, mediar	Aprendizaje cooperativo, tutorías	Juegos de mesa, materiales para teatro

(Varela y Plasencia, 2005)

# ANEXO 3. OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL DOCENTE PARA LA DETECCIÓN DE INTELIGENCIAS

Valorar del 1 al 5 cada uno de los aspectos en cada alumno:

## Datos a evaluar:

1. Entusiasmo con que el alumno recibe la actividad.
2. Interés que pone en ella.
3. Nivel de implicación en la actividad.
4. Ilusión por realizarla.
5. Tiempo de dedicación.
6. Se ha aburrido pronto.
7. Se ha quedado con ganas de más.

### 1. INTELIGENCIA ESPACIAL

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

### 2. INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

### 3. INTELIGENCIA CINESTÉSICO-CORPORAL

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

#### 4. INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

#### 5. INTELIGENCIA MUSICAL

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

#### 6. INTELIGENCIA INTERPERSONAL

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

#### 7. INTELIGENCIA NATURALISTA

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7

#### 8. INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

Nombre del alumno	1	2	3	4	5	6	7



## ANEXO 5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

**Tabla para la evaluación del proceso:**

Aspecto a evaluar del proceso	Si	No	Algunos (especificar porcentaje)
<b>Detección de inteligencias múltiples en los alumnos</b>			
Ha sido posible identificar las inteligencias más y menos desarrolladas en cada individuo.			
El alumno ha comprendido los contenidos que se pretendían transmitir y sabe aplicarlos a la práctica.			
<i>Dificultades encontradas:</i>			
<b>Actividades para cada inteligencia</b>			
El alumno se ha implicado en la actividad enfocada a su inteligencia más desarrollada.			
El trabajo desde los puntos fuertes del alumno ha favorecido su motivación.			
El trabajo desde los puntos fuertes del alumno ha potenciado su gusto por la asignatura.			
El alumno ha comprendido los contenidos que se pretendían transmitir y sabe aplicarlos a la práctica.			
<i>Dificultades encontradas:</i>			
<b>Actividades para todas las inteligencias integradas</b>			
El alumno está motivado.			
El alumno se implica en la actividad.			
El alumno potencia a partir de la actividad todas las inteligencias.			
El alumno ha comprendido los contenidos que se pretendían transmitir y sabe aplicarlos a la práctica.			
<i>Dificultades encontradas:</i>			
<b>Evaluación del aprendizaje del alumno</b>			
El alumno ha aprendido los contenidos que se pretendía.			

El alumno sabe aplicar los conceptos aprendidos a la práctica			
El alumno ha potenciado todas las inteligencias.			
El alumno ha superado las dificultades conocidas en el aprendizaje de Física.			
El aprendizaje del alumno mediante la aplicación de la teoría de <i>Inteligencias Múltiples</i> ha mejorado con respecto a la enseñanza anterior (los resultados obtenidos han sido mejores).			
<i>Dificultades encontradas:</i>			
<b>Otros aspectos</b>			
El trabajo cooperativo ha sido enriquecedor.			
Se ha apreciado respeto y colaboración entre los alumnos.			
Se ha potenciado la inteligencia emocional			
<i>Dificultades encontradas:</i>			

### **Evaluación de la actividad por parte del alumno:**

Indica del 1 al 5 tu nivel de satisfacción en los siguientes aspectos (1 mínimo y 5 máximo):

<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Me ha gustado esta propuesta didáctica.					
He notado una mejora en mi aprendizaje de Física.					
La propuesta ha favorecido mi gusto por la Física.					
La propuesta ha facilitado mi comprensión de conceptos.					
La propuesta me ha facilitado la puesta en práctica de los contenidos aprendidos.					
Me he sentido motivado al comenzar mi aprendizaje desde mis puntos fuertes.					
Creo que las actividades me han ayudado a desarrollar mi capacidad intelectual en todas sus dimensiones.					
El trabajo cooperativo me ha resultado enriquecedor.					
He colaborado activamente en la actividad grupal.					

**Sugerencias y aspectos de mejora:**

**Test de ideas previas**

1. Una piedra cae desde cierta altura en 1 segundo, ¿cuánto tardará en caer desde la misma altura una piedra de doble masa?
  - a) 2s
  - b) 4s
  - c) 0.5s
  - d) 1s
  - e) Ninguna de las anteriores
2. Si una caja se encuentra colocada sobre una mesa y permanece en reposo.
  - a) La caja ejercerá una fuerza sobre la mesa.
  - b) La mesa ejercerá una fuerza sobre la caja.
  - c) No existirá ninguna fuerza.
  - d) La caja ejercerá fuerza sobre la mesa y la mesa sobre la caja.
  - e) Ninguna de las anteriores.
3. ¿Qué fuerza actúa sobre una pelota que se deja caer desde cierta altura?
  - a) Ninguna, todos los cuerpos caen hacia abajo sin necesidad de ningún efecto.
  - b) La fuerza de gravedad.
  - c) El peso de la pelota.
  - d) La fuerza elástica pues la pelota saltará cuando choque contra el suelo.
  - e) Ninguna de las anteriores.
4. Dos carros están siendo empujados, el carro 1 se mueve a mayor velocidad que el carro 2. ¿sobre cuál se está aplicando más fuerza?
  - a) Sobre el carro 1.
  - b) Sobre el carro 2.
  - c) Sobre ambos la misma.
  - d) No se puede saber con los datos del enunciado.
  - e) Con el carro tres.
5. Si un cuerpo se mueve en línea recta a velocidad constante
  - a) La fuerza que actúa sobre él es constante.
  - b) No existe ninguna fuerza aplicada que modifique su estado de movimiento.
  - c) Su aceleración es constante.
  - d) El cuerpo tiene poca masa.
  - e) Ninguna de las anteriores.