

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

unir

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

Creatividad e Inteligencias Múltiples en la enseñanza de Física y Química en Secundaria

Trabajo fin de máster presentado por:	ROCÍO CALZADO MONTERO
Titulación:	LICENCIADA EN FÍSICA
Línea de investigación:	PROCESOS CREATIVOS
Director/a:	ANA CALVO REVILLA

Badajoz
26 de Julio de 2013
Firmado por: Rocío Calzado Montero

ÍNDICE

Resumen	5
Abstract	6
1.- INTRODUCCIÓN	7
1.1.- Justificación	7
1.2.- Problema y objetivos	8
2.- MARCO TEÓRICO	9
2.1.- Creatividad	9
2.2.- Inteligencias Múltiples	17
2.3.- Enseñanza de la Física y Química	23
3.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	26
3.1.- Problema que se plantea	26
3.2.- Objetivo	26
3.3.- Hipótesis	26
3.4.- Justificación	27
3.5.- Diseño	27
3.6.- Población y muestra	27
3.7.- Variables medidas e instrumentos aplicados	29
3.8.- Procedimiento	30
3.9.- Análisis de datos	33
4.- RESULTADOS	34
4.1.- Creatividad	34
4.2.- Inteligencias Múltiples	36
4.3.- Aplicación del ApP	46
4.4.- Relación entre las Inteligencias Múltiples y los intereses profesionales	50
5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	54
5.1.- Análisis de los resultados de Creatividad	54
5.2.- Análisis de los resultados de Inteligencias Múltiples	54

5.3.- Análisis de los datos correlacionales	56
5.4.- Análisis de la aplicación del ApP	57
5.5.- Análisis de la relación entre las IM y los intereses profesionales	58
5.6.- Conclusiones generales	61
5.7.- Limitaciones	61
5.8.- Prospectiva	62
6.- BIBLIOGRAFÍA	63
6.1.- Referencias bibliográficas	63
6.2.- Fuentes electrónicas	64
7.- ANEXOS	66
ANEXO 1: Recogida de datos personales y corrección de los cuestionarios	66
ANEXO 2: Cuestionario de creatividad (Creatividad: cómo realizar proyectos creativos)	67
ANEXO 3: Cuestionario de Inteligencias Múltiples	68
ANEXO 4: Cuestionario para evaluar las prácticas de Física y Química de 4º de ESO, curso 2012/2013	71
ANEXO 5: Cuestionario de orientación para estudiantes. 4º de ESO	73
ANEXO 6: Guiones de prácticas del alumno y del profesor, Ley de Hooke	79
ANEXO 7: Guiones de prácticas del alumno y del profesor, Ley del péndulo	81

Resumen

El estudio de la Creatividad y las Inteligencias Múltiples es un tema en auge, puesto que las nuevas corrientes consideran que su influencia en la enseñanza es muy beneficiosa. En este trabajo se ha realizado un estudio descriptivo de una muestra de 69 alumnos de 4º de ESO, midiendo su creatividad y sus inteligencias múltiples. Además hemos realizado un proyecto de aprendizaje de tipo creativo con un subgrupo de 15 alumnos.

Hemos comprobado la amplia variedad de perfiles creativos y de inteligencias que ofrecía la muestra, buscando una relación entre ellos. Además, hemos visto la influencia de la realización de un aprendizaje por proyectos en las calificaciones de la asignatura de Física y Química. Por último, hemos relacionado los perfiles de Inteligencias Múltiples con los resultados del cuestionario de Intereses Profesionales realizado por los alumnos.

Palabras Clave: Creatividad, Inteligencias Múltiples, Aprendizaje por Proyectos, Física y Química.

Abstract

The study of creativity and multiple intelligences is an increasing topic of interest, since new trends consider their influence on teaching very beneficial. In this work we have performed a descriptive study of a sample of 69 students of 4th of ESO, measuring creativity and multiple intelligences. We also conducted a learning project creative type with a subgroup of 15 students.

We found the wide variety of creative and intelligences profiles, looking for a relationship between them. Besides, we have realized that learning by projects influences positively the marks of the subject of Physics and Chemistry. Finally, we have related the multiple intelligences profiles with the results of the Vocational Interests test done by the students.

Keywords: Creativity, Multiple Intelligences, Learning Projects, Physics and Chemistry.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Justificación

Hoy día, la enseñanza de las materias de ciencias en Educación Secundaria se limita en su mayoría a impartir y recibir clases teóricas, o como mucho, complementadas con problemas que se resuelven sobre el papel. El planteamiento de este trabajo toma su inspiración de la cita “*Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí*” atribuida a Confucio (s. VI a.C.). En el campo donde actualmente trabajamos, el área de Física y Química, resulta fundamental “ver” las cosas, ya sea una fuerza o un átomo, lo cual no es fácil de imaginar. Por este motivo, se considera una oportunidad que no se debe desaprovechar cuando se pueden “hacer” los conocimientos, ya sea por propia experiencia o mediante la realización de prácticas guiadas en un laboratorio.

Durante nuestra labor docente, hemos intentado fomentar en nuestro campo del desarrollo de la creatividad, dando libertad al razonamiento de los alumnos por medio de la realización de un Proyecto de Aprendizaje en grupos (ApP) (Moursund, 1999) aplicado a nuestra materia. Aún hoy día el concepto de *creatividad* se encuentra mitificado, se considera que quien *nace* con creatividad podrá desarrollarse en ciertas áreas profesionales, mientras que el resto de los mortales no podrá dedicarse a ello (Ross, 2006); sin embargo, también existen corrientes que desmienten esta situación, que buscan el desarrollo de la creatividad, la cual puede llegar a medirse con diferentes tipos de cuestionarios (López Martínez, 2001; Romo, 2003).

Con el fin de desarrollar la creatividad y de aumentar la motivación en el alumnado, hemos utilizado la metodología del Aprendizaje por Proyectos. En este caso, hemos trabajado en grupo y los estudiantes han tenido cierta responsabilidad sobre el tema en estudio. Además hemos incluido la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Y partimos de la realidad de que no existe un solo tipo de inteligencia, sino que gracias a las teorías de Gardner (1983) se pueden definir hasta 8 tipos diferentes dentro de los cuales cada individuo puede destacar en algunos por encima de otros.

1.2.- Problema y objetivos

En este trabajo hemos seleccionado un grupo de alumnos de la materia de Física y Química de 4º de ESO, con el cual hemos tenido la oportunidad de realizar prácticas de cuestiones relacionadas con el temario de la asignatura. Se les realizó un test para medir la creatividad individual, relacionándola posteriormente con los resultados obtenidos en cuestiones de Inteligencias Múltiples. Además, realizaron un cuestionario de evaluación de la actividad antes y después del desarrollo del ApP. Hemos considerado, asimismo, las calificaciones finales de la materia, donde se trata de ver reflejada la influencia de la motivación en el estudio.

En definitiva, se quiere comprobar la influencia sobre la motivación del alumnado, y por consiguiente en sus calificaciones finales, de la realización de una actividad diferente, creativa y motivadora, que les permita libertad de actuación, así como la posibilidad de trabajar en grupo, tanto en el laboratorio, como en casa. Además, cuentan con tecnología a su alcance para completar dicha actividad y ampliar información que les pueda ser de utilidad.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1.- Creatividad

A lo largo del último siglo, el estudio de la creatividad ha seguido diferentes caminos, comenzando por un punto de vista matemático, debido a Poincaré (1923), recogido posteriormente por Wallas (1926) hasta las definiciones actuales de Wallach (1965), Guilford (1968) y Torrance (1976). (UNIR, 2012a). Son estos últimos autores, los que le dan cuerpo a la definición de creatividad, incluyendo un carácter psicométrico, especialmente relacionado con el ámbito de la educación. De manera que se puede describir la creatividad como la capacidad del individuo para producir ideas o productos nuevos u originales. Aunque otros autores, en lugar de definir la creatividad como tal, lo que tratan es de acercar la idea de lo que es un *proceso creativo* (Romo, 1998) cuyo resultado será un producto novedoso o incluso una *persona creativa* (Davis, 1976; Prado, 2003).

Producto creativo

En el primer caso, el producto que surge como resultado de un proceso creativo debe poseer una serie de características, de manera que revista *novedad*, en cuestiones de originalidad, que sea algo diferente a lo ya existente. Además, debe ser *impredecible*, bien por el producto en sí o por la función que realice, con respecto a lo ya existente. También debe ser *único*, lo cual se cumple cuando el objeto o la función del mismo no tienen precedentes. Y por último, debe ser inesperado, *sorpresivo*; es decir, un producto creativo debe ofrecer una respuesta con un valor adaptativo, ser práctico y resolver algún problema. Para ello se utilizan tres criterios:

- *Personal*: teniendo en cuenta las producciones de la persona, debe ser original en relación a sus trabajos anteriores.
- *El grupo de iguales*: debe ser original para el resto del público general, de manera que esta condición normalmente es más fácil de verificar que la anterior.
- *El social*: el producto ha de ser creativo, a nivel general, no sólo respecto a uno mismo o dentro de su entorno. Este criterio se convierte en el más riguroso.

Persona creativa

En el segundo lugar, cuando se describe a una persona creativa, partimos de que todas las personas lo son, en mayor o menor medida. Enumeramos algunos rasgos, que definen la personalidad de un individuo creativo serían (Mackinnon, 1980):

- *Inteligencia*, sin la cual es difícil ser experto en un área.

- *Motivación*, para resolver los problemas que surjan o puedan surgir.
- *Seguridad y confianza en sí mismo*, sin importarle la impresión que puedan causar en otros, sino que prevalezca la capacidad de expresarse libremente.
- *Cualidades para el éxito social*, aunque no signifique que deba tener un temperamento especialmente sociable y cooperativo, puesto que a estas personas también les gusta trabajar solos. Por otro lado, deben ser equilibrados.
- *Independientes* y no conformistas.
- *Buscadores de la verdad y la belleza*, inclinados hacia lo complejo y asimétrico.
- Suelen mostrar una preferencia por la *percepción intuitiva*, esto propicia nuevas experiencias y facilita la flexibilidad de pensamiento.
- Normalmente, son *introvertidos*, aunque esto no implique mayor creatividad que las personas extrovertidas.

Otros autores, sintetizan el perfil de una persona creativa atendiendo a seis dimensiones concretas (Perkins, 1984):

- ◆ *Estética*: buscan el criterio estético, aunque este puede variar de un campo a otro, pero crean sus productos con una finalidad de elegancia y belleza.
- ◆ *Descubrimiento de problemas*: tratan de llegar a diferentes puntos de vista del que partieron, buscan metas alternativas, investigando acerca de la naturaleza del problema.
- ◆ *Movilidad*: facilidad para cambiar de perspectiva y de producir opciones para dar solución a un problema.
- ◆ *Trabajo al límite de la propia capacidad*: disfrutan de los riesgos como parte del proceso, les suele acompañar la incertidumbre frente al éxito o al fracaso.
- ◆ *Objetividad*: en su trabajo son capaces de considerar opiniones que les ayude a evaluar sus creaciones con más distancia.
- ◆ *Motivación intrínseca*: al contrario que la motivación proveniente de una fuente externa, las personas creativas muestran mayor interés por hacer las cosas por sí mismas, disfrutando del trabajo, implicándose profundamente.

Ausubel, psicólogo y pedagogo conocido, entre otras cuestiones, por su teoría del constructivismo, también realizó estudios relacionados con la motivación y la creatividad; define las características de los individuos creativos desde dos puntos de vista (1968):

<i>PUNTO DE VISTA COGNOSCITIVO</i>	<i>PUNTO DE VISTA EMOCIONAL</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Originales, perspicaces, de juicios independientes y abiertos a nuevas experiencias. - Flexibles, tolerantes y de mente receptiva. - Con una amplia gama de intereses, decantándose por la complejidad frente a los detalles. - Con interés por las paradojas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiciosos, dominantes y con un sentido del logro de sí mismos. - Maduros emocionalmente, autosuficientes, pero sensibles al mismo tiempo. - Con gran inventiva, ingenio y también individualismo y entusiasmo. - Muestran una tendencia clara hacia la introspección.

Aunque mantienen buenas relaciones con los demás, suelen ser rebeldes, desordenados, egocéntricos y ligeramente exhibicionistas, incapaces de mantenerse como meros observadores.

En definitiva, y tomando en consideración los estudios que acabamos de exponer, se pueden agrupar las características de las personas creativas en las siguientes:

1. Alto C.I., y alta fluidez y flexibilidad intelectual.
2. Pensamiento no convencional.
3. Independencia y autonomía.
4. Autodisciplina y autocontrol.
5. Perseverancia.
6. Alto nivel de aspiración de sí mismos.
7. Tolerancia a la ambigüedad.
8. Amplitud de intereses.
9. Preferencia por las tareas y las informaciones complejas.
10. Fuerte sentido del humor.

Influencia del medio y del contexto en la creatividad

Como decíamos al principio, la creatividad no se trata de un don que sólo poseen unos pocos afortunados, sino que es una cualidad que se puede trabajar y desarrollar. Por lo tanto, el contexto y el ambiente donde se desenvuelva la persona, tendrán una influencia determinante sobre el desarrollo de su creatividad. En este aspecto Amabile (1983) ha estudiado la influencia de los factores sociales en la creatividad, dando especial importancia a ciertos aspectos que veremos a continuación.

- **Motivación.** Se diferencia entre motivación interna y externa. La motivación interna, también denominada intrínseca, facilita el alcance de un alto nivel de creatividad, mientras que la motivación extrínseca puede bloquear el camino. Así, es beneficioso cuando la persona trabaja para sí mismo, en lugar de buscar un beneficio externo.
- **Evaluación.** La sensación de ser evaluado puede perjudicar la creatividad, incluso aunque se tratara de una evaluación positiva, porque genera ciertas expectativas, cuyo cumplimiento puede provocar ciertas dosis de ansiedad.
- **Recompensas.** No siempre ofrecer recompensas ante una conducta puede ser beneficioso para la creatividad, porque lo que se está premiando es un comportamiento concreto y no el desarrollo de la capacidad de crear.

Por otro lado, hay otros aspectos que también influyen en el desarrollo de la creatividad, como son: la *imitación*, según los modelos que se tengan a seguir; la *familia*, que permita libertad de expresión, aceptación del niño y ausencia de dominio y la *cultura*, según las normas de conducta establecidas.

Modelos del proceso creativo

Aunque ha habido diferentes propuestas, se considera a Wallas el primer autor que logra una sistematización de las fases del proceso creativo (Wallas, 1926). Se diferencian cuatro fases:

- **Preparación:** se estudia el problema, de buscar información; se centra la atención sobre lo que se quiere intervenir.
- **Incubación:** establecimiento de relaciones de cualquier tipo entre los problemas seleccionados y las posibles soluciones y estrategias a seguir.
- **Iluminación:** es el momento donde se atisba la solución, la visión más creativa.
- **Verificación:** se pone en práctica la idea anterior, para ver si realmente de adapta al problema planteado, si cumple con el objetivo deseado.

Otros modelos han seguido a éste, que se puede considerar como universal, y que revisaremos a continuación. Un primer ejemplo sería el propuesto por Guilford (1967), que consta de 5 fases:

1. Entrada de información.
2. Filtrado de información.
3. Cognición.
4. Producción.
5. Verificación.

El modelo propuesto por Parnes, Noller y Biondi (1977) se basa en la información de fuentes variadas y no en una gran experiencia previa; comprende estas fases:

1. Búsqueda de hechos.
2. Búsqueda del problema.
3. Búsqueda de ideas.
4. Búsqueda de solución.
5. Aceptación.

Por último, el modelo más reciente, presentado por Amabile (1983), también consta de cinco pasos:

1. Presentación, conocimiento del problema.
2. Preparación de la documentación y toma de datos.
3. Generación de respuestas.
4. Validación, descarte de las respuestas que no son factibles.
5. Toma de decisiones sobre la mejor opción de las presentadas.

Desarrollo de proyectos creativos

Los organismos internacionales, como la UNESCO, recogen la importancia del desarrollo de la creatividad en el ser humano; en la *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI, visión y acción* afirma:

“La UNESCO procura fomentar un entorno social y jurídico propicio para la actividad creativa y el pensamiento crítico en todas sus formas. Promueve a la vez la creatividad individual, arraigada en la cultura tradicional o popular, y la creatividad industrial, cuya dinámica proviene de las instituciones sociales y económicas que estimulan la actividad del mercado y la innovación” (UNESCO, 2000).

Es decir, todos los seres humanos tienen la necesidad y la capacidad de crear, se debe fomentar la creatividad desde edades tempranas a ser posible y exigir una cierta protección jurídica, además de evitar la censura.

En relación con la enseñanza, se ha comprobado que el desarrollo de proyectos facilita el aprendizaje de los alumnos, además de ayudar a trabajar la propia creatividad (Hutchings & Standley, 2000). El Aprendizaje por Proyectos (ApP) es una metodología educativa, que reside en que los alumnos adquieren cierta responsabilidad y un grado mayor de libertad a la hora de trabajar. Este aprendizaje conlleva una serie de pautas para facilitar su desarrollo. Se parte del trabajo de los profesores, los cuales plantean el problema o tema, objeto de estudio; se inicia la fase denominada *meta compartida*; después se organiza el equipo y se realiza la *planificación* del proyecto a nivel docente. A continuación trabajan los alumnos solos, bajo la orientación y guía del maestro, hasta la

consecución del proyecto (Penagós Corzo, 2006). La clave del éxito con el *Aprendizaje por Proyectos* se centra en dar opción a que los estudiantes, como parte de un equipo, se involucren en auténticas actividades, que les permitan construir un nuevo conocimiento, en base al que ya poseen profundizando en el aprendizaje. Como señalan diversos autores (Hutchings & Standley, 2000; Moursund, 1999, Penagós Corzo, 2013), esta metodología ApP ayuda al estudiante a:

- I. Adquirir conocimientos y habilidades básicas
- II. Aprender a resolver problemas complicados.
- III. Llevar a cabo tareas difíciles utilizando estos conocimientos y habilidades.

Además, se recomienda el uso de las TIC, aunque no es indispensable, supone una fuente inagotable de posibilidades, que el docente previamente debe haber filtrado. De esta manera, el profesor cambia el foco de la enseñanza, convirtiéndose en un guía flexible. Para los estudiantes, la realización de ApP combinado con el uso de las TIC supone una serie de ventajas como mejorar la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas; mejorar la capacidad de trabajar en equipo; desarrollar las capacidades mentales de orden superior; aumentar el conocimiento y la habilidad en el uso de las TIC en un ambiente de Proyectos y promover el que se asuma mayor responsabilidad por el aprendizaje propio (Moursund, 1999). Todos estos aspectos se suman a los objetivos propios de la materia en cuestión.

A la hora de poner en marcha un proyecto se deben seguir una serie de pasos:

1. Consideración del proyecto, título y desarrollo de la propuesta.
2. Objetivos del proyecto, en relación con las TIC y con los objetivos específicos de la materia.
3. Requisitos previos de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes.
4. Equipos necesarios.
5. Programación del proyecto, tiempo estimado y fechas de revisión.
6. Recursos y materiales.

Una vez realizada esta labor previa, se implementa el proyecto en sí, es decir, definición del proyecto, descripción de su desarrollo y determinación de las actividades iniciales de los equipos. Después, comienza la fase de trabajo de los estudiantes, que avanzan hacia un resultado final. Se finaliza con las conclusiones desde el punto de vista del profesor.

En la figura 1 se representa el camino seguido en esta forma de trabajar, diferenciando el trabajo previo del profesor y la inclusión de la participación de los alumnos. En la figura 2 se recogen las habilidades y actitudes necesarias para el aprendizaje por proyectos globales.

Figura 1: Modelo de aprendizaje por proyectos globales. Fuente: (Hutchings & Standley, 2000)

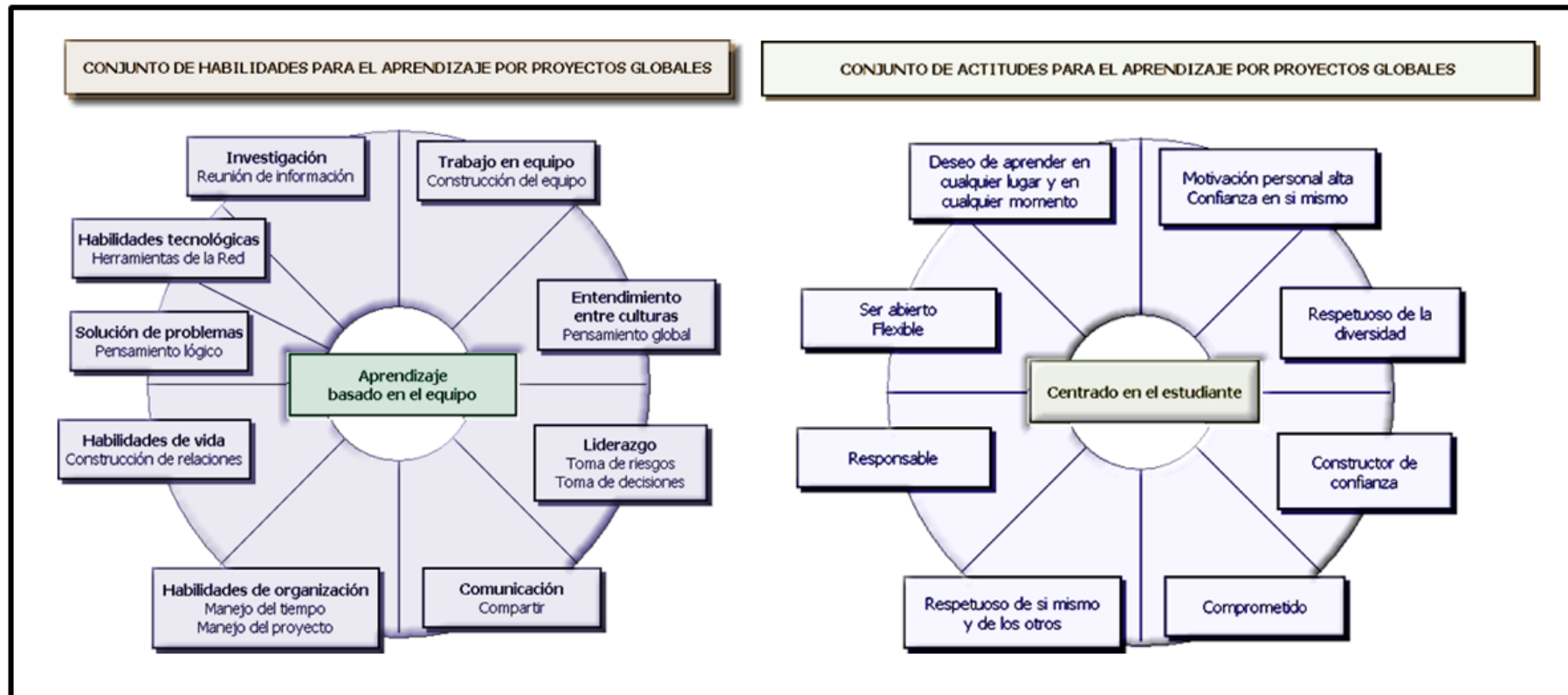


Figura 2: Conjunto de habilidades y conjunto de actitudes para el aprendizaje por proyectos globales. Fuente: (Hutchings & Standley, 2000)

2.2.- Inteligencias Múltiples

Tradicionalmente, los test de inteligencia se centraban en las cualidades de comprensión lectora, habilidad aritmética y memoria que pudieran tener las personas, aplicable a cualquier edad. Con estos cuestionarios se llegaba a una conclusión numérica, una especie de etiqueta, ya se denomine cociente de inteligencia, o edad mental,..., la cual, una vez asignada te dejaba marcado de por vida en uno u otro grupo (Salmerón, 2002). Pero actualmente, no se suele hablar sólo de inteligencia académica, puesto que esta no refleja fielmente la vida diaria de las personas (Colmon & Andrés-Pueyo, 1999).

El principal autor que criticó la utilidad de los test que evaluaban el C.I. fue Sternberg, en los años ochenta y posteriormente, Gardner, quien propuso una teoría que cambiaría la forma de entender este concepto de inteligencia (Gardner, 1983), al considerar que el hombre tiene muchas formas de ser inteligente, y que tal capacidad puede ser educada y desarrollada, aunque no niega la presencia de parte genética y heredable (VV.AA., 2012). Gardner propuso la existencia de ocho inteligencias, que denomina Inteligencias Múltiples (I.M.), asume una perspectiva amplia y pragmática de la inteligencia, más allá de la medición de un C.I.; considera la base neurológica de cada capacidad para resolver problemas y describe la competencia cognitiva como una serie de habilidades, talentos o capacidades mentales que denomina IM (UNIR, 2012b). Esta propuesta gardneriana se ha visto corroborada en escritos posteriores (Gardner, 2001).

Gardner (2001) aunque indica que cada inteligencia posee una operación nuclear identificable, y que cada inteligencia nunca existe aisladamente de las otras. Además se propone un nuevo modelo de enseñanza, que tengan en cuenta las habilidades de los alumnos, para poder aplicar distintas estrategias con ellos.

Así, las ocho inteligencias que propone Gardner son:

- *Inteligencia lingüística*
- *Inteligencia lógico-matemática*
- *Inteligencia viso-espacial*
- *Inteligencia corporal-cinestésica*
- *Inteligencia musical*
- *Inteligencia naturalista*
- *Inteligencia intrapersonal*
- *Inteligencia interpersonal*

Para validar esta teoría, se establecieron una serie de pruebas que cada inteligencia debe cumplir y que empleó Gardner en su investigación, las cuales serían (UNIR, 2012b):

1. Existencia de potencial cerebral en personas con daños cerebrales.

2. La existencia de “sabios idiotas”, prodigios y otros individuos excepcionales que manifiestan perfiles diferenciales y específicos de algún tipo de inteligencia.
3. Una historia característica de desarrollo junto con un conjunto definible de desempeños expertos de “estado final”.
4. Una historia de desarrollo de cada tipo de inteligencia.
5. Apoyo de los descubrimientos de la psicometría.
6. Apoyo proveniente de trabajos de psicología experimental.
7. Una operación central o conjunto de operaciones identificables.
8. La susceptibilidad de codificación en un sistema simbólico.

Una vez validada su teoría se establecieron unos principios básicos que serían: 1, cada persona posee las ocho inteligencias; 2, la mayoría de las personas pueden desarrollar cada inteligencia hasta un nivel adecuado de competencia; 3, las inteligencias por lo general, trabajan juntas de manera compleja; 4, hay muchas maneras de ser inteligentes dentro de cada categoría.

Figura 3: Representación de las Inteligencias Múltiples de H. Gardner. Fuente: (Ducreaux, 2010)

INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA: se refiere a la capacidad de expresar el pensamiento en palabras y de utilizar el lenguaje de manera eficaz, incluye la sensibilidad para los sonidos, los significados y las funciones de las palabras. Esta inteligencia permite analizar, planificar y resolver problemas, junto con recordar y crear. Para desarrollar esta

inteligencia desde la infancia es recomendable que los niños oigan muchas palabras nuevas y participen en conversaciones estimulantes.

Las personas con gran habilidad en este campo tendrán facilidad para los idiomas. Se podría decir que la inteligencia lingüística constituye una herramienta fundamental para el ser humano moderno, puesto que le proporciona la posibilidad de comunicarse y desarrollarse. Se puede relacionar esta inteligencia especialmente con la lógico-matemática y la cinestésica-corporal, dentro del resto.

Se localiza en los lóbulos temporal y frontal izquierdos; donde se encuentran las áreas de Wernicke y Broca, una encargada de la comprensión del lenguaje y la otra responsable de la producción de la palabra hablada.

INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA: con esta inteligencia es posible realizar cálculos y cuantificaciones, considerar proposiciones, establecer y comprobar hipótesis: permite el desarrollo de operaciones matemáticas complejas. Se puede observar el desarrollo de esta capacidad a la hora de los cálculos matemáticos y la resolución de problemas, así como al observar razonamientos deductivos e inductivos.

Los alumnos que destacan en esta habilidad suelen rendir por encima de la media en matemáticas, aunque se puede desarrollar educando la intuición, dando más importancia a la función sobre el cálculo. También se relaciona con otras capacidades como la inteligencia espacial, la lingüística, la cinestésica corporal y la musical. Desde el punto de vista biológico, se localiza en los lóbulos parietales izquierdos y las áreas de asociación temporal y occipital contiguas.

INTELIGENCIA VISO-ESPACIAL: se refiere a la habilidad para trabajar con las imágenes, del mundo exterior o de la propia mente, es la capacidad para percibir el mundo visual y espacial, y poder realizar las transformaciones necesarias para imaginar movimientos o desplazamientos internos de un conjunto. Estas personas tienen facilidad para percibir las direcciones en el espacio concreto y en el abstracto, pues poseen un tipo de pensamiento figurativo que les permite realizar representaciones mentales de objetos complejos, aprendiendo a través de la visión.

Esta inteligencia se relaciona con todas las demás, pero especialmente con la lingüística, la musical y la cinestésica corporal. Podríamos localizar esta inteligencia en el lóbulo occipital, algunas regiones posteriores del hemisferio derecho, relacionadas con la visión.

INTELIGENCIA MUSICAL: es la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales y para tener sensibilidad a las diferentes cualidades del

sonido como el ritmo, el tono, el timbre, la frecuencia y melodía; es capaz de aislar sonidos en agrupamientos musicales. Se recomienda desarrollar esta habilidad desde edades tempranas, puesto que el talento musical disminuye con la edad, así que es beneficioso generar un ambiente donde se escuche música e incluso que se pueda aprender a tocar algún instrumento.

Se relaciona con otras inteligencias, especialmente con la lógico-matemática, además de con la artística y la cinestésica-corporal. Y en el cerebro la podemos localizar en el hemisferio derecho, el lóbulo frontal y temporal.

INTELIGENCIA CORPORAL-CINESTÉSICA: es la capacidad para usar el propio cuerpo para expresar una emoción como en la danza, para practicar un juego o deporte o para crear un producto nuevo, en su conjunto constituyen las características cognitivas del uso corporal. Al igual que en otros casos, se recomienda su desarrollo desde la etapa infantil, puesto que es bueno que el niño aprenda a conocer y utilizar su cuerpo con una finalidad concreta. Por ello, se debe hacer hincapié en las actividades de psicomotricidad, tanto en la escuela como en los momentos de ocio y juego.

Aunque se relaciona con las demás inteligencias, destacaría su interacción con la inteligencia espacial, lingüística, emocional, artística, además de con la creatividad, percepción y concentración. Se localiza en el cerebelo, en los ganglios basales y en la corteza motriz del hemisferio izquierdo.

INTELIGENCIA NATURALISTA: es la sensibilidad y comprensión del mundo natural, referido a la capacidad para identificar el lenguaje natural y la curiosidad y disfrute del entorno que nos rodea, ya sea natural o artificial. Estas personas disfrutan realizando clasificaciones y jerarquizaciones incluso de los objetos más cotidianos. Son capaces de emitir hipótesis que comprobarán mediante la observación de la naturaleza o la realización de experimentos. Disfrutan cuidando un ser vivo, es decir, una planta, o un animal doméstico. Se puede ayudar en su desarrollo tanto desde la escuela como desde el ambiente familiar, favoreciendo la curiosidad y utilizando el método científico en las deducciones a realizar.

Se relaciona con las demás inteligencias, especialmente con la lingüística, la musical y la espacial. En el cerebro se localiza en el hemisferio derecho, aunque no concretamos ninguna zona específica puesto que se encuentra repartida.

INTELIGENCIA INTRAPERSONAL: hace referencia a la capacidad para acceder a los sentimientos propios y discernir las emociones íntimas, pensando sobre los procesos

de metacognición. Implica conocerse internamente, reconocer el amplio rango de emociones, además de la autorreflexión y la intuición.

INTELIGENCIA INTERPERSONAL: es la capacidad para percibir y comprender a otras personas, para descubrir las fuerzas que las impulsan y para sentir empatía por el prójimo, respondiendo de forma adecuada a los diferentes estados de ánimo y deseos de los demás.

Estas dos últimas inteligencias interactúan con todas las demás, especialmente con la lingüística, la naturalista y la cinestésica corporal. Ambas se localizarían en el lóbulo frontal, donde se alberga el comportamiento humano.

Además, como vivimos en sociedad y existe una necesidad de pertenecer a un grupo en el que se desarrollen nuestros valores, se hace indispensable la comunicación y el entendimiento con el resto de personas, por lo que debemos ser capaces de comunicarnos, interactuar y relacionarnos como iguales.

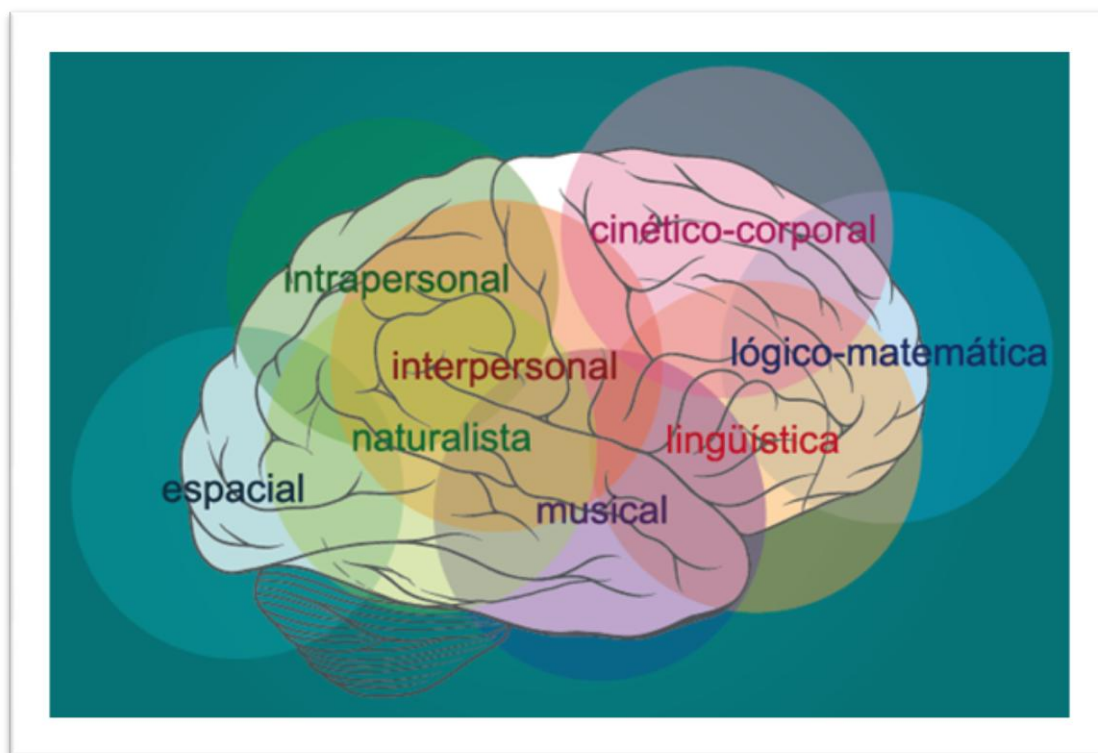


Figura 4: Localizaciones simbólicas de las Inteligencias Múltiples en el cerebro. Fuente: (Fundación UNAM, 2013)

El conjunto de la inteligencia interpersonal y la intrapersonal conforman la inteligencia emocional, determinando la capacidad de dirigir nuestra vida de manera satisfactoria. Dicha inteligencia emocional será la habilidad de las personas para percibir y entender los sentimientos de una forma apropiada y precisa, asimilándolos y comprendiéndolos de forma adecuada.; además, supone la destreza de regular y

modificar nuestro estado de ánimo o el de los demás. La inteligencia emocional implica diferentes componentes como la autoconciencia, el ajuste y enriquecimiento emocional, la empatía y las habilidades sociales (Prieto, Ferrandiz, & Ballester, 2001).

Tabla 1: Habilidades propias de cada inteligencia. (Gardner H. , 2001)

Habilidades propias de cada inteligencia			
I. Lingüística	I. Lógico-matemática	I. Viso-espacial	I. Musical
Describir Narrar Observar Comparar Relatar Valorar Sacar conclusiones Resumir	Enumerar Hacer series Deducir Medir Comparar Sacar conclusiones Verificar	Localizar en el espacio Comparar Deducir Combinar Localizar en el tiempo Observar Relatar transferir	Observar Identificar Relatar Reproducir Conceptualizar combinar
I. Corporal-cinestésica	I. Naturalista	I. Intrapersonal	I. Interpersonal
Comparar Medir Relatar Transferir Interpretar Demostrar Desplazar Interactuar Resumir Clasificar	Relatar Demostrar Discriminar Coleccionar Analizar Cuidar Seleccionar Plantear hipótesis Clasificar Revisar Organizar y categorizar Trabajar con las plantas Entender el comportamiento y necesidades de los animales Conocimiento de las fuerzas y energías de la vida	Percibir Mostrar autoestima y autoconocimiento Ser ético Autocontrol	Interactuar Percibir Ser ético Relacionarse con empatía Mostrar autoestima y autoconocimiento

2.3.- Enseñanza de la Física y Química

La enseñanza de la materia de Física y Química se recoge dentro del área de Ciencias Naturales en la Ley Orgánica 2/2006 de Educación, (2006), en la cual se especifica los objetivos, contenidos y criterios de evaluación para los distintos cursos en los que se imparte. En este caso, nos centramos en la asignatura impartida en 4º de ESO, aunque tiene carácter optativo, destacamos su importancia por la relevancia y repercusión que tienen las interacciones de la Ciencia y la Tecnología con la Sociedad y por la necesidad de valorar las implicaciones éticas de la investigación, especialmente debido al tratamiento de estos temas que se hace en los medios de comunicación, estos conocimientos previos adquieran una especial importancia.

Por este motivo, la materia debe conseguir el desarrollo de una serie de competencias y habilidades. De acuerdo con la OCDE, las competencias básicas conducen la enseñanza y el desarrollo de cada persona, pues pretenden ser un compendio de las características que ha de reunir cualquier individuo para vivir en sociedad.

La adquisición de estas competencias será la finalidad hacia donde se encaminan los objetivos, contenidos, metodología y evaluación del currículo; así como las normas de convivencia que establezca cada centro, el plan de acción tutorial y la selección de actividades complementarias y extraescolares concretas. Estas competencias básicas se definen como la capacidad de poner en práctica de forma integrada en contextos y situaciones diferentes, los conocimientos, las habilidades y las actitudes personales que se han adquirido a lo largo de la enseñanza obligatoria.

La incorporación de competencias básicas al currículo orienta la enseñanza, identificando contenidos y criterios de evaluación que tienen carácter básico e imprescindible, y sirve para integrar aprendizajes. Las competencias básicas son ocho:

1: Competencia en comunicación lingüística; 2: Competencia matemática; 3: Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico; 4: Tratamiento de la información y competencia digital; 5: Competencia social y ciudadana; 6: Competencia cultural y artística; 7: Competencia para aprender a aprender; 8: Autonomía e iniciativa personal.

Considerando que todas las materias deben participar en el desarrollo de las competencias básicas del alumnado, veremos la contribución de la Física y Química de 4º de secundaria a las mismas, de acuerdo con el Decreto del currículo (Decreto 83/2007 de 24 de abril).

La *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico* desarrolla la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana. Para interpretar el mundo, se exige la aplicación de los conceptos y principios básicos que permiten el análisis de los fenómenos, desde los distintos campos de conocimiento científico involucrados. Esto se puede conseguir desde las Ciencias de la Naturaleza donde se incluye nuestra materia. Así que se requiere el aprendizaje de conceptos esenciales como los principios de la dinámica, la posición de la Tierra en el Universo, la estructura atómica.

Esta competencia ayuda a ser consciente de la influencia que tiene el desarrollo de actividades humanas sobre la naturaleza, así como la importancia de conseguir un desarrollo equilibrado. Esto se puede alcanzar mediante el estudio de los hidrocarburos y su importancia como recurso energético. También incorpora la aplicación de algunas nociones, conceptos y teorías científicas previamente comprendidas, de manera que se alcance la habilidad de utilizar los procesos y actitudes propias del análisis sistemático y de indagación científica, por medio de la realización de prácticas de laboratorio. En definitiva, esta competencia supone el desarrollo y aplicación del pensamiento científico-técnico para interpretar la información que se recibe en un mundo donde los avances en este ámbito tienen una influencia decisiva en la vida personal, la sociedad y el mundo natural.

El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información; contribuye al desarrollo de la *competencia en el tratamiento de la información y competencia digital*. Se requiere el uso de diferentes formas de lenguajes: textual, numérico, simbólico o gráfico. El mero hecho de disponer de información no produce conocimientos, con lo cual se debe organizar, relacionar, analizar y sintetizar dicha información. En la adquisición de esta competencia, nuestra materia contribuye mediante la realización de esquemas y mapas conceptuales, así como a través de la elaboración de informes o memorias de temas específicos. Por ejemplo, en las actividades relacionadas con la astronomía, los avances actuales, o con las formas de producción de energía, se emplearan diferentes fuentes de información, utilizando las TIC, que supone una gran ayuda en el aprendizaje de las ciencias.

La *competencia matemática* está íntimamente asociada a los aprendizajes de esta materia por el uso del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales, expresar datos y analizar consecuencias. Esta competencia se desarrolla mediante la realización de ejercicios relacionados con las fuerzas y los movimientos, el cálculo de

posiciones, velocidades, trabajos, etc. También se desarrolla esta competencia a la hora de expresar los datos resultados de las prácticas o simulaciones realizadas, mediante la presentación de tablas, gráficas y relaciones entre magnitudes. La utilización adecuada de herramientas matemáticas implica la transferencia de estas herramientas a situaciones cotidianas de resolución de problemas. La contribución de las Ciencias de la Naturaleza a la *competencia social y ciudadana* está ligada a dos aspectos; al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática, y a la comprensión de las cuestiones relevantes para entender la evolución de la sociedad; un ejemplo claro en la materia de Física y Química de cuarto de secundaria sería el estudio del modelo heliocéntrico de Copérnico y la revolución científica que supuso para la sociedad de su época. La competencia en *comunicación lingüística* se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de interpretación y comprensión de la realidad y de capacidad de organización del pensamiento y su comunicación. Nuestra materia contribuye mediante la adquisición de una terminología específica, que explique con precisión los fenómenos naturales estudiados. También necesita un cuidado en la precisión a la hora de expresar las ideas y hechos vistos, así como en la elaboración de conclusiones. En nuestras clases será un pilar fundamental la lectura comprensiva, para poder entender y elaborar conclusiones en concordancia con los resultados obtenidos.

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de la *competencia para aprender a aprender*; se facilita así que los alumnos continúen el aprendizaje iniciado, de manera eficaz y autónoma, tratando de estimular la confianza personal. Para ello se pueden proponer desde nuestra materia un amplio abanico de cuestiones científicas curiosas que tengan que ser resueltas por los alumnos, utilizando diferentes fuentes de información.

La competencia de *autonomía e iniciativa personal* se refiere a la adquisición de actitudes personales como la responsabilidad, la perseverancia, la creatividad que permitan al alumno desarrollar un criterio propio frente a determinadas situaciones. Desde nuestra materia se puede desarrollar ese espíritu crítico dado el carácter abierto y tentativo de la ciencia. Por último, la contribución de nuestra materia a la *competencia cultural y artística* comienza en la observación y conocimiento de la naturaleza como fuente de inspiración fundamental en numerosas expresiones artísticas. Desarrolla la capacidad de apreciar y valorar el trabajo de otros científicos, así como de los propios compañeros de clases y comprendiendo las diferentes expresiones culturales como el patrimonio de los pueblos.

3.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.- Problema que se plantea

Hoy día, conocer el perfil de creatividad e inteligencias múltiples de nuestros alumnos resulta de gran utilidad a la hora de realizar nuestra labor docente; facilita que los alumnos muestren interés por las materias si los ayudamos a desarrollar sus puntos débiles apoyándonos en sus valores fuertes. Además, en relación con el desarrollo de proyectos en el aula, suele resultar motivador modificar la metodología tradicional mediante la introducción de otro tipo de actividades que los alumnos suelen agradecer enormemente. En definitiva, queremos estudiar el perfil creativo y de inteligencias múltiples de un grupo de alumnos, así como analizar la influencia que puede tener la realización de actividades de carácter creativo sobre su motivación y sobre sus resultados académicos.

3.2.- Objetivo

- ❖ **OBJETIVO GENERAL:**
 - Analizar la influencia de la realización de actividades creativas en la motivación de los alumnos en Física y Química.
- ❖ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
 - Conocer las características creativas de un grupo de alumnos de 4º de ESO.
 - Realizar y evaluar un Aprendizaje por Proyectos (ApP) con un subgrupo de esos alumnos.
 - Dilucidar si existe correlación entre el índice de creatividad y las Inteligencias Múltiples.
 - Relacionar las Inteligencias Múltiples con la orientación académica.

3.3.- Hipótesis

Para poder alcanzar los objetivos fijados, nos marcamos una serie de hipótesis que son las siguientes:

- ✓ El índice de creatividad variará de unos alumnos a otros.
- ✓ Existe una relación entre creatividad e Inteligencias Múltiples.
- ✓ La realización de actividades creativas mejora la motivación y el rendimiento académico.
- ✓ Existe una relación entre las Inteligencias Múltiples y la orientación profesional.

3.4.- Justificación

En los últimos años se han producido grandes avances científicos, cuya influencia consideramos que debe reflejarse en el sistema educativo; la tarea docente que desempeñamos contribuye a que nos parezca preciso actualizar no solo los objetivos y los contenidos de las materias que impartimos, sino también modificar la metodología, con el fin de inculcar en nuestros alumnos la capacidad de valorar el trabajo científico y apreciar las posibilidades que ofrecen el trabajo riguroso y el método científico en un laboratorio; consideramos de gran utilidad la realización de actividades específicas, cuyo carácter difiera de la clásica clase magistral, que ofrezcan al alumnado posibilidades reales de fomentar su participación en el aula, desarrollar su creatividad y aumentar su motivación hacia el estudio.

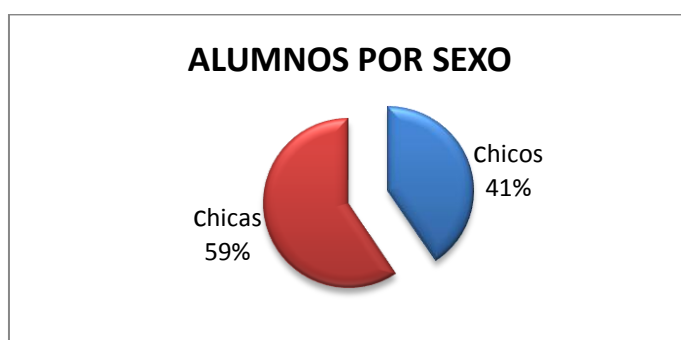
Asimismo, nos parece imprescindible tener en cuenta el perfil de las inteligencias múltiples que poseen nuestros alumnos, para poder facilitarles el estudio y la comprensión de conceptos novedosos en el currículo.

3.5.- Diseño

La investigación que llevamos a cabo en este estudio es de tipo *descriptivo*, pues no hay manipulación de las variables pues se observan tal y como se presentan en su ambiente natural; *unicéntrico*, realizada en un solo centro de enseñanza y *transversal*, porque se lleva a cabo en un lapso corto de tiempo.

3.6.- Población y muestra

Para la realización de este estudio hemos trabajado con los alumnos de los diferentes grupos de 4º de ESO del I.E.S. de Castuera, de la localidad homónima, ubicada en la provincia de Badajoz. El grupo total estaba compuesto por 69 alumnos, incluido el grupo de Diversificación Curricular, cuyas edades entre los 15 y los 18 años, siendo la media 15,87 años. La distribución por género de la muestra es la siguiente:



Gráfica 1: Porcentaje de alumnos agrupados por género.

Tabla 2: estadísticos descriptivos para la variable Edad de la muestra de trabajo.

EDAD	
Media	15,87
Error típico	0,09
Mediana	16
Moda	16
Desviación estándar	0,75
Varianza de la muestra	0,56
Rango	3
Mínimo	15
Máximo	18
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,18

En el centro educativo, los grupos de 4º de ESO se distribuyen de acuerdo con las materias optativas seleccionadas por los alumnos; eligieron la asignatura de Física y Química un total de 31 alumnos, los cuales se dividen en dos grupos. La pertenencia a uno u otro se decide alfabéticamente. De toda la muestra se selecciona un subgrupo con el que desarrollamos un proyecto creativo que se explicará más adelante. Este subgrupo es el primero de los dos que se encuentran matriculados en la materia de Física y Química y está formado por 6 chicos y 9 chicas, por lo que se mantiene la proporción 40%-60% respectivamente

CARACTERISTICAS GENERALES

El centro educativo se encuentra en una localidad, situada al oeste de la provincia de Badajoz, en la comarca denominada “La Serena”; tiene una población aproximada de 6.500 habitantes, con bastante actividad industrial, mayoritariamente dedicada a la alimentación, y con fuerte presencia del sector agrícola y ganadero.

El centro se sitúa entre la población y el polígono industrial, de cara a la avenida que hace las veces de carretera de circunvalación. Este centro, de reciente fundación, proviene de la fusión de dos centros de enseñanza secundaria, por lo que ha doblado el número de alumnos y de profesores. Dispone de las instalaciones habituales en cuanto a número de aulas, biblioteca, pabellón polideportivo, talleres, despachos y laboratorios. El laboratorio de Física y Química donde hemos trabajado, ha sido reformado recientemente y dispone de instalaciones modernas y completas.

Además de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y el itinerario por Diversificación Curricular, se imparten enseñanzas de Bachillerato, en las ramas *Ciencias de la Naturaleza y de la Salud* y de *Humanidades y Ciencias Sociales*. También se imparten enseñanzas de Ciclos Formativos: de Grado Medio en *Gestión Administrativa, Equipos e*

Instalaciones Electrotécnicas y Carrocería; y de Grado Superior en *Administración y Finanzas e Instalaciones Electrotécnicas*, junto con los Programas de Cualificación Profesional Inicial, en diversas especialidades. Esta oferta educativa incrementa las opciones del alumnado a la hora de continuar los estudios postobligatorios, y garantiza la continuidad en la formación de los estudiantes.

El centro cuenta con los departamentos correspondientes a las áreas impartidas, pero destacamos la labor del Departamento de Orientación, formado por una psicóloga-orientadora y dos educadoras sociales, además de los profesores de ámbito del itinerario de Diversificación. La colaboración de este departamento con nosotros ha sido inestimable

Al centro educativo acuden alumnos de numerosas localidades: Cabeza del Buey, Monterrubio de la Serena, Helechal, La Nava, Benquerencia de la Serena, Campanario, Quintana de la Serena, Higuera de la Serena, Zalamea de la Serena, Malpartida de la Serena y Esparragosa de la Serena. Tanto la dependencia del transporte como la variedad de procedencias del alumnado han constituido una limitación de las posibilidades de trabajo fuera de las horas escolares; nos ha obligado a centrarnos en el horario de mañana y hemos coordinado el trabajo que debían realizar en sus hogares.

3.7.- Variables medidas e instrumentos aplicados

Señalamos a continuación los cuestionarios y evaluaciones que se ha pasado a la muestra total de alumnos:

- ✓ [Hoja de recogida de datos](#), supervisada por el Departamento de Orientación del centro. Incluye datos personales, que no se mostrarán en el estudio por respeto a la intimidad, si bien durante la corrección de las pruebas ha sido necesario tener en cuenta. Hemos anotado los resultados de los demás cuestionarios, que también realizan y corrigen los alumnos (Anexo 1).
- ✓ [Cuestionario de Creatividad](#) (Turtle, 1980); a partir de 5º de Primaria está adaptado para alumnos, puede ser rellenado por ellos, si su madurez lo permite, como ha sido el caso. Las opciones de respuesta son afirmativa o negativa, consta de 31 ítems, de manera que a partir de 12 puntos hay indicios de creatividad en el alumno. (Anexo 2).
- ✓ [Cuestionario de Inteligencias Múltiples](#) (McKenzie, 1999). También está adaptado al alumnado de secundaria, por lo que lo pueden responder fácilmente. Consta de ocho partes, una por cada tipo de inteligencia, con 10

preguntas cada una. La respuesta ofrece tres posibilidades: se puntúa con 1 cada respuesta afirmativa; con 0 si la respuesta es negativa; y con 0,5 si la respuesta es “a veces”. Según el valor total por cada inteligencia se pueden apreciar los puntos fuertes y débiles de cada alumno (Anexo 3)

- ✓ [Cuestionario de evaluación de una actividad](#) SEEQ (adaptado de Marsh, 2010). Es un cuestionario anónimo, en el que solo se indica el sexo del alumno que lo completa. Lo ha realizado en dos ocasiones el subgrupo de trabajo seleccionado para este estudio; se evalúan las prácticas realizadas dentro de la materia; la primera vez, tras haber hecho una práctica rutinaria y la segunda, tras haber aplicado el formato de trabajo creativo (Anexo 4). En este caso, los alumnos no corrigen el test. (Verdugo & Cal, 2010)
- ✓ [Cuestionario de orientación para estudiantes](#) de 4º de ESO. Lo distribuye el Departamento de Orientación, como parte de su trabajo habitual durante el curso académico con la colaboración de los tutores. Hemos relacionado la respuesta obtenida en este test con los resultados de Inteligencias Múltiples de cada alumno (Anexo 5).
- ✓ [Calificaciones de la evaluación ordinaria](#) (Junio): han sido facilitadas por la Jefatura de Estudios; hemos relacionado estos resultados con las variables anteriormente descritas.

3.8.- Procedimiento

Los alumnos de 4º de ESO poseen la madurez suficiente para realizar y corregir ellos mismos las diferentes pruebas realizadas. Comenzamos con el cuestionario de Orientación para estudiantes (Anexo 5), que se realizó a lo largo del mes de mayo de 2013, durante las horas de tutoría; estuvo presente la Orientadora, quien explicó el modo de realizar y corregir el test. La duración fue de 45 minutos con cada grupo, incluida la explicación de los resultados obtenidos.

Posteriormente, durante la semana del 10 al 14 de junio de 2013 realizamos los cuestionarios de Creatividad y de Inteligencias Múltiples (Anexos 2 y 3), y efectuamos la recogida de datos (Anexo 1); con las fechas garantizamos que los alumnos habían ya realizado el cuestionario de orientación, cuya conclusión debían incluirnos. Se utilizaron las horas de tutoría de cada grupo, se necesitaron 40 minutos con cada uno de ellos para realizar y corregir los test. No cabe señalar ninguna dificultad, exceptuando la explicación de algunos términos.

Como hemos indicado anteriormente, estos cuestionarios los realiza el total de la muestra (69 alumnos); sus resultados se recogen y analizan mediante la Hoja de Cálculo Excel, de Microsoft Office© 2007, y el complemento de análisis estadístico.

Por otro lado, como hemos mencionado en el apartado de *Población y muestra*, hemos trabajado con un subgrupo de alumnos de la materia “Física y Química”, perteneciente a la muestra de 4º de ESO; han realizado el Cuestionario de Evaluación de una actividad (Anexo 4) en dos ocasiones: en enero y en mayo en tiempo lectivo, durante una hora de clase de nuestra materia. Con este subgrupo, asimismo, hemos realizado algunas actividades de tipo práctico, diferentes a las clases magistrales habituales con ejercicios en papel; tenían lugar, durante una hora lectiva de la asignatura, cada dos semanas, en el laboratorio de Física y Química del centro educativo.

La primera práctica (Anexo 6), correspondiente a la comprobación de la Ley de Hooke, tuvo lugar a comienzos de curso; los alumnos, que aún tenían pocos conocimientos de Física, se limitaron a seguir una serie de pasos para la realización de medidas y análisis de resultados. Una vez realizada la práctica, el alumno elaboró individualmente un informe/memoria, donde recoge el trabajo realizado, siguiendo el esquema de un artículo científico; al finalizar el primer trimestre, se les pasa por primera vez a estos alumnos el cuestionario SEEQ (Anexo 4).



Figura 5: Imágenes de las prácticas realizadas, ley de Hooke (izda.) y Ley del Péndulo (dcha.).

Posteriormente, coincidiendo con que estábamos cursando la asignatura de “Creatividad: Cómo realizar proyectos creativos”, incluida en este Máster, decidimos dar un enfoque diferente a la siguiente práctica. En esta ocasión, estudiamos la Ley del Péndulo (Anexo 7), cuando los conocimientos de los alumnos en la materia ya eran

suficientes; tras la preparación previa de los materiales y recursos necesarios, nos planteamos acometer el proyecto ApP con los estudiantes; como paso previo a la realización de la práctica, durante 30 minutos de la primera clase entregamos las memorias de la práctica del primer trimestre, corregida y calificada; llevamos a cabo una labor de motivación, destacamos los aspectos positivos de los trabajos y dimos orientaciones con el fin de que el próximo informe sea más completo y riguroso. Una vez en el laboratorio, concedimos más libertad de los alumnos en el planteamiento de las hipótesis referidas al problema, en cuanto a las variables que pueden influir en el movimiento de un péndulo simple; participó toda la clase y después trabajaron en grupos. Cada equipo debía realizar las medidas necesarias para corroborar las hipótesis planteadas y alcanzar así los objetivos fijados; una vez finalizada la práctica por parte de todos los grupos, se pusieron en común las conclusiones obtenidas y volvimos a motivar a los alumnos, repasando los aspectos que debe reunir un informe de prácticas. Insistimos en que se ha tratado de seguir la metodología de trabajo de un Aprendizaje por Proyectos, lo cual debe incluir una serie de características:

- ✓ Trabajo previo de preparación por parte del profesor, en la preparación de los materiales de laboratorio y los guiones de trabajo.
- ✓ Trabajo colaborativo, pues los alumnos se han agrupado por parejas o grupos de tres.
- ✓ Aumento de la responsabilidad de los alumnos, pues fueron ellos los que propusieron las hipótesis de trabajo, y los diseños experimentales necesarios para corroborarlas.
- ✓ Uso de TIC, mediante la utilización de una simulación web, donde se realizaba el mismo experimento que en el laboratorio real, de forma virtual.
- ✓ Supervisión del profesor en el proceso, atendiendo a las dudas de los alumnos y guiándoles en el camino hacia el resultado final.

Todo este proceso se ha realizado a lo largo del segundo trimestre del curso académico. A continuación, tras la corrección de la memoria de prácticas correspondiente a la Ley del Péndulo, los alumnos rellenaron por segunda vez el cuestionario SEEQ de evaluación de actividad, analizando solo la última práctica realizada, y no el total del curso. Como dijimos anteriormente, estos cuestionarios han sido anónimos y seremos nosotros los correctores.

3.9.- Análisis de datos

Una vez recopiladas todas las respuestas, se han introducido los datos en una hoja de cálculo del programa Excel, de Microsoft Office®, versión 2007. Empleando el complemento de análisis estadístico con el que cuenta, se han realizados los cálculos de las medidas centralizadas como media, moda, mediana, desviación típica, ofrecidos en el menú de estadísticos descriptivos. Además, se han realizado tablas de correlación e histograma de frecuencias, tanto para Creatividad como para las Inteligencias Múltiples. En el análisis del cuestionario de evaluación de una actividad, realizado por el subgrupo de trabajo, hemos realizado gráficos de barras acumuladas.

4.- RESULTADOS

4.1.- Creatividad

Comenzaremos estudiando la creatividad de nuestros alumnos, de manera que en la siguiente tabla se recogen los resultados de los cálculos de estadística descriptiva de uso habitual, utilizando el número total de alumnos que formaban la muestra.

Tabla 3: Estadísticos descriptivos para creatividad.

CREATIVIDAD	
Media	16,36
Error típico	0,44
Mediana	17
Moda	18
Desviación estándar	3,69
Varianza de la muestra	13,59
Mínimo	8
Máximo	26
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,89

En el siguiente gráfico se recogen los valores obtenidos en el cuestionario de Creatividad pasado a los alumnos. El orden representado coincide con los diferentes grupos de 4º de ESO: los primeros 21 alumnos se corresponden con el grupo A; del 22 al 39 son los alumnos del grupo B; y del 40 al 62 pertenecen al grupo C; los últimos 7 alumnos se corresponden con el grupo de Diversificación. Se ha querido mantener este orden, para que resulte más sencillo trabajar con los datos.

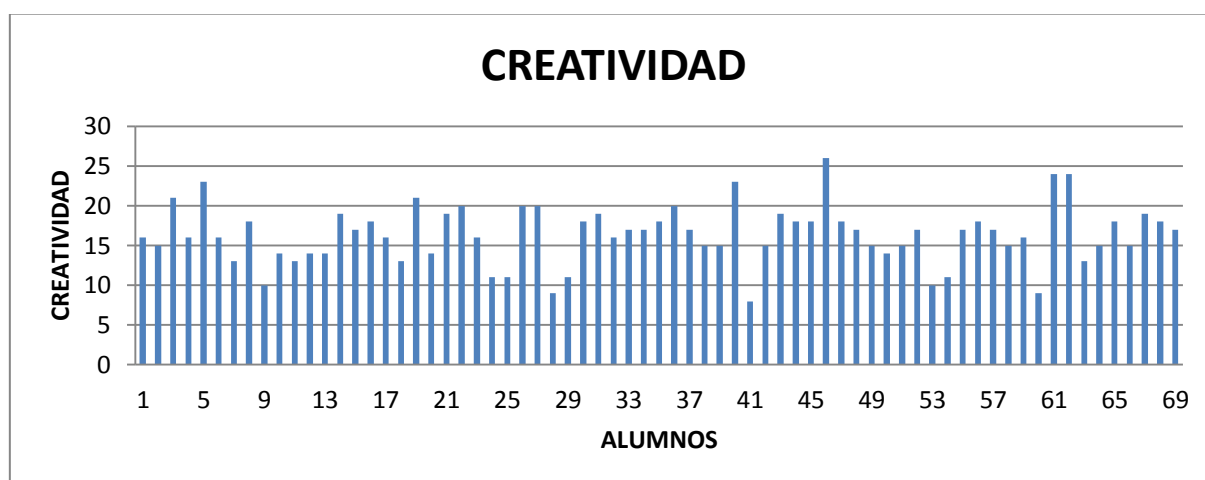


Gráfico 2: Valores de creatividad para cada alumno.

Una vez obtenida la visión general, hemos agrupado los datos de la siguiente manera:

- ✓ Grupo 1: alumnos que obtienen menos de 12 puntos en el cuestionario, son no-creativos.
- ✓ Grupo 2: alumnos que han obtenido entre 12 y 19 puntos en dicho cuestionario; indica un cierto nivel de creatividad.
- ✓ Grupo 3: alumnos que han obtenido más de 20 puntos; son muy creativos.

Estos valores se recogen en las siguientes gráficas:

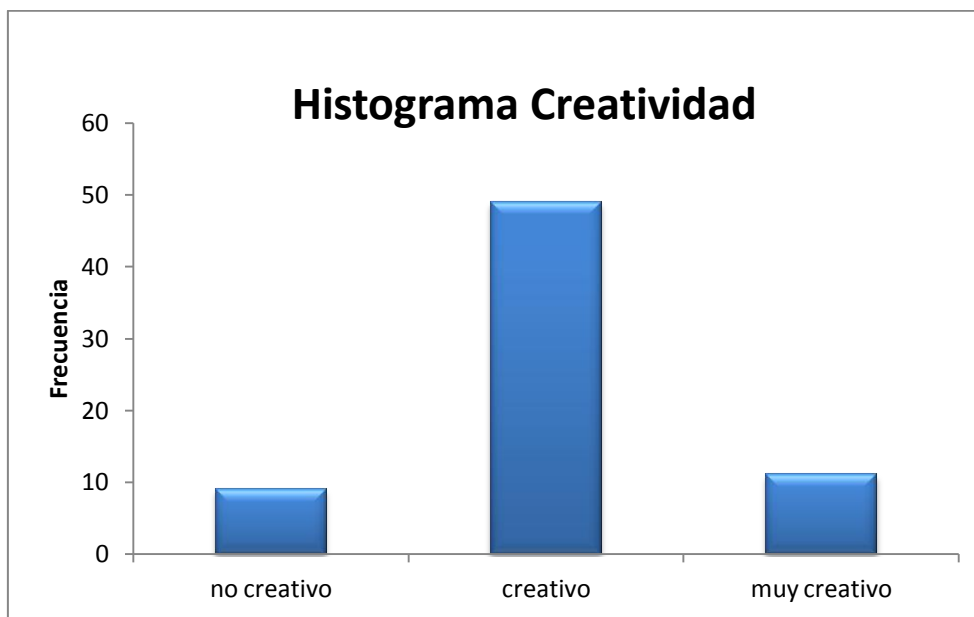


Gráfico 3: Histograma de frecuencias de los resultados del cuestionario de creatividad.

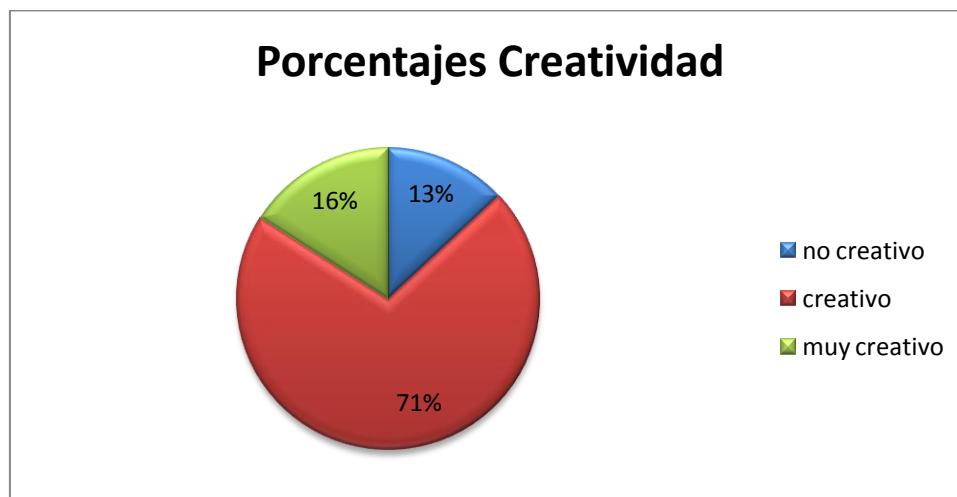


Gráfico 4: Porcentajes por grupos según los valores de su creatividad.

4.2.- Inteligencias Múltiples

A continuación ofrecemos los resultados obtenidos en los cuestionarios de Inteligencias Múltiples; también hemos hecho uso de los estadísticos descriptivos habituales, que se recogen en forma de tabla. Por otro lado, se ha representado un histograma de frecuencias para cada tipo de inteligencia, con el fin de observar en qué grupo se encuentran nuestros alumnos, sabiendo que los intervalos son los siguientes:

Tabla 4: Agrupaciones según los valores de las IM.

ÍNDICES DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	
PUNTUACIÓN OBTENIDA	NIVEL
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

Tabla 5: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Naturalista.

I NATURALISTA

Media	5,67
Error típico	0,19
Mediana	6
Moda	6,5
Desviación estándar	1,59
Varianza de la muestra	2,53
Mínimo	2
Máximo	9,5
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,38

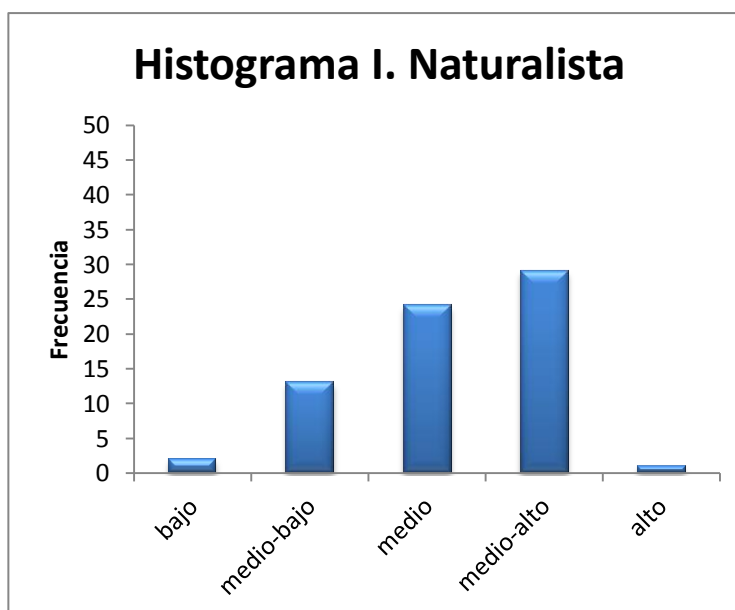


Gráfico 5: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Naturalista de toda la muestra.

Para la Inteligencia Naturalista (tabla y gráfico 5) se observa que la mayoría de los alumnos se localizan en el grupo cuyos valores se consideran medio-alto (42% de la

muestra), y cabe destacar que hay muy pocos alumnos en los extremos, tanto por valores bajos (2 alumnos) como por altos (1 alumno). La puntuación promedio de esta inteligencia recae dentro del nivel medio.

Tabla 6: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Musical.

I MUSICAL	
Media	6,59
Error típico	0,22
Mediana	6,5
Moda	7,5
Desviación estándar	1,80
Varianza de la muestra	3,24
Mínimo	2
Máximo	10
Suma	455
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,43

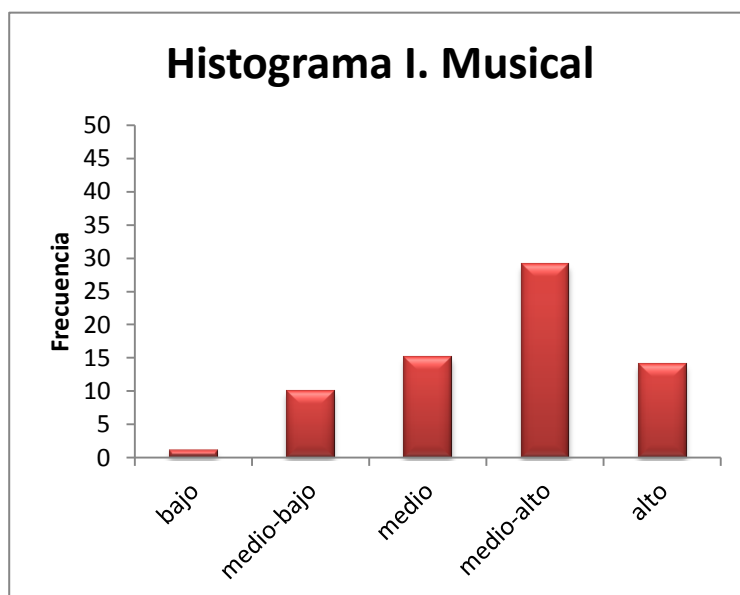


Gráfico 6: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Musical de toda la muestra.

En esta ocasión se observa que la mayoría de los alumnos presenta buenas características en cuanto a Inteligencia Musical (tabla y gráfico 6); el promedio de los cuestionarios recae dentro del nivel medio-alto, donde se localiza el 42% de los alumnos. Hay 14 alumnos que alcanzan un nivel alto, mientras que solo 1 se caracteriza por nivel bajo.

El histograma relativo a la Inteligencia Lógico-Matemática (tabla y gráfico 7) adquiere la forma típica de campana, apareciendo la muestra mayor en la barra central. En este nivel se encuentra el 49 % de los alumnos, aunque la proporción que aparece por encima de dicho nivel es mayor que la que aparece por debajo.

Tabla 7: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Lógico-Matemática.

I LÓGICO-MAT

Media	5,57
Error típico	0,18
Mediana	5,5
Moda	5,5
Desviación estándar	1,48
Varianza de la muestra	2,18
Mínimo	2,5
Máximo	9,5
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,35

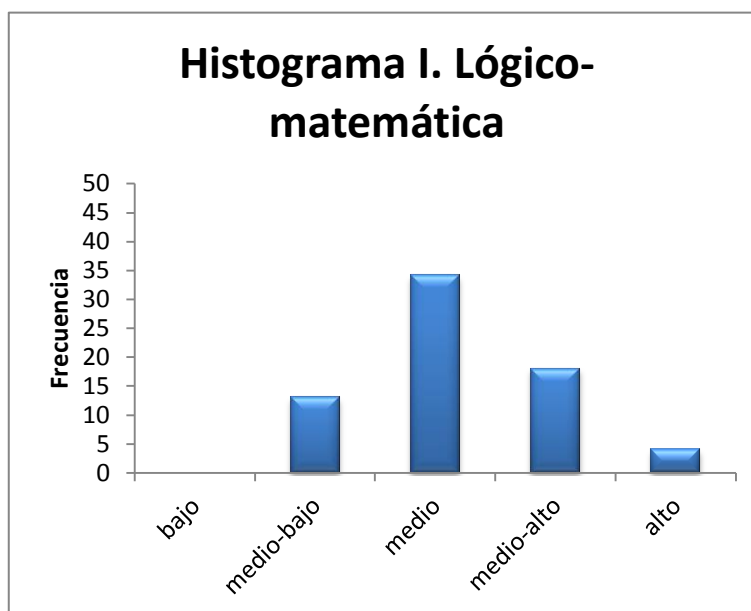


Gráfico 7: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Lógico-Matemática de toda la muestra.

Tabla 8: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Interpersonal.

I INTERPER

Media	7,22
Error típico	0,13
Mediana	7,5
Moda	7,5
Desviación estándar	1,09
Varianza de la muestra	1,18
Mínimo	4,5
Máximo	9,5
N	69
Nivel de confianza (95,0%)	0,26

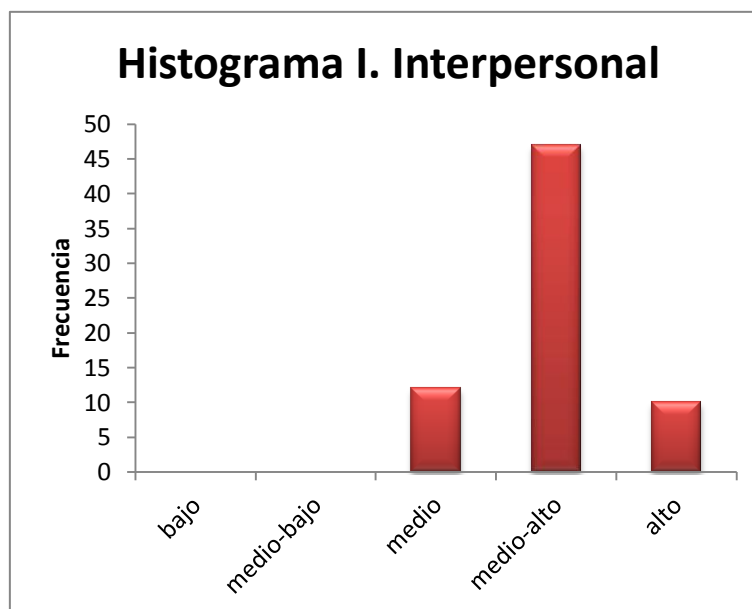


Gráfico 8: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Interpersonal de toda la muestra.

En lo relativo a la Inteligencia Interpersonal (tabla y gráfico 8), llama la atención la altura de la barra de nivel medio-alto, que engloba al 68% del alumnado. Además, ningún alumno se encuentra por debajo del nivel medio, lo que pone de manifiesto las buenas relaciones personales y de comunicación que existen entre ellos y con su entorno.

Tabla 9: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Corporal-Cinestésica.

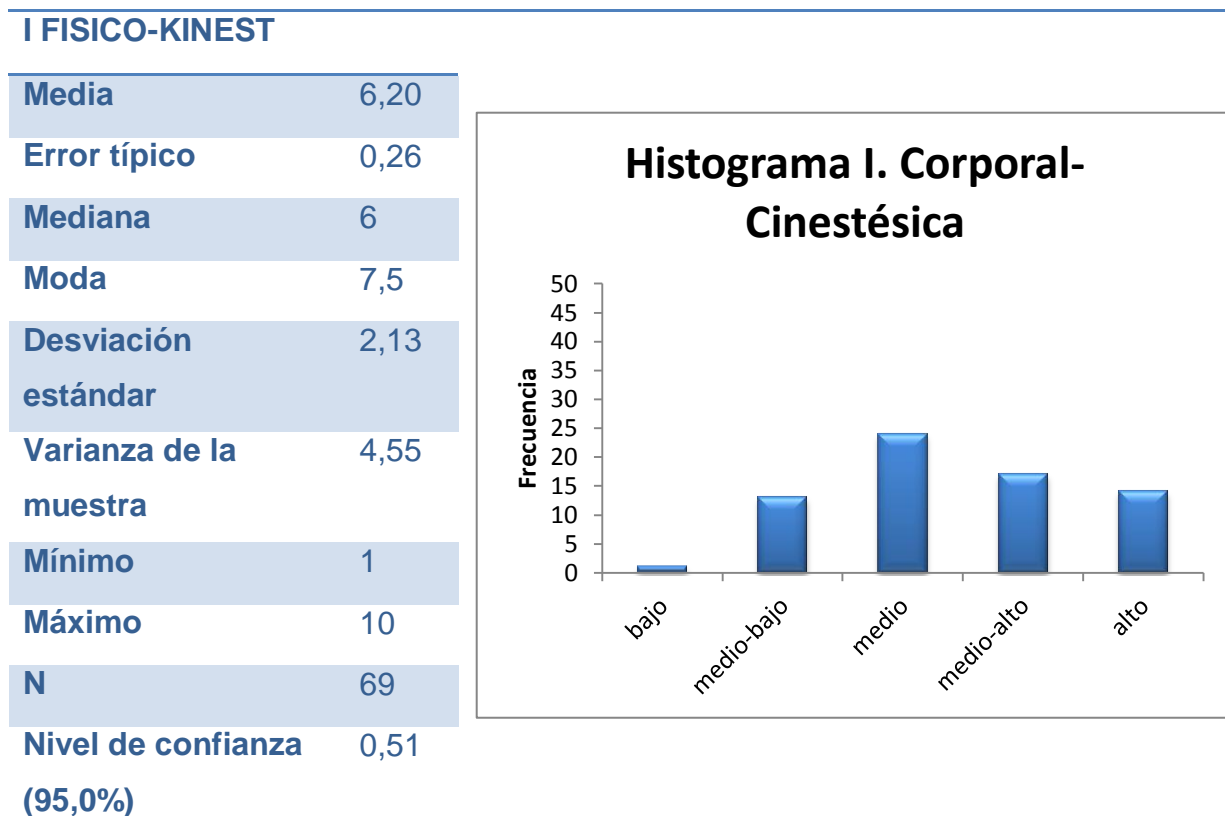


Gráfico 9: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Corporal-Cinestésica de toda la muestra.

En esta ocasión, el valor promedio de la Inteligencia Corporal-Cinestésica (tabla y gráfico 9) indica el nivel medio; dicha barra no sobresale excesivamente comparada con las demás. De hecho, se refiere al 35% de los alumnos, mientras que a su derecha aparece el 25% y 20% para los niveles medio-alto y alto, respectivamente, y a la izquierda el 19% en el nivel medio-bajo.

Al igual que observamos con la Inteligencia Matemática, en el caso de la Inteligencia Lingüística (tabla y gráfico 10) vuelve a aparecer una forma habitual de campana en el histograma de esta inteligencia. El 46 % de los alumnos tiene nivel medio, y el resto se reparte de manera que el 30% está por encima y el 23% por debajo.

Tabla 10: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Lingüística.

I LINGUIST	
Media	5,52
Error típico	0,20
Mediana	5,5
Moda	5
Desviación estándar	1,70
Varianza de la muestra	2,89
Mínimo	2
Máximo	10
N	69
Nivel de confianza	0,41
(95,0%)	

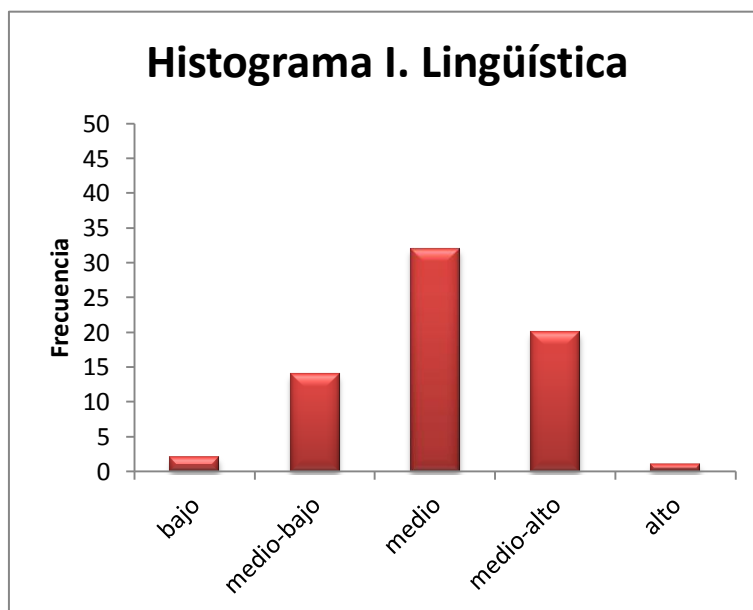


Gráfico 10: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Lingüística de toda la muestra.

Tabla 11: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Intrapersonal.

I INTRAPER	
Media	7,51
Error típico	0,14
Mediana	7,5
Moda	7
Desviación estándar	1,13
Varianza de la muestra	1,29
Mínimo	5
Máximo	10
N	69
Nivel de confianza	0,27
(95,0%)	

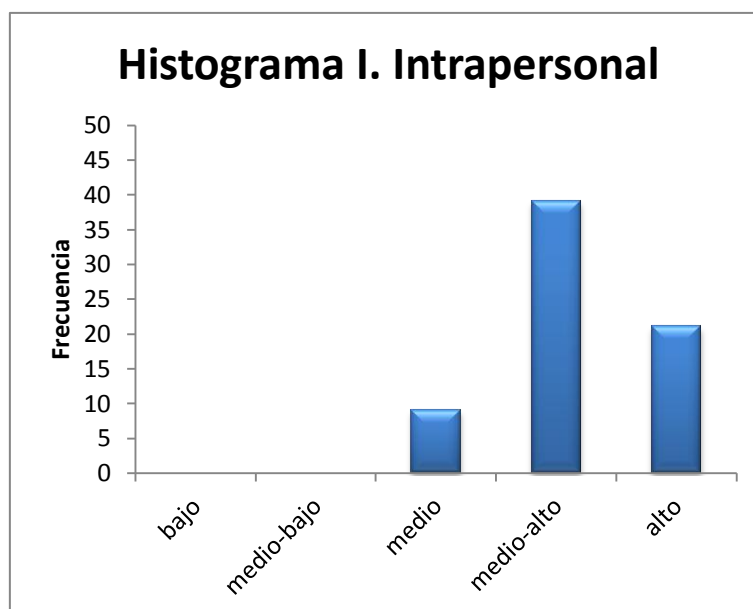


Gráfico 11: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Intrapersonal de toda la muestra.

De forma similar a lo ocurrido con la Inteligencia Interpersonal, en este caso sobresale muy notablemente la barra correspondiente al nivel medio, pues incluye al 57 % de los alumnos (tabla y gráfico 11). Podríamos decir que nuestros alumnos alcanzan a esta edad una madurez que les confiere un buen conocimiento sobre sí mismos.

Tabla 12: Estadísticos descriptivos para la Inteligencia Visoespacial.

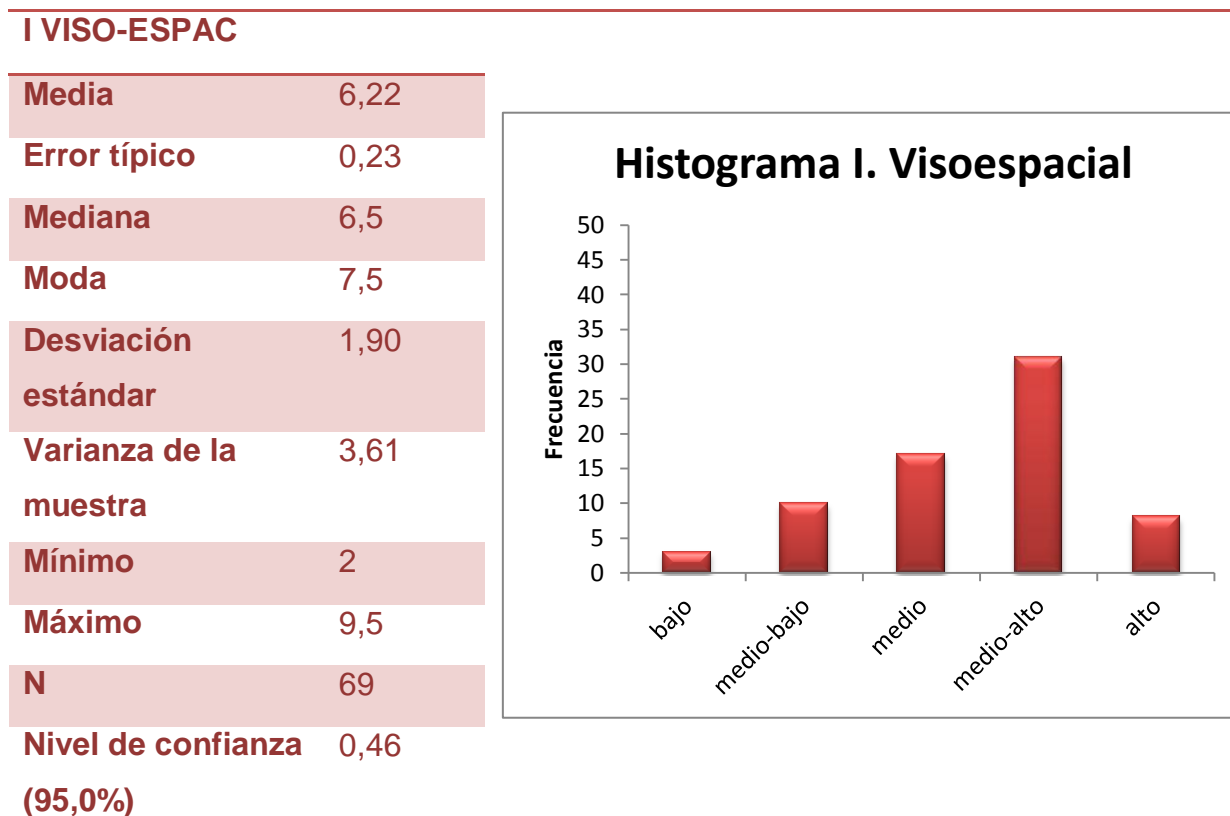


Gráfico 12: Histograma de frecuencias para la Inteligencia Visoespacial de toda la muestra.

Aunque el promedio de esta inteligencia (tabla y gráfico 12) se incluya dentro del nivel medio, observamos que la mayoría de los alumnos (45%) alcanza un nivel medio-alto en este tipo de inteligencia. Cabe resaltar que muchos de nuestros alumnos habían elegido como materia optativa de este curso la asignatura de Educación Plástica y Visual.

CORRELACIONES CREATIVIDAD- I.M.:

A continuación, recogemos en la tabla 13 los valores de los coeficientes de correlación obtenidos cruzando los datos de creatividad con los de cada Inteligencia Múltiple, y los de éstos entre sí. También hemos calculado el promedio de I.M. de cada alumno, que se correlaciona con los demás valores. Hemos destacado en negrita los valores más altos obtenidos, observando una correlación entre la Inteligencia Físico-Cinestésica con la Creatividad y la Inteligencia Musical. Además, también hay buena correlación entre el promedio de las IM con la mayoría del resto de variables.

Tabla 13: Coeficiente de correlación entre las Inteligencias Múltiples entre sí, con respecto a la Creatividad y con respecto al promedio por alumno de su IM.

CORRELACIONES										
	CREATIVIDAD	I NATURALISTA	I MUSICAL	I LÓGICO-MAT	I INTERPER	I FISICO-KINEST	I LINGUIST	I INTRAPER	I VISO-ESPAC	PROMEDIO II.MM.
CREATIVIDAD	1									
I NATURALISTA	0,2953	1								
I MUSICAL	0,3917	0,0150	1							
I LÓGICO-MAT	0,2562	0,2470	0,0654	1						
I INTERPER	0,3106	0,2232	0,2885	0,2132	1					
I FISICO-KINEST	0,5082	0,2405	0,5376	0,2701	0,3830	1				
I LINGUIST	0,1479	0,3426	0,2219	0,3378	0,2484	0,1957	1			
I INTRAPER	0,2889	0,2348	0,4857	0,3022	0,3525	0,2801	0,2479	1		
I VISO-ESPAC	0,3758	0,1528	0,4456	0,1703	0,2807	0,4766	0,1740	0,1708	1	
PROMEDIO II.MM.	0,5466	0,4967	0,6602	0,5170	0,5697	0,7497	0,5689	0,5834	0,6413	1

En las gráficas de dispersión presentadas (gráficas 13 a 20), podemos observar la gran variabilidad de los resultados obtenidos, a pesar de eso se puede apreciar una ligera tendencia, de manera que los alumnos que obtienen valores altos en creatividad, obtienen valores por encima de la media en cada inteligencia. Esto se observa especialmente con la Inteligencia Musical y la Viso-espacial (gráficas 14 y 20). Por otro lado, aquellos que obtuvieron menos puntos en creatividad, se corresponden con algunas inteligencias más bajas, como en la Inteligencia Corporal-Cinestésica (gráfica 17) y la Inteligencia Lingüística (gráfica 18).

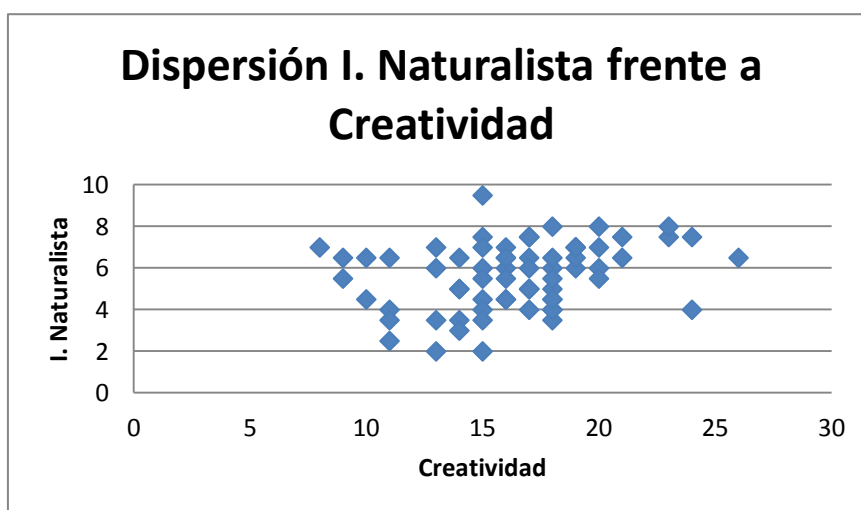


Gráfico 13: Relación de dispersión entre la Inteligencia Naturalista y la Creatividad.

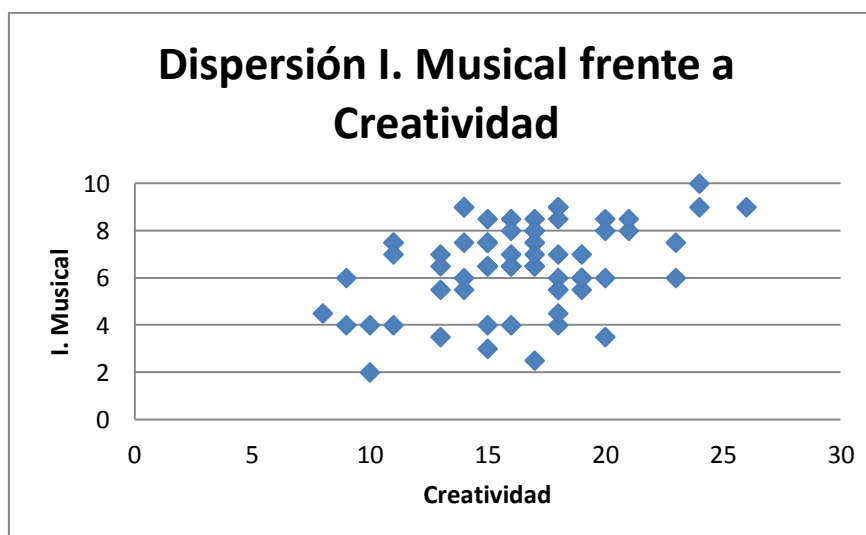


Gráfico 14: Relación de dispersión entre la Inteligencia Musical y la Creatividad.

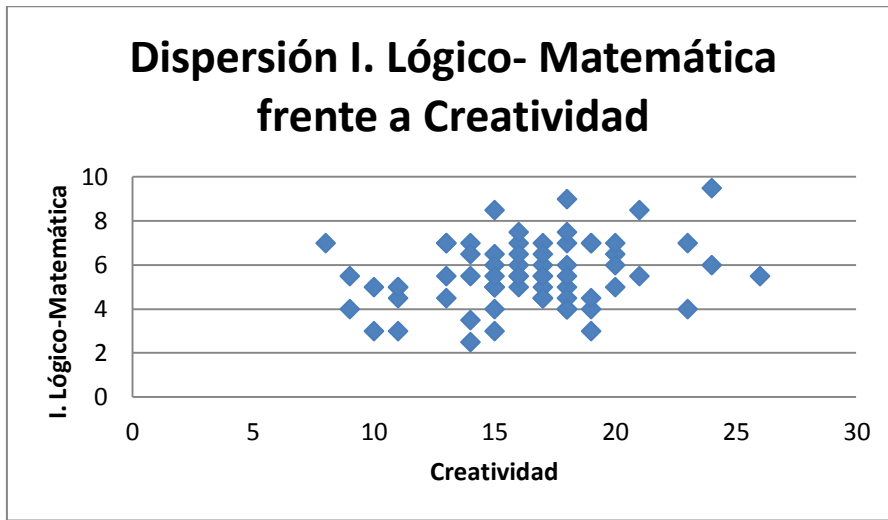


Gráfico 15: Relación de dispersión entre la Inteligencia Lógico-Matemática y la Creatividad.

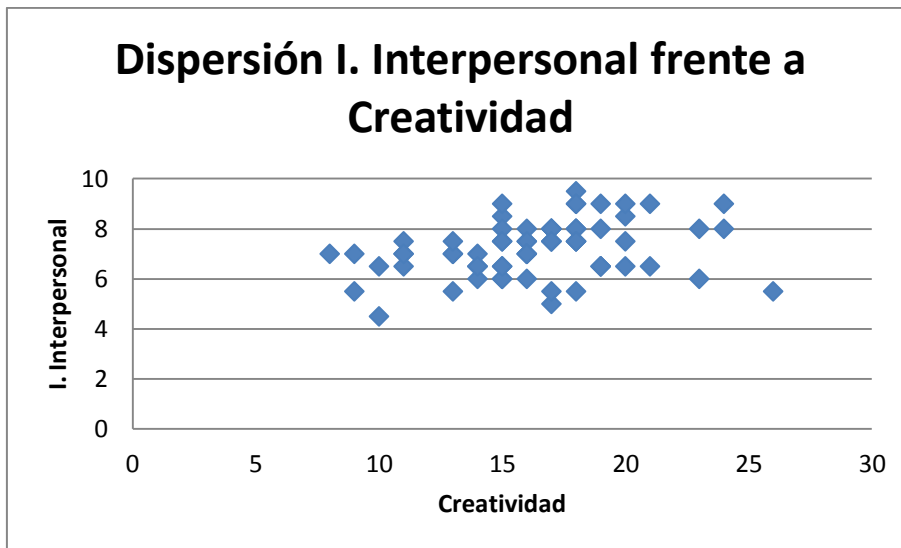


Gráfico 16: Relación de dispersión entre la Inteligencia Interpersonal y la Creatividad.

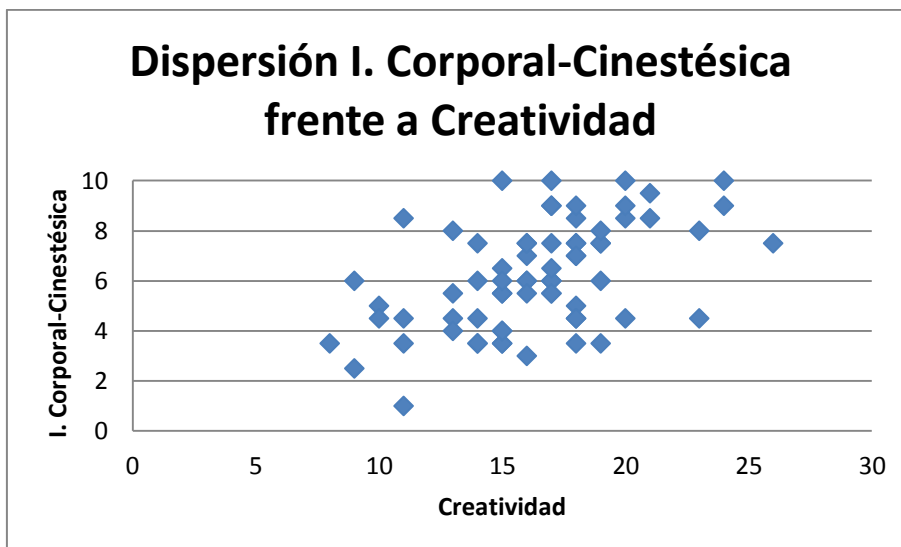


Gráfico 17: Relación de dispersión entre la Inteligencia Corporal-Cinestésica y la Creatividad.

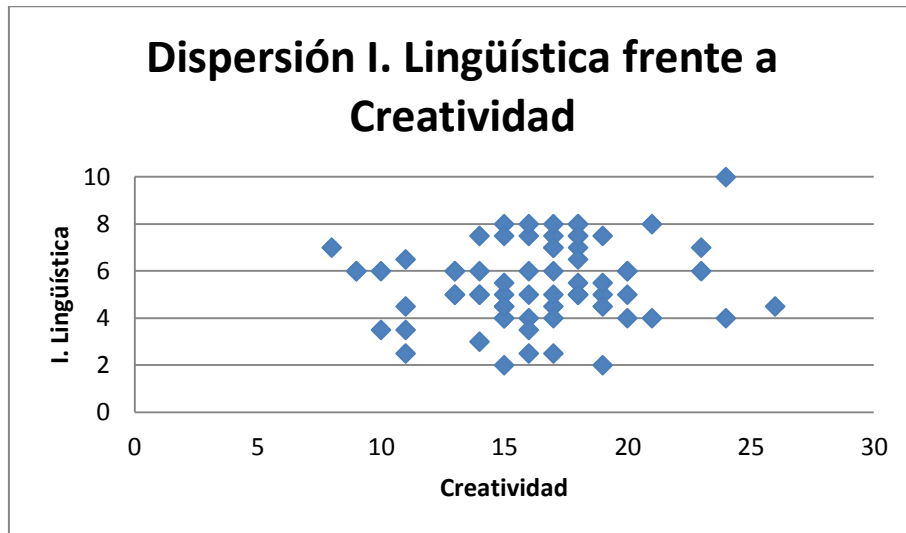


Gráfico 18: Relación de dispersión entre la Inteligencia Lingüística y la Creatividad.

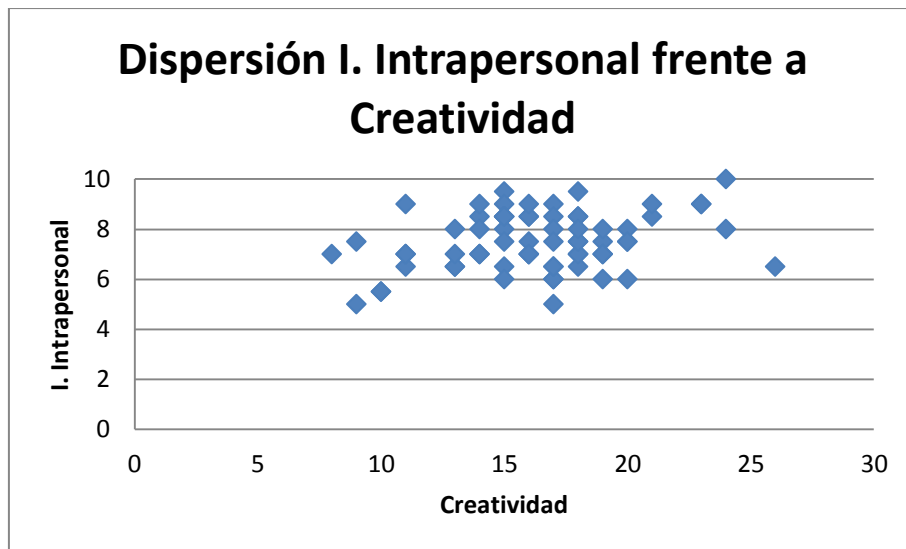


Gráfico 19: Relación de dispersión entre la Inteligencia Intrapersonal y la Creatividad.

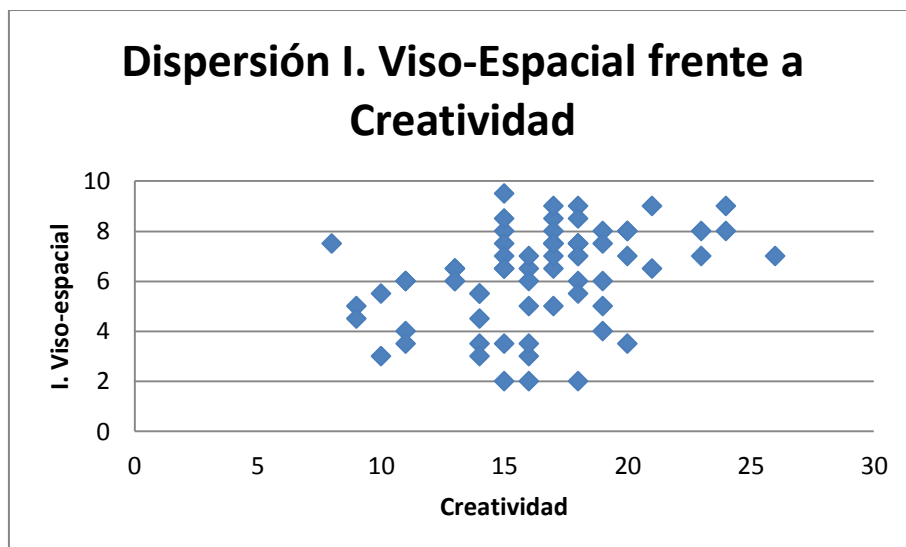


Gráfico 20: Relación de dispersión entre la Inteligencia Viso-Espacial y la Creatividad.

4.3.- Aplicación del ApP

Como hemos explicado en el procedimiento, hemos realizado un proyecto de aprendizaje con un subgrupo de la población, que realizó un cuestionario de evaluación de la actividad (Anexo 4) en dos ocasiones: la primera, tras la realización de una práctica estándar; y la segunda, después de realizar la práctica con las modificaciones pertinentes para aumentar su implicación y nivel de responsabilidad. A continuación ofrecemos los resultados comparativos más relevantes de dicho cuestionario.

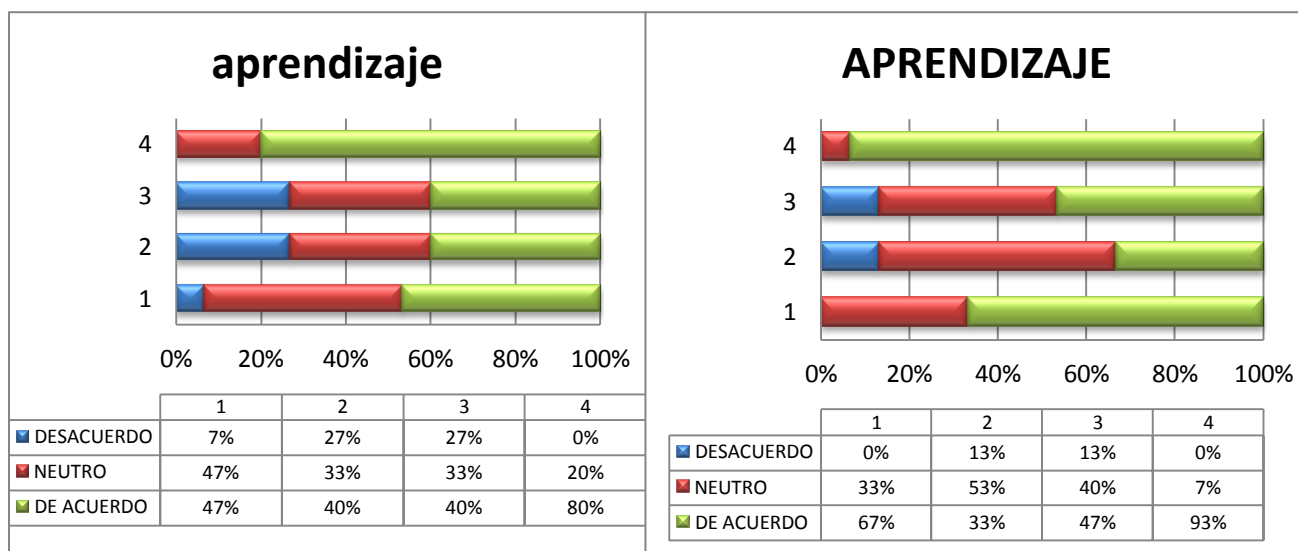


Gráfico 21: Ítems del apartado de Aprendizaje de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

Observamos, respecto al interés y a la comprensión de los aprendizajes (ítems 1 y 4), como mejora la valoración por parte de los alumnos, siendo el aumento de 20 puntos porcentuales en el primer caso y de 13 puntos en el segundo.

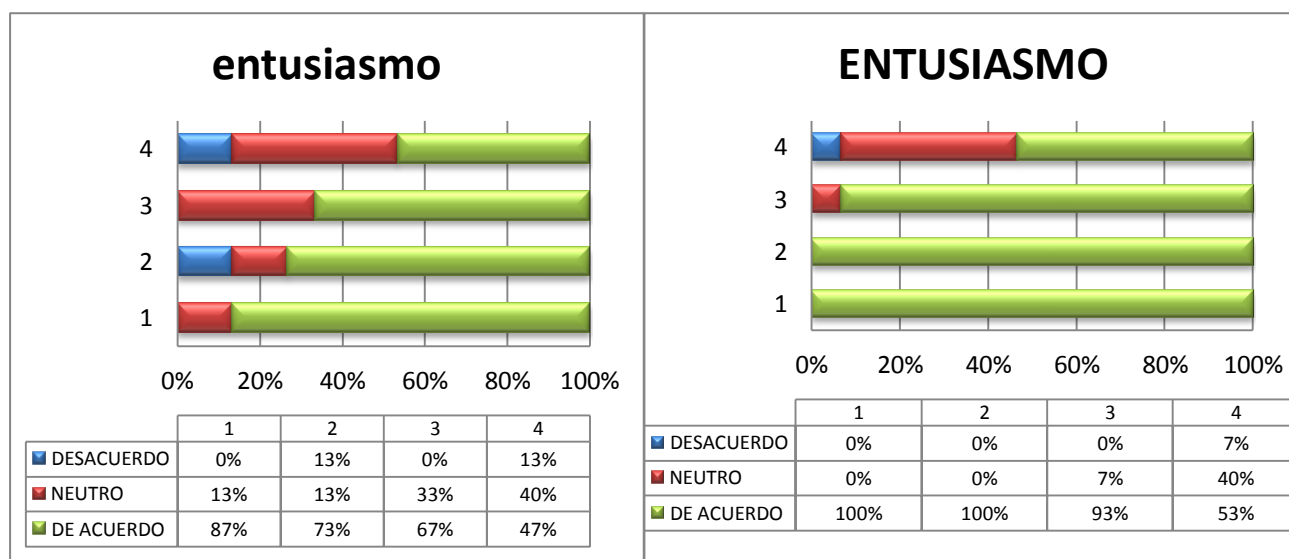


Gráfico 22: Ítems del apartado de Entusiasmo de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

Respecto al entusiasmo mostrado por el profesorado, apreciamos una mejoría notable en todos los ítems de este apartado, de manera que en los ítems 1 y 2, el 100% de los alumnos se muestra de acuerdo con la metodología utilizada, y en los otros dos casos la mejoría es de 26 y 6 puntos porcentuales respectivamente.

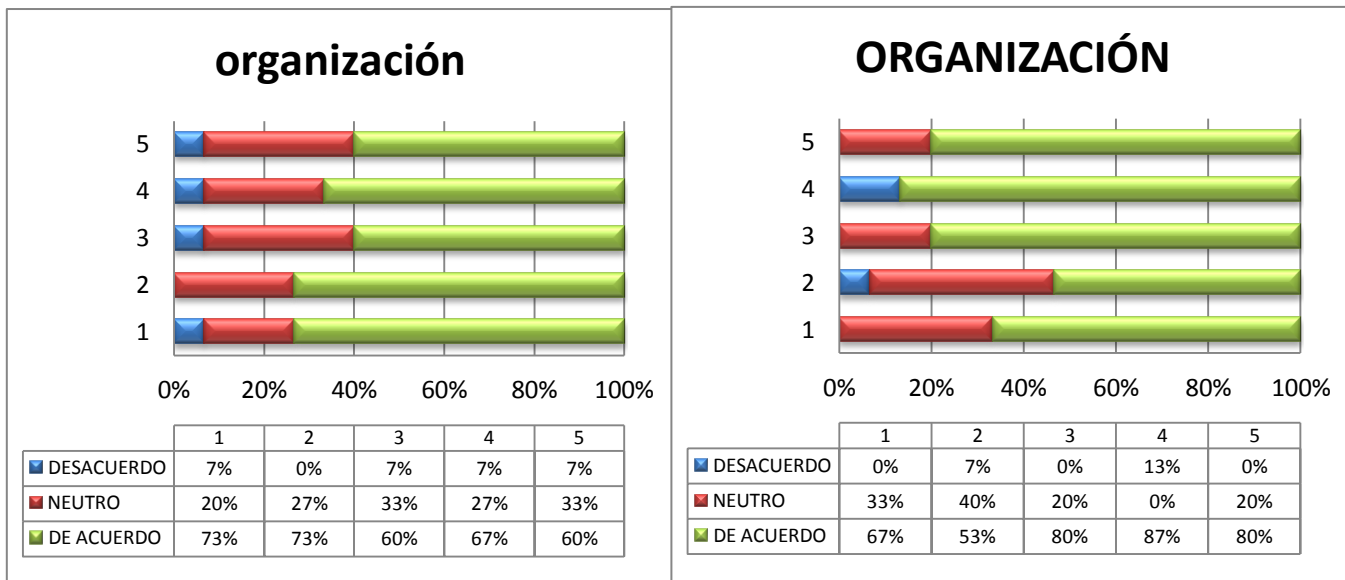


Gráfico 23: Ítems del apartado de Organización de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

También mejora la apreciación de los alumnos sobre la organización de la práctica, excepto en el ítem 2, referido a los materiales, puesto que había ciertas limitaciones en el laboratorio. En los demás, aumenta el número de respuestas positivas en 6 puntos para el ítem 1 y en 20 puntos porcentuales para el resto de respuestas.

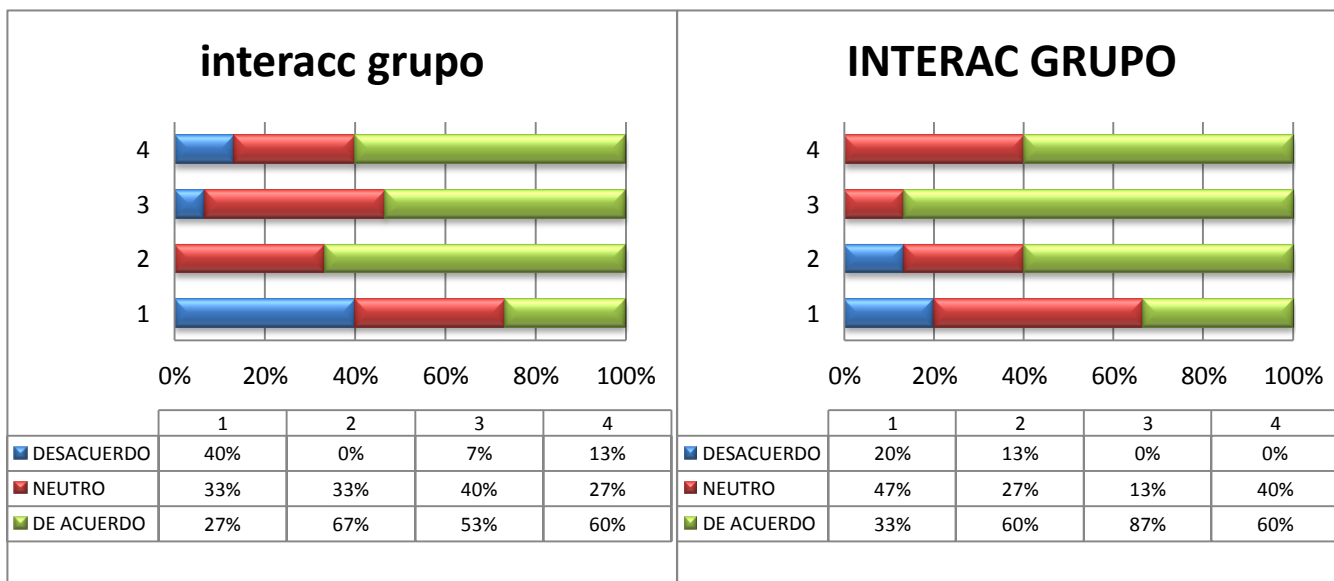


Gráfico 24: Ítems del apartado de Interacción con el grupo de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

Destacamos especialmente este grupo de preguntas del cuestionario puesto que se aprecia la mejoría en la valoración de los alumnos al observar la implicación del profesor con el proyecto realizado. En el ítem 1 disminuyen el porcentaje de respuestas negativas en 20 puntos, repartiéndose entre las respuestas neutras y las positivas. Aunque en el ítem 2 se pierden puntos positivos, en los apartados 3 y 4 vemos que desaparecen las respuestas negativas.

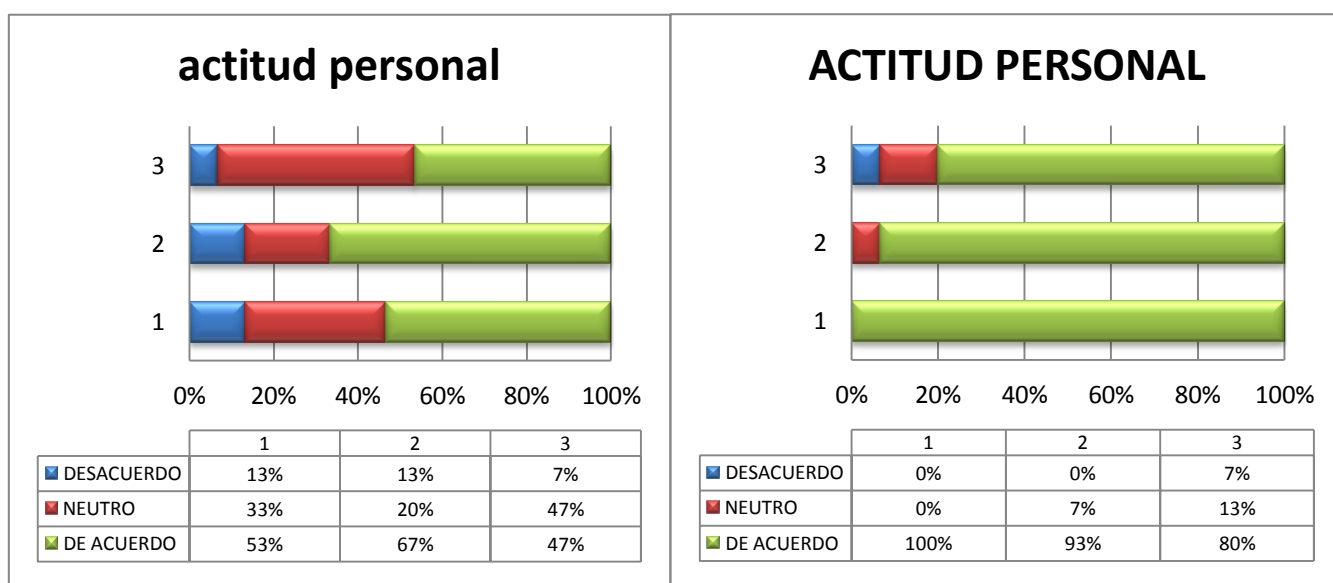


Gráfico 25: Ítems del apartado de Actitud personal de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

En este apartado también destaca el cambio observado, puesto que las valoraciones positivas aumentaron en todos los ítems, pasando a ser todas las respuestas positivas en el ítem 1 y con un aumento de 26 y 33 puntos porcentuales, respectivamente, en los otros dos.

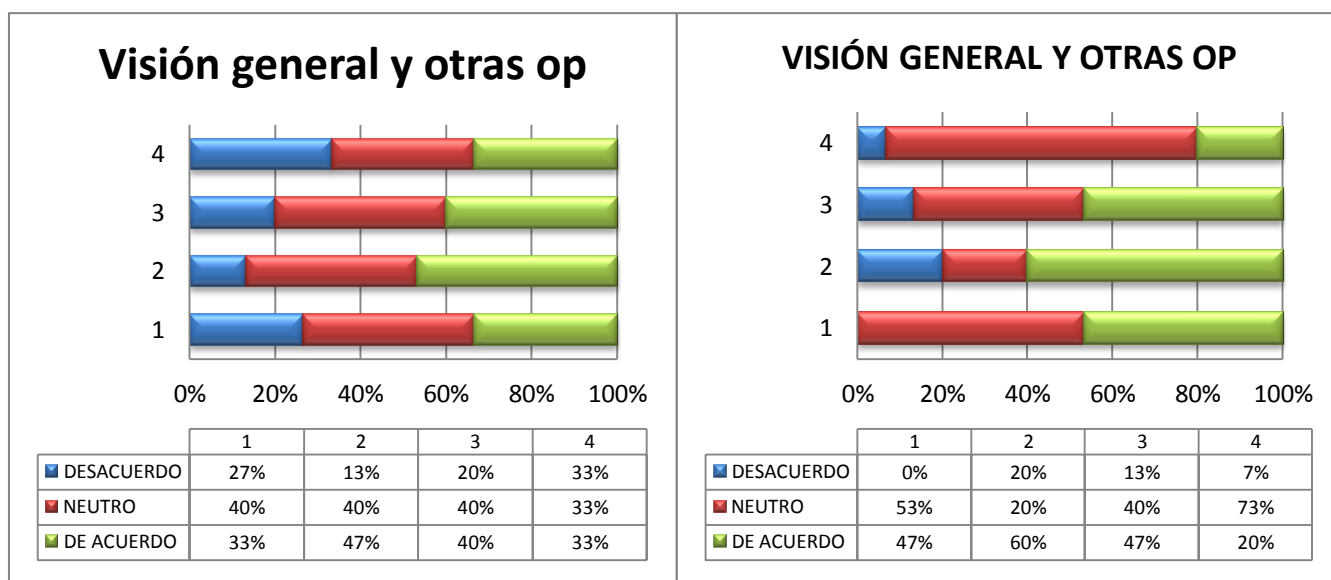


Gráfico 26: Ítems del apartado de Visión general y otras evaluaciones de la evaluación de una actividad antes (izquierda) y después (derecha) de la realización del ApP.

En esta última pareja de gráficos queremos incidir sobre el ítem 1, referido a la valoración de estas prácticas en comparación con otras y vemos que no solo aumenta en 14 puntos porcentuales las respuestas positivas, si no que desaparecen las negativas. También, destacamos el ítem 2 que se refería a la recomendación de la asignatura a los compañeros de cursos inferiores y se aprecia que aumenta el número de respuestas positivas, con lo cual es mayor el número de alumnos que recomendaría la misma (13 puntos porcentuales)

4.4.- Relación entre las Inteligencias Múltiples y los intereses profesionales

Como último grupo de resultados tenemos los relativos al cuestionario de intereses profesionales realizados por los alumnos que forman la muestra (Anexo 5). En esta ocasión se han perdido tres datos de alumnos que no habían realizado este cuestionario. Indicamos que si se suma el número de casos el valor es mayor que el número de alumnos porque había ocasiones donde algunos alumnos obtenían más de una salida profesional como opción mayoritaria al realizar el test.

Tabla 14: Opciones de interpretación de los resultados del cuestionario de Orientación para Estudiantes (Anexo 5) y número de repeticiones de cada una.

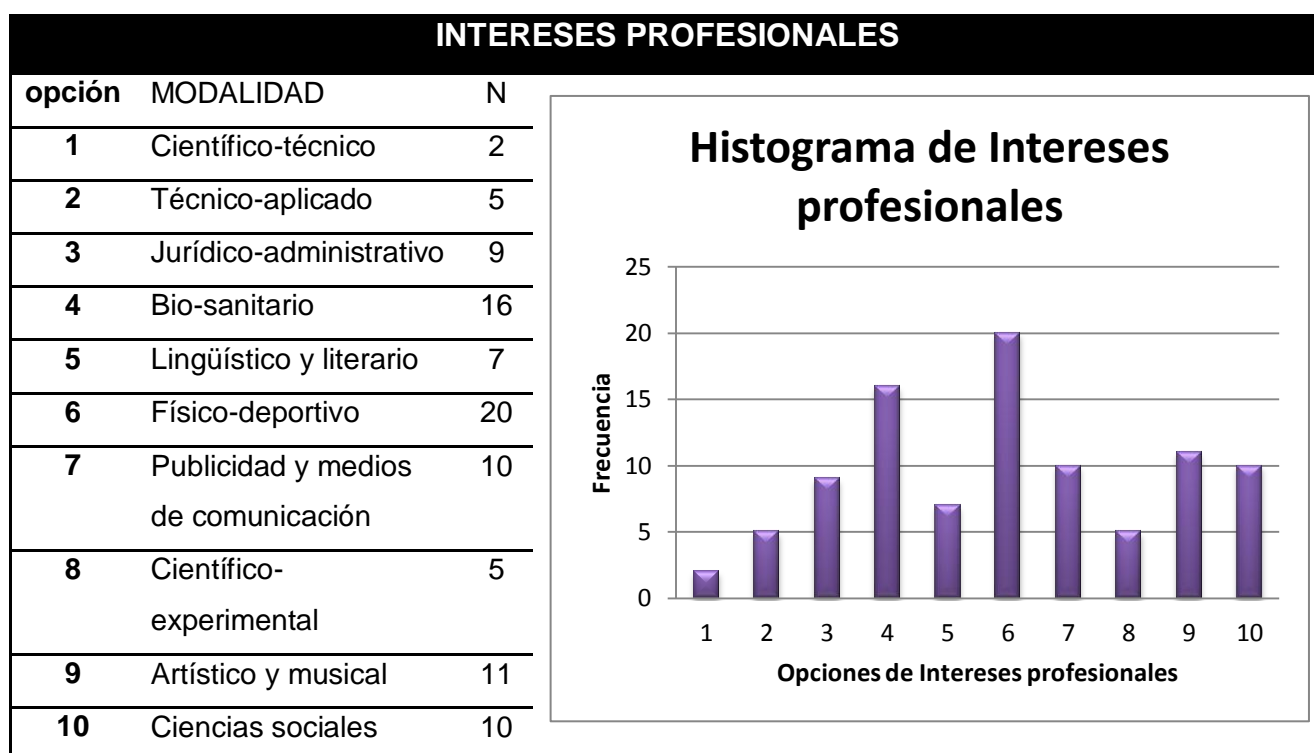
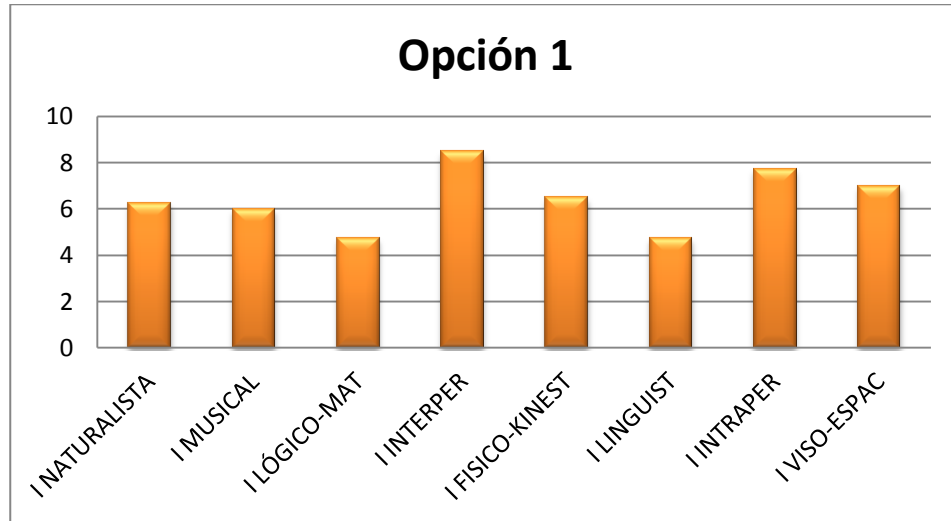
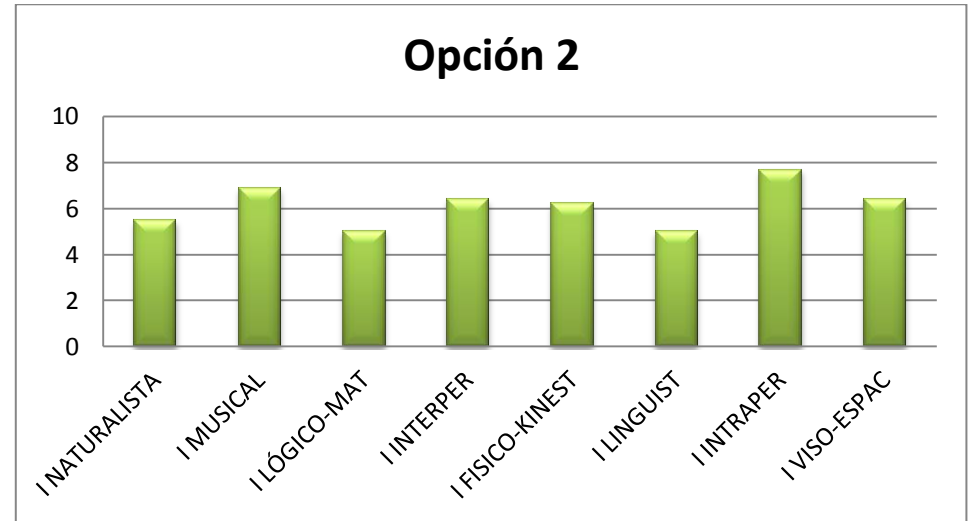


Gráfico 27: Histograma de las opciones de interpretación del cuestionario de Orientación para Estudiantes.

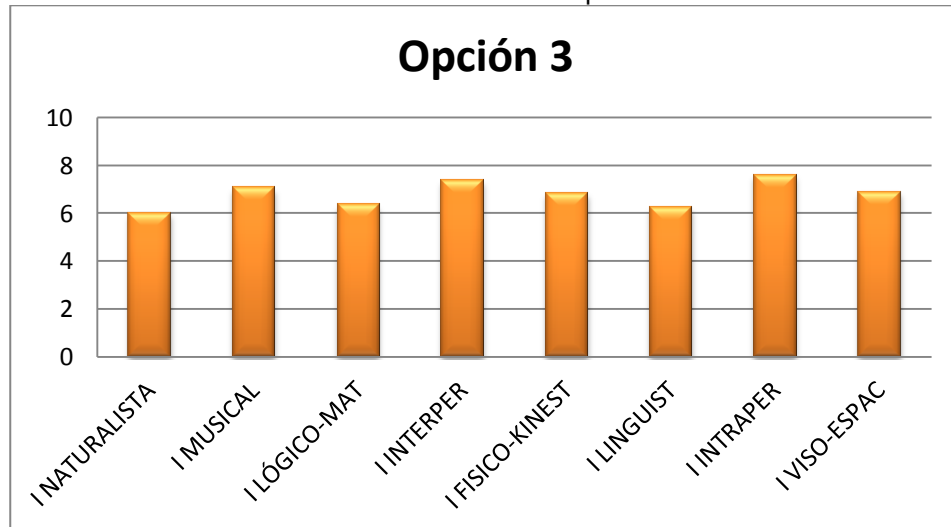
A continuación, se muestran las gráficas correspondientes a los valores promedios para cada inteligencia múltiple, agrupando a los alumnos que han obtenido la misma opción de interpretación en el cuestionario de Orientación para Estudiantes donde se indica la categoría de intereses profesionales más adecuada para cada uno.



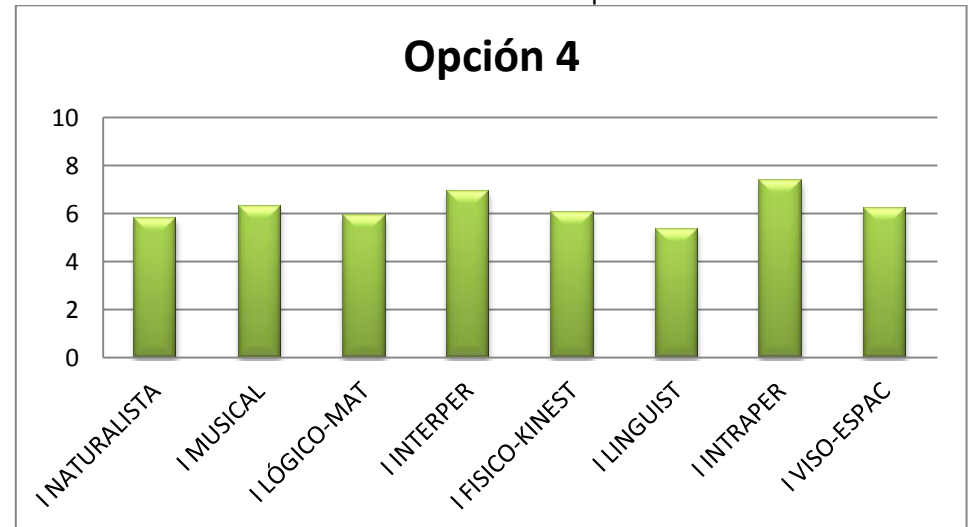
Gráficos 28: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 1 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



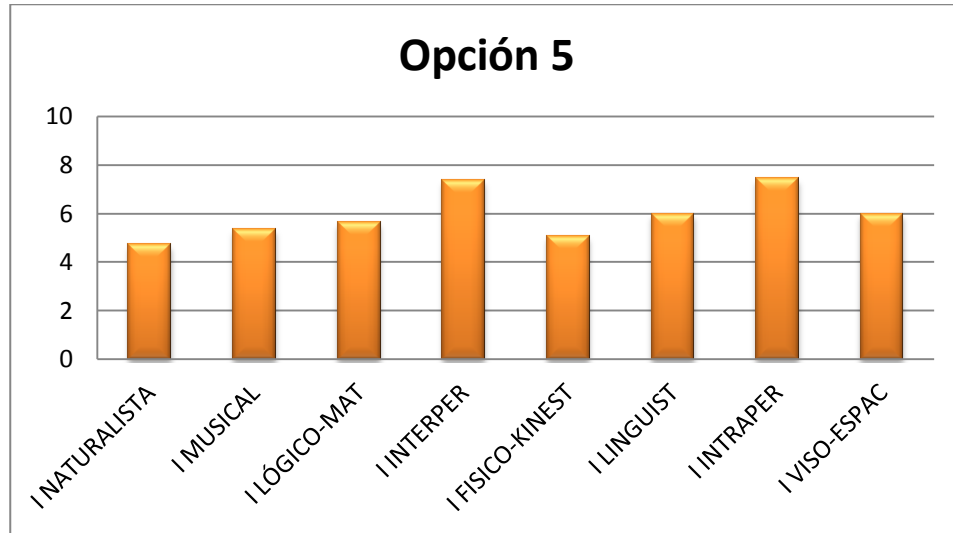
Gráficos 29: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 2 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



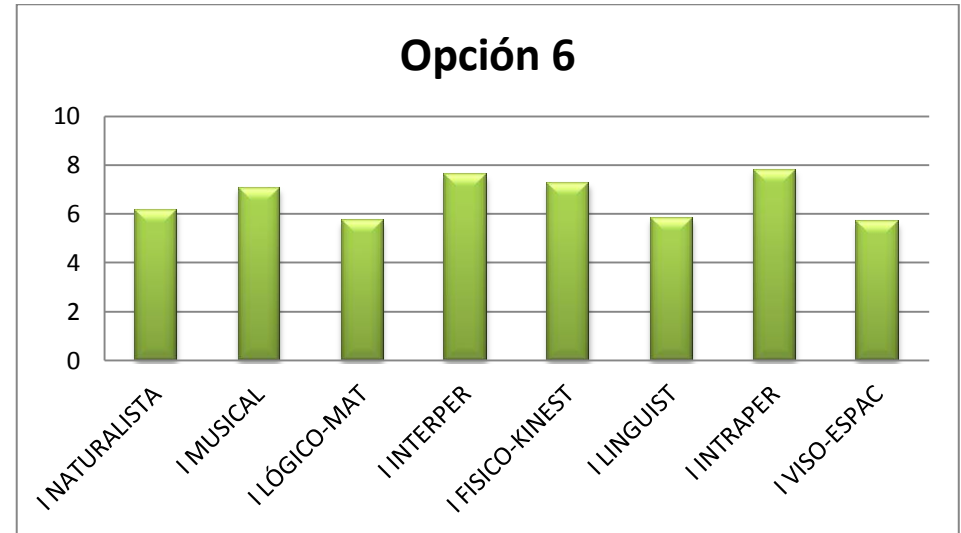
Gráficos 30: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 3 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



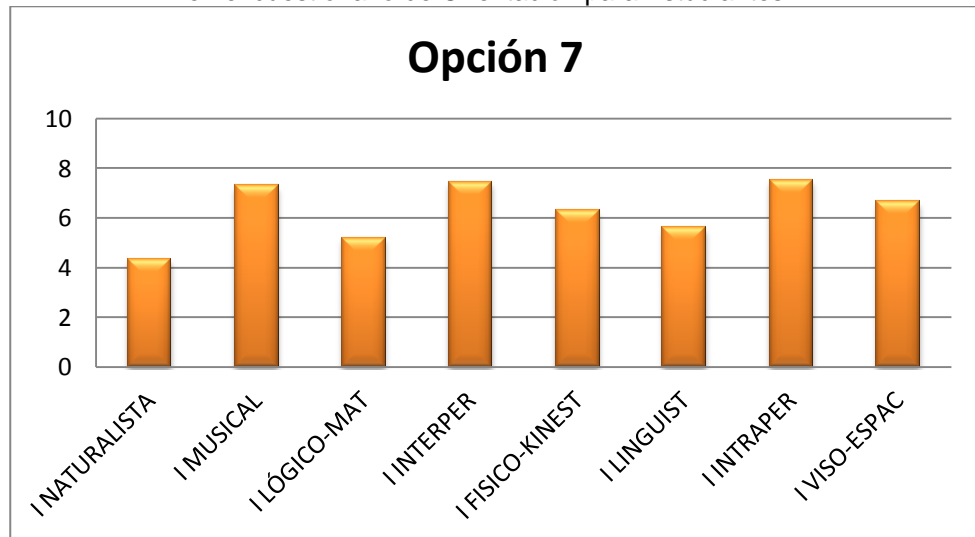
Gráficos 31: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 4 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



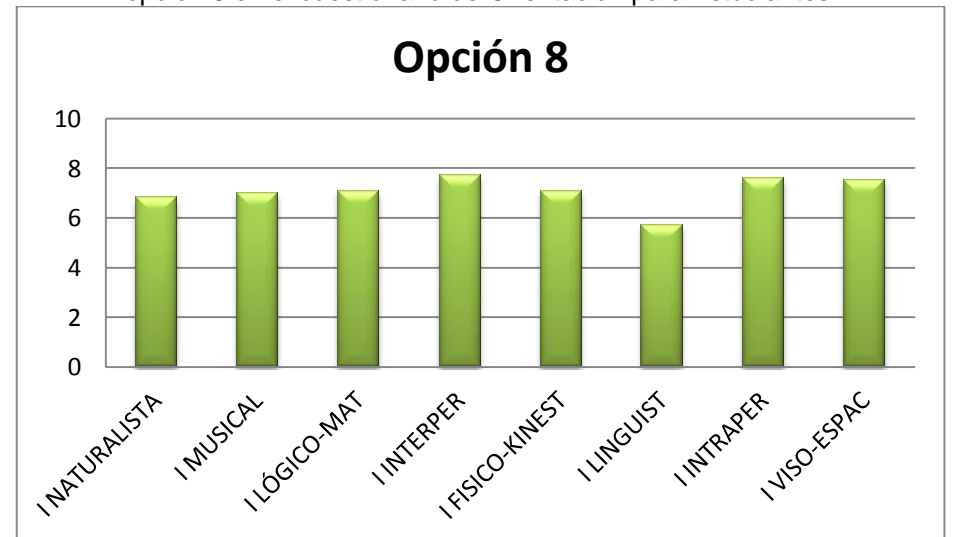
Gráficos 32: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 5 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



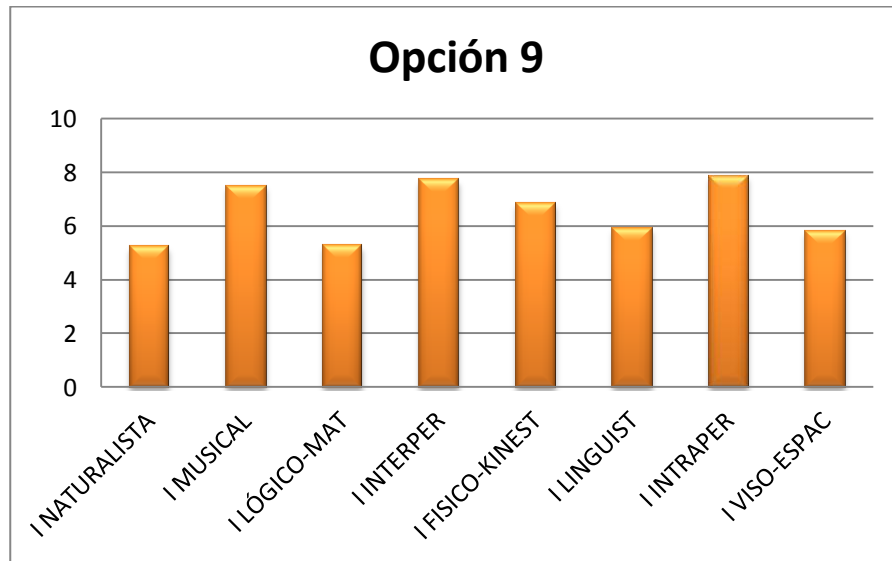
Gráficos 33: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 6 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



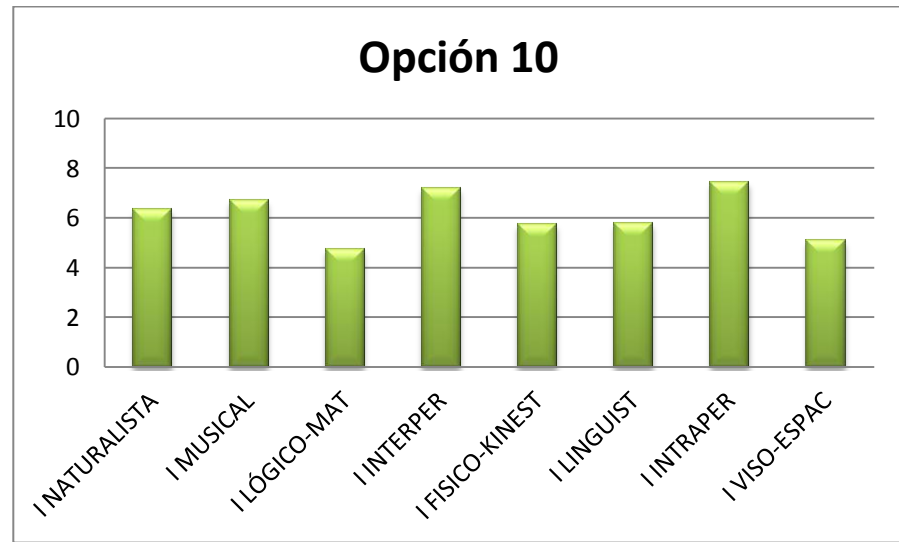
Gráficos 34: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 7 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



Gráficos 35: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 8 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



Gráficos 36: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 9 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.



Gráficos 37: Promedio de las IM de los alumnos con interpretación de la opción 10 en el cuestionario de Orientación para Estudiantes.

5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1.- Análisis de los resultados de Creatividad

A la vista de los resultados ofrecidos por el gráfico 3 podemos decir que la mayoría de los alumnos que forman la muestra tendrán buena creatividad, con lo cual será provechoso tener en cuenta este aspecto a la hora de desarrollar el currículum de las materias que cursan (Penagós Corzo, 2006). Como afirmábamos en el marco teórico, es posible desarrollar los niveles de creatividad de cada persona mediante la realización de actividades concretas, proyectos de aprendizaje o modificaciones en la metodología de trabajo (Amabile, 1983). Con esta forma de trabajar se conseguirá motivar a los alumnos y como consecuencia mejorar su rendimiento (Acosta Contreras, 1998), aunque otros estudios no han encontrado dicha correlación (Campos & González, 1994).

5.2.- Análisis de los resultados de Inteligencias Múltiples

Los resultados obtenidos se encuentran en consonancia con la teoría diseñada por Gardner (1983) donde se plantea la variedad en los tipos de inteligencia que tiene cada persona. A pesar de que la muestra con la que hemos trabajado no es muy numerosa, podemos llegar a ciertas conclusiones, que analizaremos para cada tipo de IM.

- ✓ **Inteligencia Naturalista:** Según el gráfico 5, destaca por encima del resto el grupo de alumnos con nivel medio-alto en este tipo de inteligencia. Esto se puede explicar porque la muestra está formada en su mayoría por alumnos que han elegido asignaturas optativas de este campo (70% de la muestra), en comparación con el número de alumnos que han seleccionado materias del área de las letras y el grupo de diversificación, lo que hace que aumente el valor medio. Se encuentra una relación directa entre la preferencia de las materias cursadas por los alumnos con su tipo punto fuerte en relación a las IM.
- ✓ **Inteligencia Musical:** Aunque el número de alumnos que han seleccionado la materia de Música como optativa en el curso de 4º de ESO no es muy numeroso, vemos que la media para esta inteligencia se encuentra dentro del nivel medio-alto, donde encontramos al 42% de los alumnos (gráfico 6). La explicación a estos buenos resultados puede ser que existe en la localidad una Escuela de Música, dependiente del Ayuntamiento, así como una banda de cornetas y tambores que acompañan a las procesiones que se celebran a lo largo del año. Así, al talento

propio de cada alumno se le añade la opción de cultivar el mismo de forma paralela a la formación académica.

- ✓ **Inteligencia Lógico-matemática:** en este caso se obtiene un histograma clásico con la barra central por encima de las otras (gráfico 7). En relación a nuestra muestra, todos los alumnos cursan alguna de las dos modalidades de matemáticas que se ofertan en este curso y, como es habitual, se obtiene una curva similar en las calificaciones de esta materia. En este aspecto no podemos destacar ningún valor particular, sino que las capacidades de nuestros alumnos se reparten en forma de campana de Gauss.
- ✓ **Inteligencia Interpersonal:** a la vista del gráfico 8 lo primero que llama la atención es que no aparece ninguna barra por debajo del nivel medio, siendo la correspondiente al nivel medio-alto la de mayor valor de todas las inteligencias estudiadas. El hecho de que los alumnos de esta muestra revelen valores tan altos no es más que la consecuencia de las buenas relaciones que tienen con sus iguales y con el resto del entorno. Además, la proliferación de las redes sociales actualmente hace que esta comunicación sea más fluida.
- ✓ **Inteligencia Corporal-Cinestésica:** según se aprecia en el gráfico 9, no hay ninguna barra que sobresalga especialmente por encima de las demás, lo que indica que este tipo de inteligencia es bastante homogénea dentro de nuestra muestra. Únicamente cabe destacar que solo hay un alumno de nivel bajo en este campo, cuyo valor tan bajo se puede explicar por su trayectoria de diversos problemas de salud. La mayoría de nuestros alumnos practica algún deporte de manera extraescolar, lo que facilita el desarrollo de este campo.
- ✓ **Inteligencia Lingüística:** en este caso volvemos a encontrar un histograma centralizado, con la barra correspondiente al valor medio por encima de las de los laterales (gráfico 10). Obviamente, todos los alumnos cursan la materia de Lengua y Literatura, que es común en todos los itinerarios y de carácter obligatorio, pero la variedad de resultados académicos se encuentra en paralelo a los distintos niveles que aparecen para esta inteligencia. Creemos que si el número de alumnos que cursaran asignaturas de letras fuera mayor, se apreciaría un aumento en la barra de nivel medio-alto como ocurría en el caso de la inteligencia naturalista.
- ✓ **Inteligencia Intrapersonal:** Vemos que el gráfico 11 se asemeja al observado en el caso de la inteligencia interpersonal, pues vuelve a darse el caso de que no hay valores por debajo del nivel medio y la barra correspondiente al nivel medio-alto

sobresale por encima de las demás, aunque algo menos que en el otro caso. El hecho de encontrar niveles superiores en este tipo de inteligencia denota la madurez de los alumnos que forman la muestra, la capacidad que tienen de autoconocimiento y voluntad para el trabajo propio.

- ✓ **Inteligencia Viso-espacial:** en el gráfico 12 vemos que la barra correspondiente al nivel medio-alto de esta inteligencia sobresale bastante por encima del resto. Este aspecto se relaciona con el hecho de que el 40% de nuestros alumnos han cursado la materia de Educación Plástica y Visual en este año escolar, la cual es de carácter optativo, por lo que manifiesta la relación entre las capacidades individuales con la formación académica seleccionada.

5.3.- Análisis de los datos correlacionales

Nos referimos ahora a los datos presentados en la tabla donde hemos estudiado el coeficiente de correlación entre cada Inteligencia Múltiple con la Creatividad, encontrando una amplia variedad de resultados. Teniendo en cuenta trabajos anteriores, se esperaba una relación directa entre la creatividad y alguna de las IM, especialmente, con la Inteligencia Musical y con la Viso-espacial (Ferrando, Prieto, Ferrándiz, & Sánchez, 2005), pero en nuestro caso, aparece la correlación mayor entre Creatividad y la inteligencia Físico-Cinestésica. Le seguiría las inteligencias Musical y Visoespacial, como era de esperar, mientras que la menor relación se obtiene con la Inteligencia Lingüística.

También se ha calculado la correlación entre cada Inteligencia con todas las demás, y con el promedio calculado a partir de las IM de cada alumno. En este caso aparece la mayor correlación entre la Inteligencia Musical con la Físico-Cinestésica y la menor entre la Inteligencia Naturalista con la Musical. Por último, señalamos que el promedio calculado de las IM se correlaciona bien con el resto de variables, obteniendo el mejor resultado con la Inteligencia Físico-Cinestésica y la relación más baja con la Naturalista.

A continuación recogimos los gráficos relativos a la dispersión de los valores de cada inteligencia frente a la Creatividad (gráficos 13 a 20) donde se observa una distribución centralizada de la mayoría de los puntos. Como punto común a todas las dispersiones podemos ver que aquellos alumnos que obtuvieron mejor puntuación en Creatividad tienen por encima de la media en cada inteligencia, aunque no se puede establecer una relación directa porque aparecen casos de inteligencias en nivel alto con una creatividad media.

5.4.- Análisis de la aplicación del ApP

En el apartado de resultados encontramos los gráficos referidos a las respuestas de los alumnos antes y después de realizar el Aprendizaje por Proyectos (gráficos 21 a 26) con el subgrupo seleccionado dentro de nuestra muestra. En ellos ya se podía vislumbrar el efecto positivo de la realización de una actividad creativa y, aunque algunos autores no encuentran relación entre la creatividad y la inteligencia (Campos & González, 1994), en otros casos se ha obtenido una relación directa entre este tipo de aprendizaje y la motivación hacia el estudio de los alumnos (Hutchings & Standley, 2000). En nuestro caso, ya desde la observación diaria en clase se apreciaba la mejoría en el ambiente de aprendizaje, la participación activa del alumnado y su interés por el trabajo que estaban realizando.

En relación con el rendimiento académico, veremos en primer lugar las notas obtenidas por este subgrupo en la realización de la memoria de prácticas correspondiente al trabajo en el laboratorio (tabla 15). La práctica 1 se llevó a cabo siguiendo un guión de trabajo determinado, donde el alumno tenía menos responsabilidades, mientras que la segunda práctica corresponde al proyecto de aprendizaje realizado. Se aprecia una clara mejoría, en algunos casos pasando de una calificación de insuficiente a sobresaliente.

Tabla 15: Notas de las memorias de prácticas individuales realizadas por los alumnos que formaban el subgrupo de trabajo.

NOTAS DE LA MEMORIA DE PRÁCTICAS		
ALUMNO	PRÁCTICA 1	PRÁCTICA 2
1	7	7
2	6	7
3	9	10
4	10	10
5	6	9
6	5	7
7	5	8
8	7	10
9	8	9
10	5	8
11	5	8
12	4	9
13	5	9
14	4	9
15	10	10

Pero no sólo hemos analizado estos resultados, sino que nos interesamos también por las calificaciones obtenidas por este subgrupo en el conjunto de la materia de Física y Química de la que formaban parte estas prácticas. Contamos con las calificaciones finales de Junio, facilitadas por la Jefatura de Estudios del Centro, y las comparamos con el otro grupo de alumnos matriculados también en esta optativa (tabla 16)

Tabla 16: Calificaciones finales en la asignatura de Física y Química para ambos subgrupos que cursaron la misma; media de las notas de la convocatoria de junio para cada alumno y promedio de las IM para cada alumno. Subgrupo A, con el que hemos realizado la actividad creativa.

SUBGRUPO A				SUBGRUPO B			
alumno	FQ	Media notas Junio	promedio IM	alumno	FQ	Media notas Junio	promedio IM
1	5	6,00	5,25	1	9	8,56	6,25
2	7	7,33	8,75	2	5	6,67	6,63
3	10	10,00	6,75	3	6	7,11	6,25
4	10	10,00	6,44	4	1	3,22	8,63
5	5	6,11	7,44	5	9	9,56	5,88
6	5	7,22	6,81	6	8	8,11	5,56
7	7	8,33	5,38	7	5	7,56	6,44
8	7	7,78	7,75	8	10	10,00	7,13
9	6	7,56	5,25	9	1	5,11	7,13
10	6	7,56	5,50	10	5	5,44	5,81
11	7	7,67	6,00	11	5	6,78	5,00
12	7	8,67	5,19	12	5	5,56	6,63
13	5	6,22	5,88	13	5	5,78	5,81
14	6	6,00	6,06	14	5	7,00	5,63
15	8	9,11	7,44	15	5	5,22	7,25
				16	9	9,44	9,13
medias	6,73	7,70	6,32		5,81	6,94	6,57

Con estos resultados podemos ver la influencia de la metodología de trabajo aplicada al subgrupo A, con el que hemos realizado el ApP. Observamos que el promedio obtenido en las notas de la materia analizada es mayor que en el subgrupo B, también matriculado en esta área, pero que aunque ha realizado las prácticas, no ha seguido ningún tipo de metodología creativa. Esta mejora en las notas podemos atribuirla al aumento de la motivación de los alumnos hacia el estudio de esta asignatura, puesto que si nos fijamos en el promedio de IM de cada grupo, veremos que el subgrupo B contaba con mejores capacidades dentro de sus alumnos, con lo cual teóricamente podían obtener calificaciones más altas. Dicha motivación posiblemente también ha influido en el resto de materias, porque la media global de todas las notas del subgrupo A es mayor que la del subgrupo B.

5.5.- Análisis de la relación entre las IM y los intereses profesionales

Como hemos visto en el gráfico 27, existe una amplia variedad en las conclusiones obtenidas tras la aplicación del cuestionario de Orientación para Estudiantes. Vemos que aparecen todas las opciones posibles, también denominadas intereses profesionales, puesto que cada resultado indica los estudios propios de un campo. En los siguientes gráficos (28 a 37) tenemos los valores promedio de las IM para aquellos alumnos que obtenían la misma salida profesional como resultado del cuestionario. De manera que buscamos una relación entre la inteligencia predominante en cada grupo de alumnos con

el tipo de itinerario escogido. De forma general, antes de entrar en materia, comentamos que las barras referidas a las Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal son altas en todos los gráficos representados, con lo cual buscaremos una relación con inteligencias más concretas y estrechamente relacionadas con los estudios que indica cada opción.

En el gráfico 28 se representan las IM de los alumnos que obtuvieron el itinerario 1 como mayoritario en sus cuestionarios. Dicho itinerario se refiere al campo **científico-técnico** formado por profesionales que hacen posible cualquier tipo de maquinaria, instalación o construcción por medio de la tecnología y el dibujo lineal. Vemos que este grupo presenta una Inteligencia Viso-espacial de nivel medio-alto, imprescindible para percibir imágenes en tres dimensiones y ser capaz de imaginar construcciones y objetos y poder plasmarlos en un papel.

La opción 2 se recoge en el gráfico 29, y se refiere al campo **técnico aplicado**, compuesto por profesionales que presenten habilidades manuales que hagan posible el funcionamiento de una maquinaria o instalación. Deben ser profesionales meticulosos y con voluntad para ser perfeccionistas en su trabajo. Este carácter se puede relacionar con el hecho de que la barra referida a la Inteligencia Intrapersonal destaca por encima del resto, la cual se refiere al tipo de inteligencia en la que una persona consigue conocerse de manera profunda siendo capaz de dar lo mejor de sí misma.

El gráfico 30 muestra el promedio de las IM de los alumnos cuyo cuestionario les indicaba el itinerario 3. Dicho campo se refiere al área **jurídico-administrativa**, donde se engloban profesiones que tratan de establecer y aplicar las normas legales por las que se rige la sociedad y el funcionamiento, administración y organización de empresas. Vemos que se obtienen valores bastante homogéneos, estando todas las barras por encima del nivel medio. Estos profesionales deben ser personas equilibradas, con un conocimiento general que les facilite la aplicación de su trabajo, lo que se observa en las inteligencias obtenidas.

La opción 4 fue la segunda más alcanzada por nuestro alumnado (gráfico 27), cosa normal pues se refiere al área **bio-sanitaria** y la mayoría de la muestra había seleccionado optativas habituales del itinerario de ciencias. En este campo se incluyen profesiones que se ocupan del cuidado de la salud de las personas y animales, curando o previniendo enfermedades. Como dijimos anteriormente, vemos que las Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal son altas en este grupo de alumnos (gráfico 31), puesto que se necesita un cierto nivel de empatía con el resto de individuos de la sociedad para poder dedicarse a las funciones que indica este campo. Además, como era de esperar, la

Inteligencia Naturalista presenta un buen nivel, y como suele ocurrir en estos casos, la Inteligencia Lingüística es más baja.

En el gráfico 32 se aprecia que justo por debajo de las Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal, que ya habíamos dicho que eran altas en todas las ocasiones, se encuentra la Inteligencia Lingüística, lo cual se relaciona directamente con esta opción 5 referida al campo **lingüístico-literario**. En esta área se engloban profesionales con actividades ligadas a la lengua y a la literatura, en cualquier idioma.

La opción 6 representada en el gráfico 33 se refiere al campo **físico-deportivo**, donde se engloban profesiones dedicadas a utilizar y optimizar las capacidades físicas, ya sean deportistas, entrenadores o profesiones que necesiten de una buena forma física. En esta ocasión vemos que la Inteligencia Físico-Cinestésica alcanza un valor medio-alto, junto con las Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal, la cual es fundamental para el desarrollo propio en el área indicada.

En el gráfico 34 se reflejan las IM de aquellos alumnos que obtuvieron como resultado la opción 7, referida al campo de la **publicidad y medios de comunicación**. En este ámbito encontramos profesionales que se encargan de elaborar y transmitir información a través de los medios de comunicación y buscan estrategias para incrementar el consumo de determinados productos. En lo referido a las IM encontramos una relación con la Inteligencias Musical y Viso-espacial, que alcanzan nivel medio-alto, que será muy útil a la hora de dedicarse a una de las profesiones de esta área.

La opción 8 se relaciona con el campo **científico-experimental**, que abarca profesiones que emplean la teoría científica básica para el desarrollo de la ciencia técnica. En el gráfico correspondiente (gráfico 35), observamos que todas las IM se encuentran dentro del nivel medio-alto, -especialmente ahora es alta la inteligencia lógico-matemática que en otras opciones es más baja-, excepto la Inteligencia Lingüística que se localiza en el nivel medio. Entendemos que existe una relación entre los resultados ofrecidos puesto que para poder dedicarse a una profesión científica se necesita un mínimo considerable en las capacidades básicas, especialmente naturalista y matemática.

El gráfico 36 recoge las IM de aquellos alumnos que obtuvieron la opción 9, relativa al campo **artístico, plástico y musical**, donde se incluyen profesiones ligadas a la imagen visual, auditiva y al diseño; creando, interpretando o transmitiendo las artes. En este caso, encontramos que la Inteligencia Musical, junto con las Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal prácticamente alcanzan el nivel alto. Estas inteligencias

junto con la Viso-Espacial y la Físico-Cinestésica que llegan a nivel medio-alto son las más útiles para las profesiones relacionadas con este ámbito.

Por último, los resultados correspondientes con los alumnos que obtuvieron la opción 10 se reflejan en el gráfico 37. Este campo se refiere a las **ciencias sociales**, donde se encuentran profesiones que se desarrollan a través de las relaciones humanas, de carácter intelectual, estudia las actividades sociales. En este caso vemos que la mayoría de las inteligencias alcanzan un nivel medio-alto, excepto las Inteligencias Lógico-matemática y la Viso-espacial, que quizás serían las menos útiles en este campo.

5.6.- Conclusiones generales

Retomamos las hipótesis planteadas para este trabajo para llegar a una reflexión final sobre cada una de ellas.

En cuanto a la primera hipótesis queda ampliamente demostrado que existe una gran variedad en los resultados de creatividad de los alumnos que han formado la muestra, los cuales obedecen a una clásica distribución de campana.

Para la segunda hipótesis vemos que no aparece una relación clara entre cada Inteligencia Múltiple y la Creatividad, encontrando solamente una correlación significativa entre la creatividad y la Inteligencia Físico-Cinestésica.

Con respecto a la tercera hipótesis hemos observado que el subgrupo que realizó el proyecto de aprendizaje obtuvo mejores resultados académicos que el subgrupo control que no realizó tal actividad, a pesar de que éste segundo tenía mejores capacidades intelectuales como indicaban los valores de sus Inteligencias Múltiples.

Para la cuarta y última hipótesis hemos observado que se encuentran relaciones entre los valores medio-altos de algunas Inteligencias Múltiples y la opción de intereses profesionales correspondiente.

5.7.- Limitaciones

Consideramos que este trabajo es mejorable principalmente en el número de sujetos que forman la muestra, puesto que este estudio aumentaría en validez si se pudiese seleccionar a alumnos de distintos centros y localidades, de manera que el número fuera superior a la centena. Además, en cuanto al Aprendizaje por Proyectos realizado, contábamos con un subgrupo muy poco numeroso, y el profesorado de la materia de Física y Química de cada subgrupo considerado era diferente, por lo que puede haber influencias personales.

Por último, este trabajo se podría completar con pruebas específicas de creatividad, donde se obtuvieran resultados más concretos (López Martínez, 2001; UNIR, 2012a).

5.8.- Prospectiva

Este trabajo deja la puerta abierta a profundizar en el estudio de la relación entre la Creatividad y las Inteligencias Múltiples, incidiendo en la selección de una muestra mucho mayor, donde se encuentren representados los distintos tipos de centros escolares de la comunidad y abarque varios niveles socioeconómicos.

Además, se debería corroborar la influencia de la realización de Aprendizajes por Proyectos, o incluso de procedimientos creativos de otro tipo, sobre la motivación y el rendimiento académico de los alumnos. Se podrían aplicar estas técnicas a otras áreas o incluso a programas de tutoría y orientación donde la duración de la actividad fuera de un curso completo y no sólo un trimestre como ha sido nuestro caso.

Por último, se propone adelantar la realización del cuestionario de Orientación para Estudiantes al curso de 3º de ESO, donde aún no se ha seleccionado el itinerario a seguir en cursos posteriores. De esta manera, junto con un estudio individualizado de Inteligencias Múltiples, se podría indicar a cada alumno el tipo de campo profesional donde mejor puede desarrollar sus capacidades teniendo en cuenta sus puntos fuertes y débiles.

6.- BIBLIOGRAFÍA

6.1.- Referencias bibliográficas

- Acosta Contreras, M. (1998). *Creatividad, motivación y rendimiento académico*. Málaga: Ediciones Algibe.
- Amabile, T. (1983). The Social Psychology of Creativity: A Componential Conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357-376.
- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Campos, A., & González, M. (1994). Importancia de la imagen y la creatividad en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato. *ADAXE*(10), 25-34.
- Colmon, R., & Andrés-Pueyo, A. (1999). El estudio de la inteligencia humana: Recapitulación ante el cambio de milenio. *Psicothema*, 11(3), 453-476.
- Davis, F. (1976). *La comunicación no verbal*. Madrid: Alianza.
- Decreto 83/2007 Currículo de Educación Secundaria Obligatoria para Extremadura. (2007). DOE de 24 de abril.
- Ferrando, M., Prieto, M., Ferrándiz, C., & Sánchez, C. (2005). Inteligencia y Creatividad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 3(3), 21-50.
- Gardner, H. (1983). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Mejiro: FCE.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Guilford, J., & Tenopyr, M. (1968). Implications of the structure of Intellect model for high school and college students. En W. Michael, *Teaching for creative endeavor: A new adventure* (pp. 22-45). Bloomington: Indiana University Press.
- Hutchings, K., & Standley, M. (2000). *Global Project-Based, Learning with Technology*. San Jose (CA): Visions Technology in Education.
- Ley Orgánica 2/2006 de Educación. (2006). Madrid: BOE num 106, de 4 de mayo.
- López Martínez, O. (2001). *Evaluación y Desarrollo de la Creatividad*. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.
- Mackinnon, D. (1980). Naturaleza y cultura del talento creativo: Herencia y medio. En A. Beaudot, *La creatividad* (pp. 108-123). Madrid: Narcea.
- Martínez Alonso, B. (1979). *Creatividad*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca.

- Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. Washington DC: ISTE.
- Perkins, J. (1984). *Creatividad by Design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Prado, R. (2003). Creatividad grupal. En R. Prado, *Creatividad Aplicada. Una apuesta de futuro. Tomo I* (pp. 207-240). Madrid: Editorial Dykinson.
- Prieto, M., Ferrandiz, C., & Ballester, P. (2001). Evaluación de la competencia cognitiva desde la teoría de las inteligencias múltiples. *Enseñanza Anuario Interuniversitario de Didáctica*, 19, 91-111.
- Romo, M. (1998). *Psicología de la Creatividad*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Romo, M. (2003). Teorías implícitas sobre creatividad artística: estudio de las síntesis de conocimiento. *Estudios de Psicología*, 24 (2), 223-239.
- Ross, P. (2006). La mente del experto. *Investigación y Ciencia*, 361, 50-57.
- Salmerón, P. (2002). Evolución de los conceptos sobre inteligencia: planteamientos actuales de la inteligencia emocional para la orientación educativa. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*(5), 97-122.
- Torrance, E., & Myers, R. E. (1976). *Enseñanza Creativa*. Madrid: Santillana.
- UNESCO. (2000). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI, visión y acción*. Méjico: ANUIES.
- UNIR. (2012a). *Creatividad: Cómo realizar proyectos creativos*. Logroño: Material docente no publicado.
- UNIR. (2012b). *Desarrollo de las inteligencias múltiples*. Logroño: Material docente no publicado.
- Verdugo, M., & Cal, M. (2010). Valoración de la enseñanza: SEEQ. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 3(4), 182-193.
- Wallach, M. y. (1965). *Modes of Thinking in young children. A study of the creativity-intelligence distinction*. New York: Holt, Rinehart y Winston, Inc.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.

6.2.- Fuentes electrónicas

- Ducreaux, D. (2010). Las Inteligencias Múltiples. *Internet en el Aula*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de <http://internetaula.ning.com/profiles/blogs/las-inteligencias-multiples-1>
- Fundación UNAM. (2013). No siempre rendimiento académico e inteligencia van de la mano. *Fundación UNAM*. Recuperado el 15 de julio de

<http://www.fundacionunam.org.mx/blog/ciencia/no-siempre-rendimiento-academico-e-inteligencia-van-de-la-mano.html>

MECD. (2001). Evaluación y desarrollo de la creatividad. *Red de información educativa*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/89029>

Moursund, D. (2004). La creación de un proyecto de clase utilizando la metodología del aprendizaje por Proyectos (ApP). *Eduteka*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de <http://www.eduteka.org/CreacionProyectos.php>

Moursund, D. (2004). Aprendizaje por proyectos con las TIC. *Eduteka*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de <http://www.eduteka.org/APPMoursund2.php>

Penagós Corzo, J. (2006). *Creatividad e Innovación*. Recuperado el 15 de julio de 2013 de <http://inteligenciacreatividad.com/index.html>

VV.AA. (2012). *Maestro Infantil y Primaria*. Recuperado el 15 de julio de 2013 del blog de los grados de Maestro Infantil y Primaria de UNIR: <http://blogs.unir.net/infantil-primaria/2012/07/17/cuestiones-terminologicas-sobre-la-inteligencia/>

7.- ANEXOS

ANEXO 1: Recogida de datos personales y corrección de los cuestionarios

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

CURSO Y GRUPO: _____

Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____

Materias OPTATIVAS que cursas este año: _____

¿Qué línea de bachillerato cursarás el próximo año? _____

Si no vas a seguir por bachillerato, ¿qué vas a hacer? _____

¿Has repetido algún curso?: _____

¿Cuál? _____

En el cuestionario realizado por el Departamento de Orientación sobre intereses profesionales, INDICA en qué área sacaste la máxima puntuación, lo que más “te gusta/te interesa”.

CIENTÍFICO-TÉCNICO
 TÉCNICO-APLICADO
 JURÍDICO-ADMINISTRATIVO
 BIO-SANITARIO
 LINGÜÍSTICO Y LITERARIO
 FÍSICO-DEPORTIVO
 PUBLICIDAD Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN
 CIENTÍFICO-EXPERIMENTAL
 ARTÍSTICO Y MUSICAL
 CIENCIAS SOCIALES

EN EL SIGUIENTE CUADRO RELLENA LA PUNTUACIÓN OBTENIDA EN CADA APARTADO DEL CUESTIONARIO QUE REALIZÁS A CONTINUACIÓN:

Puntuación: SI=1, A veces= 0,5 y NO=0.

PARTES	PUNTOS TOTALES
1. I.N.	
2. I. M.	
3. I. L.-M.	
4. I. INTER.	
5. I. F.-C.	
6. I. L.	
7. I. INTRA.	
8. I. V.-E.	

Indica la puntuación obtenida en el cuestionario de creatividad (última página): _____

ANEXO 2: Cuestionario de creatividad (Creatividad: cómo realizar proyectos creativos)

(Ejemplar para el alumno. Adaptación de Turtle, 1980)

MARCA CON UNA X LO QUE CONSIDERES QUE TE DEFINE MEJOR

	SI	NO
Te gusta mucho leer		
Has recibido algún premio o diploma en arte, ciencias, lengua...		
Demuestras gran interés en ciencias o en literatura		
Estás muy atento, contestas rápidamente		
Destacas en matemáticas		
Tus gustos e intereses son muy variados		
Te consideras seguro de tus sentimientos		
Eres aventurero		
Tiendes a dominar situaciones y compañeros, te gusta ser jefe		
Eres emprendedor. Te gusta hacer "negocios"		
Prefieres trabajar solo		
Eres sensible		
Te consideras seguro de ti mismo		
Consideras que tienes fuerza de voluntad		
Te consideras artístico (dibujo, música, teatro, danza....)		
Resuelves problemas ingeniosamente, de forma diferente al resto		
Original en tus ideas y formas de pensar, se te ocurren cosas diferentes al resto.		
Expresivo en tus gestos		
Impaciente por llegar al final de tus trabajos		
Muestra interés en sobresalir, incluso haciendo "trampas"		
Vocabulario muy expresivo, colorístico, variado...		
Interrumpe a los demás con frecuencia cuando hablan		
Cuenta historias muy imaginativas		
Muy sincero en tus opiniones sobre los adultos		
Entiendes fácilmente los juegos de palabras y dobles sentidos.		
Te gusta preguntar hasta que averiguas lo que buscas.		
Examinador de cosas y situaciones		
Te gusta compartir tus descubrimientos		
Encuentras fácilmente conexiones entre ideas que parecía que no tenían relación.		
Te emocionas con facilidad		
TOTAL DE RESPUESTAS AFIRMATIVAS		

ANEXO 3: Cuestionario de Inteligencias Múltiples

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

PARTE 1 – I. N.	SI	NO	A veces
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			

PARTE 2 – I. M.	SI	NO	A veces
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			

PARTE 3 – I. L.-M.	SI	NO	A veces
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			

PARTE 4 - I. INTER.	SI	NO	A veces
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 divertidos.			
Presto atención a los asuntos sociales y a sus causas.			
Total puntos			

PARTE 5 – I. F.-C.	SI	NO	A veces
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			

PARTE 6 – I. L.	SI	NO	A veces
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, emails 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			

PARTE 7 – I. INTRA.	SI	NO	A veces
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			

PARTE 8 – I. V.- E.	SI	NO	A veces
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 puzles 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			

Las respuestas se contabilizan de la siguiente manera:

Si: 1 punto **No:** 0 puntos **A veces:** 0'5 puntos

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

ÍNDICES DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	
PUNTUACIÓN OBTENIDA	NIVEL
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 4: Cuestionario para evaluar las prácticas de Física y Química de 4º de ESO, curso 2012/2013

Adaptación de Student Experience of Education Questionnaire (SEEQ), adaptada con el permiso de Herb Marsh, University of Western Sydney, MacArthur, Australia

El objetivo de esta encuesta es recoger información que puede ser de gran ayuda para la mejora de este curso, en futuras ediciones.

Por favor, indica tu grado de acuerdo, según la escala de la derecha, con cada una de las afirmaciones relativas a las prácticas.

INDICA (rodea la opción):

CHICO	CHICA		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
			1	2	3	4	5
APRENDIZAJE							
		1. Las prácticas me han parecido intelectualmente interesantes y estimulantes	1	2	3	4	5
		2. He aprendido cosas que considero valiosas	1	2	3	4	5
		3. Mi interés en la materia ha aumentado como resultado de estas prácticas	1	2	3	4	5
		4. He aprendido y he comprendido los contenidos de estas prácticas	1	2	3	4	5
ENTUSIASMO							
		5. El profesor ha mostrado entusiasmo impartiendo las prácticas				1	2 3 4 5
		6. El profesor ha sido dinámico y activo dando las prácticas				1	2 3 4 5
		7. El profesor consigue que sus presentaciones resulten amenas				1	2 3 4 5
		8. Con su forma de presentar la materia, el profesor consigue mantener la atención durante toda la clase				1	2 3 4 5
ORGANIZACIÓN							
		9. Las explicaciones del profesor eran claras				1	2 3 4 5
		10. El material del curso estaba bien preparado y se ha explicado con detalle				1	2 3 4 5
		11. Los objetivos de la materia coinciden con lo que realmente se enseña				1	2 3 4 5
		12. La forma en que el profesor exponía la materia me ha hecho fácil tomar apuntes				1	2 3 4 5
		13. El profesor presenta en clase el fundamento de los conceptos desarrollados				1	2 3 4 5
INTERACCIÓN CON EL GRUPO							
		14. En este curso se animaba a los estudiantes a participar en las discusiones de clase				1	2 3 4 5
		15. Invitaba a los estudiantes a compartir sus conocimientos e ideas				1	2 3 4 5
		16. Animaba a los estudiantes a preguntar y se les daba respuestas satisfactorias				1	2 3 4 5
		17. Animaba a los estudiantes a expresar sus ideas y a cuestionar las expresadas por el profesor				1	2 3 4 5
ACTITUD PERSONAL							
		18. El profesor se ha mostrado accesible en el trato individual con los estudiantes				1	2 3 4 5
		19. El profesor ha mostrado interés sincero por todos los alumnos				1	2 3 4 5
		20. El profesor estaba disponible para los estudiantes fuera de las horas de clase				1	2 3 4 5

Muy de acuerdo
De acuerdo
Neutro
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

1 2 3 4 5

EXÁMENES

21. Los comentarios del profesor sobre los trabajos corregidos fueron de gran ayuda 1 2 3 4 5
22. Los métodos de evaluación de este curso son equitativos y adecuados 1 2 3 4 5

TRABAJOS DEL CURSO

23. La bibliografía y el material recomendado de este curso son completos y adecuados 1 2 3 4 5
24. La bibliografía, el material adicional, los trabajos encargados, etc., contribuyen a mejorar la valoración y la comprensión de la materia 1 2 3 4 5

CARGA DE TRABAJO Y DIFICULTAD

25. Los trabajos, comparados con otros, ha sido:
Muy fácil 1 Fácil 2 Normal 3 Difícil 4 Muy difícil 5
26. La carga de trabajo de estas prácticas, comparado con otros, ha sido
Muy Pequeña 1 Pequeña 2 Normal 3 Grande 4 Muy grande 5
27. El ritmo de las prácticas curso han sido
Muy lento 1 Lento 2 Normal 3 Rápido 4 Muy rápido 5
28. En promedio, las horas por semana de trabajo fuera de clase han sido
de 0 a 2 1 2 a 5 2 de 5 a 7 3 de 8 a 12 4 más de 12 5

VISIÓN GENERAL

29. Estas prácticas son mejores que la mayoría de las que he hecho en el instituto 1 2 3 4 5
30. Recomendarías esta asignatura a tus compañeros de cursos inferiores 1 2 3 4 5

OTRAS OPINIONES SOBRE LA MATERIA Y EL CURSO

31. Tu nivel de interés en la materia antes de hacer este curso era
Muy pequeño 1 Pequeño 2 Normal 3 Grande 4 Muy grande 5
32. La calificación final que esperas obtener en este curso es
menos de 3 1 entre 3 y 5 2 entre 5 y 7 3 entre 7 y 9 4 mas de 9 5

ANEXO 5: Cuestionario de orientación para estudiantes. 4º de ESO

Cuaderno de orientación para estudiantes. 4º de E.S.O.

Paso 3º. Me conozco para decidir mejor. ¿Qué me interesa y me gusta?**CUESTIONARIO DE INTERESES PROFESIONALES⁴**

Si tienes claro lo que te gusta y lo que no te gusta, ya es algo muy importante. A continuación vas a encontrar una serie de actividades (trabajos o estudios).

Indica tu interés por cada una de las siguientes tareas. Debes leerlas detenidamente y Marcar "1" en la primera columna si la actividad resulta de tu interés. Marcar "0" en la segunda columna si lo desconoces o te resulta indiferente. Marcar "-1" si te desagrada dicha actividad.

Posteriormente escribe el resultado de cada cuestión en la hoja de puntuaciones para realizar tu perfil.

INTERESES PROFESIONALES	Me gusta	Me es indiferente/ Desconozco	Me desagrada
	1 punto	0 puntos	- 1 punto
1. Examinar, analizar y estudiar el funcionamiento de máquinas nuevas e inventos tecnológicos.			
2. Reparar equipos de sonido, ordenadores, televisores, frigoríficos, aire acondicionado, etc.			
3. Intervenir en la elaboración de contratos, escrituras y testamentos.			
4. Diagnosticar y administrar tratamientos médicos, para curar o prevenir las enfermedades de los seres humanos.			
5. Traducir e interpretar textos escritos en otro idioma.			
6. Realizar funciones de protección, seguridad y vigilancia.			
7. Desarrollar y realizar un guión cinematográfico.			
8. Realizar estudios en el área de las matemáticas y la estadística.			
9. Componer, dirigir o interpretar obras musicales.			
10. Estudiar la evolución de las razas humanas, su organización política, social, económica y cultural (estilos artísticos, etc.).			
11. Realizar estudios e investigaciones sobre diferentes rocas.			
12. Manejar máquinas de oficina (ordenador, calculadoras, etc.) y comunicaciones telefónicas.			
13. Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de una empresa.			
14. Trabajar e interesarme por las explotaciones ganaderas y resolver sus problemas.			
15. Clasificar documentos, cartas, sellos, diapositivas u otros objetos, por temas.			
16. Entrenar o preparar a deportistas para mejorar su rendimiento.			
17. Informar de los acontecimientos de actualidad.			
18. Indagar y descubrir el por qué de las teorías científicas.			
19. Diseñar muebles, cerámica, complementos, prendas de vestir, joyas, etc.			
20. Participar en la política regional o nacional.			
21. Diseñar, proyectar y elaborar los planos de un edificio en la ciudad.			
22. Construir o reparar muebles u objetos de madera.			
23. Dirigir o participar en las actividades de un banco.			

⁴ Adaptación de <http://www.cpop.net/test/formu.htm>

Creatividad e Inteligencias Múltiples en la enseñanza de Física y Química en Secundaria

Cuaderno de orientación para estudiantes. 4º de E.S.O.

INTERESES PROFESIONALES	Me gusta 1 punto	Me es indiferente/ Desconozco 0 puntos	Me desagrada - 1 punto
24. Diagnosticar, prevenir y tratar las enfermedades y/o lesiones de los animales.			
25. Estudiar el origen y evolución de las lenguas.			
26. Perseguir, detener y poner a disposición judicial a aquellos que cometen delitos.			
27. Crear o diseñar anuncios publicitarios.			
28. Realizar experimentos para analizar y estudiar los fenómenos químicos y bioquímicos.			
29. Dar recitales de canto y música.			
30. Dar clases en un colegio.			
31. Dirigir la instalación de sistemas de alarmas.			
32. Realizar actividades donde se requiera habilidad manual y práctica.			
33. Intervenir ante los tribunales de justicia en nombre de la ley, representando a un cliente.			
34. Organizar una finca supervisando el cuidado de los animales.			
35. Ordenar, clasificar y archivar documentos e informes.			
36. Dirigir las competiciones deportivas y aplicar las reglas establecidas.			
37. Componer, dirigir o interpretar una representación teatral, televisiva o cinematográfica.			
38. Hacer descubrimientos científicos.			
39. Restaurar obras de arte, tomando decisiones propias sobre la forma, modo y técnica a aplicar.			
40. Investigar los problemas psicológicos de las personas.			
41. Estudiar, proyectar y construir instalaciones eléctricas, puentes, túneles, etc.			
42. Ajustar maquinaria e instalar equipos eléctricos en fábricas o edificios.			
43. Asesorar sobre problemas contables, financieros y/o económicos.			
44. Investigar en un laboratorio el origen de las enfermedades.			
45. Organizar y clasificar libros y documentos en una biblioteca.			
46. Prestar servicios en organismos y establecimientos militares.			
47. Presentar las noticias en los informativos de tv.			
48. Organizar la repoblación del monte seleccionando las plantas más adecuadas.			
49. Crear y ejecutar pasos de danza.			
50. Estudiar teorías relativas al comportamiento del ser humano.			
51. Elaborar y diseñar programas informáticos.			
52. Reparar las averías de los vehículos			
53. Aplicar los principios de la teoría económica para solucionar problemas financieros en empresas.			
54. Prescribir medicamentos para la curación de enfermedades.			
55. Traducir textos de diferentes idiomas.			
56. Organizar y planificar competiciones deportivas.			
57. Redactar noticias, comentar informaciones y coordinar la redacción de una publicación.			
58. Investigar en un laboratorio para la creación de nuevos materiales.			
59. Fotografiar, esculpir o pintar creaciones artísticas.			
60. Orientar profesional y/o académicamente a las personas.			

CUESTIONARIO DE INTERESES PROFESIONALES - HOJA DE RESPUESTAS										
	Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6	Campo 7	Campo 8	Campo 9	Campo 10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
TOTAL										
	CIENTÍFICO - TÉCNICO	TÉCNICO - APLICADO	JURÍDICO - ADMINISTRATIVO	BIO - SANITARIO	LINGÜÍSTICO Y LITERARIO	FÍSICO - DEPORTIVO	PUBLICIDAD Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN	CIENTÍFICO - EXPERIMENTAL	ARTÍSTICO Y MUSICAL	CIENCIAS SOCIALES

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS													
BAJA			MEDIA			ALTA			CAMPOS				
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	1. CIENTÍFICO - TÉCNICO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	2. TÉCNICO - APLICADO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	3. JURÍDICO - ADMINISTRATIVO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	4. BIO - SANITARIO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	5. LINGÜÍSTICO Y LITERARIO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	6. FÍSICO - DEPORTIVO
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7. PUBLICIDAD Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	8. CIENTÍFICO - EXPERIMENTAL
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	9. ARTÍSTICO Y MUSICAL
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	10. CIENCIAS SOCIALES
BAJA			MEDIA			ALTA			CAMPOS				

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Ahora podrás comprobar a qué tipo de estudios se corresponden los campos en los que has obtenido mayor puntuación. No pienses que esta es una decisión definitiva, es solo una orientación, un dato que resulta de un cuestionario.

Estudios propios de cada campo:

- 1. CIENTÍFICO-TÉCNICO:** Profesionales que, a través del dominio de la tecnología hacen posible cualquier tipo de maquinaria, instalación o construcción. Integrada por el conjunto de ciencias que se relacionan con la matemática, la física y la química. Se incluyen en ella las técnicas basadas en el dibujo lineal. Ingeniería industrial, de caminos, de minas, de telecomunicaciones, informáticos, técnicos de robótica, burótica, ...
Ciclos Formativos: edificación y obra civil, fabricación mecánica, mantenimiento y servicios a la producción, mantenimiento de vehículos autopropulsados, informática y comunicación.
- 2. TÉCNICO APLICADO:** Profesionales que hacen posible el funcionamiento de maquinaria, instalación o construcción. Presentan habilidades y destrezas manuales que favorecen el desarrollo de esta función.
Ciclos Formativos: textil, confección y piel, madera, mueble y corcho, edificación y obra civil, fabricación mecánica, mantenimiento y servicios a la producción, mantenimiento de vehículos autopropulsados.
- 3. JURÍDICO-ADMINISTRATIVO:** Las profesiones de este campo tratan de establecer y aplicar las normas legales por las que se rige la sociedad y el funcionamiento, administración y organización de las empresas. Derecho, gestión administrativa, graduado social, economía...
Ciclos Formativos: Administración.
- 4. BIO - SANITARIO:** Son profesiones que se ocupan del cuidado de la salud de las personas y/o animales, previniendo o curando las enfermedades. Medicina, Veterinaria, Enfermería, Óptica, Biología, ...
Ciclos Formativos: Sanidad, Actividades Agrarias.
- 5. LINGÜÍSTICO-LITERARIO:** se refieren al desarrollo de actividades ligadas a la literatura. Incluimos en este campo a todas las personas que hacen del lenguaje y de los idiomas su profesión. Intérprete, Lingüista, Biblioteconomía, Documentación, Traducción...
- 6. FÍSICO - DEPORTIVO:** profesiones dedicadas a utilizar y optimizar las capacidades físicas. Deportista, Policía, Animación deportiva, Entrenador/a deportivo...
Ciclos Formativos: Actividades Físicas y Deportivas.
- 7. PUBLICIDAD y MEDIOS DE COMUNICACIÓN:** conjunto de profesiones ligadas a los medios de comunicación de masas. Los profesionales de este campo se ocupan de elaborar y transmitir información a través de los medios de comunicación y buscan estrategias para incrementar el consumo de determinados productos. Periodista, presentador/a de TV, articulista, realizador, publicista, imagen y sonido, guionista,
Ciclos Formativos: Comunicación, Imagen y Sonido, Comercio y Marketing.
- 8. CIENTÍFICO-EXPERIMENTAL:** Profesiones que aportan la teoría científica básica para el desarrollo de la ciencia técnica. Física, Estadística, Biología, Matemática, Química, Geología, Astronomía,...
Ciclos Formativos: Química, Industrias Alimentarias.
- 9. ARTÍSTICO PLÁSTICO Y MUSICAL:** Profesiones ligadas a la imagen visual, auditiva y al diseño. Profesionales que se ocupan de la creación, interpretación, transmisión o valoración de la artes. Composición musical, instrumentistas, cantantes, decoración, restauración, diseño, paisajismo, escultura ...
Ciclos Formativos: Escuelas de Enseñanzas Artísticas, Conservatorios.
- 10. CIENCIAS SOCIALES:** Las profesiones de este campo se desarrollan a través de las relaciones humanas o de su estudio. conjunto de profesiones preferentemente de carácter intelectual que tiene por objeto el estudio de las personas y de sus actividades sociales. Sociología, Psicología, Magisterio, Historia, Geografía, Antropología, Trabajo Social,...
Ciclos Formativos: Servicios Socioculturales y a la Comunidad.

Ahora vamos a relacionar las opciones académicas con las áreas profesionales.

Opciones académicas y áreas profesionales

• **Opción Científico-Técnica, contiene dos áreas profesionales:**

- Área 1. Profesiones técnicas. Desarrollan valores técnicos, científicos, utilitarios y económicos.
- Área 2. Profesiones científicas. Desarrollan valores científicos, investigadores, técnicos, sociales

• **Opción Bio-Sanitaria, contiene un área profesional:**

- Área 3. Profesionales de la sanidad. Desarrollan valores vitales, científicos, éticos y afectivos.

• **Opción de Ciencias Sociales, contiene cinco áreas profesionales:**

- Área 4. Profesiones empresariales. Desarrollan valores económicos, utilitarios, sociales y científicos.
- Área 5. Profesiones jurídicas. Desarrollan valores éticos, sociales, culturales y especulativos.
- Área 6. Profesiones de la información. Desarrollan valores sociales, utilitarios, éticos y culturales.
- Área 7. Profesiones sociales. Desarrollan valores sociales, culturales, éticos y utilitarios.
- Área 8. Profesiones de la educación. Desarrollan valores afectivos, éticos, culturales y sociales.

• **Opción Humanística, contiene tres áreas profesionales:**

- Área 9. Profesiones lingüísticas. Desarrollan valores literarios, creativos, estéticos y culturales.
- Área 10. Profesiones de humanidades. Desarrollan valores especulativos; culturales, investigadores y sociales.
- Área 11. Profesiones de las artes plásticas. Desarrollan valores creativos, estéticos, culturales y sociales.

• **Opción abierta: Desde cualquiera de las cuatro opciones:**

- Área 12. Profesiones de defensa y orden público. Desarrollan los valores éticos, sociales, utilitarios y técnicos.

Te relacionamos a continuación las diferentes áreas profesionales seleccionadas junto a las carreras que se relacionan con dicha área, para que puedas determinar tus preferencias.

No obstante, debes saber que tanto las titulaciones universitarias como su estructura están en un proceso de transformación.

TÉCNICAS Ingenierías, Arquitecturas, Informática, Marina Civil	CIENTÍFICAS Biología, Ciencias del Mar, Física, Geología, Matemáticas, Química, Estadística, Bioquímica	SANITARIAS Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Veterinaria, Enfermería, Fisioterapia, Óptica y Optometría, Podología, Terapia Ocupacional, Farmacia, Odontología, Medicina
EMPRESARIALES Ciencias Empresariales, Economistas, Administración y Dirección de Empresas, Investigación y Técnicas de Mercado, Empresas y Actividades Turísticas	JURÍDICA Derecho	CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN Comunicación Audiovisual, Periodismo, Publicidad y Relaciones Públicas
CIENCIAS SOCIALES Ciencias Políticas y de la Administración, Educación Social, Gestión y Administración Pública, Relaciones Laborales, Sociología, Antropología Social y Cultural, Trabajo Social, Economía	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Maestro, Logopedia, Pedagogía, Psicología, Psicopedagogía	LINGÜÍSTICA Filologías, Traducción e Interpretación, Teoría de la Literatura y Literatura Comparada
CIENCIAS HUMANAS Filosofía, Historia, Historia del Arte, Geografía, Biblioteconomía y Documentación, Humanidades	ARTES PLÁSTICAS Bellas Artes, Música, Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Arte Dramático, Danza	DEFENSA Y ORDEN PÚBLICO Militar, Oficial de la Guardia Civil, Inspector de Policía

Ahora coloca por orden los valores que más se ajustan a tu forma de pensar

1. _____
2. _____
3. _____

ANEXO 6: Guiones de prácticas del alumno y del profesor, Ley de Hooke

PRÁCTICA 1: MEDIDA DE FUERZAS POR EL EFECTO DEFORMADOR DE UN MUELLE.

(Ejemplar del alumno)

- Describe, con la máxima precisión posible, lo que entiendes por “muelle”, por “elasticidad” y por “fuerza”.
- Señala de qué factores cabe suponer que depende el alargamiento que experimenta un muelle.
- Diseña lo más detalladamente posible un experimento para la comprobación de las hipótesis emitidas, indicando el material que vas a necesitar y elaborando una tabla en la que vas a recoger ordenadamente los datos.
- Procede a la realización del experimento.
- Representa gráficamente F frente a x para cada muelle.
- Interpreta las gráficas, ¿a qué conclusión llegas?
- Elabora un informe individual sobre esta experiencia.

PRÁCTICA 1: MEDIDA DE FUERZAS POR EL EFECTO DEFORMADOR DE UN MUELLE.

(Ejemplar del profesor)

Nos quedaremos con la posible influencia del peso que se cuelgue, no de su masa, y del material de que esté hecho el muelle. También hay que tener en cuenta que hay un límite de alargamiento para cada muelle, límite de elasticidad, sobrepasado el cual, no recupera su situación inicial al cesar la fuerza deformadora.

Material: varios muelles helicoidales de diferentes materiales, portapesas, pesas o discos ranurados de masa conocida, una regla grande, soporte metálico y pinzas.

La tabla de recogida de datos podría ser:

m(g)	m(kg)	F=P=mg (N)	x= l-l ₀ (cm)			K=F/x (N/cm)
			x ₁	x ₂	x	

Llamaremos x al alargamiento obtenido restando a la longitud que alcanza el muelle al ir colgándole pesas, la longitud inicial del muelle en equilibrio. Se deben obtener 2 valores de alargamiento para cada carga y después calcular el valor medio, para que los datos sean más fiables.

Se deben tomar seis medidas con cada muelle (con 6 masas diferentes) y se puede trabajar con dos muelles distintos para poner de manifiesto la influencia del material.

La conclusión final de esta experiencia es la llamada Ley de Hooke, cuya expresión matemática es $F=K \cdot x$; donde la constante K depende del material y características del objeto deformado. Por tanto, la gráfica F-x será una función lineal creciente; los alumnos deberán hacer una aproximación para que la recta sea perfecta, pues los valores experimentales no van a estar todos sobre la misma recta pero, salvo errores exagerados, los resultados son bastante aceptables.

Al final de la sesión de puesta en común, el profesor explicará que si en la regla graduada, en vez de marcar longitudes, anotamos directamente la fuerza necesaria para producir ese alargamiento, tenemos un instrumento sencillo para medir fuerzas: el dinamómetro. Presentará a la clase algunos de ellos (de 1N, 5N, 10N), repartiéndolos entre los alumnos para que éstos determinen los pesos de pequeños objetos que tengan a su alcance.

Se puede ampliar la explicación diciendo que, como las fuerzas las hemos generado a través de la masa de un cuerpo, el dinamómetro lo podemos graduar en masas. Pero sólo estará bien calibrado para puntos en los que la aceleración de la gravedad coincida con la del lugar en el que ha sido calibrado. Ésta es la base de los llamados pesos de cocina o de baño.

ANEXO 7: Guiones de prácticas del alumno y del profesor, Ley del péndulo

PRÁCTICA 2: LABORATORIO REAL Y LABORATORIO VIRTUAL: EL PÉNDULO SIMPLE.

(Ejemplar para el alumno)

CURSO 4º ESO

TEMPORALIZACIÓN: cuatro horas de clase

OBJETIVOS A ALCANZAR:

- Saber qué es un péndulo simple y definir algunos conceptos relacionados con él, como periodo, frecuencia, oscilación,...
- Lanzar hipótesis sobre los factores que pueden influir en el periodo de oscilación de un péndulo simple.
- Planificar en equipo experiencias sencillas de laboratorio y llevarlas a la práctica.
- Seleccionar, contrastar y evaluar la información procedente de datos experimentales.
- Anteponer la objetividad científica a las ideas preconcebidas que se puedan tener en relación con este experimento.
- Considerar la presencia inevitable de errores de medida (sistemáticos y accidentales) en los trabajos experimentales, así como buscar la manera de minimizarlos.
- Manejar diferentes materiales de laboratorio: péndulo simple, pesas, regla, cronómetro, balanza...
- Repetir virtualmente el experimento, empleando un programa de simulaciones por ordenador.
- Efectuar el control de variables con esta nueva herramienta y comprobar que nos lleva a afianzar las conclusiones de la experiencia real.
- Admitir que el trabajo en el laboratorio tiene una importancia crucial en el estudio de Ciencias Experimentales como la Física, y es insustituible por otros materiales que no sean reales, aunque sí puede complementarse con ellos.
- Elaborar una memoria individual al finalizar el experimento para evaluar el grado de consecución de los objetivos marcados.

PROCEDIMIENTO:

1. Describe con la máxima precisión el tipo de péndulo más simple que se conciba para facilitar un primer estudio como el que aquí se pretende. Define qué entiendes por periodo y oscilación.
2. Señala de qué factores cabe suponer que depende el periodo de un péndulo simple.
3. Diseña lo más detalladamente posible un experimento para la comprobación de las hipótesis emitidas.
4. Procede a la realización del experimento, tratamiento de datos obtenidos e interpretación de resultados.
5. Repite el experimento virtualmente a través de la siguiente página web: www.educaplus.org.
6. Elabora una memoria individual de esta experiencia.

PRÁCTICA 2: LABORATORIO REAL Y LABORATORIO VIRTUAL: EL PÉNDULO SIMPLE.

(Ejemplar para el profesor)

CURSO 4º ESO, Física y química.

TEMPORALIZACIÓN: cuatro horas de clase lectivas.

En una hora y media, aproximadamente, se plantea el problema a estudiar, se definen los conceptos fundamentales y, sobre todo, se diseña el procedimiento a seguir experimentalmente, especificando el material a utilizar y las tablas donde se van a recoger los resultados.

En las dos horas siguientes se trabaja en el laboratorio, haciendo medidas y anotando resultados con el mayor rigor posible.

La última media hora es suficiente para realizar la experiencia virtual, que servirá para comprobar las conclusiones a las que ya se ha llegado y para afianzar el manejo del "control de variables".

Esta actividad se puede plantear al finalizar el primer trimestre, cuando los alumnos tienen conocimientos sobre Cinemática, Dinámica y Movimientos Circulares. Además, no es la primera experiencia de laboratorio de este curso siguiendo rigurosamente el Método Científico.

OBJETIVOS A ALCANZAR: los que se detallan en la hoja del alumno.

TRANSVERSALIDAD: Al tratarse de un trabajo en grupo, tendremos presente la Educación para la Convivencia, el Civismo, la No violencia de género y la Igualdad de oportunidades entre los sexos.

AGRUPAMIENTO: el diseño y desarrollo del experimento se hace en grupos de 2 ó 3 alumnos. La práctica virtual convendría hacerla individualmente, si el número de ordenadores disponibles lo permite. Y la memoria final se hace también por separado.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Material de laboratorio: péndulo simple, regla, balanza digital, pesas y soporte metálico con pinza.

Recurso multimedia: <http://www.educaplus.org/play-130-Ley-del-p%C3%A9ndulo.html?PHPSESSID=c9a4a6d530283f2d9741b18743538332>

METODOLOGÍA: Partiendo de los conocimientos previos de los alumnos y siguiendo el Método Científico, trabajarán en equipos para plantear el problema a estudiar, definir los conceptos claves, lanzar hipótesis, diseñar experimentos, llevarlos a la práctica, anotar resultados y sacar conclusiones.

Consideremos algunas definiciones posibles:

Péndulo simple: es un cuerpo suspendido de un punto fijo mediante un hilo inextensible de masa despreciable en comparación con la del cuerpo.

Periodo: es el tiempo requerido para que el cuerpo realice una oscilación completa; es una magnitud característica de cada péndulo. Se mide en segundos y suele representarse por T.

Los factores de influencia que habitualmente señalan los alumnos son: el valor de g, la apertura, la longitud del hilo y la masa. No es ningún problema aceptar la longitud del hilo como hipótesis.

La influencia de la masa, por el contrario, es rechazada por algunos, dado que, en definitiva, se trata de un movimiento debido al peso de dicha esfera, y todos los cuerpos, siempre que el rozamiento sea despreciable, caen con la misma aceleración. De todas formas, conviene retener dicho factor para que la contrastación experimental verifique lo acertado del razonamiento anterior.

Igualmente, conviene estudiar el factor de apertura angular.

La idea general del montaje es sencilla: se trata de construir un péndulo aproximadamente simple e ir variando cada uno de los factores, manteniendo fijos los demás. Aparecerán pequeños problemas, como la forma de determinar la longitud del péndulo (desde el punto de suspensión al centro de la esfera). Pero el más relevante es el que se refiere a la medida del periodo: inicialmente las propuestas apuntan a la medida directa de una oscilación. Las dificultades que ello plantea llevan a sugerir la medida del tiempo t para un número concreto de oscilaciones, como, por ejemplo, 10. También aparecerá la dificultad de medida de ángulos de lanzamiento, lo que se resuelve midiendo la distancia a la mesa (h) desde la que se suelta el péndulo y procurando que el ángulo aproximado no sobrepase los 45°.

En cada caso se medirán longitudes-tiempo, masas-tiempos y alturas-tiempos, realizando las tablas y, en caso necesario, las gráficas correspondientes. Después se sacarán las conclusiones pertinentes a la vista de los resultados.

Las tablas en las que se anoten los datos experimentales podrían ser:

h(cm)	t= 10 T (s)	T(s)

M(g)	t= 10 T (s)	T(s)

L (cm)	t= 10 T (s)	T(s)

Posteriormente, la página web señalada permitirá medir el periodo de oscilación de un péndulo haciendo un control de variables, a través de simulaciones:

Manteniendo el ángulo de lanzamiento y la longitud del péndulo constantes, se va modificando la masa y se comprueba que el periodo no depende de ella.

Manteniendo la longitud y la masa constantes, modificamos el ángulo de lanzamiento y medimos el periodo, comprobando que tampoco depende de él.

Por último, dejamos la masa y el ángulo constantes y variamos la longitud del péndulo. Llegamos a la conclusión de que el periodo sólo depende de dicha longitud: al aumentar l , aumenta T .

VALORACIÓN:

El trabajo experimental en el laboratorio queda fuera de toda discusión: es fundamental en el estudio de una disciplina empírica como la Física.

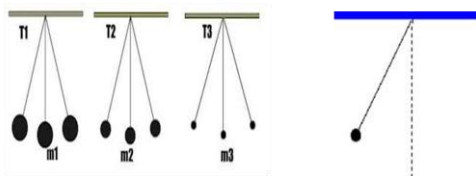
La página web utilizada quizás resulte demasiado escueta; es motivadora por ser interactiva, pero debería llevarnos finalmente a sacar conclusiones y a la conocida fórmula del periodo del péndulo.

En cualquier caso, el laboratorio real y el virtual se complementan y contribuyen a conseguir un gran número de objetivos, como ha quedado patente con la corrección de las memorias elaboradas. Además, una vez más, los alumnos han destacado la posibilidad de salir de la rutina diaria de las clases de teoría, cuestiones y problemas y “navegar” por una página de Internet o por el laboratorio de Física y Química.

Tampoco debemos dejar de mencionar que se ha trabajado con un grupo de 15 alumnos matriculados en la asignatura, lo que favorece siempre cualquier innovación didáctica, personaliza el aprendizaje y dinamiza las clases.

APLICACIÓN DE ESTE RECURSO: se propondrá al departamento la realización de esta práctica en cursos sucesivos.

EL PÉNDULO SIMPLE



HIPÓTESIS

- DEPENDENCIA CON LA GRAVEDAD
 - DEPENDENCIA CON LA LONGITUD
 - DEPENDENCIA CON LA MASA
 - DEPENDENCIA CON EL ÁNGULO DE APERTURA
- Entonces ¿QUÉ OCURRE CON EL PERIODO?

RESULTADOS

DEPENDENCIA CON LA GRAVEDAD

DEPENDENCIA CON LA LONGITUD → el periodo cambia

DEPENDENCIA CON LA MASA → el periodo no cambia

DEPENDENCIA CON EL ÁNGULO DE APERTURA → el periodo no cambia

Galileo Galilei (1564-1642), con 17 años...

Relación con la gravedad

- Estudiando el periodo de oscilación de un péndulo simple, podemos relacionar:

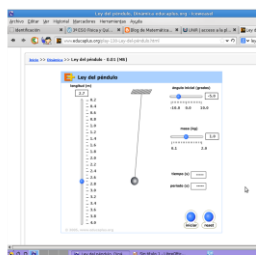
$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- Despejando de esta ecuación, podemos averiguar el valor de la gravedad del lugar donde nos encontramos:

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

EXPERIMENTO VIRTUAL

www.educaplus.org →
física → dinámica →
(pag 2) ley del péndulo:



Punto extra para la memoria final (voluntario)

Averigua qué es el Péndulo de Foucault y qué se demuestra con él.

¿dónde podríamos visitar un ejemplo?

MEMORIA FINAL

- TÍTULO. AUTOR (el alumno)
- INTRODUCCIÓN (teoría en la que se basa)
- OBJETIVOS:
 - Saber qué es un péndulo simple
 - Describir hipótesis sobre los factores que pueden influir en el periodo de oscilación.
 - Planificar el desarrollo de la práctica
 - Determinar los factores que afectan al periodo de oscilación
- HIPÓTESIS (las tenéis en el cuaderno)

MEMORIA FINAL

- DISEÑO EXPERIMENTAL (lo tenéis en el cuaderno)
- RESULTADOS (una pequeña explicación y las tablas)
- CONCLUSIONES (explicar si se cumplen las hipótesis, analizar lo que ha salido como se esperaba y las causas de los errores que hubiera)
- VALORACIÓN PERSONAL
- BIBLIOGRAFÍA (libro de texto y demás)