



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**TÍTULO: LA INTELIGENCIA LÓGICO-
MATEMÁTICA EN LA ETAPA DE PRIMARIA.
UNA DE LAS OCHO INTELIGENCIAS
MÚLTIPLES.**

TRABAJO FIN DE GRADO
MAESTRO/MAESTRA EN EDUCACIÓN

AUTOR/A: SILVIA PAZO FLÓREZ

TUTOR/A: ANA M^a SANZ GIL

Palencia.

Nota:

Con carácter general, durante el desarrollo de este trabajo de fin de grado, se utiliza el género masculino, aludiendo a ambos géneros, con el fin de facilitar la lectura del mismo.

RESUMEN

El contenido de este trabajo de fin de grado está motivado por la necesidad que existe, en la práctica educativa actual, de renovar las metodologías para mejorar la labor docente.

En mis años de experiencia he comprobado cómo la mayoría de los profesionales que imparten el Área de Matemáticas, dentro de los que me incluyo, nos limitamos a desarrollar los contenidos que vienen programados en un determinado libro de texto sin tener en cuenta otras formas de estimular a los alumnos, en especial a aquellos a los que esta asignatura les resulta más costosa.

Mediante la planificación de las lecciones podemos conseguir un cambio en esta tendencia. Este método de enseñanza nos ofrece una manera de trabajar las Inteligencias Múltiples a través del Área de Matemáticas, a la vez que damos a conocer a los alumnos un nuevo método de enseñanza y aprendizaje haciéndoles partícipes de este proceso.

Palabras clave: inteligencia lógico-matemática, inteligencias múltiples, competencias básicas, lecciones planificadas, Área de Matemáticas, propuesta didáctica.

ABSTRACT

The content of this final project work is motivated by the need that exists, in current educational practice, to renew the methodologies used to improve teaching.

In my years of experience I have seen how most of the professionals who teach Mathematics, among whom I include myself, just develop the contents that are programmed in a given textbook without considering other ways to encourage students, especially those who find this subject more difficult.

By scheduling lessons we can get a change in this trend. This teaching method gives us a way to work Multiple Intelligences through Mathematics Subject, while we show students a new method of teaching and learning involving them in this process.

Keywords: logical-mathematical intelligence, multiple intelligences, basic skills, lesson plans, Mathematics area, teaching proposal.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. OBJETIVOS | 2 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO | 3 |
| 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 5 |
| 3.1. LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA EN LA ETAPA DE PRIMARIA: DIFERENTES TEORÍAS..... | 5 |
| 3.1.1. Piaget. Teoría evolutiva del desarrollo del conocimiento..... | 5 |
| 3.1.2. Psicología cognitiva. Enfoque sobre la enseñanza de las matemáticas..... | 9 |
| 3.1.3. Teoría de las Inteligencias Múltiples..... | 12 |
| 3.2. APLICACIONES DE LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO..... | 15 |
| 3.2.1. Relación entre las competencias básicas y las Inteligencias Múltiples...16 | |
| 3.2.2. Las Inteligencias Múltiples en el contexto del aula..... | 19 |
| 3.2.3. Las Inteligencias Múltiples en el área de Matemáticas..... | 23 |
| 4. METODOLOGÍA | 26 |
| 4.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA TODAS LAS ÁREAS..... | 26 |
| 4.1.1. Principios pedagógicos y metodológicos..... | 26 |
| 4.1.2. Aprendizaje por competencias..... | 27 |
| 4.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA..... | 29 |
| 5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DESDE EL ÁREA DE MATEMÁTICAS ...29 | |
| 5.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TEMA Y DEL CICLO AL QUE VA DIRIGIDO..... | 29 |
| 5.2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS..... | 32 |
| 5.3. CONTENIDOS..... | 34 |
| 5.4. PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA..... | 35 |
| 5.5. EVALUACIÓN..... | 37 |
| 5.5.1. Evaluación de los alumnos..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5.2. Evaluación de la práctica docente..... | 39 |
| 5.5.3. Evaluación de la propuesta didáctica..... | 40 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 40 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 42 |
| 8. ANEXOS..... | 45 |

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Instrucción en matemáticas desde una teoría cognitiva..... | 11 |
| Tabla 2: Inteligencias Múltiples..... | 13 |
| Tabla 3: La Inteligencia lógico-matemática..... | 14 |
| Tabla 4: Relación entre las competencias y las Inteligencias Múltiples..... | 18 |
| Tabla 5: Desarrollo de las Inteligencias Múltiples en los estudiantes..... | 20 |
| Tabla 6: Actividades matemáticas para desarrollar las Inteligencias Múltiples..... | 24 |
| Tabla 7: Factores a tener en cuenta para una enseñanza por competencias..... | 28 |
| Tabla 8: Enumeración de los objetivos didácticos y su relación con las competencias básicas y las Inteligencias Múltiples..... | 32 |
| Tabla 9: Esquema de planificación de la propuesta de intervención..... | 35 |
| Tabla 10: Orden de la secuencia didáctica y breve resumen de las ocho sesiones..... | 36 |

FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1: Desarrollo cognoscitivo según Piaget..... | 7 |
|---|---|

INTRODUCCIÓN

Con la elaboración de este trabajo pretendo dar respuesta a una cuestión que me he planteado, en varias ocasiones, a la hora de programar unidades didácticas de las diferentes áreas. Esta cuestión se relaciona con cómo conseguir una motivación plena de los alumnos y con ello llegar a una mejora de los resultados, teniendo una especial consideración hacia aquellos alumnos que tienen dificultades de aprendizaje sin llegar a ser alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

En el aula siempre nos encontramos con alumnos que tienen diversidad de intereses y de ritmos de aprendizaje. Por ello una metodología centrada únicamente en el libro de texto, en la mayoría de las ocasiones, hace que aquellos alumnos que muestran menos interés hacia un área concreta no logren los objetivos marcados para dicha área y sin embargo destaquen en otras.

Realizando un curso de formación conocí la teoría de las Inteligencias Múltiples y todas las utilidades que tiene en el contexto educativo. Por ello, cuando me asignaron el tema para realizar el Trabajo de Fin de Grado: “La inteligencia lógico-matemática en la etapa de Primaria” me planteé realizarlo enfocándolo hacia esta teoría.

Este trabajo se divide en seis apartados. En el primero abordaremos los objetivos que pretendemos conseguir con este trabajo. La justificación de la relevancia del tema elegido y su relación con las competencias del Título de Grado en Educación Primaria se presentan en el segundo apartado.

En el tercer apartado, analizaremos las diferentes teorías que centran sus estudios en la inteligencia lógico-matemática en la etapa de Primaria incluyendo dentro de ellas la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner y sus implicaciones en el contexto educativo. Este análisis lo realizaremos de lo general a lo concreto, es decir, desde su relación con el currículo de Educación Primaria hasta su aplicación más concreta al Área de Matemáticas, pasando por sus implicaciones dentro del aula.

En el apartado cuarto, abordaremos la metodología que utilizaremos para llevar a la práctica la teoría de las Inteligencias Múltiples. Para ello nos centraremos en las lecciones planificadas, explicando los motivos por los que nos hemos decantado por esta propuesta de intervención.

En el apartado quinto, desarrollaremos la propuesta de intervención basada, como ya he mencionado, en las lecciones planificadas, una de las muchas formas de llevar las inteligencias múltiples al aula y más concretamente al Área de Matemáticas, utilizando para ello las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Como conclusión, hacemos hincapié en la importancia de adoptar, por parte del profesorado, nuevas formas de enseñar, como puede ser la teoría de las Inteligencias Múltiples, para lograr una educación de calidad centrada en el alumno como elemento principal de todo proceso educativo.

1. OBJETIVOS

La sociedad en la que vivimos en la actualidad demanda nuevos modelos de ciudadanos, capaces de reconocer la necesidad de la mezcla de competencias y conocimientos, para llegar a ser trabajadores competentes. Esto implica la demanda de un sistema educativo que contemple una continua y reflexiva adecuación a estas necesidades emergentes de aprendizaje.

Partiendo de esta situación, en la que el alumnado debe ser el centro y la razón de la educación y el aprendizaje en la escuela debe ir dirigido a formar personas autónomas, críticas y con pensamiento propio, los objetivos que nos planteamos en este trabajo son los siguientes:

- ✚ Conocer las principales teorías sobre la inteligencia lógico-matemática, llegando desde las primeras teorías evolutivas y cognitivas hasta la Teoría de las Inteligencias Múltiples.
- ✚ Relacionar el aprendizaje por competencias con la Teoría de las Inteligencias Múltiples y su implicación en el marco educativo.
- ✚ Desarrollar la inteligencia lógico-matemática en la Educación Primaria como parte de las inteligencias múltiples dado su carácter fundamental para el desarrollo de las competencias básicas y de las otras áreas del currículo.
- ✚ Elaborar una propuesta didáctica en la que se apliquen los aspectos conceptuales descritos, utilizando una visión interdisciplinar que favorezca nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO

Las diferentes leyes educativas que se han promulgado en nuestro país en los últimos años han puesto en relieve la importancia del alumno como elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje. Con la publicación de la Ley Orgánica de Educación (LOE) en 2006, además se tiene en cuenta la necesidad de desarrollar todas las potencialidades del alumno y por ello añaden un nuevo elemento al currículo: las competencias básicas.

Esta filosofía continúa con la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), publicada en 2013, que afirma que el sistema educativo debe contar con los mecanismos necesarios para reconocer y potenciar el talento que todos los alumnos tienen y mantiene como uno de los elementos del currículo a las competencias.

La existencia de esos talentos es la que lleva al psicólogo Howard Gardner en 1983 a desarrollar La Teoría de las Inteligencias Múltiples y presentarla a través de la publicación de su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Esta teoría se puede considerar como una propuesta muy acertada para desarrollar todas esas potencialidades que definen las competencias básicas.

Con su teoría sobre las inteligencias múltiples, este investigador pretendía ampliar el alcance del potencial humano más allá de las teorías que únicamente tenían como referencia la cifra del coeficiente intelectual (CI). Tras afirmar que nuestra cultura había definido el concepto de “inteligencia” de forma demasiado limitada, propuso la existencia de al menos siete inteligencias básicas: verbal, matemática, espacial, habilidad musical, aptitudes corporales, competencia en trato con los otros y autoconocimiento. Más tarde añadió una octava inteligencia, la naturalista.

El desarrollo del tema elegido permitirá establecer una clara relación entre las competencias básicas y estas ocho inteligencias ya que como maestros, una de nuestras funciones es atender no sólo al desarrollo intelectual sino también al psicomotriz, afectivo, social y moral del alumno, aspectos estos implícitos en ambas teorías.

Además resultará muy interesante hacer una especial mención a la inteligencia lógico-matemática, como parte de las 8 inteligencias propuestas por Gardner, pero también de los orígenes de ésta tomando como referencia el desarrollo del conocimiento según Jean Piaget, el gran psicólogo evolutivo y las teorías cognitivas sobre la adquisición del conocimiento matemático. Como afirma el propio Gardner sobre Piaget (1995), *“pensaba que estaba estudiando toda la inteligencia, pero yo creo que lo que él estudiaba era el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática”*.

Por otra parte, la LOMCE establece la necesidad de propiciar las condiciones necesarias que permitan realizar un cambio metodológico que permita al alumno ser un elemento activo en el proceso de aprendizaje. Las claves para el cambio pasan por favorecer una visión interdisciplinar del currículo que permita satisfacer las exigencias de una mayor personalización de la educación.

La teoría de las Inteligencias Múltiples ofrece la posibilidad de una educación centrada en el alumno y en el desarrollo de habilidades de las diferentes inteligencias, aspectos estos muy relacionados con aquello que pretende la nueva ley educativa y que plasmaremos en la propuesta didáctica.

En esta propuesta didáctica nos centraremos en la inteligencia lógico-matemático, dentro del área de Matemáticas, con el fin de contribuir a estimular las múltiples inteligencias de los alumnos y con ello a desarrollar las competencias.

Por último, en el apartado XI del preámbulo de la LOMCE (2013) se establece que *“conectar con los hábitos y experiencias de las nuevas generaciones exige una revisión profunda de la noción de aula y del espacio educativo, solo posible desde una lectura amplia de la función educativa de las nuevas tecnologías.”* Es por ello que se incorporan las TIC para contribuir a una educación personalizada y adaptada a las necesidades y ritmos de cada alumno.

Tras la justificación temática, podemos decir que el contenido de este trabajo se relaciona principalmente con las siguientes competencias del título de Grado en Educación Primaria:

1. Conocer y comprender las características del alumnado de primaria, sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de su personalidad, en contextos familiares sociales y escolares.
2. Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
3. Ser capaz de coordinarse y cooperar con otras personas de diferentes áreas de estudio, a fin de crear una cultura de trabajo interdisciplinar partiendo de objetivos concretos de aprendizaje.
4. Fomentar el espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.
5. Identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitiendo juicios bien fundamentados y utilizando la matemáticas al servicio de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva.
6. Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. LA INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA EN LA ETAPA DE PRIMARIA: DIFERENTES TEORÍAS.

A lo largo de este capítulo se hace un recorrido por diferentes teorías que han sido de gran importancia en el estudio de la inteligencia lógico-matemática, pasando desde los primeros estudios, que centraban toda la inteligencia en el ámbito matemático, hasta llegar a la teoría de las Inteligencias Múltiples, donde la inteligencia lógico-matemática es sólo una más de las ocho que describe, pasando por las teorías cognitivas que tienen en cuenta los procesos para alcanzar un aprendizaje.

3.1.1. Piaget. Teoría evolutiva del desarrollo del conocimiento.

Hasta la llegada de las primeras investigaciones de Jean Piaget, psicólogo evolutivo suizo, se consideraba que la única manera de conocer la inteligencia de un individuo era

a través de la realización de test elaborados para conocer su Coeficiente Intelectual (C.I.). Estos test de inteligencia, diseñados por Binet, solamente tenían en cuenta las puntuaciones obtenidas en lingüística y lógico-matemática, sin atender a los procesos utilizados por el individuo para conseguir esos resultados. Si un alumno lograba buenos resultados en estas pruebas se presuponía que triunfaría en sus estudios.

Como explica García Sánchez (1993) Piaget se aleja de estas teorías y utiliza un modelo biológico de tipo darwiniano para explicar el desarrollo del conocimiento. Este modelo le lleva a realizar una investigación de la evolución del conocimiento desde el pensamiento del niño pequeño hasta el del adulto cuyo ideal es el conocimiento científico y sobre todo el mundo **físico-matemático**.

El desarrollo biológico procede de un punto inicial y pasa por varios niveles intermedios, hasta llegar a un estado final. Pero entre el estado inicial y el final se da una cierta continuidad. Además su teoría se basa en que lo que cambia en el individuo a lo largo de su desarrollo son las estructuras cognoscitivas (nociones físicas, **matemáticas, lógicas, geométricas**) y esto posibilita la consecución de un adulto con una mente organizada.

Piaget llega a la conclusión de que lo que importa de la respuesta infantil no es la exactitud con la que se responde, sino el razonamientos que utiliza el niño para llegar a esas conclusiones.

Para Piaget los niños van pasando por una serie de etapas cualitativamente distintas llamadas sensoriomotriz, preoperacional, operacional concreta y operacional formal. Según su teoría, si un niño está atravesando una etapa en un área de conocimiento, necesariamente estará en esa etapa en las demás áreas. Esta es una de las limitaciones de su teoría ya que estas etapas individuales se alcanzan de forma mucho más continua y gradual que lo que Piaget había planteado en un principio. Hoy se ha comprobado que muchas de las tareas que él afirmaba que sólo podían realizar aquellos niños que se encontraban en la etapa de las operaciones concretas, las pueden desarrollar niños de la etapa preoperacional.

Además, a pesar de surgir como crítico a las teorías del C.I., sus métodos acaban alejándose de las tendencias que tienen en cuenta el tipo de pensamiento que utilizan los individuos en sus vidas cotidianas.

En la siguiente tabla se ofrece un resumen de las diferentes etapas del desarrollo del conocimiento:

ETAPAS DEL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO SEGÚN PIAGET

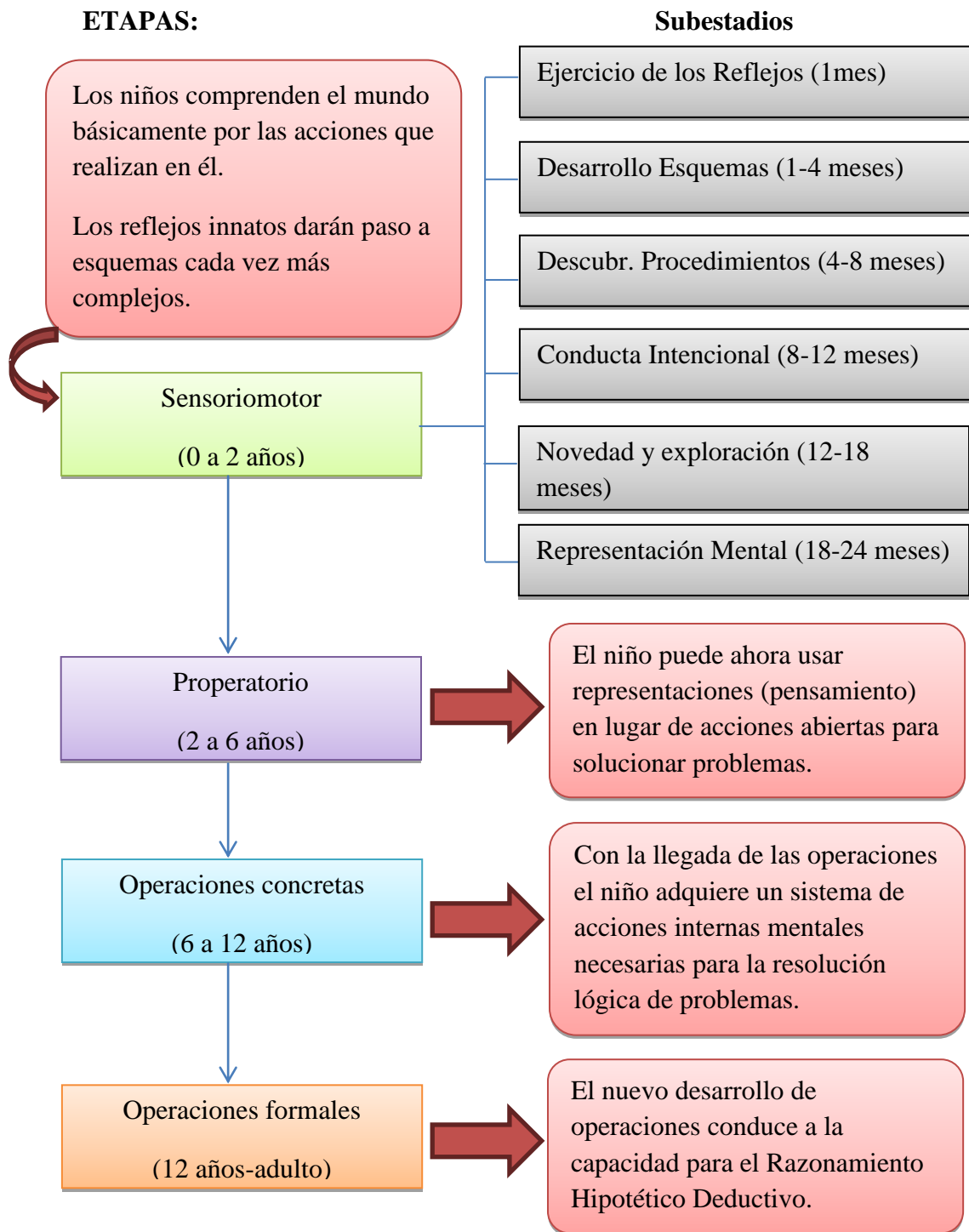


Figura 1: Desarrollo cognoscitivo según Piaget. Etapas del desarrollo del conocimiento (adaptado del sitio web <http://www.psicodiagnosis.es/>).

Como se puede observar en esta tabla la *etapa de las operaciones concretas* abarca el rango de edad en el que está comprendida la Educación Primaria, y por ello vamos a profundizar un poco más en ella.

El desarrollo operacional concreto se caracteriza porque el niño hace uso de las **operaciones** como forma de conocimiento. Una operación, de acuerdo con Piaget (1961), es una acción reversible, interiorizada, que responde a necesidades intrínsecas y forma parte de un sistema de acciones.

A lo largo de este periodo se producen importantes avances y se superan muchas de las limitaciones del periodo anterior como la irreversibilidad del pensamiento o el egocentrismo. Pero esto únicamente será posible si el niño razona a nivel concreto y dentro de sus propias experiencias, por lo tanto siguen existiendo limitaciones en el pensamiento de los niños en relación con el periodo siguiente.

El niño operacional concreto ha alcanzado un pensamiento reversible y flexible. Ha conquistado las invariaciones del número, del tiempo, del espacio y de la cantidad y comprende estructuras de conjuntos muy complejas que le dan la posibilidad de resolver muchos tipos de tareas y problemas de manera casi adulta, pero aún carece de pensamiento hipotético deductivo y ello le lleva a no considerar todas las posibles soluciones a esos problemas y tareas.

Al final de la etapa de Educación Primaria, los alumnos se aproximan a la *etapa de las operaciones formales* caracterizada por la habilidad de pensar más allá de la realidad concreta. En esta etapa es capaz de **comprender enunciados** a nivel lógico y de entender el simbolismo del **álgebra** y de las metáforas literarias.

Si observamos al detalle todos los ámbitos que analiza Piaget para argumentar cómo se produce el desarrollo del conocimiento en el ser humano, vemos que la mayoría de los aspectos que analiza están relacionados con conceptos científicos y matemáticos. Por ello hemos querido incluir en esta fundamentación teórica parte de las aportaciones de este autor que podríamos considerar como uno de los pioneros en lo que hoy se da a conocer como inteligencia lógico-matemática.

3.1.2. Psicología cognitiva. Enfoque sobre la enseñanza de las matemáticas.

Con la aparición de la psicología cognitiva, los estudiosos del tema se centran más en ayudar a que los alumnos desarrollen estrategias de pensamiento. Es decir, cómo piensan los estudiantes pasa a ser más importante que saber en qué piensan.

La enseñanza de las matemáticas es una tarea en la que intervienen muchos factores. El alumnado debe manejar procedimientos para solucionar problemas, pero más importante es conocer los conceptos y principios que hay que utilizar para llegar a alcanzar dichos procedimientos.

Las teorías cognitivas presentan una nueva tendencia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que hacen hincapié en ayudar al alumno a comprenderlas, a ser capaz de interpretar los datos y, lo que es más importante, a utilizarlas en la vida diaria. Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K. y Hiebert, J., (1994) conciben las matemáticas como un conjunto de ideas y procesos mentales, no como hechos de aprendizaje. Con esta nueva concepción cognitiva se anima al alumno a formular conjeturas, explorar patrones y buscar soluciones, en vez de a practicar ejercicios repetitivos y a memorizar procedimientos y fórmulas.

Owens y Super (1993) afirman que el alumno debe adquirir un cuerpo de conocimiento conceptual y procedimental en que basar un conjunto de estrategias de solución de problemas. Debe saber cómo comprender y representar problemas en términos matemáticos y adquirir creencias y actitudes positivas sobre sí mismo y sus conocimientos matemáticos. En definitiva, para que la solución de problemas de matemáticas por parte del alumno resulte útil, debe generalizar su conocimiento conceptual y sus habilidades procedimentales a otras materias escolares y hacer que sobrepasen el marco de la escuela.

La mayoría de las investigaciones cognitivas se han centrado en comprender mejor los procesos mentales que los alumnos utilizan para resolver problemas matemáticos. Por ejemplo, Riley, M. S., Greeno, J. G. y Heller, J.I., (1983) sostienen que las operaciones matemáticas no son un aprendizaje memorístico, sino que requieren la adquisición de una serie de representaciones mentales y a medida que estas aumentan se vuelven más organizadas y contribuyen a la comprensión de lo que en su conjunto recibe el nombre de *matemáticas*.

Estas nuevas teorías de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ponen el énfasis en el objetivo de desarrollar la comprensión y las actitudes positivas, todo ello sin dejar de lado las habilidades procedimentales, pero con una base de conocimientos que incluya conceptos, procedimientos y estrategias relacionados entre sí.

Carpenter (1985) aseguraba que casi todos los niños, antes de recibir instrucción formal en matemáticas, muestran habilidades de solución de problemas bastante complejas y adecuadas, como prestar atención, contar, modelar problemas e inventar procedimientos eficaces. Por desgracia, parece que la instrucción tradicional dirigida al dominio de habilidades conceptuales hace que muchos niños abandonen enfoques iniciales de solución de problemas más flexibles por un pensamiento numérico estandarizado y una aplicación de habilidades memorísticas. Este tipo de instrucción aleja al alumno de la solución de problemas y se centra en la manipulación de símbolos, lo que hace inevitable que en cursos posteriores se produzcan dificultades en la adquisición de los contenidos propios del área de matemáticas.

Desde las teorías cognitivas del aprendizaje se busca que la instrucción en matemáticas se lleve a cabo desde un aprendizaje comprensivo y no memorístico. En este sentido, Bruning, Schraw y Ronning (2002) toman las palabras de Hiebert y Carpenter al afirmar que aprender comprendiendo la representación mental se produce cuando la información nueva se relaciona con la que ya teníamos adquirida.

Dentro de los enfoques cognitivos de las matemáticas, podemos considerar que la **resolución de problemas** contribuye a la adquisición de conceptos lógico-matemáticos, es decir, en la etapa de Primaria se entiende por resolución de problemas los desafíos operativos que se presentan al niño para que este elabore estrategias válidas para la internalización de las relaciones matemáticas.

Además contamos con las **estrategias heurísticas** que son aquellas que permiten al niño llegar al conocimiento matemático mediante sus propios medios y recursos.

El método heurístico consiste en que el alumno utilice estrategias generales de solución de problemas para aplicarlas a la solución de problemas más específicos.

Polya (1973) publica su libro *How to Solve It* y en él describe una serie de estrategias heurísticas de carácter general que se pueden aplicar a muchos problemas matemáticos.

Pero estas estrategias sólo serán útiles después de que se haya adquirido un considerable conocimiento matemático tanto conceptual como procedimental.

En la siguiente tabla se resumen las aportaciones de las teorías cognitivas a la instrucción en matemáticas:

| | |
|-----|--|
| 1.- | Las matemáticas se han de enseñar desde una perspectiva de solución de problemas basada en la comprensión. |
| 2.- | La instrucción en matemáticas debe centrarse en los procesos, las estructuras y las decisiones, no en las respuestas. |
| 3.- | Hay que tomar como referencia el conocimiento informal de los alumnos, ya que estos construyen significados desde su experiencia. |
| 4.- | El lenguaje verbal que utiliza el profesor es el primer referente para el alumno y le beneficia a la hora de elaborar estrategias para la resolución de problemas. |
| 5.- | El profesor debe ayudar al alumno a verbalizar y visualizar los procesos que utiliza cuando intenta buscar una solución. |
| 6.- | Los errores que comete el alumno proporcionan información muy valiosa sobre el grado de comprensión del problema. |
| 7.- | Se debe plantear al alumno una variedad de situaciones que le exijan aplicar diversas clases de conocimientos matemáticos al resolver problemas complejos |
| 8.- | El profesor ha de tener un nivel adecuado de preparación en matemáticas y utilizar en su enseñanza métodos de base cognitiva. |

Tabla 1: Instrucción en matemáticas desde una perspectiva cognitiva (adaptado del texto Psicología cognitiva e instrucción de Bruning, Schraw y Ronning, 2002).

Podemos concluir que la teoría cognitiva de las matemáticas destaca aspectos fundamentales de la adquisición del conocimiento como: la **construcción activa**, es decir, la relación entre los nuevos conocimientos adquiridos y los ya existentes; la **comprensión de la información**; la **regulación interna** que implica que los alumnos tienen una curiosidad natural por aprender y buscan retos cada vez más difíciles para estar motivados; y la **existencia de límites** del aprendizaje que depende de la preparación individual del alumno.

Ya no se tiene una concepción de las matemáticas como una simple acumulación de datos, sino que se toma como esencia del conocimiento la estructura que forma un todo organizado y significativo.

3.1.3. Teoría de la Inteligencias Múltiples.

En una visión tradicional de la inteligencia, según Gardner (1983), esta se define como la habilidad para resolver las cuestiones de un test de inteligencia. La teoría de las inteligencias múltiples pluraliza este concepto tradicional. Una inteligencia implica la habilidad de resolver problemas o elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural determinado. Según este autor, cada ser humano tiene una composición única de inteligencia y aquí es donde radica la importancia de esta teoría dentro del contexto educativo, ya que abre la puerta a la idea de una educación que atiende a las individualidades de sus alumnos y potencia sus puntos fuertes.

Hasta la publicación en 1983 de *Frames of Mind* la concepción de inteligencia se dirigía en una única dirección que se derivaba de los estudios cognitivos y evolutivos, como puede ser la expuesta en el apartado 3.1.1 en la que se observa cómo Piaget únicamente tenía en cuenta los aspectos científicos y físico-matemáticos para explicar cómo se producía el desarrollo de la inteligencia. Sin embargo, a raíz de los estudios de Gardner se considera la existencia de varias inteligencias que desarrolla el ser humano en distintas situaciones y según sus capacidades.

La teoría de la Inteligencias Múltiples se organiza teniendo en cuenta las raíces biológicas de cada capacidad para resolver un problema. Son capacidades que se encuentran en toda la raza humana pero que a su vez están condicionadas por el entorno cultural donde se producen.

Un avance muy importante de esta teoría es que con ella se busca el éxito profesional de los alumnos. Éste aspectos es el más resaltado por las leyes educativas actuales.

La consideración detenida de un amplio rango de inteligencias humanas conduce a una nueva visión de la educación que Gardner denomina “educación centrada en el individuo”. Así para este investigador existen 8 tipos de inteligencias que se definen a en la siguiente tabla:

| | |
|---------------------------------------|--|
| Inteligencia lingüística | Sensibilidad a los sonidos, la estructura, los significados y las funciones de las palabras y del lenguaje. Capacidad para apreciar la palabra y manejarla de manera efectiva tanto para su comprensión como para su expresión oral y escrita. |
| Inteligencia lógico-matemática | Sensibilidad a los patrones lógicos o numéricos y capacidad de discernir entre ellos; capacidad para mantener largas cadenas de razonamiento y para resolver problemas de manera eficaz y creativa. |
| Inteligencia espacial | Capacidad para percibir con precisión el mundo viso-espacial y de introducir cambios en las percepciones iniciales; capacidad para pensar en tres dimensiones. |
| Inteligencia cinético-corporal | Capacidad de controlar los movimientos corporales, manipular objetos con habilidad, para utilizar el propio cuerpo para expresar una emoción, competir en el juego y crear un nuevo producto en interacción con el medio y con otros. |
| Inteligencia musical | Capacidad de producir y apreciar ritmos, tonos y timbres; valoración de las formas de expresión musical, además implica la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. |
| Inteligencia interpersonal | Capacidad de discernir y responder adecuadamente a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones y los deseos de los demás. |
| Inteligencia intrapersonal | Acceso a la propia vida interior y capacidad de distinguir las emociones internas, autorregularlas para organizar nuestra propia vida; conciencia de los puntos fuertes y débiles propios. |
| Inteligencia naturalista | Habilidad para distinguir a los miembros de una especie; conciencia de la existencia de otras especies con las que convivimos, y capacidad para trazar las relaciones entre distintas especies. Capacidad para apreciar el mundo natural, identificarlo, realizar planteamientos y formular hipótesis. |

Tabla 2: Inteligencias Múltiples (Gardner, 1983, 2004).

En el capítulo VI de su libro, *Frames of Mind*, Gardner hace una descripción pormenorizada de la inteligencia lógico-matemática. Su contenido se centra en la reflexión que hace este autor en base a las teorías, las biografías, etc., de ilustres matemáticos y científicos; la gran habilidad de los autistas en esta área; y cómo la lógica y las matemáticas han marcado la evolución de las distintas culturas. Además, para concluir este capítulo, relaciona la inteligencia lógico-matemática con las otras inteligencias, en especial con la musical o la lingüística o la corporal.

Podríamos resumir sus aportaciones sobre la inteligencia lógico-matemática como se ve en el siguiente cuadro:

| INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA | |
|---|---|
| Quienes destacan en esta inteligencia hacen uso del hemisferio lógico del cerebro y pueden dedicarse a las ciencias exactas. De los diferentes tipos de inteligencias, éste es el que más se acerca al concepto tradicional de inteligencia. En las culturas antiguas se utilizaba este tipo de inteligencia para medir el tiempo, elaborar calendarios y estimar cantidades y distancias. | |
| CAPACIDADES IMPLICADAS | Capacidad para: utilizar el método científico, mantener largas cadenas de razonamiento, identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis y para resolver problemas de manera eficaz. |
| HABILIDADES RELACIONADAS | Descubrimientos científicos, teorías matemáticas, cálculo y sistemas de clasificación. Influencia en la informática. |
| PERFILES PROFESIONALES | Economistas, ingenieros, científicos, matemáticos, etc., como por ejemplo: Bárbara McClintock, Marie Curie o Pascal |

Tabla 3: La inteligencia lógico-matemática (adaptado del sitio web <http://transformandoelinfierno.com/>)

Para Gardner (1995) el crecimiento de la inteligencia sigue una trayectoria evolutiva, que en el caso de la inteligencia lógico-matemática empieza siendo una habilidad que

se puede modelar en la primera infancia para pasar a un aprendizaje simbólico en los primeros años y que tras los años escolares alcanza su máxima expresión en profesiones como matemático, científico, contable o cajero.

Pero la importancia de la teoría de las Inteligencias Múltiples no radica en el estudio individual de cada una de las inteligencias, sino que, desde el punto de vista de Gardner (1993), la escuela debería desarrollar en los alumnos todas las inteligencias y ayudarles a encontrar su vocación. Este tipo de escuela ha de estar centrada en el individuo, comprometida con el entendimiento óptimo y con el desarrollo del perfil cognitivo de cada estudiante.

La escuela ideal de Gardner se basa en dos hipótesis:

1. No todos los alumnos tienen los mismos intereses y potencialidades. Cada uno aprende a su manera.
2. Nadie puede aprender todo lo que existe para aprender.

De estas hipótesis se desprende un modelo de enseñanza y aprendizaje centrado en el alumno y que tiene en cuenta las capacidades individuales para lograr el desarrollo de todas las destrezas. Los sistemas educativos deberían estar diseñados de tal modo que tuvieran en cuenta las diferencias individuales de cada alumno, se necesitan modelos de enseñanza que tengan en cuenta los perfiles de inteligencia individuales e intenten sacar el mayor partido a los logros educativos de cada persona.

A este respecto, Armstrong (2000) plantea una serie de actividades para enseñar la teoría de las Inteligencias Múltiples a los alumnos como por ejemplo: el día de las profesiones, salidas prácticas, lecciones planificadas, exposiciones, etc., que nos permiten valorar e identificar hacia qué inteligencias tiende cada uno de ellos.

3.2. APLICACIONES DE LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO.

En este capítulo abordaremos la aplicación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo. Para ello vamos a hacer un desarrollo que, para empezar, muestra la relación que se puede establecer entre esta teoría y uno de los elementos del currículo: las competencias básicas. Después analizaremos cómo se puede aplicar la teoría de las

inteligencias múltiples dentro del contexto del aula. Por último concretaremos aún más en su aplicación centrándonos en el área de matemáticas.

3.2.1. Relación entre las competencias básicas y las inteligencias múltiples.

La situación legislativa actual, a caballo entre dos leyes educativas, incluye cambios e incorporaciones. Con la LOE se introduce un nuevo elemento dentro de los que conforman el currículo, como son las **competencias básicas** definidas en el Anexo I del R.D. 1513/2006 como:

Aquellos aprendizajes que se consideran indispensables, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. De ahí su carácter básico. Son aquellas competencias que se deben haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de una manera satisfactoria...

Con la recientemente aprobada LOMCE esta definición se concreta en el artículo dos del R.D. 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, que define en su apartado c) “*competencias: capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos*”.

Este real decreto, en línea con la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo, se basa en la potenciación del **aprendizaje por competencias**, que como ya se estableció anteriormente, estarán integradas en los elementos curriculares para propiciar una renovación en la práctica docente y en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con la publicación del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (BOE N°.52 de 1 de marzo de 2014), en su artículo 2.2 se establece que: “*A efectos de este real decreto, las competencias del currículo serán las siguientes:*

1. *Comunicación lingüística.*
2. *Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología.*

3. *Competencia digital.*
4. *Aprender a aprender.*
5. *Competencias sociales y cívicas.*
6. *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.*
7. *Conciencia y expresiones culturales.*

Para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, deberán diseñarse actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.”

Como se desprende de este real decreto, la teoría de las inteligencias múltiples sería una herramienta muy eficaz a la hora de programar las propuestas didácticas con el alumnado.

Sin embargo, a diferencia con el Real Decreto anterior, en el actual éstas no se definen y por ello propongo una interpretación personal de cada una de ellas, que a continuación se detalla:

- 1.- **Comunicación lingüística:** implica la utilización de capacidades relacionadas con dialogar, escuchar, hablar y conversar. También con expresar e interpretar de forma oral y escrita pensamientos, emociones, vivencias, opiniones y creencias, sin olvidar, todo lo relacionado con leer y escribir.
- 2.- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** en esta competencia se incluyen todas aquellas habilidades relacionadas con el conocimiento científico. En el ámbito matemático cobran especial importancia el conocimiento de los elementos matemáticos básicos y la integración de estos con otros tipos de conocimientos que permitan resolver problemas relacionados con la vida cotidiana. La novedad reside en la incorporación de las competencias básicas en ciencia y tecnología, que implica el interés por los descubrimientos científicos y la influencia que han tenido sobre ellos las nuevas tecnologías.
- 3.- **Competencia digital:** buscar, analizar, seleccionar, registrar, tratar, transmitir, utilizar y comunicar la información, utilizando los recursos tecnológicos disponibles para informarse, aprender y comunicarse, forman parte de las habilidades que se incorporan con esta competencia.

4.- Aprender a aprender: consiste en ser consciente de las propias capacidades de aprendizaje: atención, concentración, memoria, comprensión y expresión lingüística, motivación de logro, etc. y obtener el máximo rendimiento de ellas. Ser perseverante en el aprendizaje y adquirir confianza en sí mismo y gusto por aprender.

5.- Competencias sociales y cívicas: implica manejar habilidades sociales y tener la capacidad de ponerse en el lugar de otro y comprender su punto de vista aunque sea diferente al propio.

6.- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: esta capacidad se refiere la posibilidad de planificar proyectos personales y elaborar nuevas ideas, saber dialogar y negociar y, lo que es más importante, evaluar acciones y extraer conclusiones para aprender de los errores con una actitud positiva de cambio.

7.- Conciencia y expresiones culturales: consiste en apreciar y disfrutar con el arte y otras manifestaciones culturales y valorar la libertad de expresión, el derecho a la diversidad cultural y el diálogo intercultural. También en aplicar y cultivar la propia capacidad estética y creadora para realizar creaciones individuales y compartidas.

Una vez definidas las competencias, en la siguiente tabla, se muestran las relaciones que se pueden establecer entre éstas y las ocho inteligencias:

| COMPETENCIA | INTELIGENCIA |
|---|---|
| Comunicación lingüística. | Inteligencia lingüística. |
| Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. | Inteligencia lógico-matemática. Inteligencia naturalista. |
| Competencia digital. | Inteligencia lingüística. Inteligencia lógico-matemática. Inteligencia espacial. Inteligencia musical. |
| Aprender a aprender. | Inteligencia intrapersonal. |
| Competencias sociales y cívicas. | Inteligencia interpersonal. |
| Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. | Inteligencia interpersonal. Inteligencia intrapersonal. |

| | |
|---|--|
| Conciencia y expresiones culturales. | Inteligencia cinético-corporal. Inteligencia espacial. Inteligencia musical. |
|---|--|

Tabla 4: Relación entre las competencias y las Inteligencias (adaptada del sitio web las inteligencias múltiples: <http://www.inteligenciasmultiples.net/>).

Como puede observarse existe casi un paralelismo entre ambos términos. De hecho cuando Gardner (1995) plantea su concepto de inteligencia, afirma que la competencia cognitiva del hombre queda mejor definida en base a un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales, que denomina “inteligencias”, si bien el término competencia básica responde a necesidades educativas más concretas y centradas en la necesidad de adaptar la educación al mundo laboral, lo que implica tener que desarrollar nuevas formas de enseñar.

3.2.2. Las Inteligencias Múltiples en el contexto del aula.

Los sistemas educativos actuales demandan de sus profesores que sean capaces de llevar a cabo la investigación, la experimentación y la mejora continua de los procesos de enseñanza que desarrollan.

Este hecho pasa por ampliar su capacidad para variar sus estrategias docentes cuando estas no consigan estimular a todo su alumnado por igual, ya que en las aulas nos encontramos con grupos heterogéneos y una buena alternativa es atender a esa diversidad desde la diversidad. La teoría de las Inteligencias Múltiples nos ofrece la posibilidad de desarrollar estrategias docentes que se adapten a todo el alumnado en todos los momentos.

De todos es sabido que aquellas estrategias que con un grupo de alumnos nos dan un buen resultado no surten los mismos efectos con otro grupo del mismo curso y edad. Así por ejemplo es muy posible que aquellos docentes que utilizan dibujos e imágenes en sus explicaciones lleguen con gran facilidad a los alumnos que tienen más desarrollada la inteligencia espacial, pero no tendrán el mismo efecto en otros con inclinaciones físicas o verbales. Un ejemplo, que tiene que ver con la inteligencia lógico-matemática, sería el caso de un alumno que presenta dificultades en el

aprendizaje de algún concepto. Seguramente esa dificultad vendrá dada porque su inteligencia lógico-matemática está poco desarrollada. En una escuela basada en las Inteligencias Múltiples, el profesor buscará rutas alternativas, a través de las inteligencias que este alumno tenga más desarrolladas, como puede ser utilizar un gesto para asociarlo a ese concepto o intentar simplificar el lenguaje utilizado. Esta nueva estrategia metodológica ayudará al alumno a la solución del problema por medio de una inteligencia que es más ventajosa para él.

En la siguiente tabla se establece una relación entre cada inteligencia y los aspectos de éstas que destacan en los alumnos, lo que les gusta y cómo aprenden mejor:

| Inteligencia | Destaca en | Le gusta | Aprende mejor |
|--------------------------|--|---|---|
| Lingüística | Lectura, escritura, narración de historias, piensa en palabras. | Leer, escribir, contar cuentos, hablar, hacer puzzles. | Leyendo, escuchando, hablando, escribiendo, y debatiendo. |
| Lógico-matemática | Matemáticas, razonamiento, lógica, resolución de problemas. | Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar. | Usando pautas y relaciones, clasificando, trabajando con lo abstracto. |
| Espacial | Lectura de mapas, gráficos, dibujando, imaginando cosas, visualizando. | Diseñar, dibujar, construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos | Trabajando con dibujos y colores, visualizando y dibujando. |
| Cinético-corporal | Deportes, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas. | Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal. | Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales. |

| | | | |
|----------------------|--|--|---|
| Musical | Cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, ritmos. | Cantar, tararear, tocar un instrumento, escuchar música, crear melodías. | Ritmo, melodía, cantar, escuchando música y melodías. |
| Interpersonal | Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos. | Tener amigos, hablar con la gente, reunirse. | Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando, cooperando. |
| Intrapersonal | Entendiéndose a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y sus debilidades, marcándose objetivos. | Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses. | Trabajando solo, haciendo proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio, reflexionando. |
| Naturalista | Entendiendo la naturaleza, haciendo distinciones, identificando la flora y la fauna. | Realizar actividades en el entorno natural, conservar la naturaleza, proyectos de investigación. | Trabajar en el medio natural, explorar los seres vivos, aprender acerca de animales y plantas y temas relacionados con la naturaleza. |

Tabla 5: Adaptado de Developing Students' Multiple Intelligences. Nicholson-Nelson, K. (New York: Scholastic Professional Books 1998).

Dentro del aula la teoría de las Inteligencias Múltiples ofrece un nuevo medio para planificar las unidades didácticas y cada una de sus sesiones de tal modo que,

ofrezcamos a nuestros alumnos la posibilidad de trabajar sus inteligencias más fuertes, al menos, de vez en cuando.

El mayor reto lo encontramos a la hora de tener que trasvasar la materia que queremos impartir y que normalmente predomina en una inteligencia, a las otras inteligencias. Armstrong (2000) sugiere un procedimiento en siete pasos para planificar unidades curriculares utilizando las inteligencias múltiples como marco organizativo:

1. Centrarse en un objetivo o tema específico asegurándose de explicarlo de manera clara y concisa.
2. Formular preguntas clave de Inteligencias Múltiples, es decir, preguntarse cómo puedo introducir conceptos numéricos, cómo puedo utilizar recursos visuales, cómo puedo implicar todo el cuerpo, cómo puedo introducir la palabra oral o escrita,..., y así con todas las inteligencias.
3. Considerar las posibilidades. Ver qué métodos y materiales parecen los más adecuados y tener previstas otras posibilidades.
4. Tormenta de ideas: apuntar todo lo que se nos ocurra respecto al enfoque docente más apropiado para cada inteligencia.
5. Seleccionar actividades adecuadas: de todas las ideas anotadas en el apartado anterior priorizar las más viables para nuestro entorno educativo.
6. Establecer un plan secuencial: con los enfoques que hemos seleccionado, planificar una unidad para el objetivo seleccionado.
7. Poner el plan en práctica: reunir todo lo necesario y elegir la temporalización adecuada para llevarlo a la práctica. Realizar las modificaciones oportunas para incorporar los cambios que se produzcan durante la aplicación.

La aplicación de esta teoría, como ya hemos dicho anteriormente, supone un cambio en las metodologías que utilizamos dentro del aula. Este cambio únicamente tendrá éxito si existe una implicación por parte del profesorado, y es aquí donde nos encontramos con las mayores complicaciones. Aunque Gardner afirma que la aplicación de su teoría sólo implicaría un aumento de tiempo del 15% respecto a los sistemas educativos tradicionales, el trabajo del grupo de profesores es enorme y requiere de estos profesionales unas altas capacidades creativas y de comunicación interpersonal. Además exige un nivel de interés por parte de los alumnos y de implicación de las familias que no siempre se da en el contexto educativo.

Por ello el profesor, como profesional de la educación, debe, entre muchas de sus funciones, evaluar su práctica docente y valorar si con sus métodos logra desarrollar en sus alumnos todas las inteligencias o se limita a unas pocas.

3.2.3. Las Inteligencias Múltiples en el Área de Matemáticas.

Para el desarrollo de este apartado tomaremos como referencia el Decreto 40/2007 de 3 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

En este documento se definen las matemáticas como *“un conjunto de conocimientos asociados en una primera aproximación a los números y las formas, que se van progresivamente completando hasta construir un modo valioso para analizar situaciones variadas. Permiten estructurar el conocimiento que se obtiene de la realidad, ...”*.

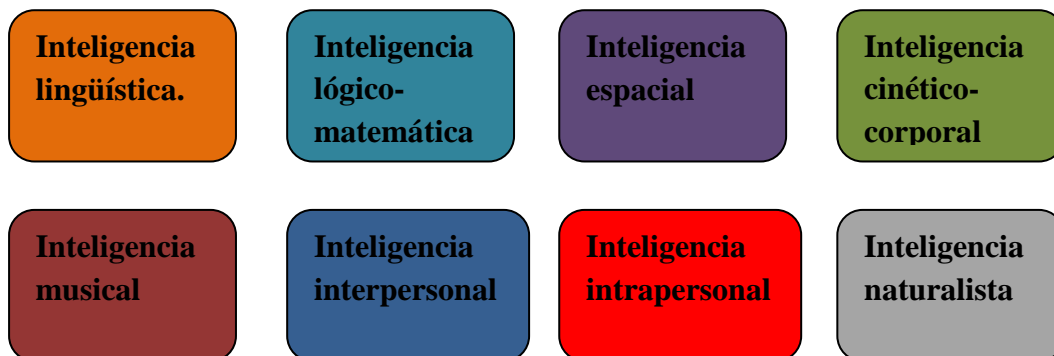
De esta definición se desprende que las matemáticas no son únicamente números sino que a través de ellas se puede favorecer el desarrollo de todas las inteligencias. Así, además de centrarse en la inteligencia lógico-matemática, nos ofrecen posibilidades de aumentar nuestro vocabulario y la comprensión lectora (I. lingüístico-verbal), dibujar e interpretar gráficos (I. viso-espacial), reconocer estructuras rítmica basadas en el conteo (I. musical), relacionar sus conceptos con situaciones conocidas (I. interpersonal), reflexionar sobre su plan de trabajo a la hora de resolver problemas (I. intrapersonal), hacer un proyecto observando la naturaleza (I. naturalista) o cronometrar el tiempo que se tarda en realizar una carrera (I. corporal-cinestésica).

Los objetivos son el referente principal para planificar la práctica en el aula. Son la guía para conseguir las finalidades y especifican qué tipo de capacidades permitirán el desarrollo integral del alumno.

Para el área de Matemáticas, el Decreto 40/2007 establece 13 objetivos expresados en términos de capacidades que el alumnado deberá alcanzar al finalizar la etapa.

Teresa Mauri (1991) definió el término capacidad como el *“poder o potencialidad que uno tiene en un momento dado de llevar a cabo una actividad entendida en sentido amplio: razonar, pensar, controlar un proceso, moverse, relacionarse con otros y de actuar de un modo autónomo”*.

Estas potencialidades se pueden relacionar con las ocho inteligencias y por ello, haremos un análisis de un par de objetivos del área de Matemáticas para vincularlos con cada inteligencia, para lo que utilizaremos el siguiente código de colores:



5. **Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental y medida, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.**
7. **Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.**

Una vez vista la relación entre objetivos e inteligencias múltiples, parece evidente que, al plantearnos las actividades que hemos de llevar a la práctica para alcanzar estos objetivos, es muy ventajoso tener presente la teoría de las inteligencias múltiples. Así podríamos proponer diferentes tipos de actividades que estimulen cada una de las inteligencias desde esta área, como se muestra en la siguiente tabla:

| INTELIGENCIA | ACTIVIDAD MATEMÁTICA |
|--------------------|--|
| Lingüística | Ampliar el vocabulario (tecnicismos) |
| | Expresarse correctamente en lenguaje matemático. |
| | Describir verbalmente los razonamientos. |
| | Comprensión lectora fundamental para la resolución de problemas. |
| | Buscar biografías de matemáticos ilustres. |
| | Conocer los elementos matemáticos básicos. |
| | Comprender una argumentación matemática. |
| | Seguir determinados procesos de pensamiento (como la inducción |

| | |
|---------------------------------|--|
| <p>Lógico-matemática</p> | <p>y la deducción, entre otros).</p> <p>Integrar el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento.</p> <p>Seguir cadenas argumentales identificando las ideas básicas.</p> <p>Estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones.</p> <p>Identificar la validez de los razonamientos.</p> <p>Manejar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.</p> <p>Aplicar algoritmos de cálculo o elementos de la lógica.</p> <p>Poner en práctica procesos de razonamiento que llevan a la obtención de información o a la solución de los problemas.</p> <p>Utilizar los elementos y razonamientos matemáticos para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan.</p> |
| <p>Espacial</p> | <p>Desarrollar la visualización.</p> <p>Manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio.</p> <p>Emplear mapas.</p> <p>Diseñar planos a escala.</p> <p>Representar gráficamente y analizar los resultados.</p> |
| <p>Cinético-corporal</p> | <p>Interactuar con la realidad para transmitir informaciones precisas.</p> <p>Relacionar las formas geométricas con producciones artísticas.</p> <p>Contar pulsaciones.</p> <p>Calcular tiempo en determinadas pruebas físicas.</p> <p>Elaborar gráficas con los resultados de esas pruebas.</p> |
| <p>Musical</p> | <p>Contar tiempos de frases musicales.</p> <p>Estructura de las piezas (ritmo binario, divisible por 2 y ternario, con 3 tiempos)</p> <p>Ordenación de los sonidos.</p> <p>Representación gráfica de la duración de un sonido.</p> |
| <p>Interpersonal</p> | <p>Trabajar en equipo</p> <p>Aceptar el punto de vista de los otros ante las estrategias para resolver un problema.</p> |

| | |
|----------------------|---|
| | Elaborar encuestas y representar los resultados. Realizar debates sobre temas científicos. |
| Intrapersonal | Potenciar la autonomía para utilizar herramientas matemáticas. Verbalizar los procesos seguidos en la resolución de problemas. Explicar su punto de vista en el desarrollo de una tarea. Confiar en su propia capacidad dando argumentos para ello. Desarrollar las actitudes personales implícitas en las matemáticas. |
| Naturalista | Seleccionar las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar el medio natural en actividades de rastreo y orientación. Realizar y presentar informes sencillos sobre el desarrollo, resultados y conclusiones obtenidas en un proceso de investigación sobre la flora y la fauna de su Comunidad Autónoma. |

Tabla 6: Actividades matemáticas para desarrollar las Inteligencias Múltiples.

Para concluir este apartado queremos destacar que, en la actualidad no disponemos de una estrategia concreta para aplicar la teoría de las inteligencias múltiples al aula, sino que deberíamos utilizar una gran variedad de estrategias docentes abiertas y diversas que nos permitan desarrollar actividades como las propuestas en la tabla anterior.

Los profesionales docentes tienen que saber elegir los medios para planificar sus clases que mejor se adapten a su propio estilo docente y al grupo de alumnos a los que van dirigidos esos medios.

4. METODOLOGÍA

4.1. METODOLOGÍA GENERAL PARA TODAS LAS ÁREAS.

Antes de abordar la metodología específica del área de Matemáticas, parece interesante tener en cuenta la metodología general establecida en el currículo oficial.

4.1.1. Principios pedagógicos y metodológicos

La LOE, en 2006, en su artículo 19 establece para la etapa de Primaria una serie de **principios pedagógicos** relacionados con: la atención a la diversidad del alumno, la

atención individualizada para la prevención de las dificultades del aprendizaje y la puesta en práctica de mecanismos de refuerzo. Además se trabajarán desde todas las áreas la comprensión lectora, expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y comunicación y la educación en valores.

A su vez, el Decreto 40/2007 en su anexo desarrolla unos **principios metodológicos** generales que recogen los principios establecidos por primera vez en el Libro de Orientaciones Didácticas publicado por el MEC en 1993, añadiendo algunas novedades como las siguientes:

- ✿ Motivar al alumnado a fin de mejorar su rendimiento académico y favorecer de forma progresiva el aprendizaje autónomo.
- ✿ Potenciar la educación personalizada que combina los principios de individualidad y de trabajo colectivo.
- ✿ El trabajo en grupo se empleará como recurso para facilitar el desarrollo personal y social, así como el intercambio de experiencias y fomento de la cooperación.
- ✿ La escritura y lectura adquieren un papel fundamental y en especial la comprensión y análisis crítico de la lectura, contenido éste con valor propio, puesto que se emplea en todas las áreas.
- ✿ Empleo de las tecnologías de la información y de la comunicación, como recurso metodológico para fomentar el análisis crítico en el alumno.
- ✿ Atender a la diversidad del alumnado.

4.1.2. Aprendizaje por competencias.

La enseñanza tradicional daba demasiada importancia a los contenidos y a su aprendizaje memorístico, sin tener en cuenta su transferencia a la vida real. En el lado opuesto, el **aprendizaje por competencias** tiene dos premisas básicas: la significatividad y la funcionalidad de los aprendizajes.

Un enfoque por competencias implicaría:

1. El aprendizaje por descubrimiento: lo que implica la experimentación directa para la comprensión de los conocimientos.

2. El aprendizaje significativo: importancia de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y los ya adquiridos y la funcionalidad de los aprendizajes.
3. El constructivismo: lleva a la construcción del propio conocimiento mediante la interacción y la reconstrucción de los esquemas de conocimiento.
4. El socio-constructivismo: importancia de la interacción social y fomento del aprendizaje colaborativo y el aprendizaje situado.

El aprendizaje por competencias no olvida lo importantes que son los conocimientos, pero los aborda de manera interrelacionada teniendo en cuenta el conjunto de saberes: saber ser, saber hacer y saber estar.

Este método de enseñanza requiere una serie de cambios respecto a la enseñanza tradicional, como son los que a continuación se enumeran:

| | Enseñanza por competencias |
|---|--|
| ¿Cómo se produce el aprendizaje? | Los procesos cognitivos y afectivos que se producen ante una tarea a resolver. |
| ¿Cómo se adquiere? | Aprendizaje situado en un contexto determinado y ante unas tareas concretas. |
| ¿Qué tipo de aprendizaje predomina? | Aprendizaje significativo y funcional. Aprendizaje cooperativo. |
| ¿Cuál es la finalidad del aprendizaje? | Preparar a los alumnos para desenvolverse en la vida. |
| ¿Cuál es el papel del docente? | Guía y mediador de los procesos de aprendizaje. |
| ¿Cómo es el centro escolar? | Relacionado con el entorno. |

Tabla 7: Factores a tener en cuenta para una enseñanza por competencias. (Tomado del sitio web <http://blog.educalab.es/cniie/>)

Podríamos concluir afirmando que tanto la teoría de las inteligencias múltiples como el aprendizaje por competencias requieren muchos cambios en la práctica educativa. Ambas son teorías vinculadas con el aprender haciendo, el trabajo por proyectos, el

trabajo colaborativo, el desarrollo de la creatividad o la personalización del aprendizaje, y no pueden ser enseñadas de manera tradicional.

4.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.

Dentro de los muchos métodos que nos propone Armstrong (2006) para llevar las inteligencias múltiples al aula hemos tomado las **lecciones planificadas** como forma de acercar esta teoría a nuestros alumnos.

Las lecciones planificadas consisten en elegir un tema y enseñarlo de ocho maneras distintas. Hay que explicar, previamente, a los alumnos que vamos a desarrollar una propuesta didáctica utilizando cada una de las ocho inteligencias y que deben prestar atención al modo en que se trabaja en cada una. Después de cada lección se pedirá al alumno que reflexione sobre los procesos necesarios para cada inteligencia. Además hay que interesarse por qué método o métodos prefieren para así conocer cuál es la estrategia con la que mejor aprenden.

Así estableceremos un plan de clase con ocho lecciones y que desarrollaremos en el siguiente apartado.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DESDE EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

5.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TEMA Y DEL CICLO AL QUE VA DIRIGIDO.

Dentro de los muchos temas que se trabajan a lo largo de un curso en el área de Matemáticas, hemos elegido: Tratamiento de la información. Estadística y probabilidad con alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria.

El motivo principal para la elección de este tema es que es un contenido que no se trata con demasiada profundidad en cursos anteriores y requiere el aprendizaje de algo novedoso. Esta novedad, en muchas ocasiones, implica inseguridad y falta de

motivación por parte de los alumnos, ya que supone para ellos una dificultad añadida por no poder relacionar estos conocimientos con otros adquiridos previamente (aprendizaje significativo).

Autores como Enrique Castro (2001) nos aportan un marco conceptual y unas herramientas útiles para el trabajo en el aula de los temas básicos del currículo del área de Matemáticas, incluido el tema de esta propuesta didáctica, y nos ofrece ejemplos detallados que nos sirven de guía para abordar las diferentes sesiones que la componen.

Tal y como se establece en el anexo del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, entre los muchos aprendizajes que los alumnos podrán alcanzar con el desarrollo de este tema cabría señalar:

- ✗ Identificación de datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares.
- ✗ Recogida y clasificación de datos, de situaciones de su entorno, para construir con ellos tablas de frecuencias.
- ✗ Aplicación a situaciones familiares de medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.
- ✗ Realización e interpretación de gráficos sencillos.
- ✗ Identificación de situaciones de carácter aleatorio.
- ✗ Análisis de información presentada mediante gráficos.
- ✗ Juegos de azar.
- ✗ Resolución de problemas que impliquen el dominio de contenidos propios de la estadística y la probabilidad.

La elección de los alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria para el desarrollo de la propuesta didáctica se debe a que se encuentran en un momento madurativo muy apropiado no sólo para la adquisición de estos contenidos, sino también para comprender cómo, a través de la teoría de las inteligencias múltiples, se pueden lograr mejores resultados e individualizar el aprendizaje de acuerdo con las potencialidades de cada uno.

En este sentido, Chamorro (2003) clasifica los problemas del aprendizaje de las Matemáticas en la Etapa de Primaria y los relaciona con el momento evolutivo en el que

se encuentran los alumnos. Para ello los analiza desde una perspectiva novedosa de la didáctica de las matemáticas, que justifica con numerosas investigaciones.

Así, hemos de tomar en consideración las características psicoevolutivas de los alumnos recogidas en las Orientaciones Didácticas para el tercer ciclo publicadas por el MEC en 1993, donde encontramos que:

-A nivel cognitivo:

Se lleva a cabo la maduración de las estructuras cognitivas (atención, percepción, memoria, inteligencia). Su comprensión temporal se perfecciona, lo que se traduce en una capacidad para hacer proyectos. Del mismo modo en esta etapa se desarrolla el pensamiento abstracto. La lógica de las operaciones concretas tiene su apogeo (reflexionan, se plantean problemas, sopesan los pros y los contras antes de tomar una decisión, suspenden la acción y sopesan sus ideas, ejerciendo una crítica rigurosa). Se produce una gran evolución en la capacidad de análisis y síntesis que le permite extraer información importante de objetos, fenómenos y enunciados.

-A nivel motor:

El proceso de desarrollo se acelera preparando la pubertad, apareciendo los primeros signos de maduración sexual. Se origina el segundo cambio de configuración morfológica, caracterizado por peculiares desarmonías y el crecimiento rápido de las piernas: es el momento del llamado estirón del crecimiento. En este período se perfeccionan muchos de los logros motores alcanzados en años anteriores a la vez que nos encontramos con un cierto desequilibrio que requiere la formación de una nueva imagen corporal.

-A nivel afectivo y social:

En general, poseen un sentimiento vital de optimismo, acompañado por un conocimiento más objetivo de la realidad. También se produce el descubrimiento del "yo personal", lo que refuerza su propia identidad, lo que hace que muestren interés por practicar y compararse con los demás en sus proezas motrices. Del mismo modo, las relaciones de grupo se van reforzando, queriendo ya ser tratados como adultos. Por otra parte vamos observando un cierto distanciamiento entre los dos sexos, reforzándose las formas y los comportamientos relacionados con el sexo, interiorizando las normas de

conducta comienzan a preocuparse por todo lo relativo al aspecto corporal.

Resulta fundamental tener en cuenta todos estos aspectos a la hora de programar cualquier actividad que vayamos a realizar con los alumnos ya que de otro modo no nos acercáramos a sus intereses y perderíamos su motivación. Por ello se han tenido muy en cuenta a la hora de realizar nuestra propuesta didáctica.

5.2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.

En este apartado se formulan los objetivos de la propuesta didáctica y su contribución al desarrollo de las competencias, todo ello relacionado con las inteligencias múltiples:

| OBJETIVOS | COMPETENCIAS | INTELIGENCIAS MÚLTIPLES |
|--|--|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> -Aumentar el vocabulario a través del manejo de los términos adecuados para los nuevos conceptos. -Trabajar la comprensión lectora utilizando textos relacionados con la estadística y la probabilidad. | <p>Comunicación lingüística</p> | <p>Inteligencia lingüística</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> -Diferenciar entre frecuencia relativa y frecuencia absoluta. -Determinar la media, la moda y el rango de un conjunto de datos. -Identificar experiencias de azar. -Distinguir los sucesos aleatorios: seguro, posibles e imposibles. -Distinguir los sucesos posibles: muy probable, igual de probable o poco probable. -Resolver problemas de estadística y probabilidad. | <p>Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología</p> | <p>Inteligencia lógico-matemática</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> -Interpretar y elaborar gráficos de los datos recogidos: gráficos de líneas, de barras, | | |

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| gráficos dobles, pictogramas y gráficos circulares. -Conocer lo qué es una infografía, interpretar la información que ofrece y crear una sencilla. | Competencia digital | Inteligencia espacial |
| -Utilizar variables estadísticas para recoger los resultados obtenidos en la realización de determinadas pruebas físicas y poder analizar los resultados. | Conciencia y expresiones culturales | Inteligencia cinético-corporal |
| -Aplicar la teoría del “juego de los dados de Mozart” como recurso para enseñar algunas nociones básicas de probabilidad. | Conciencia y expresiones culturales | Inteligencia musical |
| -Conocer lo que es un sociograma, cómo se elabora y se representan los datos obtenidos en él. -Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en equipo de forma ordenada y respetuosa. | Competencias sociales y cívicas | Inteligencia interpersonal |
| -Valorar el propio trabajo en la consecución de los propios objetivos. -Apreciar las distintas formas de representar datos como medio para comprender la realidad. | Aprender a aprender/ Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor | Inteligencia intrapersonal |
| -Conocer los tipos de climas. Recoger las temperaturas de su localidad durante quince días y elaborar un climograma. | Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología | Inteligencia naturalista |

Tabla 8: Enumeración de los objetivos didácticos y su relación con las competencias básicas y las inteligencias múltiples.

5.3. CONTENIDOS:

La estructura de los contenidos que se enumeran a continuación, tiene como finalidad la presentación integrada de conceptos, procedimientos y actitudes. Así los contenidos para esta propuesta didáctica son:

- ⊗ La frecuencia relativa y la frecuencia absoluta y su cálculo.
- ⊗ La media, la moda y el rango y su cálculo.
- ⊗ Aprecio de la media, moda y rango de un conjunto de datos como valores representativos.
- ⊗ Gráficos de líneas, barras y circulares. Pictogramas. Su construcción e interpretación.
- ⊗ Los experimentos aleatorios.
- ⊗ El azar. Clasificación de las experiencias de azar.
- ⊗ Reconocimiento de la presencia del azar en la vida cotidiana.
- ⊗ Aceptación de la existencia de fenómenos aleatorios.
- ⊗ Realización de estimaciones sobre algunos juegos: monedas, dados, cartas, loterías,...
- ⊗ Tipos de sucesos aleatorios.
- ⊗ La probabilidad de un suceso. Cálculo de probabilidades.
- ⊗ Resolución de problemas aplicando las estrategias adecuadas.
- ⊗ Valoración del propio trabajo y el de los demás.
- ⊗ Comprensión de textos en los que aparezcan términos estadísticos.
- ⊗ Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para interpretar y representar datos a través de las infografías.
- ⊗ Valoración de las TICs como un medio para transmitir información.
- ⊗ El “juego de dados de Mozart” como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad.
- ⊗ Elaboración de sociogramas e interpretación de los datos obtenidos.
- ⊗ Creación de climogramas de su localidad.
- ⊗ Reflexión del proceso de resolución de problemas: operaciones utilizadas, solución, otras maneras de resolverlo,...

5.4. PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.

Como ya se especificó en el apartado de las inteligencias múltiples en el contexto del aula, Armstrong (2000) sugiere un procedimiento en siete pasos para planificar unidades curriculares. Para mostrar cómo hemos planificado del proceso didáctico de nuestra propuesta, hemos adoptado el modelo de Armstrong que mostramos en la siguiente tabla:

| OBJETIVO: desarrollar los contenidos de estadística y probabilidad a través de lecciones planificadas. | |
|---|---|
| Inteligencia lingüístico-verbal | Ampliar el vocabulario. Comprensión lectora. |
| Inteligencia lógico-matemática | Frecuencias. Media. Moda. Mediana. Probabilidad. |
| Inteligencia viso-espacial | Gráficos. Infografías. |
| Inteligencia corporal-cinestésica | Mediciones. Representación. |
| Inteligencia musical | Juego de dados de Mozart |
| Inteligencia interpersonal | Sociograma. Trabajo en grupo. |
| Inteligencia intrapersonal | Contar experiencias. |
| Inteligencia naturalista | Climograma. |

Tabla 9: Esquema de planificación de la propuesta de intervención.

A la hora de llevar a la práctica la teoría de las inteligencias múltiples a través de nuestra propuesta didáctica, nos hemos decantado por las lecciones planificadas como una de las muchas maneras que propone Armstrong (2000), no sólo para desarrollar un contenido, sino también, como un medio para enseñar esta teoría a los alumnos.

Para ello se establece un plan secuencial de ocho lecciones llevadas a la práctica en 12 sesiones.

Aunque Armstrong propone que estas sesiones serán de 35 o 40 minutos diarios de clase, en la práctica se utilizarán las sesiones completas de 60 minutos.

NIVEL: Tercer ciclo de Educación Primaria.

TEMA: Tratamiento de la información. Estadística y Probabilidad.

OBJETIVOS:

Recoger y registrar información cuantificable, utilizando variables estadísticas y algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales... y comunicar la información extraída. Calcular la probabilidad de un suceso. Comprender la información de los medios de comunicación.

LECCIÓN 1 (inteligencia lingüística): 1 sesión

Lectura de textos con información sobre experiencias de azar y de tratamiento de la información que utilizaron antiguas civilizaciones. Responder preguntas sobre estos textos y realizar actividades que los relacionen con los contenidos matemáticos.

LECCIÓN 2 (inteligencia lógico-matemática): 4 sesiones

En esta sesión se explicarán los conceptos de frecuencia relativa y absoluta, media, moda, rango, tipos de gráficos, experiencias de azar, tipos de sucesos y cálculo de probabilidades, buscando siempre su aplicación a la vida cotidiana. Se practicará la resolución de problemas y se comprobará la transferencia de los aprendizajes.

LECCIÓN 3 (inteligencia cinético-corporal): 1 sesión

Durante esta sesión, en colaboración con el maestro de Educación Física, se pedirá a los alumnos que recojan las vueltas que han dado a la pista polideportiva en un tiempo determinado.

Representación gráfica de los resultados de la sesión anterior mediante diferentes tipos de gráficos: barras, sectores,...

LECCIÓN 4 (inteligencia espacial): 1 sesión

A lo largo de esta sesión explicaremos a los alumnos qué es una infografía, cuáles son sus elementos y elaborarán una sencilla utilizando las TICs.

LECCIÓN 5 (inteligencia musical): 1 sesión

Se presentará a los alumnos el juego de dados musicales de Wolfgang Amadeus Mozart que le llevó a componer, no sólo una pieza para piano, sino un generador de minuetos. Es un sistema que, apoyado en el azar y la probabilidad, puede generar un número muy grande de composiciones diferentes. Audición de composiciones elaboradas siguiendo este método.

LECCIÓN 6 (inteligencia interpersonal): 2 sesiones

Se realizará un sociograma de la clase. Interpretación de los datos obtenidos a través de una tabla y representación gráfica de los resultados ocultando los nombres.

Además realizarán un trabajo en grupo sobre los juegos de azar utilizando para su realización las tecnologías de la información y la comunicación.

LECCIÓN 7 (inteligencia naturalista): 1 sesión

Explicación de lo qué es un climograma. Se realizará, por parte de los alumnos, la recogida de la temperatura local durante los quince primeros días de mayo. Esta recogida se hará a las 9 de la mañana y de la noche. Con los datos se elaborará uno.

LECCIÓN 8 (inteligencia intrapersonal): 1 sesión

Cada alumno escribirá en su diario de clase cómo ha sido para él su primer acercamiento a la teoría de las inteligencias múltiples, argumentando las ventajas y los inconvenientes que encuentra en esta manera de enseñar. Esta información también nos ayudará en la evaluación.

Tabla 10: Orden de la secuencia didáctica y breve resumen de las ocho sesiones.

En el **anexo I** de este Trabajo Fin de Grado presentamos el desarrollo completo de las tareas que vamos a realizar en cada una de las sesiones que forman parte de nuestra propuesta didáctica.

5.5. EVALUACIÓN:

La evaluación debe estar integrada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, formando parte del mismo, valorando tanto el grado de consecución de los objetivos educativos planteados como el nivel de adecuación de la práctica docente a las características y necesidades del alumnado.

“Los profesores evaluarán tanto los aprendizajes de los alumnos como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación al logro de los objetivos educativos del currículo” (Art.9.5 de la LOE)

La evaluación poseerá un carácter global, continuo, formativo, regulador y orientador como se refleja en la Orden EDU 1951/2007 de 29 de noviembre por la que se regula la evaluación de la Educación Primaria en Castilla y León.

5.5.1. Evaluación de los alumnos:

Teniendo en cuenta la Orden EDU 890/2009 de 20 de abril, por la que se regula el procedimiento para garantizar el derecho del alumnado que cursa enseñanzas de Educación Primaria a que su dedicación, esfuerzo y rendimiento escolar sean valorados y reconocidos con objetividad, es necesario establecer los procedimientos e instrumentos para su evaluación y calificación. Algunos de los procedimientos e instrumentos de evaluación y calificación que utilizaremos, siguiendo a López Pastor (2006), son los siguientes:

- ◆ La observación sistemática: Busca el análisis del proceso, y a su vez se concreta en:
 - ⊕ La observación diaria: Pretende constatar el trabajo realizado y fomentar la labor reflexiva del profesor.
 - ⊕ Registro anecdótico: Recoge las curiosidades, tanto a nivel individual como grupal, que se producen día a día en la clase.
- ◆ Análisis de las producciones de los alumnos: Analiza el resultado del trabajo:
 - ⊕ Trabajos realizados: Todo aquello que se elabore utilizando las TICs como recurso. Los alumnos también entregarán por escrito aquellos trabajos que se establezcan dentro de las unidades didácticas.
 - ⊕ Coevaluación: Se llevará a cabo con la finalidad de que los alumnos evalúen conjuntamente los progresos y dificultades.
 - ⊕ Autoevaluación: Ésta se desarrollará con el fin de que los alumnos evalúen su propio proceso de aprendizaje.
- ◆ Intercambios orales con los alumnos:
 - ⊕ Reflexiones grupales al final de las sesiones
- ◆ Pruebas específicas:
 - ⊕ Pruebas específicas de evaluación: Estas pruebas atenderán a unos criterios de evaluación previamente establecidos y que evaluarán la consecución de los objetivos programados y con ello las inteligencias implicadas en los procesos.

Los criterios de evaluación específicos para nuestra propuesta didáctica son:

- ✗ Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos, en situaciones familiares y los utiliza para elaborar tablas de frecuencias relativa y absoluta.
- ✗ Aplica las medidas de centralización (la media aritmética, la moda y el rango) a situaciones de su entorno.
- ✗ Construye gráficos de distintos tipos: de barras, poligonales, sectoriales,..., para obtener información de un conjunto de datos determinado.
- ✗ Identifica situaciones de carácter aleatorio y las clasifica en seguros, posibles e imposibles.
- ✗ Calcula la probabilidad de un suceso determinado.
- ✗ Resuelve problemas que impliquen contenidos propios de estadística y probabilidad.
- ✗ Participa en las actividades de grupo de manera activa y cooperativa.
- ✗ Utiliza las TICs para la búsqueda de información y la realización de los trabajos encomendados.
- ✗ Maneja adecuadamente el vocabulario propio del tema.
- ✗ Reconoce la aplicación de los contenidos trabajados a la vida cotidiana (infografías, climogramas, sociogramas,...).

5.5.2. Evaluación de la práctica docente:

En relación a la evaluación de la práctica docente, señalar que será el alumnado quien la lleve a cabo a través de las reflexiones finales de cada sesión, listas de control, etc. Pero el propio docente también se autoevaluará a partir de sus propias reflexiones que son registradas en su cuaderno del profesor.

Por otro lado, también se empleará un buzón, el cual consiste en que el alumnado opine sobre los aspectos positivos y negativos tanto del docente como de la sesión, a partir de unos ítems que se les proporcionan a los alumnos sobre el profesor y las clases. Estos serán introducidos en una caja adornada a efecto de buzón, permitiendo así que el alumnado que no se atreve a expresar sus opiniones, por cualquier tipo de razón, se exprese y opine libremente. También podrán depositar en el mismo cualquier tipo de sugerencias sobre lo que les gustaría realizar en las clases, o comentar algún aspecto particular de alguna de las sesiones.

5.5.3. Evaluación de la propuesta didáctica:

Las propuestas didácticas, al constituir un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, han de ser evaluadas. Para ello se emplearán listas de control en las que se tomarán como referente los elementos que conforman cada una de ellas, es decir, se evaluará si la temática ha conseguido motivar al alumnado lo suficiente, si los objetivos didácticos planteados han sido los adecuados a sus características y a la problemática de la clase, si los contenidos seleccionados nos han permitido alcanzar esos objetivos, si la temporalización ha sido acorde para llevar a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje y alcanzar las metas planteadas, si los materiales y recursos didácticos han sido los adecuados....

Todo lo expuesto en este apartado pretende responder a una evaluación que se ajuste a la manera de enseñar aplicando la teoría de las inteligencias múltiples. No sería justo pedir a los alumnos que participen en un conjunto de sesiones que implican a las ocho inteligencias y después limitar la evaluación a pruebas estandarizadas que, en nuestro caso, sólo tengan en cuenta la inteligencia lógico-matemática.

6. CONCLUSIONES

Con este trabajo hemos querido argumentar cómo, a través de la utilización de la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, se puede lograr una mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta mejora viene dada por el cambio que se produce en las metodologías que se centran más en el alumno y en el desarrollo de sus capacidades o potencialidades sin olvidar el objetivo principal que se pretenda alcanzar.

Creemos que, con la aplicación de la teoría de las Inteligencias Múltiples, resultan más fáciles de alcanzar algunos de los grandes fines del sistema educativo español desarrollados en el artículo dos de la LOMCE (2013), como por ejemplo:

f) El desarrollo de la capacidad de los alumnos para regular su propio aprendizaje, confiar en sus aptitudes y conocimientos, así como para desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y el espíritu emprendedor.

k) La preparación para el ejercicio de la ciudadanía y para la participación activa en la vida económica, social y cultural, con actitud crítica y responsable y con capacidad de adaptación a las situaciones cambiantes de la sociedad del conocimiento.

Además, ha quedado patente que este enfoque metodológico resulta muy apropiado para el desarrollo de las competencias básicas o competencias relacionadas con el saber hacer, es decir, con dar a los aprendizajes un sentido funcional y práctico, sin olvidar sus componentes teórico-comprensivos y actitudinales.

En la práctica diaria es de suma importancia atender a todas las necesidades del alumnado y esto es más fácil de conseguir si tenemos en cuenta cómo aprenden nuestros alumnos, cuáles son sus puntos fuertes y débiles, en definitiva conociendo cuáles son las inteligencias que tienen más desarrolladas y cuáles menos.

Por mucho que cambien las leyes de educación, estas no tendrán ningún efecto si no se produce un cambio en los métodos de enseñanza. La innovación debe ser una de las premisas que todo profesional de la educación debe tener presente si queremos lograr una enseñanza de calidad que tenga como eje central al alumno, el cual es el verdadero protagonista de todo este proceso.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS CITADAS

- Armstrong, T. (2006). *Las inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Barcelona: Paidós.
- Bruning, R.H., Schraw G.J. y Ronning, R.R. (2002). *Psicología cognitiva e instrucción*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Barcelona: Pearson Educación.
- Carpenter, T. P. (1985). *Learning to add and subtract: An exercise in problem solving*. Nueva Jersey: Erlbaum.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K. y Hiebert, J., (1994). *Teaching mathematics for learning with understanding in the primary grades*. Trabajo presentado en la Reunión anual de la American Educational Research Association, Nueva Orleans.
- Castro, E. (2001). *Didáctica de la Matemática en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Del Pozo Roselló, M. (2005). *Una experiencia para compartir. Las Inteligencias Múltiples en el colegio Montserrat*. Barcelona: Col-legi Montserrat.
- García Sánchez, J.N. (1993). *Introducción al desarrollo de conocimiento*. Barcelona: Oikos-tau.
- Gardner, H. (1983). *La estructura de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (1999). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- López Pastor, V.M. (2006). *La evaluación en la Educación. Revisión de los métodos tradicionales y planteamiento de una alternativa: la evaluación formativa y compartida*. Madrid: Miño y Dávila.

- Mauri, T. (1990). El currículum en el centro educativo. Universidad de Barcelona: Ice-Harsi.
- MEC (1993). *Guía de Orientaciones Didácticas para el tercer ciclo de Educación Primaria*. Servicio de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Nicholson, K. (1998). *Developing Students Multiple Inteligences*. New York: Scholastic.
- Owens, D.T. y Super, D.B. (2003). *Research ideas for the classroom. Middle grades mathematics*. Nueva York: Macmillan.
- Piaget, J. (1961). *Psicología y pedagogía*. Editorial Círculo Rojo.
- Polya, G. (1993). *How to solve it*. Nueva York: Doubleday.
- Riley, M. S., Greeno, J. G. y Heller, J.I. (1983). *The development of mathematical thinking*. San Diego: Academic Press.

NORMATIVA

- M.E.C (2006): Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- M.E.C (2006): R.D1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- M.E.C. (2013): Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- Decreto 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el currículo de Educación Primaria en Castilla y León.
- ORDEN EDU/1045/2007, de 12 de junio, por el se regula la implantación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/1951/2007, de 29 de noviembre por la que se regula la evaluación de la Educación primaria en Castilla y León.
- ORDEN EDU/890/2009, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para garantizar el derecho del alumnado que cursa enseñanzas de Educación Primaria, en centros docentes de la Comunidad de Castilla y León, a que su

dedicación, esfuerzo, y rendimiento escolar sean valorados y reconocidos con objetividad.

ENLACES ELECTRÓNICOS

1. Desarrollo cognoscitivo según Piaget. Etapas del desarrollo del conocimiento. Disponible en: <http://www.psicodiagnosis.es/>
2. Estilos de trabajo e inteligencias múltiples-Universidad de Huelva. Disponible en: <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/down>
3. Factores a tener en cuenta para una enseñanza por competencias. Disponible en <http://blog.educalab.es/cniie/>
4. La educación y la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner por Martín Pedro Llapa Medina. Disponible en: http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/85/tema4/la_educaci3n_y_la_teor3a_de_las_IM.pdf
5. La inteligencia lógico-matemática. Disponible en: <http://transformandoelinfierno.com/>
6. Las inteligencias múltiples. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos16/inteligencias_multiples/inteligencias-multiples.shtml
7. Relación entre las competencias básicas y las Inteligencias. Disponible en: <http://www.inteligenciasmultiples.net/>

8. ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----------|
| ANEXO I: PROPUESTA DIDÁCTICA COMPLETA..... | 46 |
| ANEXO II: TEXTO INTRODUCTORIO DEL TEMA..... | 59 |
| ANEXO III: TABLAS DE DATOS CON EJEMPLOS REALES..... | 60 |
| ANEXO IV: REPRESENTACIONES GRÁFICAS..... | 62 |
| ANEXO V: EJEMPLO DE INFOGRAFÍA..... | 62 |
| ANEXO VI: JUEGO DE LOS DADOS MUSICALES DE MOZART..... | 63 |
| ANEXO VII: EJEMPLO DE CLIMOGRAMA..... | 63 |
| ANEXO VIII: HOJA DE COEVALUACIÓN..... | 64 |
| ANEXO IX: HOJA DE AUTOEVALUACIÓN..... | 64 |

ANEXO I: PROPUESTA DIDÁCTICA COMPLETA:

Área de Matemáticas

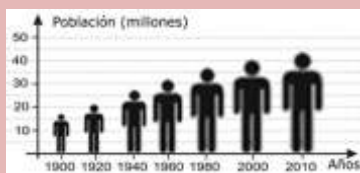
TÍTULO: Una forma diferente de aprender estadística y probabilidad.

TEMPORALIZACIÓN: 3º trimestre

CURSOS: 5º y 6º

Nº SESIONES: 8 sesiones

Nº DE ALUMNOS: 10



1.- INTRODUCCIÓN:

Son muchas las razones que aconsejan la aplicación de la teoría de las Inteligencias Múltiples a la hora de enseñar a los alumnos contenidos matemáticos y por ello nos hemos propuesto utilizarla para desarrollar el tema de Tratamiento de la información. Estadística y probabilidad. Con esta propuesta didáctica se pretende ampliar el abanico de posibilidades del alumnado para que, en el futuro, puedan escoger en función de sus intereses y capacidades y como dice el art. 5.1 de la Ley Orgánica, 2/2006 de 3 de mayo, de Educación “*tener la posibilidad de formarse a lo largo de la vida, dentro y fuera del sistema educativo, con el fin de adquirir, actualizar, completar y ampliar sus capacidades, conocimientos, habilidades, aptitudes y competencias para su desarrollo personal y profesional*”. Nuestra meta es que los alumnos se diviertan con este tipo de actividades, desarrollen sus habilidades y destrezas matemáticas, conozcan nuevas formas de aprender, alcancen los objetivos programados y, con ellos, contribuir al desarrollo de las competencias.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO:

Esta propuesta didáctica se llevará a la práctica en un Centro Educativo situado en la zona rural de la montaña palentina. La clase consta de 10 alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria que se encuentran agrupados en la misma clase. Entre estos alumnos está Abdel, un niño marroquí con un nivel de conocimiento del idioma bajo.

3.- OBJETIVOS DIDÁCTICOS:

A continuación se marcarán los objetivos didácticos que se pretende que los alumnos alcancen al finalizar la propuesta didáctica y la relación de estos con el resto de elementos del currículo.

3.1.- OBJETIVOS DIDÁCTICOS:

Al finalizar esta propuesta didáctica los alumnos deberán alcanzar los siguientes objetivos didácticos:

-Aumentar el vocabulario a través del manejo de los términos adecuados para los nuevos conceptos.

-Trabajar la comprensión lectora utilizando textos relacionados con la estadística y la probabilidad.

-Diferenciar entre frecuencia relativa y frecuencia absoluta.

-Determinar la media, la moda y el rango de un conjunto de datos.

-Identificar experiencia de azar.

-Distinguir los sucesos aleatorios: seguro, posibles e imposibles.

-Distinguir los sucesos posibles: muy probable, igual de probable o poco probable.

-Resolver problemas de estadística y probabilidad.

-Interpretar y elaborar gráficos de datos recogidos: gráficos de líneas, de barras, gráficos dobles, pictogramas y gráficos circulares.

-Conocer qué es una infografía, interpretar la información que ofrece y crear una sencilla.

-Utilizar variables estadísticas para recoger los resultados obtenidos en la realización de determinadas pruebas físicas y poder analizar los resultados.

-Aplicar la teoría del “juego de los dados de Mozart” como recurso para enseñar algunas nociones básicas de probabilidad.

-Conocer que es un sociograma, cómo se elabora y se representan los datos obtenidos en él.

-Desarrollar actitudes adecuadas para el trabajo en equipo de forma ordenada y respetuosa.

-Valorar del propio trabajo en la consecución de los propios objetivos.

-Apreciar las distintas formas de representar datos como medio para comprender la realidad.

-Conocer los tipos de climas. Recoger las temperaturas de su localidad durante una semana y elaborar un climograma.

3.2.- RELACIÓN DE OBJETIVOS CON LOS ELEMENTOS DEL CURRÍCULO:

La propuesta didáctica, siguiendo el **Decreto 40/2007**, se relaciona con todos los elementos del currículo. Aquí se muestra con que objetivos generales de etapa podemos encontrar una vinculación. También se busca la relación con los objetivos propios del área y sus criterios de evaluación.

| | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | ñ | o | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| O.G.ETAPA. | | | X | | | | | X | | | X | | X | | | | | |
| O.G.ÁREA. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | | |
| | X | | X | X | | X | | X | | X | X | | X | | | | | X |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CICLO. | | | | | | | | | | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 | 31 | | | |

Respecto a las **competencias**, señalar que esta propuesta didáctica contribuye al desarrollo de todas ellas, a la vez que se trabajan todas las inteligencias.

4.- CONTENIDOS:

Seguidamente se va a realizar una vinculación de los contenidos de esta propuesta con los bloques de contenidos y con los contenidos comunes.

4.1-RELACIÓN CON LOS BLOQUES DE CONTENIDOS:

Esta propuesta didáctica se relaciona con los bloques de contenidos del currículo de Primaria, que figuran en el **Decreto 40/2007**, el grado de vinculación será en 1= MUCHA; 2= MEDIA, 3= POCA.

| BLOQUES DE CONTENIDOS: | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| BLOQUE I: NÚMEROS Y OPERACIONES. | | X | |
| BLOQUE II: LA MEDIDA: ESTIMACIÓN Y CÁLCULO DE MAGNITUDES. | | | X |
| BLOQUE III: GEOMETRÍA. | | | X |
| BLOQUE IV: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD. | X | | |

4.2-RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS COMUNES:

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 19.2 de la LOE, existen unos contenidos comunes que deben ser trabajados y desarrollados de manera transversal desde todas las áreas de conocimiento. Por ello las Matemáticas tendrán que contribuir a que el alumnado adquiera *“la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación y la educación en valores”*.

Todos estos contenidos se trabajan a lo largo de las diferentes sesiones de esta propuesta didáctica, ya sea como un contenido propiamente dicho o como un medio para alcanzar un fin.

4.3-CONTENIDOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA:

Los contenidos que van a trabajarse, serán de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, aunque se ha decidido no separarlos siguiendo el modelo del **Decreto 40/2007**:

- ⊗ La frecuencia relativa y la frecuencia absoluta y su cálculo.
- ⊗ La media, la moda y el rango y su cálculo.
- ⊗ Aprecio de la media, moda y rango de un conjunto de datos como valores representativos.
- ⊗ Gráficos de líneas, barras y circulares. Pictogramas. Su construcción e interpretación.
- ⊗ Los experimentos aleatorios.
- ⊗ El azar. Clasificación de las experiencias de azar.
- ⊗ Reconocimiento de la presencia del azar en la vida cotidiana.
- ⊗ Aceptación de la existencia de fenómenos aleatorios.
- ⊗ Realización de estimaciones sobre algunos juegos: monedas, dados, cartas, loterías,...
- ⊗ Tipos de sucesos aleatorios.
- ⊗ La probabilidad de un suceso. Cálculo de probabilidades.
- ⊗ Resolución de problemas aplicando las estrategias adecuadas.
- ⊗ Valoración del propio trabajo y el de los demás.
- ⊗ Comprensión de textos en los que aparezcan términos estadísticos.
- ⊗ Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para interpretar y representar datos a través de las infografías.
- ⊗ Valoración de las TICs como un medio para transmitir información.
- ⊗ El “juego de dados de Mozart” como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad.
- ⊗ Elaboración de sociogramas e interpretación de los datos obtenidos.
- ⊗ Creación de caligramas con las especies autóctonas. Especies en peligro de extinción.
- ⊗ Reflexión del proceso de resolución de problemas: operaciones utilizadas, solución, otras maneras de resolverlo,...

5.- RELACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA CON LAS OTRAS ÁREAS Y CON EL RESTO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

Este apartado presenta la relación de esta propuesta didáctica con otras áreas y con otras unidades didácticas.

5.1.- INTERDISCIPLINARIEDAD:

Siguiendo el principio de interdisciplinariedad y el currículo de las diferentes áreas que se imparten en la Educación Primaria (Decreto 40/2007), esta Unidad Didáctica se relaciona con:

| Áreas | Cono.del medio | E.artística | Lengua | L.extranjera | E.física |
|-------|----------------|-------------|--------|--------------|----------|
| | X | X | X | | X |

5.2- INTRADISCIPLINARIEDAD

La relación de esta Unidad con las demás unidades de matemáticas, que se trabajan a lo largo del curso, es la siguiente:

| UNIDADES DEL CURSO. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | X | X | | | | X | X | X | | | | | | | |

6.- METODOLOGÍA:

El cómo enseñar engloba la metodología y los aspectos organizativos, por ello los siguientes puntos que se engloban se refieren a estos elementos:

6.1.- METODOLOGÍA EMPLEADA:

La respuesta a ¿cómo enseñar? hace ver la relación directa que se establece entre la metodología y los aspectos organizativos y, por ello se agrupan en este punto.

En esta propuesta didáctica se utilizarán las lecciones planificadas propuestas por Armstrong (2006). Con ellas se pretende enseñar una lección sobre un tema de ocho maneras diferentes. Esto nos sirve tanto para llevar a la práctica la teoría de las Inteligencias Múltiples como para hacer conocer a los alumnos el uso que pueden hacer de cada una de las inteligencias a la hora de adquirir un nuevo conocimiento y así, entender cuáles son las que en él predominan.

Para llevar a la práctica las diferentes tareas emplearemos:

- ✘ Técnicas y estilos asociados a la instrucción directa: Estilo de enseñanza expositivo; asignación de tareas; y mando directo (en aquellas sesiones dirigidas por el maestro para enseñar conceptos).
- ✘ Técnicas y estilos asociados a la búsqueda: Descubrimiento guiado; y estilo de enseñanza creativo (en aquellas sesiones de elaboración y exposición de trabajos por parte de los alumnos).

Los **principios generales** que se emplearán son: Favorecer la integración del alumnado en un clima de cooperación, comunicación y respeto. No centrarse sólo en el resultado, sino en el proceso. Propiciar la búsqueda de nuevas soluciones en las actividades. Potenciar una actitud crítica en la realización de actividades en grupo. (MEC 1992)

6.2.- ASPECTOS ORGANIZATIVOS. RECURSOS DIDÁCTICOS:

En el caso concreto de esta propuesta didáctica las actividades se desarrollarán mediante:

- ✓ Trabajo individual.
- ✓ Trabajo en grupo.
- ✓ Trabajo en gran grupo.

RECURSOS GENERALES: papel, bolígrafos, lapiceros, ordenador, material para dibujar, textos impresos con información, pizarra digital,...

RECURSOS DEL PROFESOR: Cuaderno del profesor, registro anecdótico, planillas de evaluación, bibliografía del área.

RECURSOS DEL ALUMNO: planilla de autoevaluación y coevaluación.

7.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:

| |
|---------------|
| ALUMNO: ABDEL |
|---------------|

| LECCIÓN 3: (inteligencia cinético-corporal) | |
|---|-------------------|
| Actividades de: aplicación de conocimientos a diferentes situaciones y contextos | |
| Descripción de tareas: | Organización |
| -Durante el transcurso de una sesión de la clase de Educación Física, los alumnos realizan el test de Cooper. Este test consiste en medir la distancia que recorre cada alumno en 12 minutos. Con los resultados obtenidos en este test elaboramos una tabla de datos para después calcular la media, la moda y el rango. | Individual |
| -Medimos a los alumnos y los colocamos por estaturas para después construir un gráfico de barras. Esto les permite ver quién es el más alto y el más bajo y con ello calcular el rango. Además pueden ver si hay algún dato que se repite para saber cuál es la moda. | Gran grupo |

| LECCIÓN 4: (inteligencia espacial) | |
|--|-------------------|
| Actividades de: aplicación de conocimientos a diferentes situaciones y contextos y de consolidación. | |
| Descripción de tareas: | Organización: |
| -Elaboración de gráficos con los resultados obtenidos en las actividades de la sesión anterior. (Anexo IV) | Individual |
| -Las infografías como recurso gráfico. Explicación de conceptos y de los elementos que debe contener mediante su visualización en la página web www.ticbeat.com/tecnologias/escaparate-aplicaciones-moviles-infografia/ | Parejas |
| -Diseñar una infografía sencilla en parejas utilizando las TICs para su elaboración. (Anexo V) | |

| <u>LECCIÓN 5: (inteligencia musical)</u> | |
|--|--|
| Actividades de: aplicación de conocimientos a diferentes situaciones y contextos. | |
| Descripción de tareas: | Organización: |
| -El “juego de dados de Mozart” como recurso para la enseñanza-aprendizaje de la probabilidad. Explicación del modo en que se construye el juego. | Gran grupo Individual |
| -Audición de un vals compuesto con este método. | |
| -Elaborar una tabla con la suma de los posibles resultados que se obtienen al lanzar dos dados. | |
| -Calcular las probabilidades de cada suma. (Anexo VI) | |

| <u>LECCIÓN 6: (inteligencia interpersonal)</u> | |
|--|---|
| Actividades de: aplicación de conocimientos a diferentes situaciones y contextos. | |
| Descripción de las tareas: | Organización: |
| -Trabajo en grupo de recogida de información sobre los datos del paro en España durante el último año utilizando las TICs. | Grupo Individual |
| -Calcular, en base a los datos recogidos, la media, la moda y el rango. | |
| -Representar de manera gráfica estos datos utilizando diferentes tipos de gráficos. | |
| -El sociograma como herramienta para conocer la interacción social dentro de la clase. Contestar a un cuestionario con sinceridad. | |
| -Presentar los resultados obtenidos ocultando los nombres de los alumnos para evitar mayor discriminación. | |

| <u>LECCIÓN 7: (inteligencia naturalista)</u> | |
|--|-------------------|
| Actividades de: aplicación de conocimientos a diferentes situaciones y contextos. | |
| Descripción de las tareas: | Organización: |
| -Registro previo de la temperatura registrada en su localidad durante los quince primeros días del mes anterior a la realización de esta actividad. Esta temperatura se anotará todos los días a las 9 de la mañana y a las 9 de la noche. | Individual |
| -Explicación de los diferentes tipos de climas y su representación mediante climogramas. | Gran grupo |
| -Elaboración de un climograma con los datos obtenidos. (Anexo VII) | Individual |

| <u>LECCIÓN 8: (inteligencia intrapersonal)</u> | |
|--|-------------------|
| Actividades evaluativas | |
| Descripción de tareas: | Organización: |
| -Escribir en su diario personal su opinión sobre este nuevo método de enseñanza aplicado para explicar este tema de matemáticas. | Individual |
| -Compartir con los compañeros cómo ha sido su experiencia con la aproximación a la teoría de las Inteligencias Múltiples y en cuál o cuáles de ellas ha tenido mejores sensaciones y cree que le han ayudado a adquirir los aprendizajes de este tema. | Gran grupo |

9.- EVALUACIÓN:

Dentro de este apartado se van a establecer los procedimientos e instrumentos para la evaluación y calificación del alumno, del profesor y de la propuesta didáctica.

9.1.- EVALUACIÓN DEL ALUMNO:

Siguiendo a **Víctor López Pastor (2006)**, la evaluación del alumno responde al **cuándo evaluar** y **para qué evaluar**. A continuación se presentan los instrumentos y procedimientos para la evaluación y calificación.

9.1.1.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN E INSTRUMENTOS PARA LA CALIFICACIÓN:

Diario de profesor: 10%

La observación diaria: 20% Pretende constatar el trabajo realizado y fomentar la labor reflexiva del alumnado, mediante la grabación de los mismos durante las sesiones diarias.

Hojas de Coevaluación: 20%. Con la finalidad de que los alumnos evalúen conjuntamente los progresos y dificultades. Cada grupo deberán elegir una de los trabajos realizados en clase (infografía, datos del paro, climograma). El resto de grupos valoran su ejecución a través de la lista de control que figura en el **Anexo VIII**.

Intercambios orales con los alumnos: 10% Mediante las reflexiones finales grupales.

Hojas de Autoevaluación: 20% Para que los alumnos evalúen su propio proceso de aprendizaje, por listas de control donde de forma individual puntúan unos ítems que figuran en el **Anexo IX**.

Pruebas específicas de evaluación: 20% Test y controles sobre los contenidos explicados que nos permiten evaluar la consecución de los objetivos didácticos.

9.2.- EVALUACIÓN DEL PROFESOR Y DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA:

Para evaluar la propuesta didáctica se tendrá en cuenta si los objetivos planteados han sido adecuados, si las actividades propuestas se han adaptado a la diversidad del alumnado, si el contenido ha sido motivador, si la metodología y la organización han sido correctas. Todo esto será recogido en el diario del profesor, de las reflexiones finales de las sesiones, fichas de coevaluación y autoevaluación que nos aportarán información de cómo ha sido la práctica docente.

10.- BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- ▣ **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN (2007).** *Decreto 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el currículo de Educación Primaria en Castilla y León.*

▣ *M.E.C. (1992). Materiales para la Reforma. Proyecto Curricular de Primaria. (Cajas Rojas). Madrid.*

▣ *M.E.C. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación.*

BILIOGRAFÍA ESPECÍFICA:

▣ Armstrong, T. (2006). *Las inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores.* Barcelona: Paidós.

▣ Editorial S.M. (2008). *Nuevo planeta amigo. 5º y 6º de Primaria.*

▣ López Pastor, V. M. (coord.) (2006). *La Evaluación en la Educación. Revisión de los modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa: la evaluación formativa y compartida.* Editorial: Miño y Dávila. Madrid.

ENLACES ELECTRÓNICOS:

▣ <http://e-aprendizaje.es/2013/02/21/como-hacer-una-infografia/>

▣ <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/cajón-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1091-infografias-y-competencia-digital/>

▣ <http://www.ciben7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/37.pdf>

▣ <http://www.youtube.com>

▣ http://www.ine.es/inebaseDYN/epa30308/epa_inicio.htm

▣ <http://www.ticbeat.com/tecnologias/escaparate-aplicaciones-moviles-infografia/>

ANEXO II: TEXTO INTRODUCTORIO DEL TEMA

Dos centuriones romanos encuentran una capa.

-¿Nos jugamos esta capa a los dados? Que sean los dioses los que deciden la suerte.

-De acuerdo, tira tú primero.

- $3+4+2+2=11$

- Me toca a mí, espero que los dioses me acompañen.

- $3+1+3+2=13$ ¡He ganado! ¡Oh, qué hermosa capa!

-¡Un momento $3+1+3+2$ son 9, no 13!

-Perdona los dioses han querido que me confundiera...

-Ya, ya...

¿Es pura casualidad?

La probabilidad y el azar siempre han estado en la mente del ser humano. El poder adivinar lo que va a ocurrir en un momento dado, es algo que ha fascinado a las personas durante siglos.

Las civilizaciones antiguas explicaban el azar mediante la voluntad divina. En Grecia y Roma utilizaban el resultado de tirar cuatro dados para predecir el futuro y revelar la voluntad de los dioses.

Ya en el siglo XVII algunos matemáticos desarrollaron fórmulas y técnicas para el cálculo de la probabilidad. En la actualidad, las probabilidades se expresan como fracciones o como números decimales que están entre 0 y 1. Tener una probabilidad igual a 0 significa que algo nunca va a suceder, y tener una probabilidad igual a 1 indica que algo sucederá siempre.

(Tomado de Editorial S.M. *Nuevo planeta amigo 6º de Primaria*. Unidad 15)

ANEXO III: TABLAS DE DATOS CON EJEMPLOS REALES

1. Deportes preferidos por los 10 alumnos de la clase de 5º y 6º de Primaria. Tabla de datos con cálculo de las frecuencias absoluta y relativa.

| Deporte | Número de alumnos Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa |
|------------|--|------------------------|
| Fútbol | 4 | 4/10 |
| Baloncesto | 3 | 3/10 |
| Tenis | 1 | 1/10 |
| Balonmano | 2 | 2/10 |
| Voleibol | 0 | 0 |

2. Estaturas de los 10 alumnos de la clase:

| | |
|-----------|--------|
| Alumno 1 | 1,38 m |
| Alumno 2 | 1,45 m |
| Alumno 3 | 1,47 m |
| Alumno 4 | 1,45 m |
| Alumno 5 | 1,52 m |
| Alumno 6 | 1,50 m |
| Alumno 7 | 1,55 m |
| Alumno 8 | 1,45 m |
| Alumno 9 | 1,60 m |
| Alumno 10 | 1,57 m |

Media: $1,38+1,45+1,47+1,45+1,52+1,50+1,55+1,45+1,60+1,57/10= 1,494$ m

Moda: 1,45 m

Rango: $1,38-1,60= -0,22$ m

3. En una caseta de feria hay una ruleta con varios premios. Calcula la probabilidad de que salga cada premio. ¿Cuál es la probabilidad de que no toque nada? $= 2/5= 0,4$

¿Cuál sería la probabilidad de que te tocara una gorra? Explica por qué: 0 porque no hay ningún premio que sea una gorra.

Completa estas frases con más, menos o igual de probable:

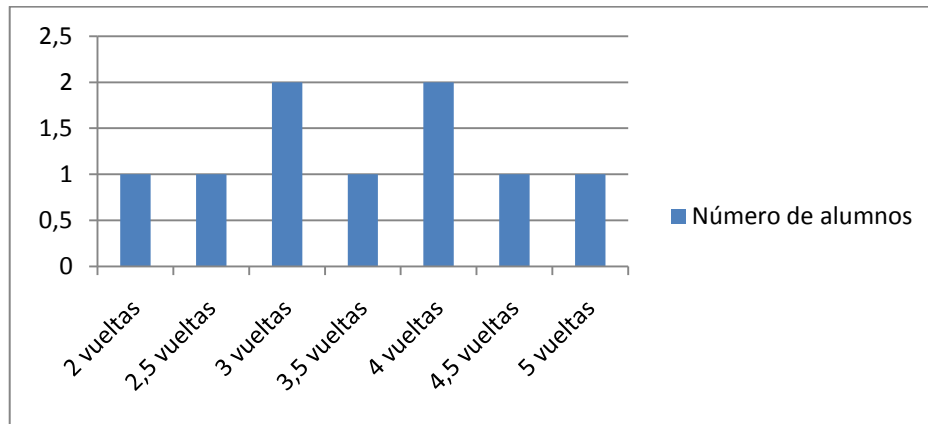
Ganar algún premio es **más probable** que no ganar nada.

Ganar una pelota es **igual de probable** que ganar un peluche.



ANEXO IV: REPRESENTACIONES GRÁFICAS

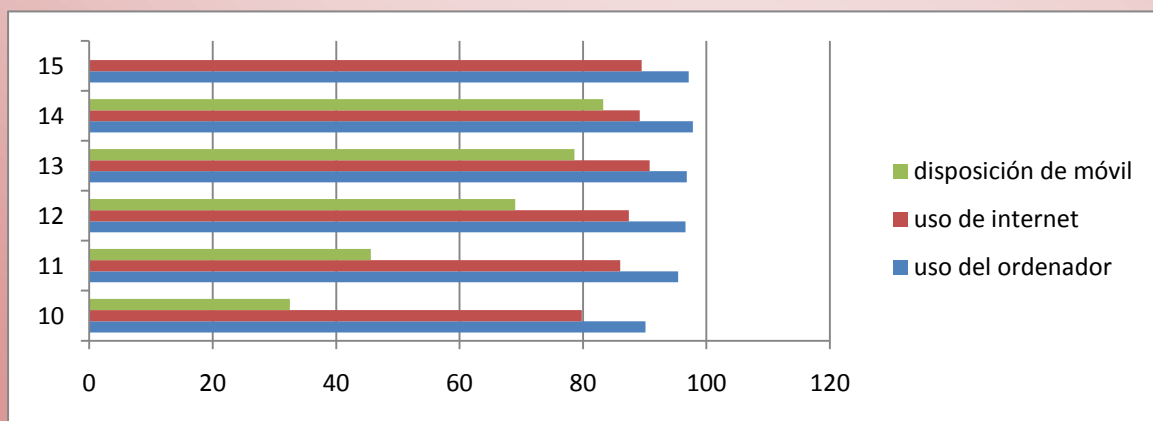
NÚMERO DE VUELTAS RECORRIDAS EN EL TEST DE COOPER.



ANEXO V: EJEMPLO DE INFOGRAFÍA

Porcentaje de menores usuarios de TIC en 2011

| Edad | Uso de ordenador | Uso de internet | Disposición de móvil |
|------|------------------|-----------------|----------------------|
| 10 | 90,1 | 79,8 | 32,5 |
| 11 | 95,4 | 86,0 | 45,6 |
| 12 | 96,6 | 87,4 | 69,0 |
| 13 | 96,8 | 90,8 | 78,6 |
| 14 | 97,8 | 89,2 | 83,3 |
| 15 | 97,1 | 89,5 | 87,3 |



ANEXO VI: JUEGO DE LOS DADOS MUSICALES DE MOZART

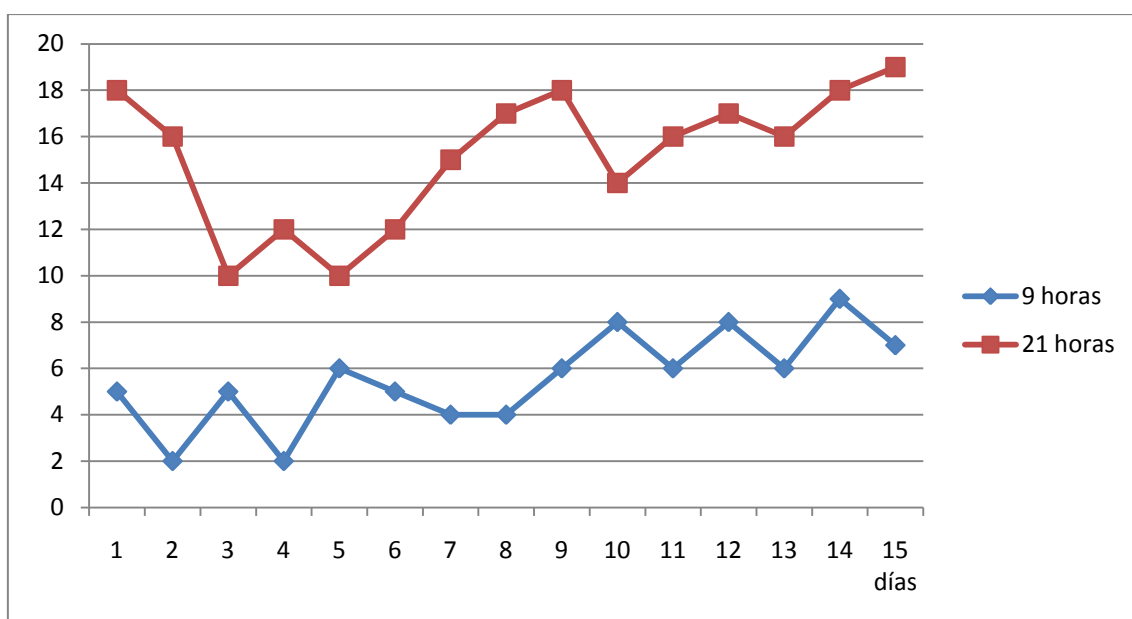
| + | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Suma de los posibles resultados que se obtienen al lanzar dos dados. | | | | | | |

Probabilidad de obtener un resultado:

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Prob.(2)=1/36=Prob.(12) | Prob.(5)=4/36=Prob.(9) |
| Prob.(3)=2/36=Prob.(11) | Prob.(6)=5/36=Prob.(8) |
| Prob.(4)=3/36=Prob.(10) | Prob.(7)=6/36 |

ANEXO VII: EJEMPLO DE CLIMOGRAMA

Temperaturas del 1 al 15 de mayo en Buenavista de Valdavia tomadas a las 9 y a las 21 horas.



ANEXO VIII: HOJA DE COEVALUACIÓN

| BUSQUEDA DE INFORMACIÓN | | ELABORACIÓN DEL TRABAJO. | |
|--|--|---|--|
| La información se corresponde con lo que se busca: 2 puntos | | Todos han colaborado: 5 puntos | |
| La información se corresponde en parte con lo que se busca: 1 punto | | La mayoría de los miembros de grupo ha aportado al trabajo: 2 puntos | |
| La información no se corresponde con lo que se busca: 0 puntos | | No han sabido organizarse: 0 puntos | |
| MONTAJE FINAL | | | |
| La representaciones gráficas son correctas: | | puntuar de 0 a 3 | |
| La presentación es adecuada: | | puntuar de 0 a 2 | |
| Contiene algunos de los elementos trabajados en clase: | | puntuar de 0 a 3 | |
| Se ajusta a lo que se pedía: | | puntuar de 0 a 2 | |

ANEXO IX: HOJA DE AUTOEVALUACIÓN

| ALUMNO: | SI | NO | A VECES |
|--|-----------|-----------|----------------|
| Soy capaz de recoger y clasificar datos cualitativos y cuantitativos, en situaciones familiares, y de utilizarlos para elaborar tablas de frecuencias relativa y absoluta. | | | |
| Soy capaz de aplicar las medidas de centralización (la media aritmética, la moda y el rango) a situaciones de mi entorno. | | | |
| Soy capaz de construir gráficos de distintos tipos: de barras, poligonales, sectoriales,..., para obtener información de un conjunto de datos determinado. | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Soy capaz de identificar situaciones de carácter aleatorio y clasificarlas en seguras, posibles e imposibles. | | | |
| Soy capaz de calcular la probabilidad de un suceso determinado, en situaciones sencillas. | | | |
| Soy capaz de resolver problemas que impliquen contenidos propios de estadística y probabilidad. | | | |
| Soy capaz de utilizar las TICs para la búsqueda de información y la realización de los trabajos encomendados. | | | |
| Soy capaz de manejar adecuadamente el vocabulario propio del tema. | | | |
| Soy capaz de reconocer la aplicación de los contenidos trabajados a la vida cotidiana (infografías, climogramas, sociogramas,...). Comprensión de la información de los medios de comunicación. | | | |
| Soy capaz de participar en las actividades de grupo de manera activa y cooperativa. | | | |