



**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MÁSTER DE FORMACION DE PROFESORADO DE SECUNDARIA
2011/2012**

USO Y ABUSO DE LA COMPETENCIA MATEMATICA

REALIZADO POR CRISTINA MESONES GARCIA

Trabajo Final del Máster de Formación de Profesorado de Secundaria de la Universidad de Cantabria, realizado bajo la dirección del Profesor Tomás Recio y la profesora Claudia Lázaro

Autora del TFM:



Cristina Mesones García

Vº Bº:



Claudia Lázaro del Pozo



Tomás Recio Muñiz

INDICE	Pág
1. INTRODUCCION	5
2. INTERES POR LAS COMPETENCIAS	6
2.1. IMPLICACIÓN DE ESPAÑA	7
2.2. MANDATOS EUROPEOS	8
3. LAS COMPETENCIAS EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA	9
4. TIPOS DE COMPETENCIAS	
4.1. COMPETENCIAS CLAVE	10
4.2. COMPETENCIA MATEMÁTICA SEGÚN PISA	11
4.3. COMPETENCIAS BÁSICAS	12
5. USO Y ABUSO DE LA COMPETENCIA MATEMATICA	13
6. EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO DE SECUNDARIA	
6.1. INTRODUCCION	20
6.2. TOMA DE CONTACTO	21
6.3. PROPUESTA DE UNIDAD DIDACTICA	
6.3.1. INTRODUCCION	23
6.3.2. OBJETIVOS	24
6.3.3. COMPETENCIAS BÁSICAS A DESARROLLAR	24
6.3.4. METODOLOGIA	25
6.3.5. CONTENIDOS DE LA UNIDAD	26
6.3.6. RECURSOS Y MATERIALES	27
6.3.7. CRITERIOS DE EVALUACION	28
6.3.8. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA	30
6.3.9. VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA	33
7. CONCLUSIONES	38
 BIBLIOGRAFIA	 41
 ANEXOS	

ANEXO I

Esquema general de la asignatura

ANEXO II

Relación de la contribución a las competencias matemáticas establecidas en PISA de cada ejercicio propuesto en la unidad didáctica

ANEXO III

Ejercicios de población, muestra e individuos

ANEXO IV

Ejercicios de tablas de frecuencia

ANEXO V

Ejercicios de medias-desviación

ANEXO VI

Ejercicios de medidas de posición

ANEXO VII

Ejercicios de muestras

ANEXO VIII

Ejercicios de repaso

ANEXO IX

Ejercicio individual

ANEXO X

Examen propuesto

ANEXO XI

Trípticos difusión competencia matemática

ANEXO XII

Resultados de la evaluación

ANEXO XIII

Encuesta de evaluación al docente en prácticas

ANEXO XIV

Resultados de la encuesta a los alumnos

1. INTRODUCCION

En muchos centros educativos de Enseñanza Secundaria, se siguen impartiendo las clases de matemáticas de una forma tradicional, en la que el trabajo repetitivo para alcanzar automatismos se convierte en protagonista.

Sin embargo, desde un punto de vista normativo, los docentes no solo han de transmitir una serie de contenidos necesarios para superar la asignatura, sino que tienen que hacer que sus alumnos desarrollen una serie de competencias para ser ciudadanos activos, capaces de realizarse, de encontrar un empleo y de ser aceptados socialmente.

En este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se han pretendido conjugar los conocimientos adquiridos en la parte genérica y en la parte específica del Máster de Formación de Profesorado de Secundaria, desarrollando una unidad didáctica basada en competencias, la cual se ha llevado al aula en el período de prácticas. Los objetivos de este TFM son, por tanto:

- Analizar la situación actual en las clases de matemáticas y comprobar la metodología que se sigue para la adquisición de competencias.
- Analizar el grado de consecución de competencias y su evaluación.
- Realizar una propuesta educativa basada en competencias para llevar al aula

En la primera parte de esta memoria se ha realizado un análisis del interés surgido por las competencias a partir de las evaluaciones externas realizadas por la Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE). Se ha viajado en el tiempo desde 1997, cuando se inicia el Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), hasta la actualidad, a través de los diferentes mandatos europeos y de sus repercusiones en España, para llegar, en los apartados 3 y 4, a la definición de las competencias en la normativa española y a los tipos de éstas, respectivamente.

En la sección 5 se expone cómo se ha producido la difusión de esta corriente y cómo en ocasiones se abusa del término competencia, consiguiendo una caricatura que nada tiene que ver con el concepto inicial.

En el epígrafe 6 se describe la experiencia personal vivida en el Instituto de Enseñanza Secundaria (IES), en la que se desarrolla la unidad didáctica basada en competencias, la puesta en el aula y la valoración de la misma.

En la última sección se exponen las conclusiones a las que se ha llegado con esta experiencia.

La unidad didáctica planteada ha sido sobre *Estadística* y se ha llevado a cabo en un grupo de 4º de ESO, opción B, del IES “Alisal”, de Santander, bajo la supervisión del tutor del centro de prácticas D. Jesús Temprano, durante el curso 2011-2012.

A pesar de que el tiempo de docencia ha resultado escaso, la investigación ha servido para conocer, de una manera más personal, la dificultad con la que el profesorado se enfrenta para enseñar por competencias.

2. INTERES POR LAS COMPETENCIAS

De un tiempo a esta parte se está hablando mucho de competencias en lo que a educación obligatoria se refiere. Normativamente, este término se introdujo de manera sistemática y nuclear en la Ley Orgánica de Educación, LOE (España, 2006a).

Como ya ocurrió con la Ley General de Educación de 1970, LGE (España, 1970), que contribuyó a la *“apertura y modernización de la sociedad española”* (Rico y Lupiáñez, 2008, p.24), ahora se necesita *“revisar nuestros programas y replantear el trabajo del profesor para introducir esta nueva componente curricular en los procesos de planificación, diseño de actividades, implementación y evaluación”* (Rico y Lupiáñez, 2008, p.27).

Con el fin de adaptarse a esta nueva corriente, el currículo, definido tradicionalmente como el conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que orientan la actividad académica, sufre un cambio significativo en la LOE (España, 2006a), al incluirse las competencias básicas como nuevo componente en su definición:

“Artículo 6.1.: *A los efectos de lo dispuesto en la ley, se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley.”* (España, 2006a).

Pero ¿por qué surge todo este interés en torno a las competencias y cuándo se inicia? En el Programme for International Student Assessment (PISA), promovido por la Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE), se lleva a cabo *“un estudio comparativo sobre la competencia matemática alcanzada al término del período de la educación obligatoria en una amplia variedad de países”* (Rico y Lupiáñez, 2008, p.230), cuya difusión de resultados supone un gran impacto mediático.

A finales de 1997, la OCDE inició el Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), *“con el fin de brindar un marco conceptual firme para servir como fuente de información para la identificación de competencias clave y el fortalecimiento de las encuestas internacionales que miden el nivel de competencia de jóvenes y adultos.”* (OCDE, 2005, p.4).

En ese resumen ejecutivo del Proyecto DeSeCo realizado por la OCDE se afirma que:

“Una competencia es más que conocimientos y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose y movilizandorecursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular.” (OCDE, 2005, p. 3).

En ese mismo documento se considera que uno de los principales elementos motivadores para la elaboración de PISA es *“su concepto innovador de “competencia” que se preocupa por la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicarse efectivamente conforme se presentan, resuelven, e interpretan problemas en una variedad de áreas.”* (OCDE, 2005, p.2).

2.1. IMPLICACION DE ESPAÑA

En el año 2005, el Ministerio de Educación y Ciencia publicó un informe titulado *“Resultados en España del estudio PISA 2000. Conocimientos y destrezas de los alumnos de 15 años”*, en el que se hace referencia a la conexión del Proyecto DeSeCo con PISA. Este último programa de evaluación externa, al que ya se ha hecho referencia anteriormente, es un estudio internacional de evaluación educativa, de los conocimientos y destrezas de los alumnos que cumplen 16 años durante el año en el que se realizan las pruebas. Este

estudio, además de describir el nivel de rendimiento de un alumno en función de lo que es capaz de hacer, intenta descubrir qué factores son determinantes en los resultados de los alumnos (MEC, 2005).

España ha participado en su diseño inicial, desarrollo y aplicación. La primera toma de datos se hizo en Mayo de 2000 y se repite cíclicamente cada tres años. En este estudio se evalúan tres áreas: lectura, matemáticas y ciencias, mediante: "**competencias** que necesitan ser ejercitadas,... **contenidos** que deben haber sido asimilados... y **contextos** en los que se aplican las competencias y los conocimientos..." (MEC, 2005, p. 17).

2.2. MANDATOS EUROPEOS

Siguiendo con este análisis, el Consejo Europeo celebrado en Lisboa en marzo de 2000 hizo hincapié en el hecho de que *"todo ciudadano debe poseer los conocimientos necesarios para vivir y trabajar en la nueva sociedad de la información"* y en que *"un marco europeo debería definir las nuevas cualificaciones básicas que deben proporcionarse a través de la formación continua: cualificaciones en materia de TI, idiomas extranjeros, cultura tecnológica, espíritu empresarial y habilidades para la socialización"* (Parlamento Europeo. 2000, p. 3 y p. 8).

En base a esto, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea establecieron un mandato político claro y contundente para los países miembros, relativo al desarrollo de las competencias como factor determinante en el aprendizaje permanente, como puede leerse en la "Propuesta de Recomendación sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente", de noviembre de 2005 (Comisión de las Comunidades Europeas. 2005). En la página tres de ese mismo documento se recoge que:

"De acuerdo con los estudios internacionales se entiende por "competencia" una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuados para una determinada situación. Las "competencias clave" son aquellas en las que se sustenta la realización personal, la inclusión social, la ciudadanía activa y el empleo." (Comisión de las Comunidades Europeas. 2005, p. 3).

3. LAS COMPETENCIAS EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA

Tanto el Proyecto DeSeCo, como el estudio PISA, como la recomendaciones del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea son anteriores a las iniciativas de los gobiernos y ministerios de educación, en el estudio de las competencias. En el caso particular de España, las propuestas de desarrollo curricular basadas en competencias alcanzaron rango normativo en 2006 con la Ley 2/2006 (España, 2006a) y los Reales Decretos 1531/2006 (España, 2006b) y 1631/2006 (España, 2006c).

Nos encontramos, por tanto, en un proceso de transición desde un marco curricular cuyas expectativas de aprendizaje se centran en objetivos específicos, más relacionados con saberes académicos, a otro en el que las expectativas se expresan mediante competencias.

Esta transición es compleja ya que no hay tradición sobre tareas, métodos y criterios de evaluación con ese enfoque.

Pero, ¿cuáles son estas nuevas **expectativas de aprendizaje**? Según Rico y Lupiáñez, son *“aquellas capacidades, competencias, conocimientos, saberes, aptitudes, habilidades, destrezas, hábitos, valores y actitudes, que, según las distintas instancias del currículo, se esperan que logren, adquieran, desarrollen y utilicen los escolares”* (2008, p. 66).

El currículo actual considera dos niveles de expectativas de aprendizaje en su estructura: los objetivos específicos y las competencias.

Los **objetivos específicos** expresan qué se espera que haga el sujeto de una edad y nivel determinados. Hace referencia a niveles concretos de expectativas de aprendizaje, que se expresan como capacidades y se muestran mediante conductas observables, relativos a una disciplina, una asignatura o un tema concreto, y referidos a tareas de una complejidad establecida y vinculadas al currículo. La noción de objetivo específico se sustenta en tres ideas fundamentales: **capacidades, conocimientos y resolución de problemas en contexto** (Rico y Lupiáñez 2008).

Según Rico y Lupiáñez el término **competencias básicas** se refiere a aquellos procesos cognitivos que el alumno es capaz de llevar a cabo a partir de sus conocimientos y destrezas. Las competencias responden a ciclos formativos

más amplios, implican el desarrollo intelectual y social de los alumnos sobre campos disciplinares amplios o no convencionales. Las tres ideas centrales que caracterizan las competencias básicas son: **procesos cognitivos, disciplinas generales y resolución de problemas en contextos no convencionales** (Rico y Lupiáñez 2008).

A diferencia de los objetivos, las competencias no están vinculadas con materias o contenidos específicos, sino que su logro es el resultado del trabajo integrado de diversas áreas o materias.

Sería un error interpretar el paso del enfoque instrumental, basado en objetivos específicos, al funcional, propio del aprendizaje por competencias, como el abandono de los objetivos para centrarse en competencias, ya que a éstas se llega por medio de objetivos. El planteamiento funcional necesita de cierto dominio instrumental, de manera que lo instrumental y lo funcional no son contrapuestos sino consecutivos.

4. TIPOS DE COMPETENCIAS

4.1. COMPETENCIAS CLAVE

Respecto a cuáles son las competencias, el **marco europeo** establece las siguientes ocho **competencias clave** (Comisión de las Comunidades Europeas. 2005, p. 15):

- Comunicación en la lengua materna.
- Comunicación en lenguas extranjeras.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias interpersonales, interculturales, y sociales, y competencia cívica.
- Espíritu de empresa.
- Expresión cultural.

Los criterios para reconocer el carácter **clave** de una competencia según define el resumen ejecutivo de DeSeCo son los siguientes (OCDE, 2005, p.2):

- Su valiosa contribución para la sociedad y sus individuos.

- Su versatilidad para proporcionar respuesta a demandas en una variedad de contextos.
- Su relevancia para los especialistas.

El área de matemáticas contribuye a la adquisición de todas las competencias y, de modo especial, a la competencia matemática. Teniendo en cuenta los criterios anteriores, los expertos reconocen la competencia **matemática** como **competencia clave**.

En ese mismo resumen del **proyecto DeSeCo** (OCDE, 2005), se establecen **tres categorías de competencias clave**, que están interrelacionadas entre sí y constituyen una base para identificar, expresar y describir las competencias clave:

Categoría 1: Usar las herramientas de forma interactiva. En esta categoría se consideran las siguientes competencias clave:

- Habilidad para usar el lenguaje, los símbolos, y el texto de forma interactiva.
- Capacidad de usar el conocimiento e información de manera interactiva.
- Habilidad de usar la tecnología de forma interactiva.

Categoría 2: Interactuar en grupos heterogéneos. En esta categoría se consideran las siguientes competencias clave:

- Habilidad de relacionarse bien con otros.
- Habilidad de cooperar.
- Habilidad de manejar y resolver conflictos.

Categoría 3: Actuar de manera autónoma. En esta categoría se consideran las siguientes competencias clave:

- Habilidad de actuar dentro del gran esquema.
- Habilidad de formar y conducir planes de vida y proyectos personales.
- Habilidad de afirmar derechos, interés, límites y necesidades.

4.2. COMPETENCIA MATEMÁTICA SEGÚN PISA

La evaluación PISA pone el centro de atención en la **alfabetización**, tanto en el ámbito de la lectura, como de las matemáticas y las ciencias (RICO, L. 2005). Para PISA, alfabetización matemática es: *“una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo,*

emitir juicios bien fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de estos individuos como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos” (OCDE, 2005b, p.37). Las competencias transversales subordinadas a la competencia matemática se llaman **competencias matemáticas** y se establecen en el **Proyecto PISA**. Son las siguientes (OCDE, 2005b, p.40):

- Pensar y razonar.
- Argumentar.
- Comunicar.
- Modelizar.
- Plantear y resolver problemas.
- Representar.
- Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico, y las operaciones.
- Emplear soportes y herramientas tecnológicas.

Las tres primeras, la quinta y la octava son competencias cognitivas instrumentales, de carácter básico y transversal. La cuarta, la sexta y la séptima son competencias matemáticas específicas, relacionadas con algún tipo de actividad conceptual y procedimental.

El Proyecto PISA sostiene que el desarrollo cognitivo de los estudiantes en matemáticas se puede expresar mediante los logros individuales en este conjunto de competencias y procesos. Mediante el desarrollo de cada una de estas competencias se puede evaluar el grado de consecución de la competencia matemática en su conjunto.

4.3. COMPETENCIA BASICAS

Por otro lado, en el Anexo I de los **Reales Decretos** 1513/2006 y 1631/2006 se identifican ocho **competencias básicas** (España, 2006b y 2006c):

- Competencia en comunicación lingüística
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.

- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

En los mismos Reales Decretos se indican las finalidades que pretenden atender esas **competencias básicas** (España, 2006a y 2006b):

- Integrar los conocimientos formales, informales y no formales.
- Integrar los aprendizajes en relación con distintos tipos de contenidos.
- Utilizar los aprendizajes de manera efectiva y en distintas situaciones y contextos.
- Identificar los contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter imprescindible.
- Inspirar decisiones relativas al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

De acuerdo con lo expuesto en los párrafos anteriores queda justificado el interés por las competencias, su desarrollo y evaluación.

5. USO Y ABUSO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA

En todas las definiciones de competencia matemática se considera la aplicación de esta materia en un contexto real, es decir, en un entorno natural, social y cultural conocido. Se tienen que elegir problemas interesantes y en contextos realistas. Así, las matemáticas contribuirán *“a la adaptación al medio, al desarrollo de la autonomía intelectual y del pensamiento crítico y a la participación en la Cultura Matemática de los alumnos”* (Gutiérrez, Martínez y Nebreda, 2008).

Se está haciendo referencia, en todo momento, a la adquisición de la competencia matemática en la Educación Secundaria Obligatoria, lo cual implica, por el hecho de ser una enseñanza obligatoria, que se va a tratar de enseñar lo que la sociedad considera imprescindible para todos, independientemente del contexto sociocultural y económico en el que se desarrolle el individuo.

Con la aparición del término *competencia matemática* en la LOE (España, 2006a), la difusión de este enfoque se tradujo en libros, artículos en revistas especializadas, jornadas, congresos, cursos de formación de profesorado, seminarios,... que ya se habían iniciado antes del año 2006 de entrada en vigor de la LOE.

A título de ejemplo se podrían señalar los siguientes:

- En 2005, la Real Sociedad Matemática Española, establece con carácter anual la *Escuela de Educación Matemática “Miguel Guzmán”*, dedicando la primera de dichas Escuelas al tema *Ordenadores y Educación Matemática*, dedicada al análisis de los problemas relativos a la utilización de los ordenadores en la educación matemática. Es al año siguiente, con el título *En torno a la geometría de Miguel Guzmán*, cuando se aborda explícitamente el tema de las competencias matemáticas centradas en la geometría
- En 2007, el Centro de Profesorado de Marbella-Coín convocó unas jornadas llamadas *Jornadas provinciales sobre competencias básicas en matemáticas y lengua*. La portada del tríptico de las jornadas puede verse en el Anexo XI.
- Desde 1995 y con carácter anual, la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, celebra jornadas de investigación en el aula de matemáticas. En 2007 esas jornadas aparecían bajo el titular *Competencias matemáticas*. La portada del tríptico de las jornadas puede verse en el Anexo XI.
- En 2008, el Centro de Profesorado de Marbella-Coín convocó un curso llamado *Desarrollo de competencias en el aula de matemáticas: un enfoque práctico*. La portada del tríptico del curso puede verse en el Anexo XI.
- En 2008, la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas realizó un seminario en Córdoba bajo el título *Análisis y desarrollo de la competencia matemática*.
- En 2009, la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Canarias, publicó un número de la Colección *Materiales Curriculares. Cuadernos del aula en la web* con el título *Competencias básicas y su desarrollo mediante tareas. Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria*. La portada de la revista puede verse en el Anexo XI.

- Cada vez que se hace la evaluación PISA, la OCDE publica un informe con los resultados obtenidos que, posteriormente, son traducidos al español y difundidos en todos los medios de comunicación.
- La Sociedad Matemática de Profesores de Cantabria, viene realizando desde 2004 con carácter bianual, las *Jornadas de Enseñanza de las Matemáticas en Cantabria*, con las que se pretende hacer una difusión de la cultura matemática en Cantabria a través de distintas actividades y en las que las competencias matemáticas tienen un papel importante. En el anexo XI aparecen las portadas de los trípticos de los dos últimos años.

Las referencias anteriores suponen una mínima muestra de la gran difusión que se ha llevado a cabo de la competencia matemática. Sin embargo, en ocasiones, se producen determinadas interpretaciones sesgadas o exageradas, llegando a situaciones como las planteadas en las denominadas pruebas de Conocimientos y Destrezas Indispensables (CDI) realizadas en Madrid en los niveles de 6º de Primaria y 3º de la ESO.

En la página web de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid (EducaMadrid) aparece la publicación titulada *Plan General de Mejora de las Destrezas Indispensables*, de 2006. En este documento se expresa cómo la preocupación por el aumento del fracaso escolar en la Educación Secundaria, llevó a buscar su origen en Primaria e intentar tomar medidas en esta etapa de la educación, donde los alumnos, por lo general, son “*más receptivos, se relacionan mejor con sus profesores y resulta más sencillo interesarles por aprender.*” (Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2006, p.16).

Según establece este documento: “*El objetivo de esta Prueba no era examinar al alumnado sobre lo que, según el currículo oficial, debería haber aprendido, sino comprobar que el nivel de competencias y conocimientos que posee un escolar cuando finaliza sus estudios primarios garantiza que pueda cursar con aprovechamiento la Secundaria Obligatoria.*”

Las primeras pruebas se realizaron en 2005. En 2008 se iniciaron las mismas pruebas para los alumnos de 3º de la ESO y primer curso del Programa de Diversificación Curricular.

Lo sorprendente no es la realización de evaluaciones externas sino el significado de lo que se denomina “destreza indispensable”.

Al mirar los ejercicios de estas pruebas en la parte de matemáticas para 3º de la ESO, encontramos enunciados de este tipo:

Reduce las expresiones siguientes a una sola potencia:

a) $\frac{2^2}{2^{-1}} \cdot \left(\frac{2^3 \cdot (-2)^6}{2^5 \cdot 2^{-2}} \right)^2$

b) $\left(\frac{(-3)^2 \cdot 3^3 \cdot (-3)}{3^3 \cdot 3^{-1}} \right)^2$

c) $\left(\frac{a^2 \cdot a^{-3}}{a^{-2} \cdot a^3} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{a^2 \cdot a^3}{a \cdot a^2} \right)^2$

Opera las expresiones dando la fracción irreducible:

a) $\frac{\left(\frac{3}{6} + \frac{1}{3} \right) - \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{6} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right)}{\left(\frac{2}{6} + \frac{2}{6} \right) \cdot 2 - \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) \cdot 2}$

b) $\frac{\left(\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right) \cdot 2 + \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \right) \cdot \frac{3}{5} - \frac{1}{2}}{\frac{3}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{6} \right) - \frac{3}{2} + \frac{1}{4}}$

Un grifo llena un recipiente en 10 horas y otro en 8 horas. ¿Qué fracción del recipiente se llenará si los dos grifos están abiertos durante 2 horas?

¿Cómo se pueden repartir 4.620 € entre tres amigos, de forma que al mayor le corresponda la mitad que al menor, y a éste el triple que al mediano?

Calcula el valor numérico del polinomio $p(x)=3x^3-2x^2+1$, en los casos siguientes:

a) $x = -2$

b) $x = \frac{2}{3}$

c) $x = \sqrt{2}$

d) $x = -\frac{1}{2}$

Halla los lados y el área de un triángulo rectángulo de hipotenusa 50 cm y perímetro 120 cm.

Halla las áreas lateral y total de un tronco de pirámide regular que tiene por bases dos cuadrados cuyos lados miden 12 cm y 18 cm, respectivamente, y por altura 4 cm.

Representa gráficamente las funciones siguientes:

a) $y=x^2$

b) $y=-x^2$

c) $y=x^2+1$

d) x^2-2

e) $y=x^2-2x+1$

f) $y=x^2+3x+2$

g) $y=-x^2+x$

h) $y=-x^2+2x-1$

Fuente: Consejería de Educación de Madrid. Recursos para las pruebas CDI de Educación Secundaria.

Como se puede observar, el contenido de la prueba es altamente curricular. No puede considerarse como indispensable para la vida de un ciudadano cualquiera, ni mucho menos competencial.

En otros casos, a pesar de hacer planteamientos realistas, se presenta un texto muy extenso, complicado de entender, con datos, tablas y gráficas en los que

cuesta saber lo se pregunta. Así por ejemplo, en la página web de la Consejería de Educación y Ciencia del Gobierno del Principado de Asturias (Educastur) se encuentran ejercicios de este tipo:



Una alumna de Secundaria se ha comprado un teléfono móvil de la marca "Asturfon". Buscando en Internet obtuvo unas tablas comparativas de costes (con IVA) a diferentes horas y de diferentes compañías. Las tablas son las siguientes:

De 12 a 14 horas de un viernes

Coste/minuto E	Operador	Establecimiento de llamada	Mensaje
0,0348	A	0,1392 E	0,0563 E
0,0557	B	0,1392 E	0,0091 E
0,1206	C	0,1392 E	0,0613 E
0,2088	D	0,0795 E	0,1012 E
0,0507	Asturfon	0,1150 E	0,0625 E

De 19 a 22 horas de un viernes

Coste/minuto E	Operador	Establecimiento de llamada	Mensaje
0,0348 E	A	0,1392 E	0,0563 E
0,0696 E	B	0,1206 E	0,0091 E
0,1276 E	C	0,1192 E	0,0613 E
0,2088 E	D	0,0795 E	0,1012 E
0,0403 E	Asturfon	0,1392 E	0,0625 E

*Ningún operador factura segundos, sólo minutos enteros.

Pregunta 1

Quiere introducir un PIN que sea curioso. Decide que sea el "último año que fue a la vez capicúa y primo". ¿Cuál es el PIN que ha introducido?

Fuente: Consejería de Educación y Ciencia Gobierno del Principado de Asturias.

en el que aparecen tablas que no tienen relación con la primera pregunta que se plantea, y además, queda muy lejos de desarrollar competencia matemática.

O actividades de este otro tipo:

ACTIVIDAD 7: RUTAS DE MONTAÑA

En la página oficial del ayuntamiento de Taramundi www.taramundi.net aparece la siguiente información:



En el Occidente de Asturias, en la frontera con Galicia, se esconde el concejo de Taramundi, un intrincado mar de montañas, bosques de roble y castaño, ríos alegres y profundos valles salpicados de aldeas de piedra y pizarra, hórreos, molinos y ermitas.

En la serenidad de esta naturaleza, sus gentes se afanan en cultivar el patrimonio etnográfico y la tradición artesana y gastronómica de la comarca.

Taramundi ofrece al viajero una alternativa exquisita de Turismo Rural.

Descubre Taramundi



Si sigues navegando por esta página encuentras las posibilidades de ocio para el turismo en esta zona:

En un entorno natural privilegiado, Taramundi ofrece numerosas alternativas al visitante...

Pesca. Turia, Cabreira y Ouria, afluentes del Eo, son ríos de gran riqueza truchera.

Rutas a pie. Hemos hecho una selección de alguna de las excursiones más atractivas que se pueden hacer por la zona:

- Ruta del Agua
- Ruta de los Ferreiros
- Ruta del Sol y Sombra
- Ruta de los Molinos
- Ruta Sierra de Eiroa

Cuando llegas al lugar donde comienza la ruta te encuentras el siguiente panel informativo:



Si siguiendo con los enlaces correspondientes encuentras la descripción de las diferentes rutas. Aquí tienes la descripción de una de ellas.

RUTA DE SOL Y SOMBRA

TARAMUNDI, PIÑEIRO, AGUILLÓN, LLAN, VEGA DE LLAN, TARAMUNDI. (6 KM).



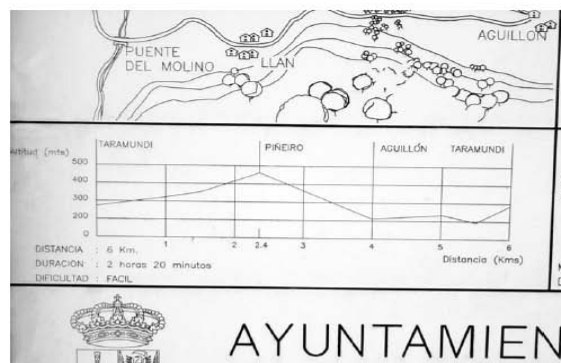
Iniciamos el camino en Taramundi en dirección Norte, al lado de la Rectoral, atravesando una zona arbolada de pinos, eucaliptos, robles y castaños. Tras un corto descanso se sale a una pista que sube a Piñeiro.

Piñeiro es otro de los pueblos fieles a la tradición constructiva de la zona. Destaca una edificación solariega, con sillaría en la entrada principal y patio interior con hórreo y cabazo.

Desde la parte de abajo del pueblo se toma un camino que desciende a Aguillón, entrando por la parte alta del pueblo, al lado de un palomar de planta octogonal único de estas características en la zona. Se atraviesa la carretera y se pasa al lado del río, donde hay un mazo en buen estado de conservación. Se cruza el puente de madera hacia el área recreativa y la ruta continúa a la derecha por la pista. Tras un suave ascenso, se llega a Llan. Tanto en Aguillón como en Llan podemos ver artesanos de las navajas ("ferreiros").

Desde el centro del pueblo, a mano derecha, parte una senda que baja a Vega de Llan atravesando una zona de praderas. En este pueblo podemos visitar una quesería. Después de cruzar el puente sobre el río Cabreira se inicia el ascenso a Taramundi.

Fijate en el detalle gráfico del desarrollo de la ruta:



Pregunta 1

¿A qué altitud comienza la ruta?

- A. Aproximadamente 290 m.
- B. A 200 m.
- C. A 450 m.

Pregunta 2

¿Qué distancia habrás recorrido cuando te encuentres en el punto más alto del recorrido?

- A. 2,4 Km.
- B. 3 Km.
- C. 1 Km.

Pregunta 3

¿Qué altitud se alcanza en Aguillón?

- A. 300 m.
- B. Algo más de 200 m.
- C. 150 m.

Fuente: Consejería de Educación y Ciencia Gobierno del Principado de Asturias.

en las que después de tres páginas de texto, trípticos turísticos y paneles informativos lo que se pregunta es trivial y se corresponde con la lectura de una gráfica lineal. Es desconcertante para el alumno.

Claudi Alsina, en su artículo “Geometría y realidad” (Alsina C., 2004), pone algún ejemplo de cómo han de orientarse los ejercicios para que, al menos, tengan un contexto realista. Explica que si se va a trabajar la curva cicloide, por ejemplo, poco sentido tiene el plantear a los alumnos el cálculo del área de un vidrio con esa forma, ya que nadie tiene una ventana así a pesar de que las ventanas están en el contexto real. Mucho mejor sería plantear un ejercicio en el que hay que encontrar la trayectoria de un punto en una rueda de un coche al girar sin deslizar, algo cotidiano, para, con esos resultados, iniciar el trabajo con la cicloide. No es algo indispensable para la vida, pero explica un hecho común y diario.

El desarrollo de la competencia matemática, generalmente, implica solo conocimientos elementales de esta materia y puede ser un problema, ya que el currículo está tan cargado de contenidos más elevados, que el buscar presuntas situaciones de la vida real donde aplicarlos es complicado.

Otro problema importante, es que apenas se conocen estudios que indiquen cómo enseñar por competencias. En las Licenciaturas de Matemáticas se aprenden matemáticas pero no se busca que los alumnos sean creativos en su utilización, que es lo que exigen las competencias. Por tanto, no se puede pretender que esos futuros profesores de Secundaria impulsen la creatividad de sus alumnos (Recio, 2007).

En el artículo “La ciencia invisible” se hace una exposición de los posibles motivos que dificultan la enseñanza de las matemáticas por competencias debido a que cada vez son menos visibles socialmente y “sin visibilidad no habrá disposición favorable para el uso espontáneo de los conocimientos matemáticos” (Recio, 2007, p.4). En ese mismo documento se concluye que, además de las dificultades para encontrar situaciones cotidianas que exijan competencia matemática en nuestra sociedad, la invisibilidad de las matemáticas también tiene que ver con la formación inicial del profesorado y con el currículo existente, “que no favorece, por su nivel y diseño, la creatividad en el aula, un requisito indispensable para favorecer el uso espontáneo de las matemáticas en la vida” (Recio, 2007, p.12).

6. EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO DE SECUNDARIA

6.1. INTRODUCCION

Tras este análisis de las competencias, de su uso y, en ocasiones, abuso de las mismas, la autora de este documento quiso aprovechar la estancia en el Instituto de Secundaria, que le fue asignado para la ejecución de las prácticas, para llevar a cabo una pequeña investigación “in situ” del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en las competencias matemáticas.

Las referencias a las competencias, como se ha expuesto al comienzo de este texto, aparecen de manera nuclear con la Ley Orgánica de Educación, LOE (España, 2006a). Hasta esa fecha, los docentes también habían impartido clase a sus grupos de alumnos con el propósito de formar ciudadanos competentes por lo que, de una manera no explícita, las competencias siempre han estado ahí aunque no se les haya dado la relevancia actual.

Cuando un docente imparte una clase, generalmente, tiene un modelo de cómo hacerlo, que se ajusta de alguna forma a aquello que recibió en su día.

Si la ley añade nuevas expectativas de aprendizaje, habrá que ver cómo alcanzarlas, es decir, habrá que cambiar la metodología en el aula, revisar las actividades de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en la misma y evaluar en base a esa nueva metodología para ver si tanto los objetivos específicos (particulares) como las competencias (transversales) se van consiguiendo.

A lo largo de las diferentes asignaturas del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria se han presentado a los futuros docentes las diferentes innovaciones que ha habido en los centros en los últimos años. Al escuchar a los profesores, e incluso, a los alumnos (algunos recién titulados), parecía, que el mundo escolar al que se tenía que hacer frente durante el período de prácticas, nada tenía que ver con el que recordaba la autora de este trabajo hace 20 años. Se habló de programas de Geometría Dinámica; de recursos factibles de utilizar en el aula con las pizarras digitales que permiten la interacción de toda la clase; de evaluación continua que facilita a los alumnos el obtener un resultado no basado únicamente en un día de examen; de competencias; de evaluaciones externas; de programas de colaboración entre

departamentos con el fin de mejorar rendimientos escolares;... En fin, el Máster facilitó la toma de contacto y la puesta al día de todo lo referente al mundo de la educación y permitió obtener conclusiones prematuras, basadas únicamente en la teoría, y hacer comparaciones con lo que cada uno había vivido en su etapa adolescente.

Sin embargo, al acudir al IES donde se desarrollaron las prácticas, parecía que el cambio no era tan grande. En el transcurso de una clase de matemáticas la diferencia no era notable.

6.2. TOMA DE CONTACTO

Durante los primeros días de estancia en el centro, el trabajo de esta futura profesora consistió en la observación de los alumnos y del profesor (reacciones, preguntas, participación, conflictos, resolución de dudas, intereses, relación entre alumnos y alumnos-profesor,...); en la observación de la metodología de enseñanza; y en el apoyo al profesor en el transcurso de sus clases.

Tras la observación del docente en la clase, se concluyó lo que se adelantaba anteriormente: no había cambios significativos con respecto a lo que predominaba hace 20 años.

Al iniciar una nueva unidad didáctica el proceso era el siguiente: Se abría el libro por la página correspondiente, se le pedía a un alumno que leyera el libro, se hacían pequeñas aclaraciones de manera verbal y por último, se empezaban los ejercicios repetitivos y operativos para fijar procedimientos, sacando a la pizarra al alumno que se prestaba voluntario, que, sorprendentemente, siempre los había. Los días siguientes la clase se iniciaba con una pequeña intervención del profesor para añadir un concepto nuevo y después se continuaba con la resolución en la pizarra de los ejercicios que planteaba el libro. En ocasiones, eran dos los alumnos que salían a la pizarra para resolver el mismo ejercicio con el fin de comprobar cómo de dos formas diferentes se podía obtener la misma solución (gráfica y analíticamente, por ejemplo).

Durante el período de las prácticas, seis semanas, el profesor tutor no usó ninguno de los recursos informáticos existentes en el aula para impartir las clases de matemáticas; todas las actividades y ejercicios realizados en el aula y mandados para casa eran del libro de texto; el uso de la calculadora estaba permitido tanto en las clases como en los exámenes aún para operaciones elementales.

Al preguntar al responsable de la asignatura el por qué de la no utilización de los recursos de la clase, la respuesta se refirió, principalmente, a la pérdida de tiempo en el encendido del ordenador y a los posibles fallos técnicos en la conexión a internet o el cañón.

Muchos profesores siguen dando las clases como hace 20 años porque nadie les ha enseñado a hacerlo de otra forma y piensan que lo hacen bien, lo cual no se discute. Cuando llegan las pruebas externas, que evalúan la adquisición de competencias, dan consejos a sus alumnos o les “preparan” para ellas, pero en clase no se enseña por competencias porque no tienen un libro de texto o alguna otra guía que les ayude al respecto.

Desde un primer momento la idea de la responsable de este trabajo era impartir una unidad didáctica basada en competencias. Se expuso al tutor del centro de prácticas y al no encontrar oposición por su parte comenzó a preparar la unidad didáctica titulada *Estadística*.

El curso en el que se puso en práctica la propuesta educativa era 4º de la ESO opción B en el IES Alisal. La clase constaba de 19 alumnos, de los cuales 11 eran chicas y 8 eran chicos. Uno de los chicos era repetidor y este año, estaba consiguiendo muy buenos resultados en todas las materias. Había tres alumnos, dos chicas y un chico, que tenían la asignatura pendiente del año anterior.

La clase de matemáticas para este grupo siempre se impartía en la misma aula, que disponía de pizarra de tiza, un ordenador en la mesa del profesor con conexión a internet, un cañón y pizarra digital colocados de tal forma que era posible la utilización de lo manual y lo digital al mismo tiempo.

Es sabido que la innovación no se refiere únicamente a la utilización de las TIC en el aula, pero es interesante hacer uso de ellas para captar la atención del alumno, cambiar un poco el ritmo de la clase, utilizar recursos interactivos, etc.

6.3. PROPUESTA DE UNIDAD DIDÁCTICA

6.3.1. INTRODUCCION

Como se ha adelantado en el apartado anterior, la unidad didáctica que se desarrolló se titulaba “Estadística”, la cual trataba únicamente términos estadísticos ya que los temas de probabilidad se impartirían una vez finalizado el período de prácticas. Los contenidos de este tema se ubican en el *Bloque 6: Estadística y probabilidad*, de los contenidos del Cuarto Curso Opción B de la Educación Secundaria Obligatoria (España, 2006c, p. 759).

Los **contenidos** de estadística que debían transmitirse en este bloque según el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Autónoma de Cantabria, publicado en el Decreto 57/2007, de 10 de mayo, son (Cantabria, 2007, p. 7589):

- Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico.
- Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas.
- Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.
- Representatividad de una distribución por su media y desviación típica o por otras medidas ante la presencia de descentralizaciones, asimetrías y valores atípicos. Valoración de la mejor representatividad, en función de la existencia o no de valores atípicos. Uso de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones.

Además de los contenidos propios de la unidad didáctica se intentó trabajar alguno de los aspectos que aparecen en el *Bloque 1: Contenidos comunes*. Así, se hizo énfasis en la expresión verbal de argumentaciones para que los alumnos fueran capaces de transmitir aquello que pensaban con cierto rigor; en la interpretación de la información de carácter cuantitativo; y en la utilización de

herramientas tecnológicas y recursos manipulativos que facilitaran los cálculos de tipo numérico y las representaciones.

6.3.2. OBJETIVOS

Los objetivos didácticos específicos que se pretendían conseguir eran los siguientes:

- Resumir en una tabla de frecuencias una serie de datos estadísticos y hacer el gráfico adecuado para su visualización.
- Conocer los parámetros estadísticos $\bar{x}$ y σ , calcularlos a partir de una tabla de frecuencias e interpretar su significado.
- Conocer y utilizar las medidas de posición.
- Conocer el papel del muestreo y distinguir algunos de sus pasos.

Se intentó que los alumnos aprendieran estadística pero, no solo a obtener parámetros estadísticos, gráficos y medidas de posición, sino a entender esos parámetros y conocer su significado; a interpretar gráficos; a ser capaces de estimar parámetros estadísticos a la vista de los diagramas de barras o histogramas y a detectar los posibles errores de cálculo teniendo una visión global de los problemas planteados.

6.3.3. COMPETENCIAS BÁSICAS A DESARROLLAR

De manera transversal, la unidad didáctica pretendía contribuir al desarrollo de las siguientes competencias básicas:

Comunicación lingüística

- Expresar verbalmente argumentaciones.
- Leer y entender enunciados de problemas.

Competencia matemática

- Razonar matemáticamente.
- Trabajar con información estadística: Interpretar informaciones que aparecen en forma gráfica o mediante tablas. Elaborar estudios estadísticos abstractos y contextualizados siguiendo los pasos lógicos: ¿Qué queremos estudiar?, Selección de variables a estudiar, Recolección de datos, Organización de datos, Elaboración de gráficas, Cálculo de parámetros adecuados.

Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico.

- Obtener información cualitativa y cuantitativa.

Competencia digital y tratamiento de la información

- Conocer básicamente las posibilidades de una calculadora científica.
- Estimar y prever resultados mentalmente y volver atrás ante resultados ilógicos.
- Manejar de manera elemental Open Office
- Utilizar herramientas tecnológicas para facilitar cálculos de tipo estadístico y las representaciones funcionales.

Competencia social y ciudadana

- Reconocer “engaños” e interpretar gráficos en los medios de comunicación

Competencia para aprender a aprender

- Ser capaz de evaluar la adquisición de conocimientos matemáticos.

Competencia para la autonomía y la iniciativa personal.

- Utilizar los conocimientos adquiridos para resolver problemas de la vida cotidiana.
- Desarrollar una conciencia crítica en relación con las noticias, datos, gráficos, etc, que obtenemos de los medios de comunicación

Se hizo un estudio minucioso de cómo contribuiría, cada ejercicio presentado a los alumnos, al desarrollo de las competencias matemáticas establecidas en PISA, concluyendo que el desarrollo de las competencia de pensar, argumentar, comunicar y utilización de las TIC y lenguaje simbólico serían las más trabajadas frente a la modelización a la que apenas se haría referencia en esta unidad. (Véase AnexosII)

6.3.4. METODOLOGIA

Se analizó la metodología general llevada a cabo por el resto de los profesores del departamento, a través de la programación de matemáticas del instituto. Se intentó adaptar la unidad didáctica a impartir a esa metodología, a la que en principio estaban acostumbrados los alumnos. De manera general, los pasos que se siguieron en las diferentes sesiones fueron los siguientes:

- Recogida de ejercicios propuestos para casa, resolución de dudas, entrega de ejercicios recogidos el día anterior, explicación y subsanación de los fallos más frecuentes.
- Exposición por parte del profesor, de forma global y en relación con conocimientos anteriores del alumno, del tema que se va a tratar.
- Explicación de uno o varios apartados del tema a trabajar.
- Realización de ejercicios para alcanzar automatismos, escalonando la dificultad.
- Refuerzo de los conocimientos adquiridos mediante ejercicios o problemas contextualizados y cercanos al mundo del alumno y con ejercicios o problemas abstractos.
- Realización de problemas relacionados con el tema. La resolución de un problema suele implicar algún tipo de razonamiento no siempre evidente a simple vista. Un ejercicio suele implicar automatismos teóricamente conocidos.
- Desarrollo actividades de repaso.

No se dieron todos los pasos en todas las sesiones ni se siguió ese orden de manera exhaustiva pero puede entenderse esta estructuración como una referencia.

6.3.5. CONTENIDOS DE LA UNIDAD

En la introducción de este apartado, *Propuesta de la unidad didáctica*, se han enumerado los contenidos que han de satisfacerse con esta unidad para ajustarse a lo establecido en el Decreto 57/2007 (Cantabria, 2007).

De manera más específica se indican a continuación los contenidos tratados:

Estadística. Nociones generales.

- Individuo, población, muestra, caracteres, variables (cualitativas, cuantitativas, discretas, continuas)
- Estadística descriptiva y estadística inferencial.

Gráficos estadísticos.

- Identificación y elaboración de gráficos estadísticos

Tablas de frecuencias.

- Elaboración de tablas de frecuencias.

- Con datos aislados
- Con datos agrupados sabiendo elegir los intervalos.

Parámetros estadísticos.

- Media, desviación típica y coeficiente de variación
- Cálculo de $\bar{x}$ y coeficiente de variación para una distribución dada por una tabla (en el caso de datos agrupados, a partir de las marcas de clase), con o sin ayuda de la calculadora con tratamiento SD
- Medidas de posición: mediana, cuartiles y centiles
- Obtención de las medidas de posición en tablas con datos aislados.

Diagramas de caja

- Representación gráfica de una distribución a partir de sus medidas de posición: diagrama de caja y bigotes.

Nociones de estadística inferencial

- Muestra: aleatoriedad, tamaño
- Tipos de conclusiones que se obtienen de una muestra.

6.3.6. RECURSOS Y MATERIALES

Las clases se dieron siempre en un aula que disponía de cañón y pizarra de tiza independientes, en paralelo, lo que permitía la utilización de los dos soportes al tiempo. También se utilizó de manera habitual una pizarra digital que tenían conectada al cañón y se aprovechó algún recurso de internet para su utilización. Se permitió el uso de la calculadora y de la hoja de cálculo de Open Office para la resolución de ejercicios.

En las sesiones que semanalmente tenía el director con el grupo de prácticas, presumía, con razón, de los recursos del instituto: Todas las aulas del centro disponían de cañón y pantalla, aunque no en todas se podía utilizar de manera simultánea con la pizarra tradicional ya que, por razones de espacio, se superponían. Así mismo, cada aula disponía de un ordenador en la mesa del profesor con conexión a internet y algunas tenían pizarra digital. En el aula de nuevas tecnologías, además de un número elevado de equipos individuales y cañón en lo que se denominaba zona de trabajo, existía una zona de reuniones, anexa a la anterior y sin división física, que disponía de otro cañón, una pizarra digital, un proyector de textos y acceso a internet.

La dotación de este centro, sin lugar a dudas, no era una excusa para no introducir las tecnologías en el desarrollo del currículo. El interés que mostraba el director por las nuevas tecnologías, a pesar de que él tampoco lo utilizaba en sus clases de dibujo, era realmente asombroso, tal vez influenciado por la existencia de un ciclo formativo de grado medio de Explotación de Sistemas Informáticos y otro de Grado Superior de Administración de Sistemas Informáticos que obligaba, a nivel de centro, a estar al día en este aspecto.

En el caso particular de la unidad didáctica de la autora de este trabajo, todas las presentaciones teóricas y de ejemplos de ejercicios se hicieron con la utilización de un Power Point producido en base al libro de texto básico de que disponían los alumnos y el CD correspondiente.

Los alumnos recibían los ejercicios de cada apartado del tema en el momento en que se ponían a trabajar. Eran hojas de ejercicios de población, de frecuencias, de medias, de medidas de posición, de muestras y de repaso (Véase Anexos del III al VIII), confeccionadas utilizando los ejercicios más representativos del libro y otros obtenidos de diferentes recursos de internet para trabajar aquello que más interesaba.

6.3.7. CRITERIOS DE EVALUACION

La autora de este trabajo quería adaptarse a las nuevas corrientes y olvidarse de aquello que estaba establecido en su adolescencia por lo que optó por una evaluación continua. En la programación de matemáticas del centro, en el apartado criterios de calificación, se exponía que se valorarían de manera principal los resultados de las pruebas escritas y de manera secundaria el cuaderno, la asistencia, la actitud, la participación y la realización de tareas fuera del aula.

Una vez obtenido el consentimiento del profesor tutor de prácticas, los criterios de calificación establecidos para la unidad didáctica *Estadística* se explican a continuación.

El trabajo en clase, en casa, y la participación en clase supusieron el 30% de la nota de este tema (10% trabajo de clase, 10% trabajo de casa, 10% participación en clase).

Cada día el docente evaluaba la participación de los alumnos, recogía, si procedía, los ejercicios mandados para casa, y los realizados en clase y los devolvía corregidos al día siguiente resolviendo los fallos más habituales. A todos los ejercicios se les asignaba una nota y se valoraba que el alumno repitiera y mejorara el ejercicio.

La estadística tiene mucha operativa pero interesa mucho más la comprensión de los conceptos, la argumentación de las decisiones y el razonamiento de los problemas. Es por esto que se propuso un ejercicio individual a cada alumno para que realizasen en casa y lo entregaran el día del examen, consistente en la aplicación de todas las fórmulas vistas en clase y con el objetivo de que practicasen la operativa que se les había enseñado en el tema (Véase ejemplo de ejercicio individual en el Anexo IX).

Con la intención de enfatizar la importancia de pensar y razonar argumentos se le asignó el mismo peso al examen escrito (Véase Anexo X) que al ejercicio personalizado (35% cada uno), con dos salvedades: tenían que tener, al menos, un cuatro en el examen escrito para poder añadirles el resto de las notas, y ninguna de las notas podía ser cero.

En cuanto a los criterios de evaluación fueron los siguientes:

- Construye una tabla de frecuencias de datos aislados y los representa mediante un diagrama de barras.
- Dado un conjunto de datos y la sugerencia de que los agrupe en intervalos, determina una posible partición del recorrido, construye la tabla y representa gráficamente la distribución.
- Dado un conjunto de datos, reconoce la necesidad de agruparlos en intervalos, y en consecuencia, determina una posible partición del recorrido, construye la tabla y representa gráficamente la distribución.
- Obtiene el valor de $\bar{x}$ y σ a partir de una tabla de frecuencias (de datos aislados o agrupados) y las utiliza para analizar características de la distribución.
- Conoce el coeficiente de variación y se vale de él para comparar las dispersiones de dos distribuciones.

- A partir de una tabla de frecuencias de datos aislados, construye la tabla de frecuencias acumuladas y, con ella, obtiene medidas de posición (mediana, cuartiles, centiles).
- Construye el diagrama de caja y bigotes correspondiente a una distribución estadística.
- Interpreta un diagrama de caja y bigotes dentro de un contexto.

6.3.8. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Después de tres semanas en el instituto de prácticas, la autora de este trabajo hizo su debut como profesora. Tras un pequeño sondeo se constató la falta de conocimientos previos de estadística por falta de tiempo el curso anterior.

Se introdujo el tema con unas pinceladas de historia para contextualizarlo y hacer ver a los alumnos que todas las ciencias surgen a raíz de alguna necesidad que tiene el hombre en un determinado momento de su vida y que aún en la actualidad, la estadística en particular, es muy importante y utilizada a todos los niveles.

Se presentó un esquema general del tema (Véase Anexo I), que sería el referente para el inicio de todas las clases de estadística que se iban a impartir. Este esquema permitió ir avanzando en los temas a tratar comenzando con la recogida de datos (población, muestra), la forma de clasificación de los mismos (variables), la organización (tablas de frecuencia), el análisis (parámetros estadísticos y de posición), y la interpretación, dando sentido a todo lo se iba viendo en la unidad.

La idea era enseñar por competencias, pero como se ha comentado a lo largo de este estudio, para ser funcionales, es necesario tener un cierto dominio de los instrumentos, por lo que había que insistir en cómo obtener los diferentes resultados.

La introducción a las exposiciones teóricas se realizó mediante alguna pregunta “trampa” que ayudaba a introducir el concepto que se iba a plantear por la importancia que suponía su conocimiento.

Así, por ejemplo, después de haber estado hablando de la media, se les mostró el siguiente ejemplo:

Tienes posibilidad de trabajar en dos empresas y sabes que la media de salarios es de 1.500,00 € en una y casi 1.650,00 € en otra.

¿Cuál elegirías para trabajar? ¿Por qué?

Tras un pequeño debate en el grupo clase todos estaban de acuerdo en trabajar en la segunda empresa que parecía que compensaba más, económicamente hablando. Entonces se les mostró lo siguiente:

SALARIO EN EUROS	N.º DE TRABAJADORES
1.300	10
1.400	10
3.000	2

Media = 1.500,00 euros

SALARIO EN EUROS	N.º DE TRABAJADORES
1.200	20
6.000	2

Media = 1.636,36 euros

¿Cambiarías de opinión al ver las tablas?

Enseguida se dieron cuenta de que se habían equivocado de empresa. Esto permitió establecer un enlace para comenzar a hablar de la varianza, la desviación típica y la importancia de conocer más datos que la media cuando los valores que se promedian son muy dispersos.

Generalmente, después de la explicación teórica se entregaban hojas con una combinación de ejercicios entre los que había, ejercicios rutinarios, de interpretación de gráficas, de pensar, de razonar, de argumentar, etc. Algunos de ellos del libro de texto.

Todas las exposiciones teóricas se realizaron utilizando una presentación en Power Point, producida en base al libro de texto y añadiendo ejemplos aclaratorios y ejercicios resueltos que los alumnos hacían en la pizarra.

Se pretendía que las clases fueran dinámicas, participativas y algo diferentes por lo que no se utilizó el libro de texto físicamente aunque sí se hicieron referencias a él.

Se insistió desde el primer momento en que los ejercicios rutinarios eran importantes para tener una idea de cómo se obtienen los resultados pero no

tanto como aquellos que suponen un planteamiento, un conocimiento del procedimiento, un razonamiento o una argumentación matemática.

Se hizo énfasis en que los procesos operativos en estadística, se obtienen de manera sencilla con un ordenador y un software adecuado y que lo interesante, en este caso, es analizar esos resultados, saber qué significan, razonar si están bien hechos o no, en definitiva, pensar y razonar.

De manera habitual se proponían ejercicios para casa que permitían afianzar los procesos estudiados y se recogían al día siguiente. La corrección individual de esos ejercicios permitía ver cuáles eran los puntos débiles en cada paso de la unidad y trabajar sobre ellos.

En función del concepto a trabajar, se hicieron enlaces a recursos educativos gratuitos existentes en la red. Así, se ha trabajado con el Proyecto Gauss, gracias a la pizarra digital de que disponía el aula (disponible en: http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/estadistica_recuento.htm)

En este Proyecto aparecen applets que permiten, por ejemplo, entender la media aritmética como un punto de equilibrio de un conjunto de datos o como un elemento de equidad, lo cual resulta mucho más intuitivo que la fórmula en sí. Lo mismo ocurre con la interpretación de la desviación típica. Varios alumnos intentaron deducir, a partir de las distintas distribuciones de datos que ofrece el programa en forma de histograma, aproximaciones de la media y la desviación y se dieron cuenta de cómo influye la dispersión de los datos en una distribución consiguiendo, sin tener datos numéricos, una aproximación de esos valores a partir de diagramas de barras o histogramas, es decir, empezaron a interpretar gráficas.

Cuando se entregaban ejercicios para clase, trabajan por parejas. Se distribuían varios ejercicios de manera que al menos dos grupos tenían el mismo. Se les dejaba trabajar durante diez minutos y se resolvían en la pizarra. Al terminar el tiempo de trabajo en parejas, cada grupo debía entregar una copia de lo realizado al profesor para su corrección, que se devolvía el día siguiente. De esta manera se garantizaba que todo el mundo trabajaba en clase y se observaban los fallos habituales. Durante la resolución de los

ejercicios en la pizarra, las parejas que habían hecho el mismo ejercicio planteaban las diferentes soluciones obtenidas si las hubiera y contestaban posibles dudas de sus compañeros, que no habían trabajado ese problema.

En el caso de los ejercicios de clase referentes a la población y a las variables estadísticas la resolución fue en el grupo-clase provocando un debate moderado tras un pequeño tiempo individual de reflexión sobre cada pregunta. Se ha intentado que el alumno aprendiera a argumentar, a expresarse no solo para resolver un examen sino para hacerse entender a sus compañeros.

6.3.9. VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Durante las ocho sesiones de práctica docente frente a los alumnos de 4º de ESO intentando impartir de forma “diferente” una unidad didáctica de matemáticas, las sensaciones en la autora de este trabajo fueron muy diversas pasando del optimismo inicial, cuando iba plasmando todo en el papel antes de iniciar la práctica, a un momento de desánimo, en el que pensaba que no me entendían nada de lo que les contaba, para volver al estado de ánimo inicial al ver el interés mostrado por los alumnos.

La unidad didáctica que esta futura docente había preparado minuciosamente sufría transformaciones diarias, porque en el tiempo de una clase no se podía hacer todo aquello que se llevaba preparado. Hubo que hacer modificaciones y recortes, porque los días pasaban y el número de sesiones disponibles para esa unidad estaba previamente establecido: ocho más el día del examen.

La valoración personal de esta experiencia docente quiere detenerse en las siguientes consideraciones:

1. Durante el período de observación, antes de iniciar la práctica, se comprobó que los alumnos copiaban lo que se hacía en la pizarra, sin entender en muchas ocasiones qué se estaba haciendo.

El hacer en el encerado los ejercicios, comentar fallos habituales en cada tema, ponerles en situaciones difíciles cuando salen a la pizarra,... no es efectivo si no son ellos mismos los que hacen los ejercicios y se encuentran con los problemas de frente.

Al impartir la unidad didáctica de *Estadística* se pretendió que todos trabajaran antes de resolver los ejercicios en la pizarra, para que cada uno tuviera sus propios problemas, dudas, y resultados. También ese era uno de los objetivos de la corrección individual de la tarea de casa: si el docente observa en qué se falla se puede trabajar sobre ello y mejorar resultados posteriores.

2. Una de las observaciones más inquietantes realizada a lo largo de las prácticas llevó a esta futura docente a la conclusión de que uno de los mayores déficits era que no se trabaja suficientemente con los alumnos el razonamiento y la argumentación y, por tanto, les cuesta mucho realizar ejercicios que supongan este esfuerzo.

Uno de los errores más reiterados consistía en que los alumnos contestaban los ejercicios sin mirar lo que se les preguntaba. En una ocasión se les entregó una hoja con unos ejercicios, que estaba escrita por las dos caras, y de la que debían realizar tres de ellos en casa para entregar al día siguiente. El último ejercicio de la primera cara presentaba una tabla de 4 columnas en las que, la primera era la variable dada en intervalos y la segunda la frecuencia absoluta; las otras dos columnas estaban vacías (Véase ejercicio 5 del Anexo V). Por un fallo al imprimir el documento, lo que se pedía en el ejercicio estaba al principio de la cara de atrás. Pues bien, un número importante de alumnos, casi la mitad, se limitó a rellenar las columnas vacías tal y como se había practicado en ejercicios previos, sin responder a lo que se pedía. Como se había trabajado la operativa con tablas de frecuencia y había dos columnas libres, supusieron que había que rellenarlas y no calcularon ni la media, ni la desviación típica, ni dibujaron el diagrama que era lo que se pedía.

A continuación se muestra una imagen del ejercicio realizado por uno de los alumnos y la corrección del docente:

5. En un control de velocidad en carretera se obtuvieron los siguientes datos:

VELOCIDAD (km/h) (x_i)	N.º DE COCHES (f_i)	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
60-70	5	325	21125
70-80	15	1125	84375
80-90	27	2295	195075
90-100	38	3610	342950
100-110	23	2415	253575
110-120	17	1955	224325
		11725	1121925

¿Dónde están la media, la desviación típica, el diagrama?

Como consecuencia de esto, se insistió en la necesidad de contestar a lo que se pregunta, para lo cual es imprescindible hacer una correcta lectura de los enunciados y comprender qué pide cada ejercicio.

3. Otra observación interesante fue comprobar que los alumnos hacen los ejercicios rutinarios sin cuestionarse si el resultado está bien o no. En ocasiones cometían fallos fácilmente detectables teniendo en cuenta los datos del enunciado.

En el siguiente ejemplo el alumno sabe, gracias al enunciado, que hay 30 datos. Simplemente haciendo la suma de frecuencias que él ha elaborado se podría haber dado cuenta de que lo ha hecho mal y podría corregirlo, sin embargo lo deja así y lo entrega:

EJERCICIOS TABLAS FRECUENCIAS

1. Las alturas de 30 alumnos y alumnas de una clase son:

168 160 168 175 168 168 158 149 160 178
158 163 171 162 163 156 154 160 165 165
161 162 166 163 170 164 165 173 172 168

Elabora una tabla de frecuencias con los datos agrupados en los intervalos siguientes:

INTERVALO	FRECUENCIA
147,5-151,5	1
151,5-155,5	1
155,5-159,5	2 3
159,5-163,5	4 9
163,5-167,5	3 5
167,5-171,5	8 7
171,5-175,5	3
175,5-179,5	1

$r = b - a = 178 - 149 = 29$
 $a = 149$
 $b = 178$

La suma total de frecuencias tiene que ser igual al nº de datos, es decir, 30

A partir de este error se pudo trabajar el concepto en cuestión y la necesidad de revisar los resultados.

4. Los alumnos realizan los ejercicios, pero no saben el significado de aquello que están calculando. Los dos siguientes ejemplos fueron realizados por el mismo alumno:

EJERCICIOS MEDIA - DESVIACION

Hemos consultado, en diferentes comercios, el precio (en euros) de un determinado modelo de impresora, obteniendo los datos siguientes:

146 - 150 - 141 - 143 - 139 - 144 - 133 - 153

a) Calcula el precio medio. 143,63 €
 b) Halla la desviación típica. 143,24. ¿cómo lo has sacado?

3. Los puntos conseguidos por Teresa y por Rosa en una semana de entrenamiento, jugando al baloncesto, han sido los siguientes:

Teresa	16	26	20	24	28	28	18
Rosa	22	24	22	25	21	20	19

a) Halla la media de cada una de las dos. Teresa $\rightarrow 22$ / Rosa $\rightarrow 22$ ✓
 b) Calcula la desviación típica y el coeficiente de variación. ¿Cuál de las dos es más regular? Teresa $\rightarrow \text{VAR} = 3022$ / DESV TÍPICA = ~~54.192~~
 Rosa $\rightarrow \text{VAR} = 2932$ / DESV TÍPICA = ~~54.14~~

El valor de la media lo obtiene sin problema, pero le salen unos valores de desviación típica inadmisibles y no se da cuenta. Gracias a la corrección individualizada de estos ejercicios y a la detección de este fallo, se pudo enfatizar en el significado de la desviación típica y en por qué se sabe que esos valores no estaban bien obtenidos, sin necesidad de hacer cálculos; además se insistió en la necesidad de entregar todas las operaciones realizadas para la obtención de resultados y se analizó por qué salía mal ese valor al aplicar la fórmula, a nivel del grupo-clase ya que no había sido un fallo exclusivo de este alumno.

Desde el momento en que los alumnos percibieron lo tedioso de los ejercicios estadísticos habituales y el tiempo que necesitaban para resolverlos, les empezó a preocupar el examen, porque pensaban que no les iba a dar tiempo a resolver ningún ejercicio. Para evitar ese malestar se les aseguró que en el examen no iban a tener que hacer esos engorrosos procedimientos pero que iban a tener que pensar, que razonar, que explicar y que conocer los conceptos y su significado.

Para ello, y con el fin de ser consecuente con lo que se predicaba, se propuso un ejercicio individual, diferente para cada alumno, en el que tendrían que utilizar todos los procedimientos y fórmulas que se habían enseñado en la unidad didáctica (véase un ejemplo en el anexo IX). Este ejercicio netamente rutinario, se entregó a los alumnos para hacer en casa dieciocho días antes del examen, día en el que tenían que entregarle. Por otro lado, estaba el examen escrito, basado netamente en competencias, en saber qué era cada cosa, su significado, interpretación de gráficos, etc. Y por otro la conducta, la participación y las tareas.

La evaluación quedaba de esta manera:

- Ejercicio individualizado y rutinario para hacer en casa: 35% de la nota final de estadística (3,5 puntos sobre 10).
- Examen escrito basado en competencias: 35% de la nota final de estadística (3,5 puntos sobre 10).
- Participación en clase: 10% de la nota final de estadística (1 puntos sobre 10).
- Tareas de clase: 10% de la nota final de estadística (1 puntos sobre 10).
- Tareas de casa: 10% de la nota final de estadística (1 puntos sobre 10).

Tanto el ejercicio individual como el examen se corrigieron sobre 10 puntos y a la nota resultante se le aplicaba el factor de conversión correspondiente. Se establecieron dos condicionantes para poder sumar todas las notas:

- En el examen escrito se tenía que obtener un mínimo de 4 puntos en la corrección sobre 10 puntos (antes de aplicar el factor de conversión).
- No se podía obtener un cero en ninguno de los apartados de la evaluación.

Los resultados fueron los siguientes:

- De los tres puntos que se podían conseguir haciendo las tareas de casa, de clase y participando, solo el 53% consiguieron más de dos puntos como puede verse en el gráfico “*Notas de observación y trabajo personal (3 ptos. Max.)*” del Anexo XII. Sorprende que un 10% no llegara al punto.
- El 31% de los alumnos no consiguieron ni siquiera un 4 sobre 10 en el ejercicio individual (correspondiente a 1,4 puntos de la nota final), a pesar de haberles dado tiempo para hacerlo y la posibilidad de preguntar a los docentes las dudas.
- El 78% de los alumnos consiguieron en el examen escrito más de un 4 sobre 10 (correspondiente a 1,4 puntos de la nota final), suficiente para poder sumar el resto de las notas.
- El aprobado de la unidad didáctica se conseguía con un total de 5 puntos y, según el gráfico denominado “*Nota total Estadística*” del Anexo XII, solo el 58% de los alumnos lo lograron, frente al 78% que podía acceder a la suma de todas las notas.

El último día de prácticas, coincidiendo con la entrega de exámenes se pasó a los alumnos una encuesta para evaluar al profesor en prácticas. En la encuesta (Véase Anexo XIII) tenían que puntuar al docente entre 1 y 4, donde 1 era la mínima nota y 4 la máxima. La encuesta la realizaron los 19 alumnos de la clase. Los resultados pueden verse en el Anexo XIV. A la vista de los gráficos de barras correspondientes a cada ítem planteado a los alumnos, esta futura docente se siente muy orgullosa de los resultados. Solo cuatro alumnos dejaron comentarios adicionales y fueron los siguientes:

¿Tienes algún comentario u observación que añadir?

La forma de dar la clase me ha gustado, ya que ha sido diferente. Pero me hubiera gustado que saliera más a la pizarra.

¿Tienes algún comentario u observación que añadir?

Cristina será una buena profesora de matemáticas, hace las clases divertidas, explica y califica bien.

¿Tienes algún comentario u observación que añadir?

Me ha quedado muy claro todo y pese a no estudiar ni trabajar lo he entendido.

¿Tienes algún comentario u observación que añadir?

Me parece una profesora muy buena explica muy bien y ¡Buena Suerte en el Futuro!

7. CONCLUSIONES

Llegado a este punto es necesario reflexionar sobre la experiencia en el aula, a partir de la premisa de enseñar por competencias.

Las principales conclusiones obtenidas son las siguientes:

- Tras los análisis realizados durante las clases del módulo específico del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria, se observó que el

currículum de Secundaria está repleto de contenidos que hay que cumplir con el fin de desarrollar una serie de competencias. Como se ha expuesto en el marco teórico, para llegar a adquirir una competencia es necesario tener cierta soltura con el manejo de las herramientas. El poco tiempo del que se dispone para la impartición de cada unidad didáctica obliga muchas veces a hacer sólo la parte automática sin dejar que el alumno experimente con las posibilidades de esas herramientas que le ponemos a su alcance. En el transcurso de las clases de prácticas así ocurrió y hubo que eliminar ejercicios muy interesantes desde un punto de vista competencial para ajustarse al tiempo disponible.

- Los mayores problemas que han aparecido al utilizar las competencias como eje principal de la unidad didáctica han sido los siguientes:
 - o **Hacer pensar a los alumnos.** Parece que no se haya trabajado suficientemente en cursos anteriores con ejercicios que desarrollen la *competencia de pensar y razonar*, no están acostumbrados a ello, y por eso les supone un gran esfuerzo ir por un camino en el que tienen que ir dando pasos para avanzar con una pequeña ayuda del profesor.
 - o **Argumentar y hacerse entender.** Generalmente en la clase el que expone es el profesor y el alumno escucha y participa con preguntas, dudas, etc. En el caso de la práctica de aula, tan importante era entender lo que se estaba estudiando, como hacerse entender para explicar correctamente la justificación de una respuesta al profesor o a un compañero. Se tuvo que hacer mucho énfasis en que siempre se tiene que contestar a lo que se pregunta. Al igual que en el caso anterior, el desarrollo de la *competencia de argumentar y comunicar* está por debajo de lo que cabía esperar.
 - o **Estudio en casa.** A lo largo de las clases se evidencia que los alumnos no trabajan la asignatura hasta que no tienen el examen. Por mucho que un profesor se esfuerce en conseguir que el alumno aprenda, si éste no pone de su parte resulta imposible

alcanzar los objetivos. Las cuestiones que resultan claras un día al cabo de dos días se han olvidado porque no han repasado en casa.

- En la parte específica del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria se han puesto al alcance de los futuros profesores una gran cantidad de recursos educativos de los que se ha querido hacer uso en el desarrollo de las prácticas. Ha supuesto un gran esfuerzo preparar esas ocho sesiones, en cuanto al tiempo utilizado para la recopilación de la información, búsqueda de ejercicios interesantes, aprendizaje de la utilizando de la pizarra digital, exposiciones en Power Point, utilización de información acerca de la historia de la estadística, etc. Igualmente, el llevar una evaluación continua mediante la recogida y corrección de ejercicios de clase y de casa y puntuando la participación en clase prácticamente a diario, resultaría inviable con varios grupos a cargo del mismo docente. Desde esta perspectiva resulta fácil de entender por qué muchos docentes no utilizan las TIC, ni cambian la metodología: ¿por qué gastar tanta energía en la preparación de las clases si aparentemente los resultados que se consiguen no son tan diferentes? No se han podido contrastar los resultados de la unidad didáctica de estadística con los de otros años para poder hacer una afirmación de este estilo, pero tal vez esa sea la forma de pensar de muchos docentes para evitar el cambio.
- Resulta muy complicado enseñar por competencias con un currículo tan cargado de contenidos, sin una formación previa de la metodología a utilizar por parte del profesorado habitual en las aulas y con escasez de recursos didácticos a su alcance que se ajusten mejor a un enfoque competencial. Uno puede ser autodidacta, y de hecho hay que aprender con cada grupo de alumnos, pero es necesaria una base en la que apoyarse, como la que se consigue en el Máster de Formación de Profesorado de Secundaria, para poder arrancar con seguridad y conseguir los objetivos en el tiempo disponible.

BIBLIOGRAFIA

- ALSINA, C. 2004. *Geometría y realidad*. Conferencia. Universidad Politécnica de Cataluña. [Consulta: 22 de mayo de 2012]. Disponible en: http://www.upc.edu/ea-smi/personal/claudi/documents/geometria_realidad.pdf
- CANTABRIA, 2007. *Real decreto 57/2007, de 10 de Mayo*, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. *Boletín Oficial de Cantabria*, 25 de mayo de 2007, 101, p.p. 7495-7615. [Consulta: 6 de Marzo de 2012] Disponible en: <http://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=116447>
- COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. 2005. *Propuesta de RECOMENDACIÓN DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. [sitio web]. [Consulta: 6 de Marzo de 2012]. Disponible en: http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9_Competencias_clave_para_aprendizaje_permanente.pdf
- Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2008. *Plan General de Mejora de las Destrezas Indispensables*. Madrid: Venta fondo general. Formación de profesorado. ISBN:978-84-451-2910-4. [Consulta: 15 de Marzo de 2012]. Disponible en: http://www.educa2.madrid.org/cms_tools/files/32ffff7f-1af0-4515-af87-e06c005ac9fd/BVCM001649.pdf
- Consejería de Educación y Ciencia Gobierno del Principado de Asturias, 2005. *Primeros pasos en competencias Clave: Ciencias, Idioma (inglés), Lengua, Matemáticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Asturias: Consejería de Educación y Ciencia. Dirección General de Ordenación Académica e Innovación Servicio de Evaluación y Calidad. Colección: Materiales de apoyo a la Acción Educativa. ISBN: 84-689-3648-0. [Consulta: 18 de Mayo de 2012]. Disponible en: http://www.educastur.es/media/institucional/calidad/competencias_04_matematicas.pdf
- Educastur. <http://www.educastur.es/>
- EducaMadrid. <http://www.educa2.madrid.org/educamadrid/>

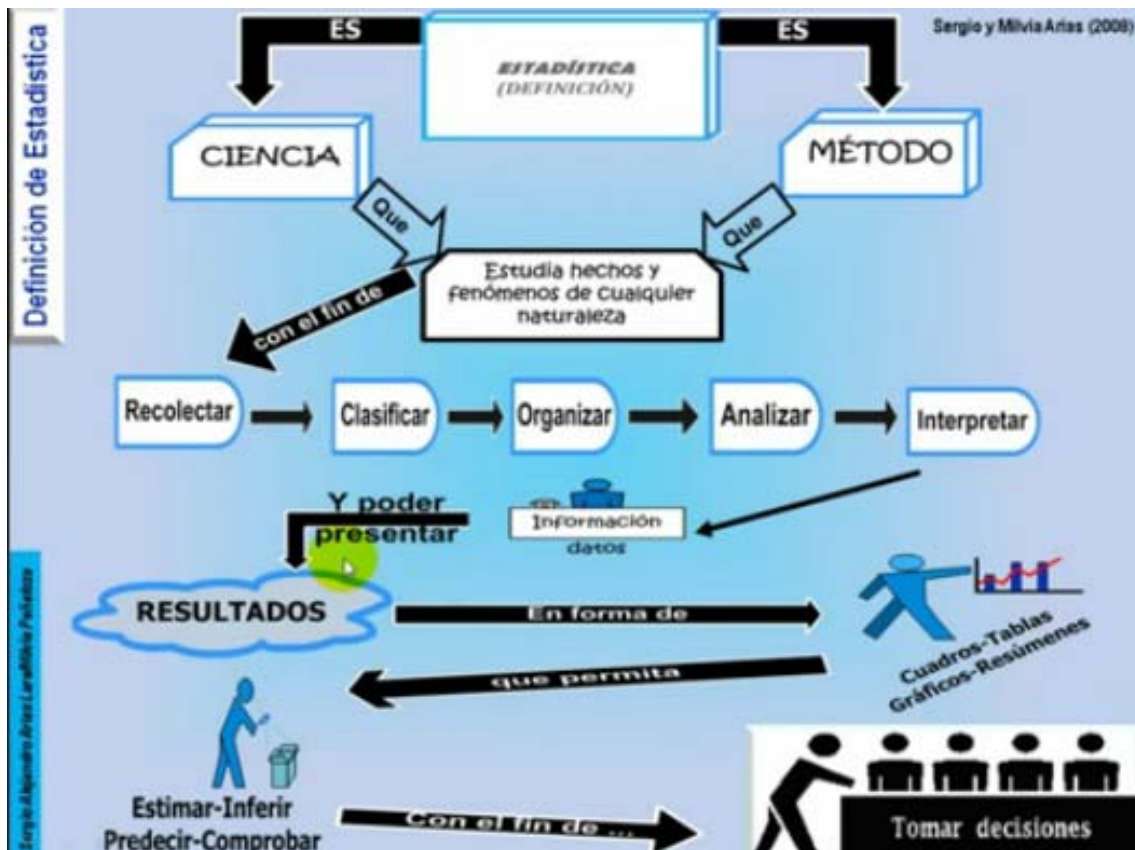
- ESPAÑA, 1970. *Ley 14/1970, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, de 4 de Agosto de 1970. Boletín Oficial del Estado, 6 de Agosto de 1970, 187, p.p. 12525-12546.* [Consulta: 15 de Marzo de 2012]
Disponible en: http://www.cyberpadres.com/legisla/boe_14.pdf
- ESPAÑA, 2006a. *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación. Boletín Oficial de Estado, 4 de Mayo de 2006, 106, p.p.17158-17207.* Disponible en: http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/LeyOrg_2_2006.pdf [Consulta: 6 de Marzo de 2012]
- ESPAÑA, 2006b. *Real decreto 1513/2006, de 7 de Diciembre, por el que establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 8 de diciembre de 2006, 293, p.p. 43053-43102.* [Consulta: 6 de Marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf>
- ESPAÑA, 2006c. *Real decreto 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 5 de enero de 2007, 5, p.p. 677-773.* [Consulta: 6 de Marzo de 2012] Disponible en: <http://www.adideandalucia.es/normas/rdecre/RD%201631-2006%20Ensenanzas%20ESO.pdf>
- GUTIÉRREZ, L; MARTÍNEZ,E; NEBREDAT, 2008. *Cuadernos de educación de Cantabria 5: Las competencias básicas en el área de matemáticas.* Cantabria. ISBN: 978-84-95302-29-8. [Consulta: 8 de Marzo de 2012]. Disponible en: http://www.educantabria.es/docs/info_institucional/publicaciones/2008/Cuadernos_Educacion_5.pdf
- MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA, 2005. *Resultados en España del estudio PISA 2000. Conocimientos y destrezas de los alumnos de 15 años.*© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. Subdirección General de Información y Publicaciones. ISBN: 84-369-3997-2. Disponible en: <http://www.educacion.gob.es/dctm/evaluacion/internacional/pisa2000internacional.pdf?documentId=0901e72b8011069b>

- OCDE, 2005a. *La Definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. [sitio web]. [Consulta: 8 de Marzo de 2012]. Disponible en:
<http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>.
- OCDE, 2005b. *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Santillana Educación S.L. ISBN: 84-294-0580-1. [Consulta: 3 de Marzo de 2012]. Disponible en:
<http://www.oecd.org/dataoecd/59/1/39732493.pdf>
- PARLAMENTO EUROPEO. 2000. *CONSEJO EUROPEO DE LISBOA23 Y 24 DEMARZO 2000. CONCLUSIONES DE LA PRESIDENCIA*. [sitio web]. [Consulta: 6 de Marzo de 2012]. Disponible en:
http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_es.htm
Versión en pdf disponible en:
<http://www.maec.es/SiteCollectionDocuments/Espana%20y%20la%20Union%20Europea/Políticas%20Comunitarias/Telecomunicaciones/ConsejoEuropeoLisboa2000PDF89Kb.pdf>
- RECIO, T. 2007. La ciencia invisible. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, Nº 46, 9-24, ISSN: 1133-9853. [Consulta: 8 de Mayo de 2012]. Disponible en: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:vbc-1FjvWHMJ:plataforma.cep-marbellacoin.org/moodle/mod/resource/view.php?id%3D3860+La+ciencia+invisible.+tomas+recio&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEESjmH6cByQ9qSGMWW7RJkMtZ3cpeMPa5FO9kAlJsPVPfdMpti_I3F1nlbaNs4wHGIRMrokTSJFOB8iqweyW0LRnlKJe-qB0-EV3NULqP2t6S-jX6BssCTDP9BbDdPrHatGej7sza&sig=AHIEtbSAKDu6k1P1VhL4m0om_H_fBXldLw
- RICO, L. 2005. *La competencia matemática en PISA*. En Fundación Santillana (Ed.), *La Enseñanza de las matemáticas y el Informe PISA* (pp. 21-40). Madrid: Editor. [Consulta: 10 de Marzo de 2012]. Disponible en:
<http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Rico2007La.pdf>
- RICO, L.; LUPIAÑÑEZ, J.L.2008.*Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial

- Seminario Federal de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. *Análisis y desarrollo de la competencia matemática*. Córdoba, octubre de 2008. [Consulta: 10 de Mayo de 2012]. Disponible en: http://www.sociedadmatematicacantabria.es/seminarios_fespm/Seminario_competencias_conclusiones.pdf

ANEXO I

Esquema general de la unidad didáctica Estadística



ANEXO II

Relación de la contribución a las competencias matemáticas establecidas en PISA de cada ejercicio propuesto en la unidad didáctica

Problemas:	Competencias (basado en Proyecto PISA)							
	PR	A	C	M	RP	R	LS	TIC
EJERCICIOS POBLACION, MUESTRA, INDIVIDUOS								
1. 1. Fábrica tornillos	X	X	X					
1.2. Variables tornillos	X	X	X					
1.3. Casos diferentes	X	X	X					
EJERCICIOS DE TABLAS DE FRECUENCIA								
2.1. Alturas 1	X							
2.2. Número calzado	X			X		X		
2.2. Alturas 2	X			X		X		
EJERCICIOS DE MEDIA-DESVIACION								
3.1. Comercios	X				X		X	X
3.2. Salario familiar	X	X			X		X	X
3.3. Puntos baloncesto	X	X			X		X	X
3.3. Erratas libro					X	X	X	X
3.4. Control velocidad					X	X	X	X
3.5. Pensando sobre parámetros estadísticos	X	X	X					
3.6. Examen Irene	X				X		X	
EJERCICIOS DE MEDIDAS DE POSICION								
4.1. Aparatos radio por vivienda	X	X			X		X	
4.2. Personas por hogar	X	X		X	X	X	X	X
4.3. Aptitud para la música	X	X	X					
EJERCICIOS Y EJEMPLOS POWER POINT								
5.1. Interpretación ciudades andaluzas	X	X	X					
5.2. Interpretación expendedoras	X	X	X					
5.3. Interpretación índice precios consumo	X	X	X					
5.4. Ejemplo frecuencias nº calzado			X			X		
5.5. Ejemplo de frecuencias de velocidad C4			X			X		
5.6. Histograma Proyecto Gauss	X	X		X		X		
5.7. Media Aritmética Proyecto Gauss	X	X	X					X
5.8. Media Gráfica Proyecto Gauss	X	X	X					X
5.9. Ejemplo media salarios	X	X	X					
5.10. Medir sobre histograma Proyecto Gauss	X	X	X					X
5.11. Media y Desviación típica Proyecto Gauss	X	X	X					X
5.12. Ejercicio 1 comercios	X						X	X
5.13. Ejercicio 6	X	X	X		X			

5.14. Ejemplo 1 Notas	X	X	X		X			
5.15. Ejemplo 2 Distribuciones	X	X	X		X			
5.16. Ejemplo mediana	X							
5.17. Media y Mediana Proyecto Gauss	X	X				X		X
5.18. Cuartiles y cajas Proyecto Gauss	X	X			X		X	X
5.19. Ejemplo diagrama caja	X					X	X	
5.20. Diagramas de barras y caja Proyecto Gauss	X	X		X	X	X	X	X
5.21. Interpretación entrenamiento	X	X	X					
EJERCICIOS DE REPASO								
6.1. Caries. Rellenar tabla frecuencias	X	X						
6.2. Comparación de alturas	X	X	X				X	
6.3. Notas media	X				X		X	X
6.4. Completar tabla frecuencias	X	X					X	X
6.5. Medidas posición en intervalos	X			X		X	X	X
6.6. Diagrama de caja puntuaciones	X					X		
6.7. Diagrama de caja estaturas	X					X		
6.8. Tipos de árbol	X	X						
6.9. Pilotos formula 1	X	X						
6.10. Preferencias alumnos	X	X						
6.11. Nivel de colesterol	X	X	X				X	
EJERCICIOS DE MUESTRAS								
7.1. I	X	X						
7.2. II	X	X						
7.3. III	X	X						
7.4. IV	X	X						
TOTALES	48	36	21	6	14	14	17	17

PR=pensar y razonar, A=argumentar, C=comunicar, M=modelizar, RP=plantear y resolver problemas, R=representar LS=utilizar lenguaje simbólico, formal y técnico y operaciones, TIC=empleo de material y herramientas de apoyo.

ANEXO III EJERCICIOS POBLACION, MUESTRA INDIVIDUOS

1. Un fabricante de tornillos desea hacer un control de calidad. Para ello, recoge 1 de cada 100 tornillos producidos y lo analiza.
 - a) ¿Cuál es la población?
 - b) ¿Cuál es la muestra?
 - c) ¿Cuáles son los individuos?
2. El fabricante de tornillos descrito en el ejercicio anterior estudia en cada tornillo si es *correcto* o *defectuoso*, su *longitud* y el *número de pasos de rosca*. Di de qué tipo es cada una de estas variables.
3. Indica, para cada uno de los seis:
 - a) Peso al nacer de los bebés que se alumbraron en Murcia a lo largo del año pasado.
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua.
 - b) Profesiones que quieren tener los estudiantes de un centro escolar.
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua
 - c) Número de animales de compañía que hay en los hogares españoles.
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua
 - d) Partido al que se va a votar en las próximas elecciones generales.
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua
 - e) Tiempo semanal que dedican a la lectura los estudiantes de la ESO en España.
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua
 - f) Número de tarjetas amarillas mostradas en los partidos de fútbol de la temporada pasada
 - Cuál es la población.
 - Cuál es la variable.
 - Tipo de variable: cualitativa, cuantitativa discreta o cuantitativa continua

ANEXO IV EJERCICIOS TABLAS FRECUENCIAS

1. Las alturas de 30 alumnos y alumnas de una clase son:

168 160 168 175 168 168 158 149 160 178
 158 163 171 162 163 156 154 160 165 165
 161 162 166 163 170 164 165 173 172 168

Elabora una tabla de frecuencias con los datos agrupados en los intervalos siguientes:

INTERVALO	FRECUENCIA
147,5-151,5	
151,5-155,5	
155,5-159,5	
159,5-163,5	
163,5-167,5	
167,5-171,5	
171,5-175,5	
175,5-179,5	

2. Elabora la tabla de frecuencias del número de calzado que utilizan los 30 alumnos de la tabla.

Población Nº Alum.	Variables Estadísticas					
	Género	Deporte	Peso(Kg)	Altura(cm)	Calzado	Dinero
1	M	poco	59	161	37	7.70
2	V	nada	62	178	41	3.85
3	M	poco	50	159	36	5.00
4	V	poco	69	176	42	3.25
5	V	poco	74	175	43	7.40
6	M	mucho	62	169	37	26.00
7	M	poco	56	162	36	2.50
8	M	poco	58	162	37	2.25
9	M	nada	52	170	38	5.01
10	V	nada	68	170	42	54.50
11	V	mucho	72	184	43	75.00
12	V	poco	74	180	42	17.85
13	V	poco	66	175	41	0
14	M	poco	60	170	38	2.00
15	M	nada	60	165	38	44.00
16	M	mucho	55	163	36	7.00
17	M	poco	60	167	37	1.20
18	M	poco	50	167	37	7.00
19	M	poco	52	160	35	20.16
20	M	nada	53	164	37	8.75
21	M	poco	58	163	38	2.85
22	M	poco	74	175	40	5.60
23	M	poco	63	173	39	30.10
24	M	poco	60	161	38	5.00
25	M	poco	53	162	37	10.00
26	V	mucho	82	174	41	2.75
27	V	poco	68	178	42	1.75
28	M	nada	64	172	37	6.90
29	M	poco	65	165	40	6.05
30	M	nada	46	160	37	51.35

3. Elabora la tabla de frecuencias de la altura de los alumnos de la tabla anterior.

Ejercicio 2

[illegible]

Ejercicio 3

[illegible]

ANEXO V EJERCICIOS MEDIA - DESVIACION

1. Hemos consultado, en diferentes comercios, el precio (en euros) de un determinado modelo de impresora, obteniendo los datos siguientes:

146 - 150 - 141 - 143 - 139 - 144 - 133 - 153

- a) Calcula el precio medio.
b) Halla la desviación típica.

2. En la familia Fernández, el salario mensual del padre es de 950 €, y el salario de la madre, 1 600 €. En la familia Torres, el padre gana 1 800 € al mes, y la madre 750 €.

- a) ¿Cuál es el sueldo medio de cada familia?
b) ¿En cuál de ellas es mayor la dispersión?

3. Los puntos conseguidos por Teresa y por Rosa en una semana de entrenamiento, jugando al baloncesto, han sido los siguientes:

Teresa	16	25	20	24	22	29	18
Rosa	23	24	22	25	21	20	19

- a) Halla la media de cada una de las dos.
b) Calcula la desviación típica y el coeficiente de variación. ¿Cuál de las dos es más regular?

4. Contando el número de erratas por página en un libro concreto, David ha obtenido los datos siguientes:

N.º DE ERRATAS (xi)	N.º DE PÁGINAS (fi)		
0	50		
1	40		
2	16		
3	9		
4	3		
5	2		

Halla la media y la desviación típica. Representar los datos en un diagrama adecuado.

5. En un control de velocidad en carretera se obtuvieron los siguientes datos:

VELOCIDAD (km/h)	N.º DE COCHES		
60-70	5		
70-80	15		
80-90	27		
90-100	38		
100-110	23		
110-120	17		

Calcula la media y la desviación típica. Representar los datos en un diagrama adecuado.

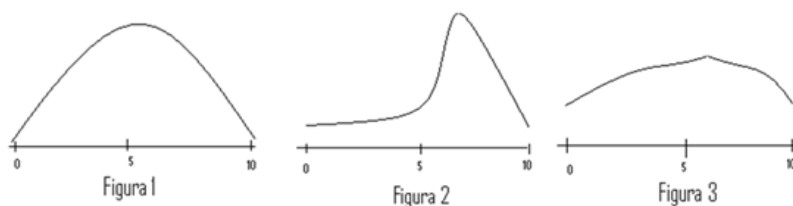
Ejercicio 6

Se ha hecho un mismo examen en dos clases A y B de 40 alumnos y alumnas cada una. Las notas medias de cada clase y sus desviaciones típicas son:

$$\overline{x}_A = 6, \sigma_A = 1$$

$$\overline{x}_B = 6, \sigma_B = 3$$

Asigna una de las siguientes gráficas a la clase A y otra a la B



Clase	Figura
A	
B	

Ejercicio 7

En el colegio de Irene, su profesor de ciencias les hace exámenes que se puntúan de 0 a 100. Irene tiene una media de 60 puntos de sus primeros cuatro exámenes. En el quinto examen sacó 80 puntos, ¿cuál es la media de las notas de Irene en ciencias tras los cinco exámenes?

ANEXO VI EJERCICIOS MEDIDAS DE POSICION

1. El número de aparatos de radio que hay en los hogares de un grupo de personas viene dado en la tabla siguiente:

a) ¿Cuál es la mediana?

b) ¿Cuántos aparatos de radio y cuántas viviendas hay en esa muestra?

Nº RADIOS	0	1	2	3	4	5
Nº VIVIENDAS	3	19	18	6	3	1

2. A la pregunta: ¿cuántas personas forman tu hogar familiar?, 40 personas respondieron esto:

4 5 3 6 3 5 4 6 3 2

2 4 6 3 5 3 4 5 3 6

4 5 7 4 6 2 3 4 4 3

4 4 5 3 2 6 3 7 4 3

a) Haz la tabla de frecuencias, incluyendo las frecuencias acumuladas y su expresión en porcentaje. Representalo gráficamente.

b) Calcula la mediana, los cuartiles y los percentiles de orden 80 y 98.

3. La mediana y los cuartiles de la distribución “Aptitud para la música” (escala 1-100) en un colectivo de personas son $Q_1 = 31$, $Q_3 = 67$, $M_e = 46$.

Completa las siguientes afirmaciones:

- El 75% tiene una aptitud superior o igual a

- El 25 % tiene una aptitud superior o igual a

- El % tiene una aptitud igual o menor a 46 puntos.

- El % tiene una aptitud superior o igual a 46 e inferior o igual a 67.

- El % tiene una aptitud superior o igual a 31 e inferior o igual a 67.

ANEXO VII EJERCICIOS MUESTRAS

Se ha medido el peso, al nacer, de una determinada especie de animales, en una muestra de 110 individuos que ha sido elegida de forma aleatoria. De este estudio se extrae que, con un nivel de confianza del 90%, el peso medio de un animal de dicha especie está en el intervalo $[6,1; 6,8]$. Elige la opción correcta para cada una de las siguientes cuestiones:

- I. Manteniendo el número de individuos de la muestra, ¿podríamos mejorar el nivel de confianza?
- A. No, es imposible.
 - B. Sí, aumentando la amplitud del intervalo.
 - C. Sí, disminuyendo la amplitud del intervalo.
- II. Manteniendo el número de individuos de la muestra, ¿podríamos mejorar la previsión, es decir, disminuir la amplitud del intervalo?
- A. No, es imposible.
 - B. Sí, aumentando el nivel de confianza.
 - C. Sí, disminuyendo el nivel de confianza.
- III. Queremos mantener la amplitud del intervalo y aumentar el nivel de confianza. ¿Es posible?
- A. Sí, disminuyendo el tamaño de la muestra.
 - B. No, es imposible.
 - C. Sí, aumentando el tamaño de la muestra.
- IV. Queremos mantener el nivel de confianza y disminuir la amplitud del intervalo, es decir, dar el resultado con más precisión. ¿Es posible?
- A. Sí, disminuyendo el tamaño de la muestra.
 - B. No, es imposible.
 - C. Sí, aumentando el tamaño de la muestra.

Se ha estimado la longitud de una mesa mediante 30 observaciones y se ha llegado a la siguiente conclusión: “la longitud está entre 194 cm y 198 cm. Y esta afirmación la podemos hacer con un nivel de confianza del 95%”.

- a) Para aumentar el nivel de confianza al 99%, hemos de:
- Ⓘ Aumentar el intervalo. Por ejemplo, entre 192 cm y 200 cm.
 - Ⓜ Disminuir el intervalo. Por ejemplo, entre 195 cm y 196 cm.
 - Ⓜ Es imposible aumentar (mejorar) el nivel de confianza de esa afirmación.
- b) Para afinar más en la estimación (la longitud está entre 195,5 cm y 196,5 cm) hemos de:
- Ⓘ Aumentar el nivel de confianza. Por ejemplo, al 99%.
 - Ⓜ Disminuir el nivel de confianza. Por ejemplo, al 80%.
 - Ⓜ Es imposible mejorar (afinar) la estimación.
- c) Si queremos mejorar la estimación (afinar más, por ejemplo entre 195,5 cm y 196,5 cm) sin variar el nivel de confianza:
- Ⓘ Hemos de aumentar el tamaño de la muestra. Por ejemplo, preguntar a 100 individuos.
 - Ⓜ Hemos de disminuir el tamaño de la muestra. Por ejemplo, 10 individuos.
 - Ⓜ No hay relación entre el tamaño de la muestra y la finura en la estimación.

ANEXO VIII EJERCICIOS DE REPASO

1. Un dentista observa el número de caries en cada uno de los 100 niños de cierto colegio. La información obtenida aparece resumida en la siguiente tabla, pero está incompleta:

Nº de caries	Frec. Absoluta	Frec. Relativa
0	25	0,25
1	20	0,20
2	X	Z
3	15	0,15
4	Y	0,05

Completa la tabla. Calcular el número medio de caries.

2. Una persona A mide 1.75 m y reside en una ciudad donde la estatura media es de 1.60 m y la desviación típica es de 20 cm. Otra persona B mide 1.80 m y vive en una ciudad donde la estatura media es de 1.70 m y la desviación típica es de 15 cm. ¿Cuál de las dos será más alta respecto a sus conciudadanos?
3. La nota media de un examen ha sido 6,2 en 4ºA, en el que hay 15 estudiantes y 4 en 4ºB, que tiene 35 estudiantes. Calcula la nota media de la totalidad de alumnos y alumnas de las dos clases.
4. Completa la tabla de esta distribución, de la que sabemos que su media es 2,7:

x_i	1	2	3	4
f_i	3	...	7	5

5. Una empresa ha realizado un test físico entre sus empleados para comprobar la capacidad de esfuerzo que posee cada uno de ellos. Una de las medidas que componen el mismo, es el número de pulsaciones después de una determinada actividad física, que está altamente relacionada con las que se realizan a lo largo de una jornada laboral. Los datos conseguidos han sido distribuidos en una tabla de frecuencias. La tabla es la que se presenta a continuación:

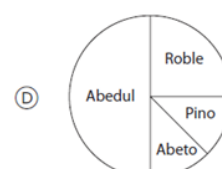
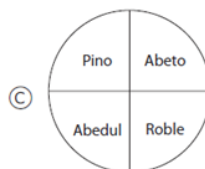
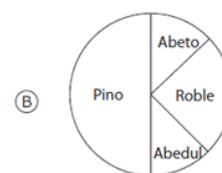
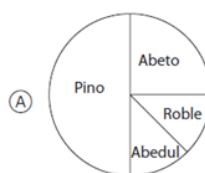
Numero de pulsaciones	Numero de empleados
70 – 75	3
75 – 80	3
80 – 85	7
85 – 90	10
90 – 95	12
95 – 100	8

Se pide:

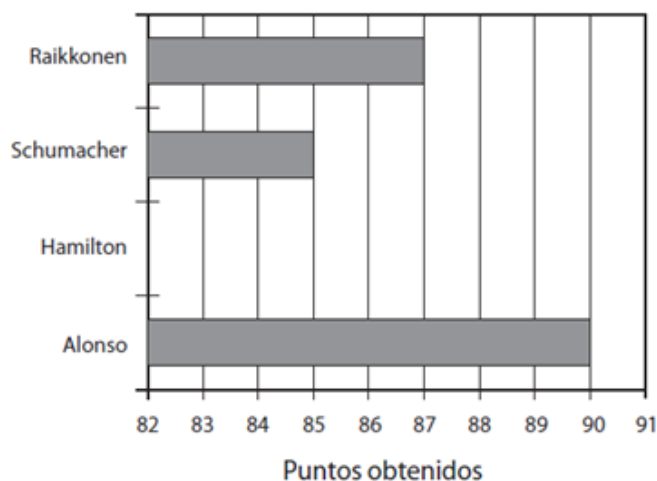
- a) Media, mediana, cuartil inferior, percentil 60 y desviación típica.
- b) ¿Qué tanto por cien de empleados tuvieron menos de 83 pulsaciones?
6. Las puntuaciones obtenidas por 87 personas tienen los siguientes parámetros de posición: $Q_1=4,1$; $Me=5,1$ y $Q_3=6,8$. Todas las puntuaciones están en el intervalo 1 a 9. Haz el diagrama de caja.
7. Las estaturas de 35 alumnos de una clase están comprendidas entre 153 y 188. Los tres restantes miden 151, 152 y 190. Conocemos los siguientes parámetros: $Q_1=161$; $Me=166$ y $Q_3=176$. Haz el diagrama de cja para esa distribución.

8. La siguiente tabla muestra los números correspondientes a cuatro tipos de árbol que crecen en un parque. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la información de la tabla?

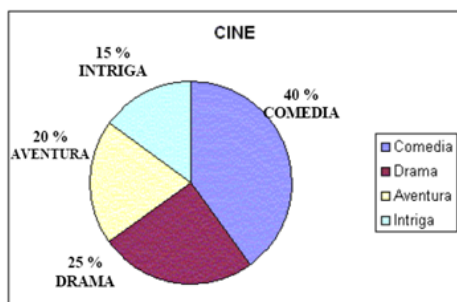
Tipo de árbol	Número de árboles
Pino	200
Abeto	100
Roble	50
Abedul	50



9. El siguiente gráfico muestra los puntos obtenidos por 4 pilotos en el campeonato de Fórmula 1. Alonso va el primero y Hamilton el tercero. Dibuja una barra que muestre cuántos puntos ha conseguido Hamilton



10. El siguiente gráfico representa las preferencias de 200 alumnos de ESO acerca de diferentes géneros de películas.



¿Cuántos alumnos prefieren películas de intriga?

ANEXO IX EJERCICIO INDIVIDUAL

1. Indica de qué tipo son la siguientes variables:
 - Comida Favorita.
 - El color de los ojos de tus compañeros de clase.
 - El diámetro de las ruedas de varios coches
2. Las puntuaciones obtenidas por un grupo en una prueba han sido:

15, 20, 15, 18, 22, 13, 13, 16, 15, 19, 18, 15, 16, 20, 16, 15, 18, 16, 14, 13.
 - a) Elaborad una tabla de frecuencias en la que aparezcan las frecuencias absoluta, relativa y acumulada.
 - b) Representad de manera adecuada los datos.
 - c) Calculad la media, la desviación típica y el coeficiente de variación de vuestros datos. ¿Qué podéis decir de los datos a la vista de estos resultados?
 - d) Calculad la mediana, los cuartiles primero y tercero y el rango intercuartílico.
 - e) Representad los datos obtenidos mediante un diagrama de caja o bigotes.
 - f) Elaborad un pequeño informe de lo que se observa en ese diagrama de caja.

Se valorará la organización, la presentación, la utilización de TIC, la redacción y las conclusiones obtenidas.

Este ejercicio se entregará el día del examen, el cual será la primera semana después de las vacaciones de Semana Santa.

CRITERIOS EVALUACION ESTADISTICA

TRABAJO INDIVIDUAL (3,5)	70% nota estadística	50% examen escrito
(3,5)		50% ejercicio individual
TRABAJO EN CLASE	10% nota final(1,0)	
TRABAJO EN CASA	10% nota final(1,0)	
ACTITUD	10% nota final(1,0)	

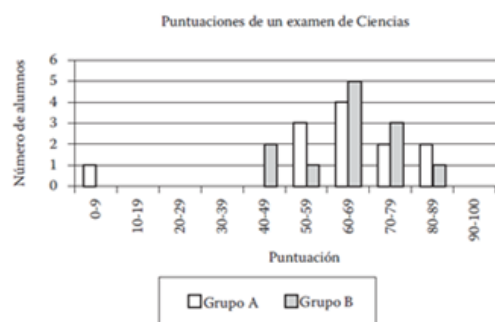
En el examen escrito hay que sacar un mínimo de un 4/10 para poder aplicar el resto de las notas. No se puede obtener un cero en ninguno de los ítems.

ANEXO X EXAMEN matemáticas 4ºB. 18 de Abril de 2012

1. Un profesor ha realizado dos tests a un grupo de 40 alumnos. En el primer test la media es 6 y la desviación típica 1.5. Para el segundo test la media es 4 y la desviación típica 0.5. Un alumno obtiene un 6 en el primero y un 5 en el segundo. En relación con el grupo, ¿en cuál de los dos tests obtuvo mejor puntuación? (1,5p)

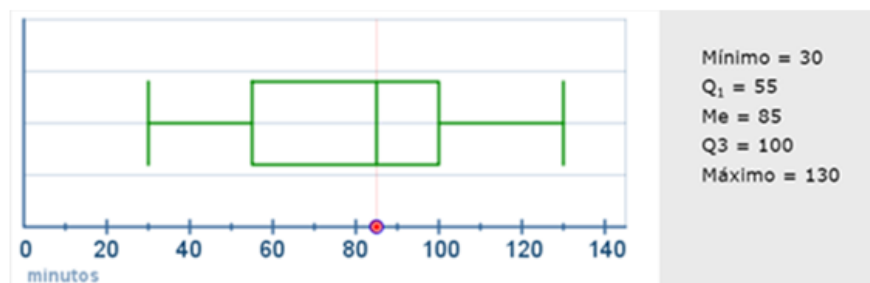
2. EL diagrama siguiente muestra los resultados en un examen de ciencias para dos grupos denominados Grupo A y Grupo B. La puntuación media del Grupo A es 62,0 y la media del Grupo B es 64,5. Los alumnos aprueban este examen cuando su puntuación es 50 o más.

Al observar el diagrama, el profesor afirma que, en este examen, el Grupo B fue mejor que el A. Los alumnos del Grupo A no están de acuerdo con su profesor. Intentan convencer al profesor de que el Grupo B no tiene por qué haber sido necesariamente el mejor en este examen.



Da un argumento matemático, utilizando la información del diagrama, que puedan utilizar los alumnos del Grupo A. (2p)

3. Analiza el siguiente diagrama de caja y bigotes. Muestra los minutos que tarda en hacer efecto un medicamento en una población. Interpreta la información que presenta y responde a las preguntas.



- ¿A qué porcentaje de la población había hecho efecto al cabo de 30 minutos?
- ¿Al cabo de cuántos minutos había hecho efecto al 50% de la población?
- ¿Cuántos minutos tardó en hacer efecto al 100% de la población?
- ¿A qué porcentaje había hecho efecto a los 55 minutos?
- ¿Cuánto tardó en hacer efecto a las tres cuartas partes de la población? (2P)

4. Completa cada una de las siguientes tablas:

	Frec. Absoluta	Frec. Relativa
Rojo	2	
Verde	9	
Azul	9	
TOTAL		

	Frec. Absoluta	Frec. Relativa
[150-160)		0,3
[160-170)		0,45
[170-180]		
TOTAL	20	

	Frec. Absoluta	Frec. Relativa
36	1	0,1
37	5	
38		
TOTAL		

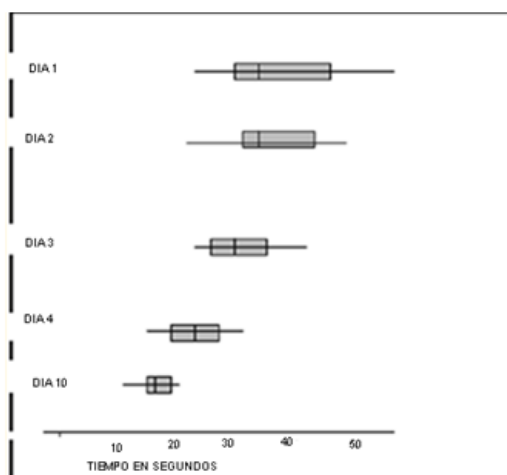
(1,5p)

5. En una distribución discreta de 6 valores, a saber: -10, 3, a, 10, 1, 0, sabemos que su desviación típica es igual al coeficiente de variación.

- Hallar la media de la distribución.
- Hallar el valor desconocido de a.

(1,5p)

6. Un corredor entrena para una determinada carrera y se toman los tiempos que necesita para recorrer los 100m, durante 10 días consecutivos (cada día se toman varios tiempos y se calculan mediana, cuartiles, valores mínimo y máximo). El resultado de todos esos datos aparece en el siguiente diagrama:

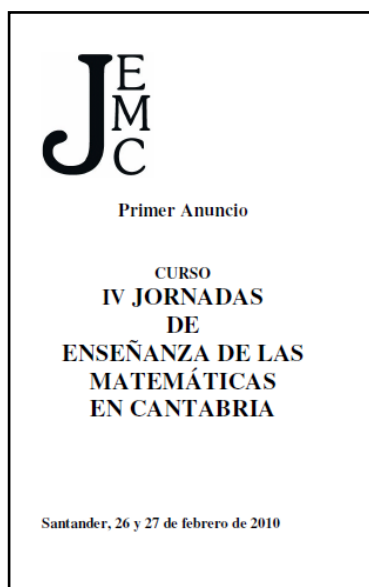
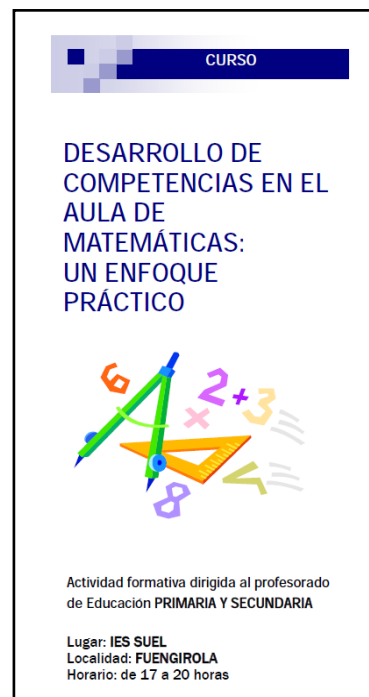
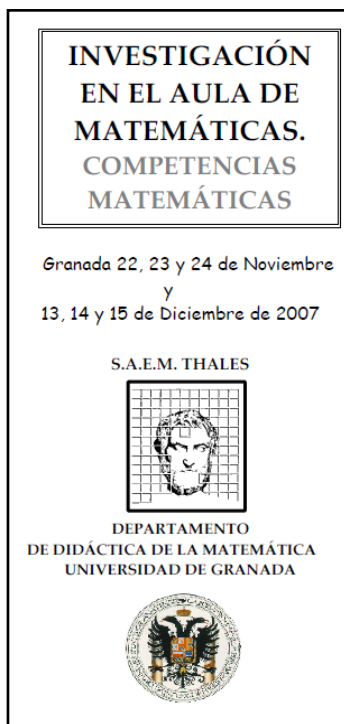
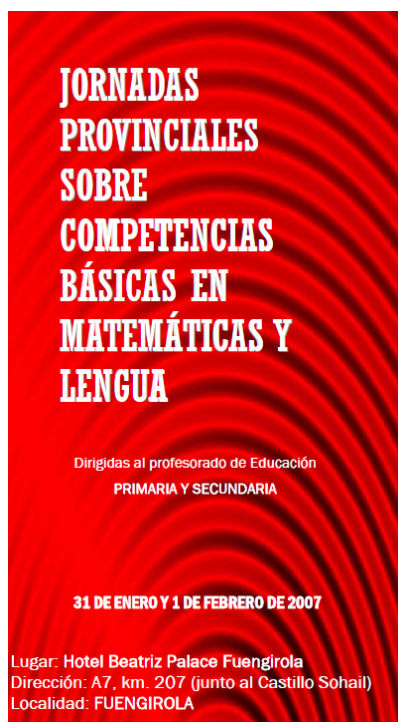


¿Está funcionando el entrenamiento?

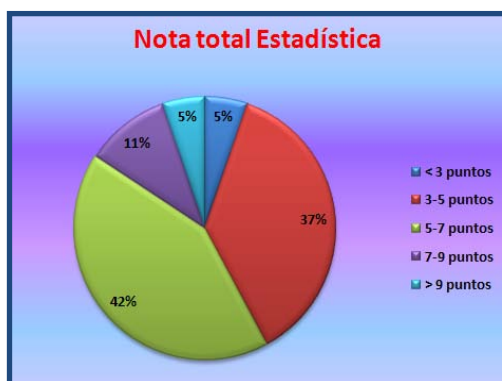
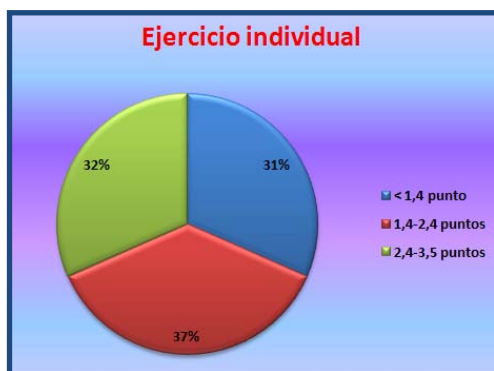
¿Por qué?

(1,5p)

ANEXO XI Trípticos difusión competencia matemática



ANEXO XII Resultados de la evaluación



ANEXO XIII Encuesta de evaluación al docente en prácticas**Evaluación de profesor en prácticas: Cristina Mesones García**

Contesta sinceramente las siguientes preguntas de acuerdo al desempeño de mi actividad docente. Marca una X en la columna correspondiente.

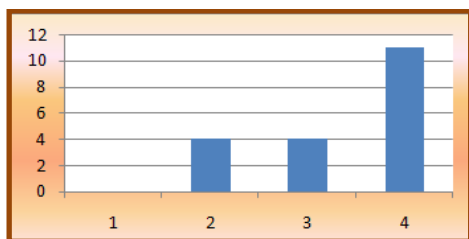
	1	2	3	4
1. Consideras que el tema se ha explicado correctamente.				
2. La profesora explica con claridad resaltando los contenidos importantes y complementa las explicaciones con ejemplos o ejercicios que facilitan la comprensión de la asignatura.				
3. La unidad expuesta se ha relacionado con preguntas o aspectos de tu interés.				
4. Has tenido la oportunidad de corregir en clase las dudas que se presentaban.				
5. La profesora procura saber si los estudiantes entienden lo que explica.				
6. Se ha propiciado la participación de los alumnos en el desarrollo de las clases.				
7. Se han utilizado en clase recursos didácticos adecuados para la exposición del tema.				
8. Se presenta al inicio de cada sesión un esquema o presentación de lo que se va a trabajar en clase ese día.				
9. Se relacionan los contenidos de la clase con los de la clase anterior.				
10. Se finaliza cada clase con un resumen o conclusión de lo que se ha trabajado ese día.				
11. La forma de evaluación te parece la adecuada.				
12. La profesora parece motivada por la docencia.				
13. Considero que con esta profesora he aprendido.				
14. En general, considero que esta profesora es una buena docente.				

¿Tienes algún comentario u observación que añadir?

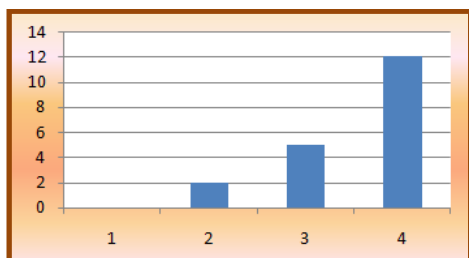
ANEXO XIV Resultados de la encuesta a los alumnos

	1	2	3	4	Media	Desv.
1. Consideras que el tema se ha explicado correctamente.		4	4	11	3,37	0,81
2. La profesora explica con claridad resaltando los contenidos importantes y complementa las explicaciones con ejemplos o ejercicios que facilitan la comprensión de la asignatura.		2	5	12	3,53	0,68
3. La unidad expuesta se ha relacionado con preguntas o aspectos de tu interés.	3	3	8	5	2,79	1
4. Has tenido la oportunidad de corregir en clase las dudas que se presentaban.	1	1	4	13	3,53	0,82
5. La profesora procura saber si los estudiantes entienden lo que explica.			2	17	3,89	0,31
6. Se ha propiciado la participación de los alumnos en el desarrollo de las clases.		1	3	15	3,74	0,55
7. Se han utilizado en clase recursos didácticos adecuados para la exposición del tema.			2	17	3,89	0,31
8. Se presenta al inicio de cada sesión un esquema o presentación de lo que se va a trabajar en clase ese día.		5	5	9	3,21	0,83
9. Se relacionan los contenidos de la clase con los de la clase anterior.		1	10	8	3,37	0,58
10. Se finaliza cada clase con un resumen o conclusión de lo que se ha trabajado ese día.	3	5	6	5	2,68	1,03
11. La forma de evaluación te parece la adecuada.		5	4	10	3,26	0,85
12. La profesora parece motivada por la docencia.		1	4	14	3,68	0,57
13. Considero que con esta profesora he aprendido.		1	6	12	3,58	0,59
14. En general, considero que esta profesora es una buena docente.		1	4	14	3,68	0,57

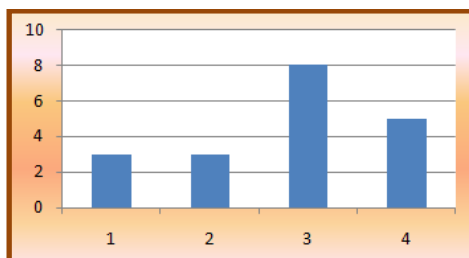
1. Consideras que el tema se ha explicado correctamente.



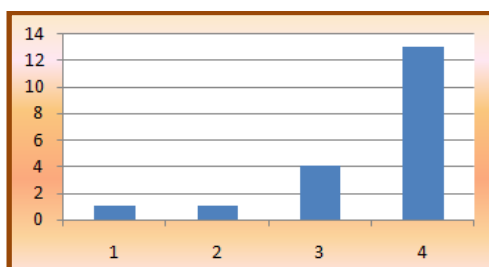
2. La profesora explica con claridad resaltando los contenidos importantes y complementa las explicaciones con ejemplos o ejercicios que facilitan la comprensión de la asignatura.



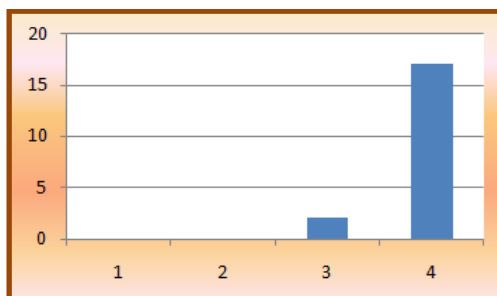
3. La unidad expuesta se ha relacionado con preguntas o aspectos de tu interés.



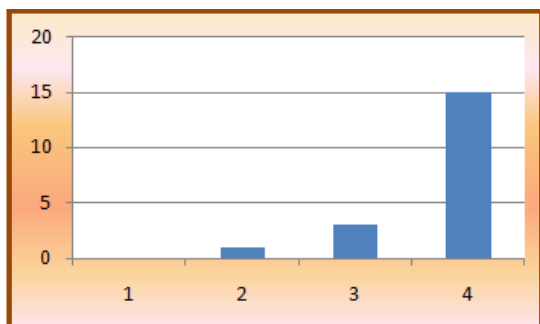
4. Has tenido la oportunidad de corregir en clase las dudas que se presentaban.



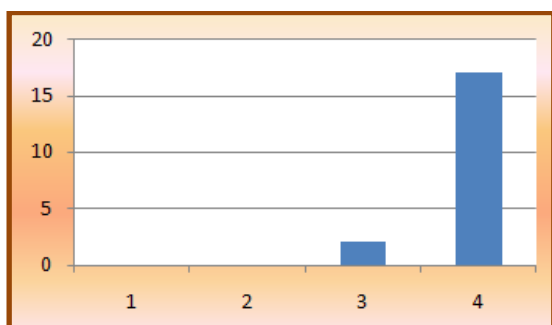
5. La profesora procura saber si los estudiantes entienden lo que explica.



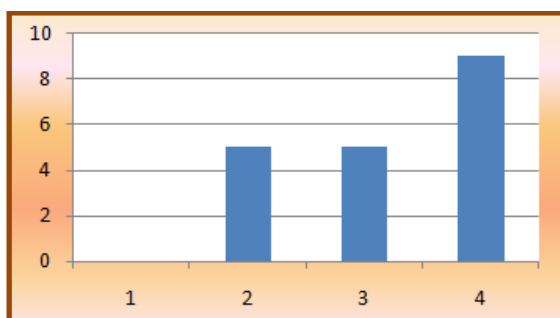
6. Se ha propiciado la participación de los alumnos en el desarrollo de las clases.



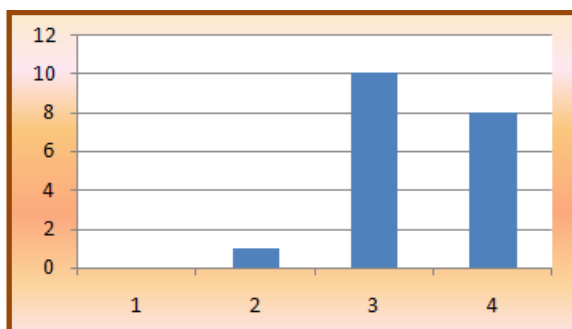
7. Se han utilizado en clase recursos didácticos adecuados para la exposición del tema.



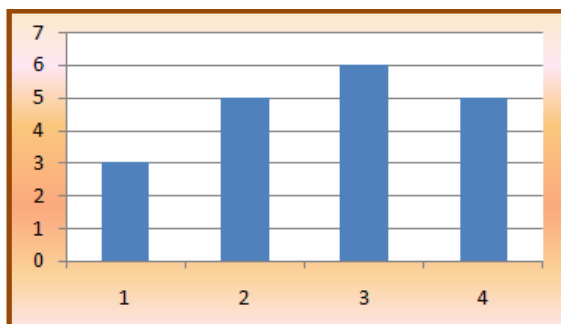
8. Se presenta al inicio de cada sesión un esquema o presentación de lo que se va a trabajar en clase ese día.



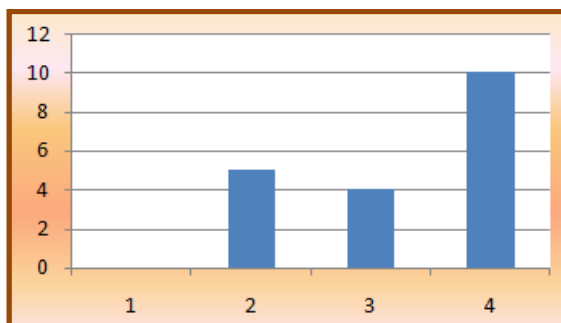
9. Se relacionan los contenidos de la clase con los de la clase anterior.



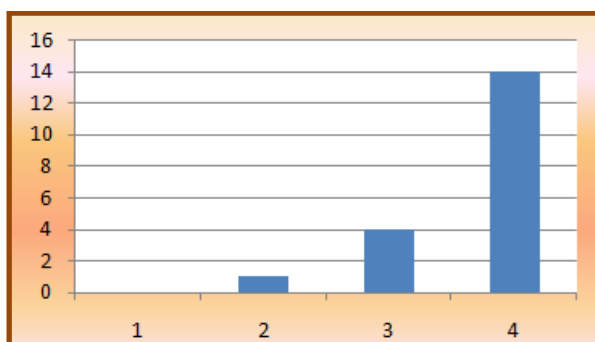
10. Se finaliza cada clase con un resumen o conclusión de lo que se ha trabajado ese día.



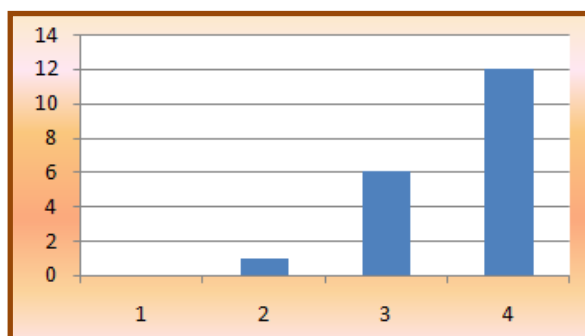
11. La forma de evaluación te parece la adecuada.



12. La profesora parece motivada por la docencia.



13. Considero que con esta profesora he aprendido.



14. En general, considero que esta profesora es una buena docente.

