

LA INFLUENCIA DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (1º E.S.O.)

Inés María Torres Soltero



TIC's





TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster Universitario en Educación y Nuevas Tecnologías

**LA INFLUENCIA DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS
(1º E.S.O.)**

Autora: Inés María Torres Soltero

Directora: María Purificación Salví López

Curso 2013/2014



Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **la autora**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/Santa Rosa, 15 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) info@3ciencias.com

Primera edición: **Noviembre 2014**

ISBN: **978-84-942901-7-6**

Nº DE DEPÓSITO LEGAL:

Registro:

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	10
1.2. HIPÓTESIS.....	10
1.3. METODOLOGÍA.....	11
2. TRABAJOS RELACIONADOS.....	13
2.1. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN.	13
2.2. DIFICULTADES EN LA INTRODUCCIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS.....	14
2.3. BENEFICIOS EN LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS.....	15
2.4. UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN MATEMÁTICAS.....	15
2.5. LAS TIC EN LAS MATEMÁTICAS DE 1º E.S.O. EN EXTREMADURA.....	19
3. DESARROLLO.....	25
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y PARTICIPANTES.....	25
3.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN Y PROCEDIMIENTOS.....	41
3.3. RESULTADOS.....	42
4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y RECURSOS ELECTRÓNICOS.....	51
ANEXOS.....	53
ANEXO I.....	53
ANEXO II.....	54
AGRADECIMIENTOS.....	55
AUTORIZACIÓN DE DIFUSIÓN	56

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata de saber cómo influye la utilización de la Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Matemáticas en el Primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en un Centro Educativo de Extremadura. La investigación se centra en saber si el grado de consecución de los objetivos y competencias básicas mejora al utilizar la Nuevas Tecnologías y descubrir si los alumnos encuentran dificultades a la hora de utilizarlas.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Matemáticas, Educación Secundaria Obligatoria, Objetivos, Competencias Básicas y Dificultades.

ABSTRACT

The present research is to know how to influence the use of Information Technology and Communication in the teaching and learning of mathematics subject in the First Year of Secondary Education in Education Center of Extremadura. The investigation focuses on whether the degree of achievement of the objectives and improving basic skills in using the new technologies and discover if students find difficulties in using them.

Key words: Information Technology and Communication, Mathematics, Secondary Education, Objectives, Basic Skills and Difficulties.

1. INTRODUCCIÓN.

Las Matemáticas es una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones. Es una de las materias que está presente en todos los cursos de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.); también está presente en los cursos de Bachillerato, aquí como materia troncal u optativa, dependiendo de la modalidad; también lo está en algunos módulos de Formación Profesional; y en muchas de las titulaciones Universitarias. La Ley Orgánica de Educación así lo establece porque las matemáticas están presentes en nuestra vida cotidiana y no podemos concebir nuestro vivir diario sin la existencia de las matemáticas.

Como dijo Anglin (1992), *“Las Matemáticas no son un recorrido prudente por una autopista despejada, sino un viaje a un terreno salvaje y extraño, en el cual los exploradores se pierden a menudo”* Las Matemáticas es una de las materias que mayor complejidad tiene para los estudiantes y posiblemente la materia que tenga menor índice de aprobados, por ello debemos plantearnos una manera diferente de enseñar esta materia.

Desde que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) entraron en nuestras vidas todo ha cambiado, nos comunicamos con los teléfonos móviles desde cualquier lugar, con la conexión a internet tenemos acceso a cualquier tipo de información independientemente del lugar en el que nos encontremos, podemos comprar a cualquier hora y en cualquier sitio, con las compras online y podemos trabajar desde casa. Por este motivo las TIC también han llegado a la educación y las Leyes y Reales Decretos así lo establecen.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) introduce las TIC en educación, establece como uno de los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria: *e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.* Y ajustándose al marco europeo, establece ocho competencias básicas que los alumnos deben alcanzar antes de finalizar la Educación Secundaria Obligatoria, la cuarta competencia básica es: *Tratamiento de la Información y competencia digital.*

El DECRETO 83/2007, de 24 de abril, por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria para la Comunidad Autónoma de Extremadura, nos dice que: *“Las tecnologías de la información y la comunicación constituyen un eje transversal del currículo que debe afectar a todas las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje, en concordancia con la estructura, ordenación y principios pedagógicos del modelo educativo extremeño”*. Uno de los objetivos que este Decreto establece para la E.S.O. es: *f) Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para el desarrollo personal, adquirir conocimientos, resolver problemas y facilitar las relaciones interpersonales, valorando críticamente su utilización.* Y centrándonos en la materia de Matemáticas el Currículo Extremeño nos indica que: *“El uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de muchos de los contenidos del currículo de matemáticas es más una necesidad que una recomendación. Ordenadores y calculadoras no sólo facilitan cálculos que pudieran ser improductivos o automatizan la elaboración de gráficos, sino que también y sobre todo, acercan al alumno conceptos e ideas abstractos, permiten manipular situaciones y visualizar propiedades y relaciones facilitando, en definitiva, el análisis y la elaboración de conclusiones”*. Y establece como uno de los objetivos de las Matemáticas en 1º E.S.O.: *6. Utilización de las nuevas tecnologías para obtener información y representarla en forma de tablas o gráficas.*

Como acabamos de ver la LOE y el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria en Extremadura

recogen la utilización de las TIC, ahora son los Centros Educativos y los docentes los que tenemos que realizar el último nivel de concreción curricular e introducir las Tecnologías de la Información y la Comunicación en nuestras aulas.

Para poder introducir las TIC en nuestra práctica docente el programa Escuela 2.0 en Extremadura ha dotado a los Institutos de Educación Secundaria (I.E.S.) de ordenadores portátiles, uno para cada alumno del primer ciclo de E.S.O., y todas las aulas de E.S.O. con Pizarra Digital Interactiva (PDI).

1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

La justificación de la investigación viene determinada por los siguientes aspectos:

- Las TIC están en nuestra vida diaria y las Leyes de Educación vigentes y los Currículos de cada Comunidad Autónoma las han introducido en la enseñanza. Por lo tanto, las TIC son un elemento más del Currículo y por este motivo deben ser utilizadas. En este sentido se debe investigar cómo utilizar las TIC en el aula y cómo influyen éstas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La utilización de las TIC favorecen el trabajo colaborativo y en grupo, pero también se debe investigar si atienden las necesidades de cada uno de los alumnos, de forma individual, es decir, si son útiles para la diversidad de alumnos que se encuentran en nuestras aulas.
- Nuestros alumnos son nativos digitales por lo que están acostumbrados a vivir su día a día conectados con las tecnologías. Por este motivo, sería interesante saber si las TIC favorecen el interés de los alumnos en las materias que deben estudiar en el Instituto.
- No todo lo relacionado con las TIC es positivo, se debe investigar si los alumnos se encuentran con problemas a la hora de utilizar las tecnologías.

Con este trabajo de investigación se pretende conocer cómo afecta todo lo anterior en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar las diferencias que se producen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en 1º E.S.O. al introducir las TIC en el proceso.

Con este trabajo de investigación se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Descubrir si los alumnos se encuentran con nuevas dificultades a la hora de aprender matemáticas utilizando las TIC.
- Conocer si el grado de consecución de los objetivos y competencias básicas es diferente al utilizar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.
- Saber si los alumnos tendrán una motivación diferente al utilizar las TIC en este proceso.
- Investigar si el uso de las TIC en matemáticas mejora el rendimiento académico de los alumnos.

1.2. HIPÓTESIS.

Como hemos mencionado anteriormente, en la actualidad no podemos concebir nuestra vida sin TIC, por este motivo también han sido introducidas en la educación.

Las hipótesis que seformulan para esta investigación son las siguientes: si los docentes utilizan las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, el grado de consecución de los objetivos y competencias básicas será mayor, y como consecuencia saber si el rendimiento académico de los alumnos

será mayor en esta materia; y descubrir si los alumnos se encontrarán con unas dificultades de aprendizaje diferentes.

1.3. METODOLOGÍA.

La metodología que se utilizará para este trabajo de investigación será la siguiente:

En un I.E.S. de Extremadura, se realizarán dos estudios, que posteriormente se compararán, para poder evaluar las diferencias que existen entre dos grupos de alumnos de 1º E.S.O.

En un grupo se realizará el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, de manera tradicional. Y en el otro grupo, se utilizarán las TIC en dicho proceso, la Pizarra Digital Interactiva para exponer los nuevos contenidos y realizar ejemplos de actividades y los ordenadores portátiles de los alumnos para que ellos puedan realizar diferentes actividades relacionadas con los contenidos que se desarrollan en la Unidad Didáctica.

Para la recogida de información, se realizarán cuestionarios y entrevistas a los estudiantes.

2. TRABAJOS RELACIONADOS.

Para una correcta elaboración del marco teórico se ha realizado una intensa revisión literaria sobre el tema, buscando fuentes documentales que han permitido detectar, extraer y recopilar información de interés pertinente al problema de investigación planteado.

2.1. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN.

El origen de las TIC en la educación se remonta al año 1958 cuando aparece el primer programa para la enseñanza binaria en IBM y en 1977 comienzan a llegar los primeros ordenadores a la educación (Orantes, 2009).

Las leyes de educación y el primer nivel de concreción curricular, los Reales Decretos de cada Comunidad Autónoma, establecen que las TIC deben ser introducidas en las aulas de nuestros centros educativos.

En un principio, para introducir las TIC en nuestras aulas, cada Comunidad Autónoma estableció normativas para dotarlas con material informático. En los primeros años del siglo XXI, la Comunidad Autónoma de Extremadura, en la cual se centra esta investigación, dotó sus aulas de Educación Secundaria con un ordenador para cada dos alumnos. Estos ordenadores disponían de una variante del sistema operativo libre Linux, que se llamó Linex. Y años después, el Gobierno de Extremadura siguió apostando por la utilización de las TIC en la educación y para ello puso en marcha un nuevo proyecto que denominó Escuela 2.0, con este proyecto amplió las infraestructuras informáticas de los centros educativos. En los IES, dotó las aulas del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria con un ordenador portátil para cada alumno y todas las aulas con una PDI.

Introducir las TIC en las aulas no es algo tan sencillo como dotar las aulas de ordenadores, según Sánchez (2003: 53) la integración curricular de las TIC “es el proceso de hacerlas enteramente parte del currículum, como parte de un todo, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender. Ello fundamentalmente implica un uso armónico y funcional para un propósito del aprender específico en un dominio o una disciplina curricular.” Y como dicen Grabe y Grabe (1996) la integración ocurre cuando las TIC ensamblan confortablemente con los planes de instrucción del profesor y representa una extensión y no una alternativa. Por lo tanto, conseguiremos introducir las TIC en nuestras aulas, cuando éstas formen parte de nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no como una manera alternativa a nuestros métodos de enseñanza, sino como una parte más del proceso.

Entre los años 2006 y 2009 los profesores Punya Mishra y Matthew J. Koehler, de la Universidad Estatal de Michigan, desarrollaron un modelo que identifica los tipos de conocimientos que un docente necesita dominar para integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza que imparte, este modelo se conoce como TPACK “*Technological Pedagogical Content Knowledge*” (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido) (Posada, 2014).

El modelo TPACK es el resultado de la intersección de los tres tipos primarios de conocimientos, como muestra la Figura 1.

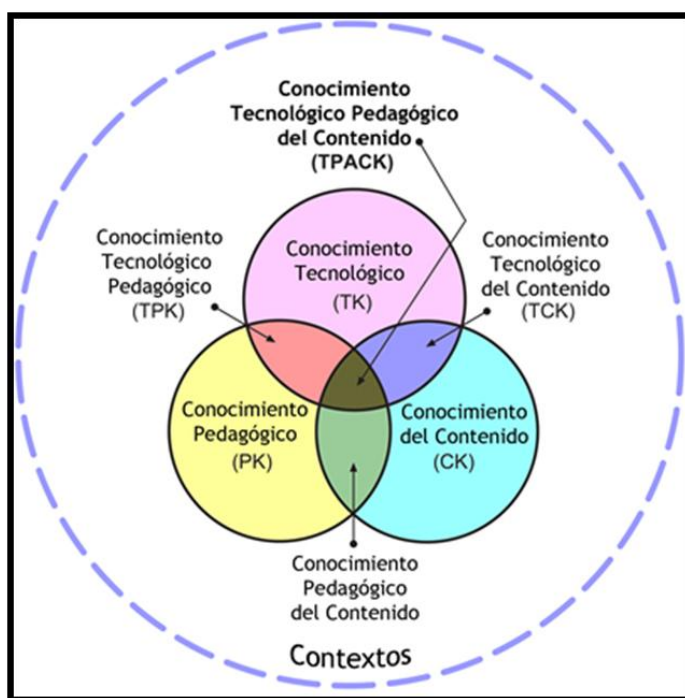


Figura 1: Modelo TPACK
(<http://canaltic.com/blog/?p=1677>)

Un profesor debe dominar diferentes tipos de conocimientos:

- Conocimiento de contenidos (CK): el docente debe conocer y dominar el tema que pretende enseñar.
- Conocimiento pedagógico (PK): el profesor debe conocer todos los elementos que forman el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Conocimiento tecnológico (TK): el docente debe conocer cómo utilizar las TIC para la enseñanza de manera productiva.

La intersección de todos estos conocimientos es el modelo TPACK, es decir, el docente debe saber cómo enseñar los contenidos de la materia que imparte, utilizando las TIC, que le ayudaran a tratar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera individual, para cada alumno. Pudiendo así solucionar los problemas y dificultades que tenga cada uno de ellos. Y de esta manera se fomentarán otros tipos de aprendizajes y formas de trabajo.

2.2. DIFICULTADES EN LA INTRODUCCIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS.

La Comunidad Autónoma de Extremadura fue pionera en la incorporación de los ordenadores en las aulas. Como señala Colmenero (2011), en los primeros años, tanto profesores como alumnos se encontraron con un gran problema, tenían los ordenadores en sus aulas, pero no disponían de formación para poder utilizarlos. Posteriormente y con un gran éxito, se impartieron cursos de formación en TIC, en los Centros de Profesores y Recursos (CPR). Con estos cursos y la disposición de los profesores se empezaron a utilizar las TIC como un recurso educativo.

Otros problemas con los que se han encontrado docentes y discentes, y lo siguen haciendo hoy en día, son problemas de conexión a Internet y problemas técnicos (Guerra, Virto & Zarate, 2011).

2.3. BENEFICIOS EN LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN LAS AULAS.

La utilización de las TIC en el aula puede tener muchos beneficios, como mencionan Garrido, Sosa y Valverde (2009) pueden potenciar la creatividad de los alumnos, generan aprendizajes significativos y profundos en el alumnado, ayudan a los alumnos con Necesidades de Apoyo Educativo a superar sus dificultades de aprendizaje y fomentan el aprendizaje autónomo. Y como sugieren Montes y Zambrano (2012) la utilización de las TIC mejora la actitud de los alumnos hacia lo que tienen que aprender, facilita el trabajo colaborativo, cooperativo e individual y promueve la organización de los estudiantes.

La utilización de las TIC en el aula abre las puertas a un nuevo tipo de aprendizaje, un aprendizaje virtual, en el que no es necesario que docente y discente coincidan en tiempo y lugar, en el que los alumnos pueden encontrar un estilo diferente de aprendizaje, donde ellos mismos puedan organizar su tiempo de trabajo (Moya, 2009).

2.4. UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN MATEMÁTICAS.

Existen multitud de programas informáticos que pueden ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas:

- **Recursos Educativos de Matemáticas. Dis@nedu.** (Figura 2) En este portal educativo, creado por colaboradores del CPR de Mérida, se pueden encontrar actividades interactivas para el primer ciclo de E.S.O. Estas actividades están relacionadas con diferentes bloques de contenidos. Bloque de Números: fracciones, números decimales y porcentajes. Bloque de Geometría: longitud, volumen, peso y masa y superficie. En este portal podemos encontrar dos juegos, formas diferentes de trabajar el proceso de enseñanza-aprendizaje, uno de ellos repasa contenidos de matemáticas y el otro lo hace de todas las materias que hay en el primer ciclo de E.S.O.



Figura 2: Dis@nedu

(<http://www.disanedu.com/cpr/matematicas/aplicacion/promatematicas.html>)

- **Proyecto Descartes.** (Figura 3) Es una página web del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, donde podemos encontrar contenidos teóricos y prácticos de todos los bloques y niveles de la materia de matemáticas. Estos contenidos aparecen ordenados por cursos y

dentro de cada curso, están ordenados por temas. También podemos encontrar una sección donde aparecen juegos relacionados con las matemáticas, forma diferente, interesante y motivadora, de aprender esta materia.



Figura 3: Proyecto Descartes.

(<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>)

- **Cabri.** (Figura 4) Es un programa que sirve para representar gráficas de funciones y figuras geométricas. Muy útil para los bloques de contenidos de Geometría y Funciones y Gráficas.

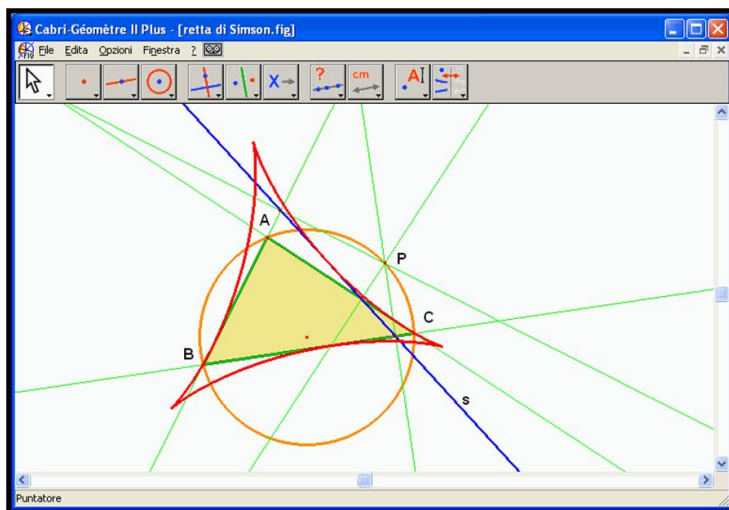


Figura 4: Cabri

(<http://www.cabri.com/es/descargar-cabri-2-plus.html>)

- **Geogebra.** (Figura 5) Es un programa útil para desarrollar contenidos del Bloque de Geometría y del Bloque de Funciones y Gráficas. Este programa permite la construcción geométrica a partir de puntos, rectas, segmentos, semirrectas y vectores. También permite la representación de cualquier tipo de función y de gráfica.

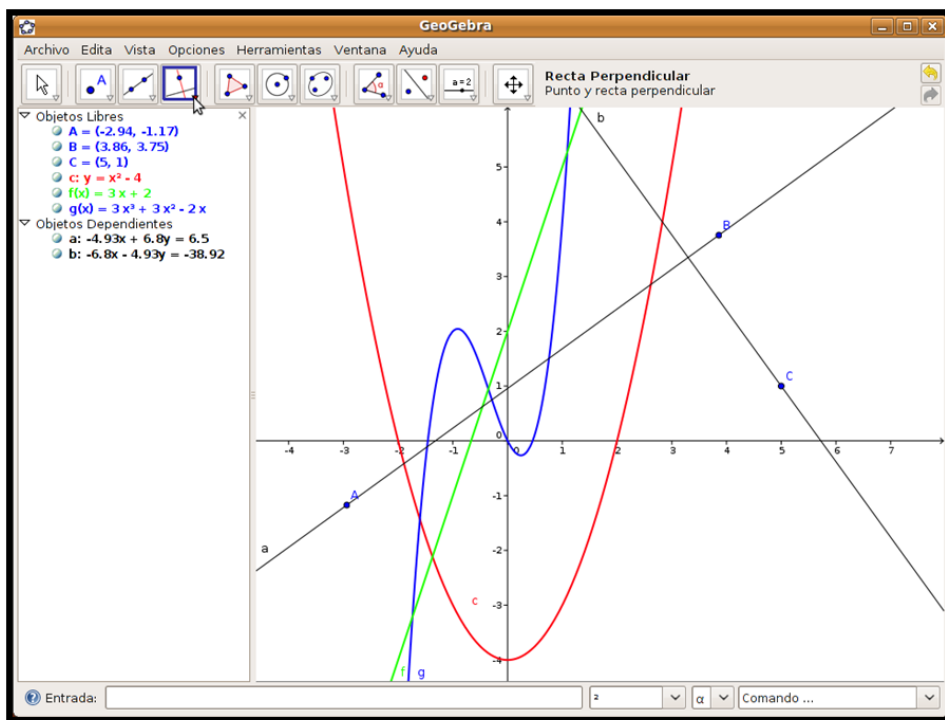


Figura 5: Geogebra.

(<http://www.geogebra.org/cms/es/download/>)

- **KmPlot.** (Figura 6) Es un programa informático que permite representar gráficas de funciones matemáticas con diferentes tipos de coordenadas (cartesianas y polares). También permite calcular áreas comprendidas entre las gráficas de funciones y los ejes y encontrar valores máximos y mínimos. Es un programa informático que se utiliza mucho en los cursos superiores, es decir, último curso de E.S.O. y en Bachillerato. Desde la existencia de estos programas, los alumnos comprenden mejor la interpretación real de los contenidos teóricos que están estudiando.

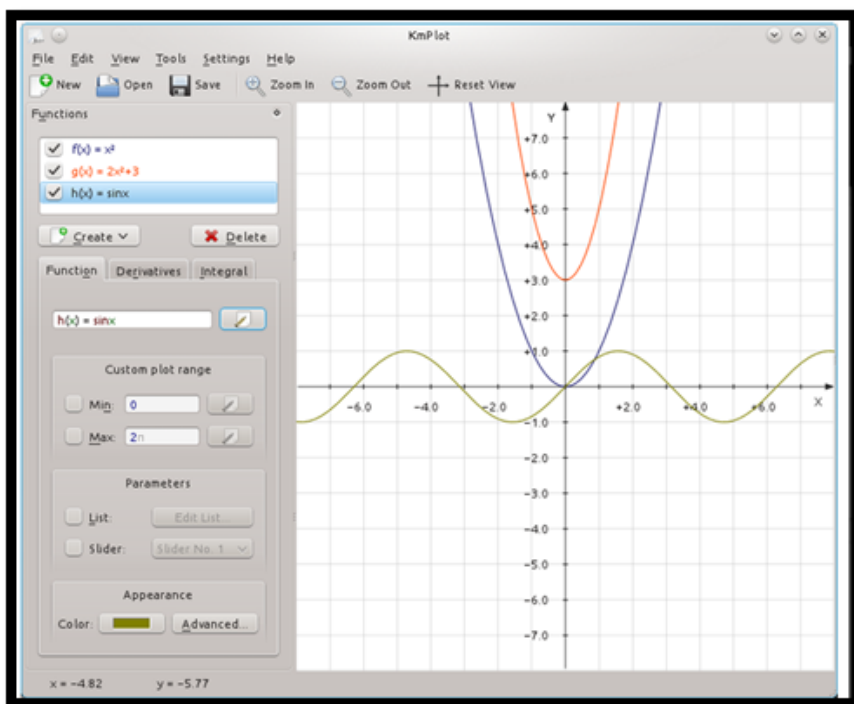


Figura 6: KmPlot.
<http://kmplot.softonic.com/linux>

- Hoja de cálculo.** (Figura 7) Muy útil para desarrollar los contenidos del bloque de Estadística y Probabilidad, se pueden realizar tablas de frecuencias, elaborar diferentes tipos de gráficos estadísticos y calcular parámetros.

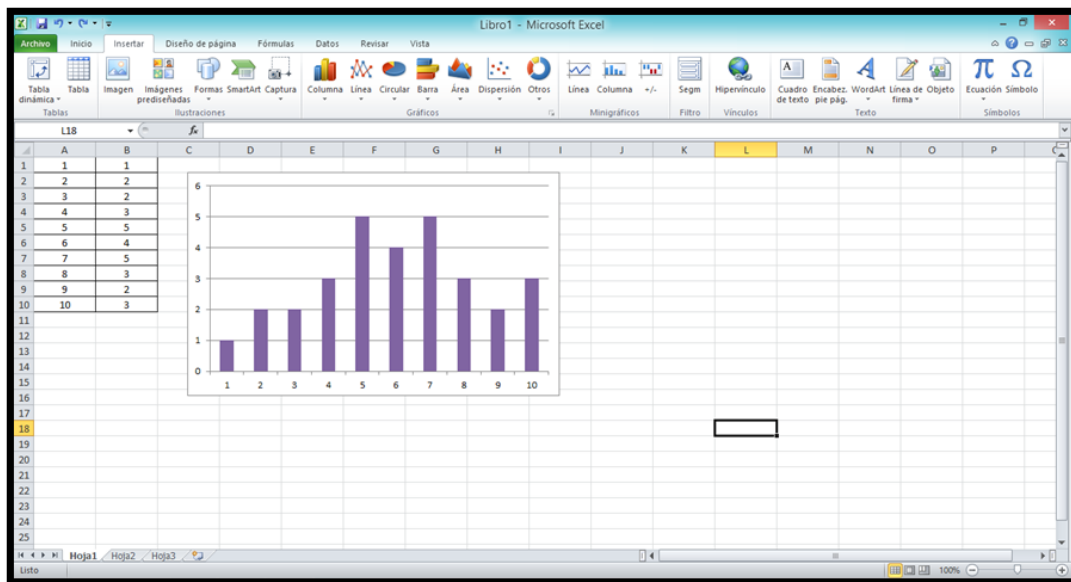


Figura 7: Hoja de Cálculo
 (Elaboración propia)

- Rincón Didáctico Matemáticas.** (Figura 8) Rincón didáctico con recursos, contenidos digitales, experiencias y noticias de interés educativo para Matemáticas. Los recursos

aparecen clasificados por cursos, materias, bloques de contenidos y tipo de recurso en torno a las áreas de Matemáticas de 1º a 4º de ESO y de Bachillerato en sus dos modalidades. Gobierno de Extremadura.



Figura 8: Rincón Didáctico Matemáticas.
(<http://rincones.educarex.es/matematicas/>)

2.5. LAS TIC EN LAS MATEMÁTICAS DE 1º E.S.O. EN EXTREMADURA.

En la materia de Matemáticas de 1º E.S.O. los alumnos deben alcanzar los Objetivos y las Competencias Básicas que establece el Currículo de E.S.O. en Extremadura. Y la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe contribuir a su consecución.

Los objetivos de Matemáticas 1º E.S.O. son los siguientes (Tabla 1):

OBJETIVOS
1. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.
2. Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos y abordarlas siguiendo los protocolos habituales en matemáticas.
3. Utilizar técnicas y procedimientos matemáticos para interpretar la realidad, cuantificándola con el tipo de número más adecuado y analizando los datos mediante los cálculos apropiados a cada situación.
4. Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos, etc.) presentes en los medios de comunicación, Internet, publicidad u otras fuentes de información valorando críticamente su utilidad a la hora de facilitar la comprensión de los mensajes.
5. Identificar las formas y relaciones geométricas presentes en la vida cotidiana, analizar sus propiedades y elementos característicos y apreciar la belleza y utilidad de las mismas.
6. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para realizar

cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa.
7. Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
8. Elaborar con flexibilidad estrategias personales a la hora de analizar situaciones o identificar y resolver problemas, utilizando las herramientas matemáticas a su alcance y revisando las propias estrategias cada vez que las evidencias así lo aconsejen.
9. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado, que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.
10. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas materias, dándoles sentido, utilizándolos cada vez que la situación lo requiera y percibiendo las aportaciones de las matemáticas a otras áreas de conocimiento.
11. Valorar las Matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual.
12. Aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y comprender la realidad circundante y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.

Tabla 1: Objetivos de Matemáticas 1º E.S.O.
(Elaboración propia)

Las ocho Competencias Básicas, que establece el marco Europeo, y que los alumnos deben alcanzar con el proceso de enseñanza-aprendizaje y la utilización de las TIC desde la materia de Matemáticas, son:

- Competencia para aprender a aprender.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Autonomía e iniciativa personal.
- Competencia para aprender a aprender.

Las TIC serán utilizadas para el desarrollo de todos los bloques de contenidos de Matemáticas 1º E.S.O. Estos bloques son los siguientes (De la Tabla 2 a la Tabla 7):

BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES
1. Utilización de estrategias y técnicas de resolución de problemas: análisis y comprensión del enunciado, uso del método de ensayo y error, descomposición del problema en partes más sencillas, concepción de un plan, elección de las operaciones apropiadas y comprobación de los resultados que se vayan obteniendo.
2. Descripción verbal de procesos matemáticos y de figuras y formas geométricas utilizando términos adecuados.
3. Interpretación de mensajes y gráficos que contengan informaciones sobre cantidades, medidas y formas y relaciones geométricas.
4. Utilización de herramientas tecnológicas para facilitar los cálculos, representar información, comprender propiedades y relaciones y obtener información. En particular la calculadora para facilitar cálculos numéricos.
5. Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas.
6. Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas.
7. Sensibilidad y gusto por la presentación ordenada y clara del proceso seguido y de los resultados obtenidos en problemas.

8. Reconocimiento y valoración del trabajo en equipo mostrando interés y respeto por las estrategias diferentes a las propias.
--

Tabla 2: Contenidos Bloque 1.
(Elaboración propia)

BLOQUE 2: NÚMEROS
1. Divisibilidad de números naturales. Múltiplos y divisores comunes a varios números. Aplicaciones de la divisibilidad a la resolución de problemas asociados a situaciones cotidianas.
2. Necesidad de los números negativos para expresar estados y cambios. Reconocimiento y conceptualización en contextos reales.
3. Significado y usos de las operaciones con números enteros. Utilización de la jerarquía y propiedades de las operaciones y de las reglas de uso de los paréntesis en cálculos sencillos.
4. Fracciones y decimales en entornos cotidianos. Diferentes significados y usos de las fracciones: cociente, número, parte de algo, proporción.
5. Operaciones con fracciones: suma, resta, producto y cociente.
6. Resolución de problemas aritméticos con números fraccionarios: fracción de un número y fracción de una fracción.
7. Fracciones y números decimales: relación y conversión de unos en otros.
8. Elaboración y utilización de estrategias personales para el cálculo mental, el cálculo aproximado y el cálculo con calculadora. Elección del tipo de cálculo dependiendo de la situación y de la exactitud requerida.
9. Razón y proporción. Identificación y utilización en situaciones de la vida cotidiana de magnitudes directamente proporcionales. Aplicación a la resolución de problemas en las que intervenga la proporcionalidad directa.
10. Porcentajes para expresar proporciones, incrementos y disminuciones. Cálculo mental y escrito con porcentajes habituales. Relación entre porcentajes y fracciones.

Tabla 3: Contenidos Bloque 2.
(Elaboración propia).

BLOQUE 3: ÁLGEBRA
1. Empleo de letras para simbolizar números inicialmente desconocidos y números sin concretar. Utilidad de la simbolización para expresar cantidades en distintos contextos.
2. Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano al algebraico y viceversa. Búsqueda y expresión de propiedades, relaciones y regularidades en secuencias numéricas.
3. Obtención del valor numérico de una fórmula o expresión algebraica dando valores a las letras que aparecen.
4. Valoración de la precisión y simplicidad del lenguaje algebraico para representar y comunicar diferentes situaciones de la vida cotidiana.
5. Utilización de la calculadora, el ordenador u otros medios para la comprobación de conjeturas y la evaluación de expresiones numéricas.

Tabla 4: Contenidos Bloque 3.
(Elaboración propia)

BLOQUE 4: GEOMETRÍA
1. Elementos básicos para la descripción de las figuras geométricas en el plano.
2. Utilización del lenguaje y terminología adecuados para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones del mundo físico.
3. Análisis de relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad. Empleo de métodos inductivos y deductivos para analizar relaciones y propiedades en el plano. Construcciones geométricas sencillas: mediatriz, bisectriz.
4. Clasificación de triángulos y cuadriláteros a partir de diferentes criterios. Estudio de algunas propiedades y relaciones en estos polígonos.
5. Polígonos regulares.

6. La circunferencia y el círculo.
7. Construcción de polígonos regulares con los instrumentos de dibujo habituales: regla, escuadra, compás y transportador.
8. Medida y cálculo de longitudes y ángulos en la realidad y en figuras planas dibujadas. Estimación y cálculo de perímetros de figuras. Estimación y cálculo de áreas mediante fórmulas, triangulación y cuadriculación.
9. Simetría de figuras planas. Apreciación de la simetría en la naturaleza y en las construcciones.
10. Utilización diestra de los instrumentos de medida y dibujo habituales.
11. Empleo de herramientas informáticas para construir, simular e investigar relaciones entre elementos geométricos.

Tabla 5: Contenidos Bloque 4.

(Elaboración propia)

BLOQUE 5: FUNCIONES Y GRÁFICAS
1. Organización de datos en tablas de valores.
2. Coordenadas cartesianas. Representación de puntos en un sistema de ejes coordenados. Identificación de puntos a partir de sus coordenadas.
3. Identificación de relaciones de proporcionalidad directa a partir del análisis de su tabla de valores. Utilización de contraejemplos cuando las magnitudes no sean directamente proporcionales.
4. Identificación y verbalización de relaciones de dependencia claras en situaciones cotidianas.
5. Interpretación de aspectos puntuales y globales de informaciones presentadas en una tabla o representadas en una gráfica. Detección de errores en las gráficas que pueden afectar a su interpretación.
6. Utilización de las nuevas tecnologías para obtener información y representarla en forma de tablas o gráficas.

Tabla 6: Contenidos Bloque 5.

(Elaboración propia).

BLOQUE 6: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
1. Reconocimiento de fenómenos aleatorios frente a los deterministas.
2. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación.
3. Reconocimiento y valoración de las matemáticas para interpretar y describir situaciones inciertas.
4. Diferentes formas de recogida de información. Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia. Frecuencias absolutas y relativas.
5. Diagramas de barras, de líneas y de sectores. Análisis de los aspectos más destacables de los gráficos.

Tabla 7: Contenidos Bloque 6.

(Elaboración propia)

Para saber si se han alcanzado los objetivos establecidos y las competencias básicas, se deben tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación (Tabla 8):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Utilizar números naturales y enteros y las fracciones y decimales sencillos, sus operaciones y propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información.
2. Resolver problemas para los que se precise la utilización de las cuatro operaciones, con números enteros, decimales y fraccionarios, utilizando la forma de cálculo apropiada y valorando la adecuación del resultado al contexto.
3. Utilizar adecuadamente las reglas de prioridad de cálculo y los paréntesis en operaciones combinadas con los distintos tipos de números.
4. Resolver problemas sencillos con porcentajes en los que se reproduzcan situaciones reales de incrementos,

descuentos y partes de un todo.
5. Identificar y describir regularidades, pautas y relaciones en conjuntos de números, utilizar letras para simbolizar distintas cantidades y obtener expresiones algebraicas como síntesis en secuencias numéricas, así como el valor numérico de fórmulas sencillas.
6. Reconocer y describir figuras planas, utilizar sus propiedades para clasificarlas y aplicar el conocimiento geométrico adquirido para interpretar y describir el mundo físico haciendo uso de la terminología adecuada.
7. Estimar y calcular perímetros, áreas y ángulos de figuras planas utilizando la unidad de medida adecuada.
8. Organizar e interpretar informaciones diversas mediante la construcción de tablas y gráficas, e identificar relaciones de dependencia en situaciones cotidianas.
9. Obtener información sobre un fenómeno aleatorio a través de la experimentación, elaborar tablas elementales de frecuencias y construir gráficos estadísticos. Hacer predicciones sobre la posibilidad de que un suceso ocurra.
10. Utilizar estrategias y técnicas simples de resolución de problemas, tales como el análisis del enunciado, el ensayo y error o la resolución de un problema más sencillo y comprobar la solución obtenida.
11. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema sencillo.
12. Utilizar adecuadamente la calculadora u otras herramientas electrónicas de tratamiento de información al alcance del alumno para realizar operaciones elementales con números naturales, enteros y decimales.

Tabla 8: Criterios de Evaluación.

(Elaboración propia)

3. DESARROLLO.

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y PARTICIPANTES.

Este trabajo de investigación se realiza en un I.E.S. de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Este estudio se centra en dos grupos de 1º E.S.O. A y B. En concreto, se va a desarrollar una unidad didáctica de la materia de Matemáticas, Unidad Didáctica: Estadística, de forma diferente en cada uno de estos grupos. En 1ºA se desarrollará con una combinación de clase tradicional con la utilización de las TIC. Y en 1ºB se trabajará sin utilizar las TIC. Y la finalidad de esta investigación es saber cómo influye la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Los dos grupos donde se desarrolla el estudio son heterogéneos. 1ºA tiene 28 alumnos, entre los que nos encontramos 4 alumnos que están repitiendo el curso actual y también hay alumnos que tienen dificultades con la materia de matemáticas. En 1ºB hay 28 alumnos, tres de ellos están repitiendo el curso actual y también existen alumnos con dificultades en la materia. Por lo que son dos grupos muy similares, por lo que la comparación de sus resultados tiene sentido.

La investigación se realiza en el tercer trimestre del curso. La unidad didáctica que se va a desarrollar pertenece al último bloque de contenidos de la materia de Matemáticas de 1º E.S.O., que tiene por nombre Bloque 6: Estadística y Probabilidad. Al tratarse del último bloque de contenidos, los alumnos tienen conocimiento de todos los bloques de contenidos anteriores y que son necesarios para el desarrollo de la Unidad Didáctica: Estadística.

Con esta investigación se pretende averiguar la diferencia que hay entre los dos grupos, es decir:

- Si las TIC influyen en el grado de consecución de los objetivos y competencias básicas.
- Si los alumnos entenderán mejor la unidad didáctica al utilizar las TIC.
- Si los resultados académicos serán mejores utilizando las TIC.
- Si los alumnos que utilizan las TIC se encuentran con dificultades adicionales.

Antes de empezar con el desarrollo de la Unidad Didáctica en cada uno de los grupos, se van a establecer los objetivos y competencias básicas que se pretenden conseguir con esta unidad y los contenidos que se van a desarrollar.

Los objetivos de la Unidad Didáctica: Estadística (Tabla 9), son:

Conocer el significado de variable estadística y diferenciar sus tipos.
Conocer diferentes formas de recogida de información.
Organizar en tablas los datos recogidos.
Calcular la frecuencia absoluta y relativa.
Saber hacer diagramas de barras, de líneas y de sectores.
Analizar los aspectos destacables de los gráficos.

Tabla 9: Objetivos de Estadística.
(Elaboración propia)

Las competencias básicas que se deben alcanzar con el desarrollo de esta Unidad Didáctica (Tabla 10) son:

Competencia para aprender a aprender.
Competencia social y ciudadana.
Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico.
Competencia en comunicación lingüística.
Competencia matemática.
Tratamiento de la información y competencia digital.
Autonomía e iniciativa personal.
Competencia para aprender a aprender.

Tabla 10: Competencias Básicas.
(Elaboración propia)

Los contenidos que se van a desarrollar en esta unidad (Tabla 11) son:

Definición de variable estadística.
Tipos de variables estadísticas.
Recogida de información y recuento de datos.
Frecuencia absoluta y frecuencia relativa.
Gráficos estadísticos: diagramas de barras, lineales y de sectores.

Tabla 11: Contenidos de Estadística.
(Elaboración propia)

Desarrollo de la Unidad Didáctica: Estadística en el grupo de 1º E.S.O. A

Para el desarrollo de la Unidad Didáctica se utiliza, en cada sesión, la Pizarra Digital Interactiva y cada alumno utiliza su ordenador portátil.

Comenzamos con la presentación de la Unidad Didáctica con una clase magistral en la que se explica qué es la estadística y dónde la encontramos en el mundo que nos rodea. Se pide a los alumnos que piensen ellos en ejemplos de utilización de la estadística. A continuación, el profesor con la PDI y los alumnos con los ordenadores portátiles entran en la página web Rincón Didáctico Matemáticas (<http://rincones.educarex.es/matematicas/>) (a esta web corresponden las Figuras de la 9 a la 35), donde tenemos un esquema de los contenidos a desarrollar (Figura 9).

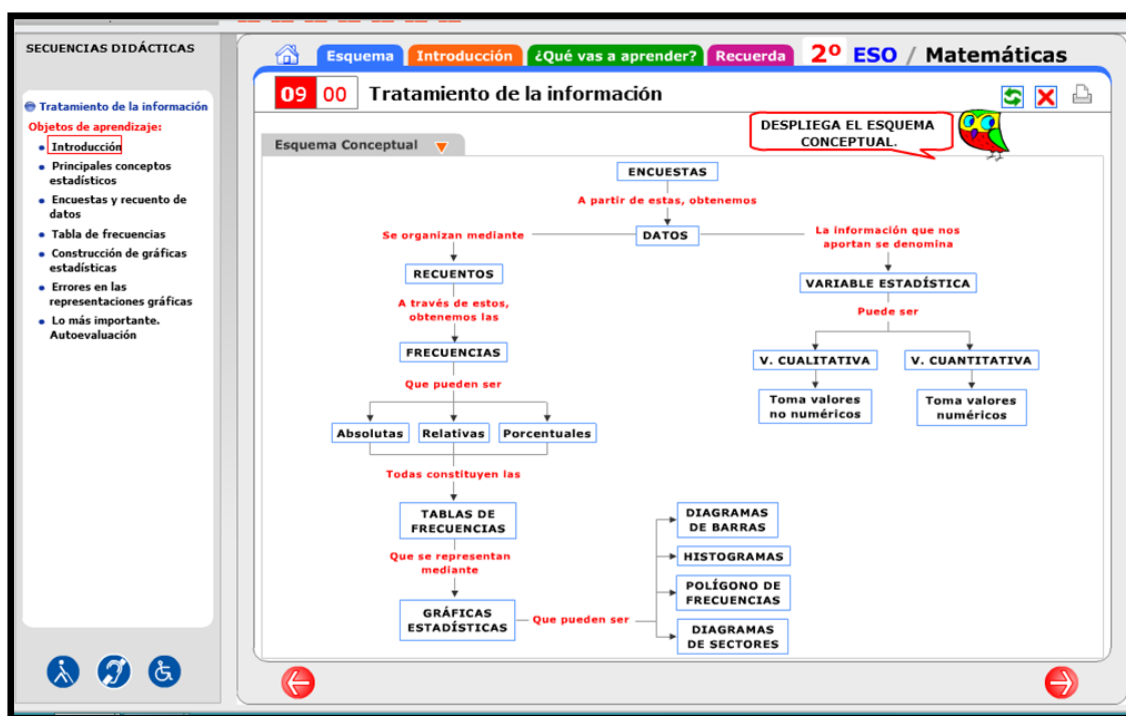


Figura 9

Una vez visto el esquema de la unidad se verá un ejemplo (Figura 10) de utilización de los contenidos que se van a desarrollar en el tema y también aparece un enlace hacia la Historia de la estadística (Figura 11).

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En un **proceso estadístico**, se siguen los siguientes pasos:

- Elaboración de la encuesta.
- Recogida de datos.
- Organización y clasificación de las respuestas.
- Elaboración de tablas de frecuencias.
- Confección de gráficas estadísticas.

A lo largo de esta unidad, analizaremos cada uno de estos pasos.

Pero, ¿cuáles son los **orígenes de la Estadística**? Pincha aquí.

Los 20 alumnos y alumnas de una clase de 2º E.S.O. han realizado una encuesta. Han recopilado datos sobre aspectos familiares, aficiones... Aquí aparece uno de los resultados.

Una de las preguntas era: **¿Cuántos hermanos tienes?** Las respuestas aparecen en el **diagrama de barras**.

Antes de llegar a este diagrama de barras se ha seguido todo el proceso estadístico antes mencionado.

Figura 10

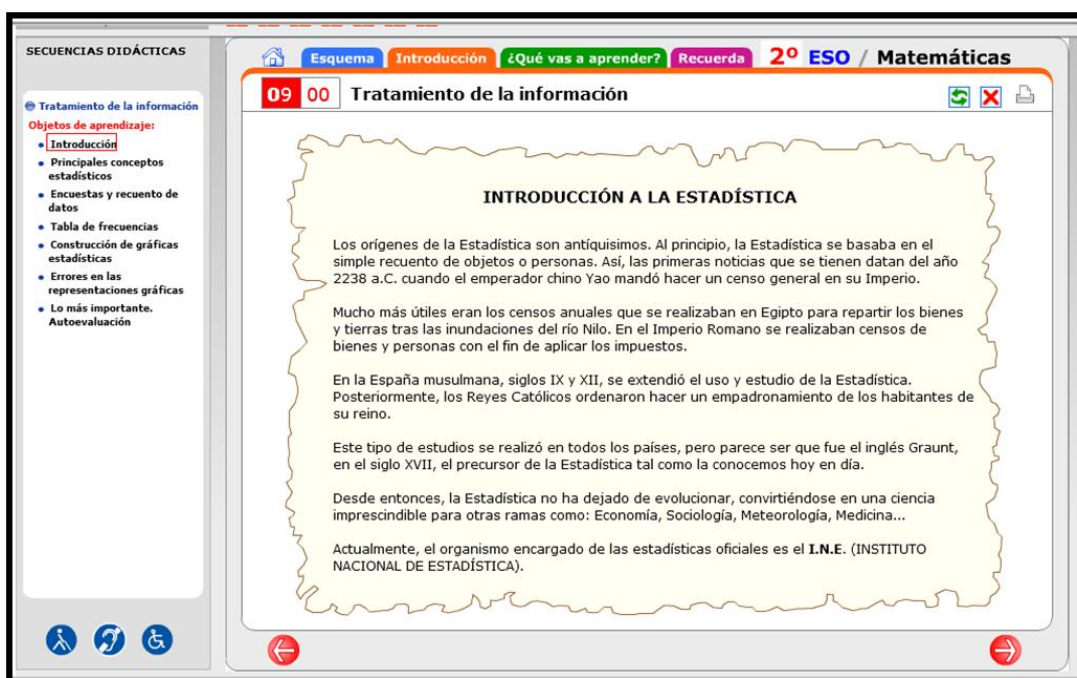


Figura 11

Se verá otro ejemplo que pueden completar los alumnos (Figura 12), para ello disponen de tres intentos y cada alumno puede ver si las respuestas son correctas o no lo son.

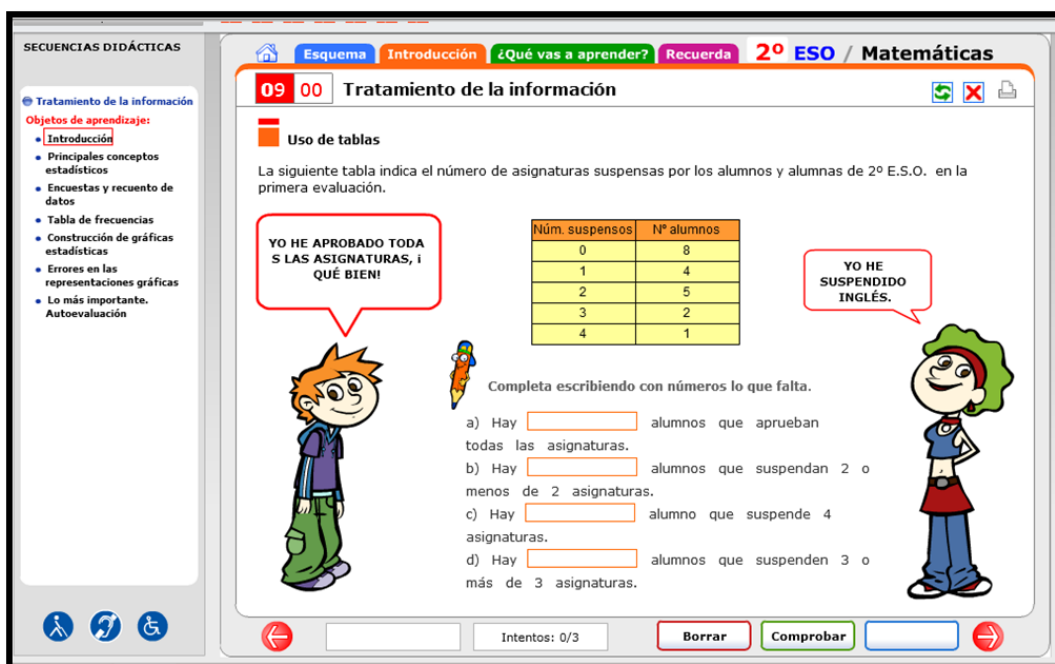


Figura 12

En la siguiente página encontrarán una lista con los contenidos que van a aprender (Figura 13).

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Esquema Introducción ¿Qué vas a aprender? Recuerda 2º ESO / Matemáticas

09 00 Tratamiento de la información

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

Ahora vamos a aprender A:

- Conocer y utilizar, con corrección, el vocabulario mínimo que permita distinguir, describir y relacionar datos y conceptos en situaciones de tipo estadístico.
- Conocer los pasos que se realizan en un proceso estadístico.
- Diferenciar los distintos tipos de variables estadísticas.
- Recoger y ordenar datos relativos a una variable estadística, es decir, realizar el recuento de datos de una encuesta.
- Construir tablas de frecuencias a partir de los datos obtenidos en la encuesta.
- Traducir del lenguaje numérico al gráfico informaciones y relaciones dadas a través de tablas de frecuencias.
- Interpretar y construir gráficas estadísticas adecuadas a cada situación, que relacionen los datos con sus frecuencias.
- Detección de errores en las gráficas estadísticas que puedan afectar a su interpretación.
- Interpretar y analizar de manera correcta las informaciones de tipo estadístico que aparecen periódicamente en los medios de comunicación, en internet, etc.

Figura 13

Una vez presentada la Unidad Didáctica, se comienza con su desarrollo, para ello se define el concepto de variables estadística, se ven sus tipos y se ponen ejemplos (Figura 14).

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Aprende Practica Refuerza Amplía 2º ESO / Matemáticas

09 01 Tratamiento de la información | Principales conceptos estadísticos

Variable

Llamamos **Variable Estadística** a cada una de las propiedades o características que podemos observar en los individuos de una población, es decir, la información que nos aportan los datos (en el conjunto de los alumnos de 2º E.S.O., podemos estudiar su altura, su edad, su color de pelo, su número de calzado...).

Las variables estadísticas pueden ser de dos tipos:

Variables Cualitativas: son aquellas que toman valores no numéricos (color del pelo, mes de nacimiento, medio de transporte utilizado, aficiones ...).

Variables Cuantitativas: son aquellas que toman valores numéricos (edad, peso, altura, número de hermanos...).

HEMOS DEFINIDO EL CONCEPTO DE VARIABLE ESTADÍSTICA.

MI RAZA ES UNA VARIABLE CUALITATIVA.

MI PESO ES UNA VARIABLE CUANTITATIVA.

VARIABLES ESTADÍSTICAS

CUALITATIVAS (no toman valores numéricos)

CUANTITATIVAS (toman valores numéricos)

Figura 14

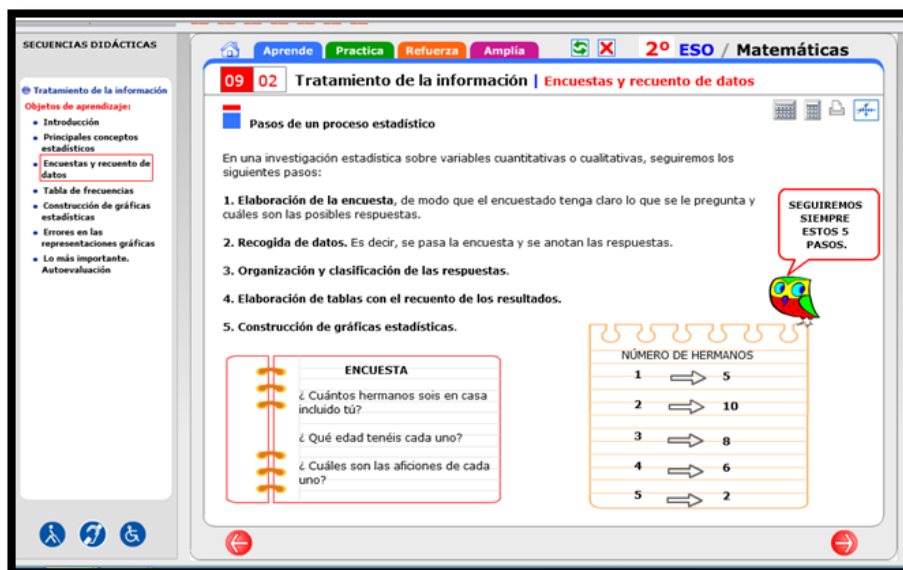
Finalizada la explicación de los contenidos, los alumnos tienen una actividad para demostrar si han comprendido la diferencia entre los dos tipos de variables estadísticas: cualitativas y cuantitativas. Para ello disponen de tres intentos y pueden saber si las respuestas son correctas o incorrectas (Figura 15).

Figura 15

Los alumnos disponen de una segunda actividad para afianzar los conceptos de variable estadística cualitativa y cuantitativa. Esta actividad tiene dos columnas, una para cada tipo de variable y deben ordenar en cada columna los diferentes ejemplos de variable que aparecen. Disponen de dos intentos y pueden ver si la respuesta es o no es correcta (Figura 16).

Figura 16

Una vez vista la primera parte de la Unidad, continuamos con el tratamiento de la información, es decir, cómo se recogen y se tratan los datos para un estudio estadístico (Figura 17).



SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos**
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Pasos de un proceso estadístico

En una investigación estadística sobre variables cuantitativas o cualitativas, seguiremos los siguientes pasos:

- 1. Elaboración de la encuesta**, de modo que el encuestado tenga claro lo que se le pregunta y cuáles son las posibles respuestas.
- 2. Recogida de datos**. Es decir, se pasa la encuesta y se anotan las respuestas.
- 3. Organización y clasificación de las respuestas**.
- 4. Elaboración de tablas con el recuento de los resultados**.
- 5. Construcción de gráficas estadísticas**.

ENCUESTA

¿Cuántos hermanos sois en casa incluido tú?

¿Qué edad tenéis cada uno?

¿Cuáles son las aficiones de cada uno?

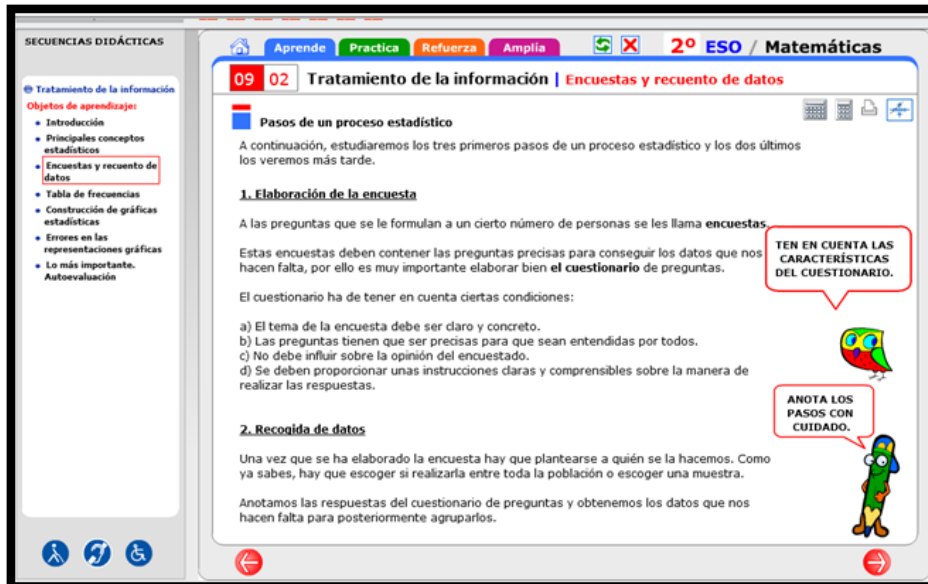
NÚMERO DE HERMANOS

1	→	5
2	→	10
3	→	8
4	→	6
5	→	2

SEGUIREMOS SIEMPRE ESTOS 5 PASOS.

Figura 17

Se explican los pasos a seguir para realizar un proceso estadístico: elaboración de la encuesta (qué es y cómo se realiza), recogida de datos (Figura 18), organización y clasificación de las respuestas, cómo se organizan los datos en la tabla de frecuencias (para ello se exponen diferentes ejemplos) (Figuras 19 y 20).



SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos**
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Pasos de un proceso estadístico

A continuación, estudiaremos los tres primeros pasos de un proceso estadístico y los dos últimos los veremos más tarde.

1. Elaboración de la encuesta

A las preguntas que se le formulan a un cierto número de personas se les llama **encuestas**. Estas encuestas deben contener las preguntas precisas para conseguir los datos que nos hacen falta, por ello es muy importante elaborar bien el **cuestionario** de preguntas.

El cuestionario ha de tener en cuenta ciertas condiciones:

- El tema de la encuesta debe ser claro y concreto.
- Las preguntas tienen que ser precisas para que sean entendidas por todos.
- No debe influir sobre la opinión del encuestado.
- Se deben proporcionar unas instrucciones claras y comprensibles sobre la manera de realizar las respuestas.

2. Recogida de datos

Una vez que se ha elaborado la encuesta hay que plantearse a quién se la hacemos. Como ya sabes, hay que escoger si realizarla entre toda la población o escoger una muestra.

Anotamos las respuestas del cuestionario de preguntas y obtenemos los datos que nos hacen falta para posteriormente agruparlos.

TEN EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS DEL CUESTIONARIO.

ANOTA LOS PASOS CON CUIDADO.

Figura 18

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos**
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Pasos de un proceso estadístico

3. Organización y clasificación de las respuestas

Tras la recogida de datos, debemos organizarlos y clasificarlos. Es lo que denominamos **recuento de datos**. La mejor forma de realizar el recuento de datos es construir una tabla. Veámoslo con un ejemplo.

EJEMPLO:

María, que es hija única, ha decidido estudiar cuántos compañeros de su clase de 2º E.S.O. están en la misma situación y cuántos tienen hermanos. Al preguntarles **cuántos hermanos tienen**, obtiene los siguientes datos:

0	1	1	2	3	1	2	3	1	4	0	1	2
2	3	0	4	2	1	3	1	1	3	2	2	3

Con ellos, podemos construir la siguiente tabla:

Nº hermanos	Frecuencia
0	3
1	8
2	7
3	6
4	2

VEAMOS UN EJEMPLO.

EL NÚMERO DE INDIVIDUOS CORRESPONDIENTE A CADA VALOR DE LA VARIABLE SE LLAMA FRECUENCIA.

Figura 19

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos**
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Pasos de un proceso estadístico

EJEMPLO (Tabla de doble entrada):

La información anterior se podría mejorar si supiéramos, además, los resultados por cursos (2º y 3º E.S.O.).

María preguntó a los alumnos de 3º E.S.O. y obtuvo los siguientes resultados:

3	1	2	0	2	3	4	1	1	4	1	2
1	2	3	2	1	1	1	3	2	1	0	1

Obtendríamos así una **tabla de doble entrada**.

Nº hermanos	Frecuencia 2º E.S.O.	Frecuencia 3º E.S.O.
0	3	2
1	8	10
2	7	5
3	6	4
4	2	2

ES UNA TABLA DE DOBLE ENTRADA, PUES RECOGE LA INFORMACIÓN DE LOS DOS CURSOS.

EN 2º E.S.O. HAY 26 ALUMNOS.

Y EN 3º HAY 24 ALUMNOS.

Figura 20

Posteriormente, los alumnos hacen las siguientes actividades, de forma individual: afianzan los contenidos teóricos (Figura 21), realizan un recuento de datos (Figura 22), obtienen información a partir de un recuento de datos (Figura 23) y realizan otro recuento de datos más extenso (Figura 24). Para todas estas actividades, los alumnos disponen de tres intentos y pueden ir viendo los fallos que cometen.

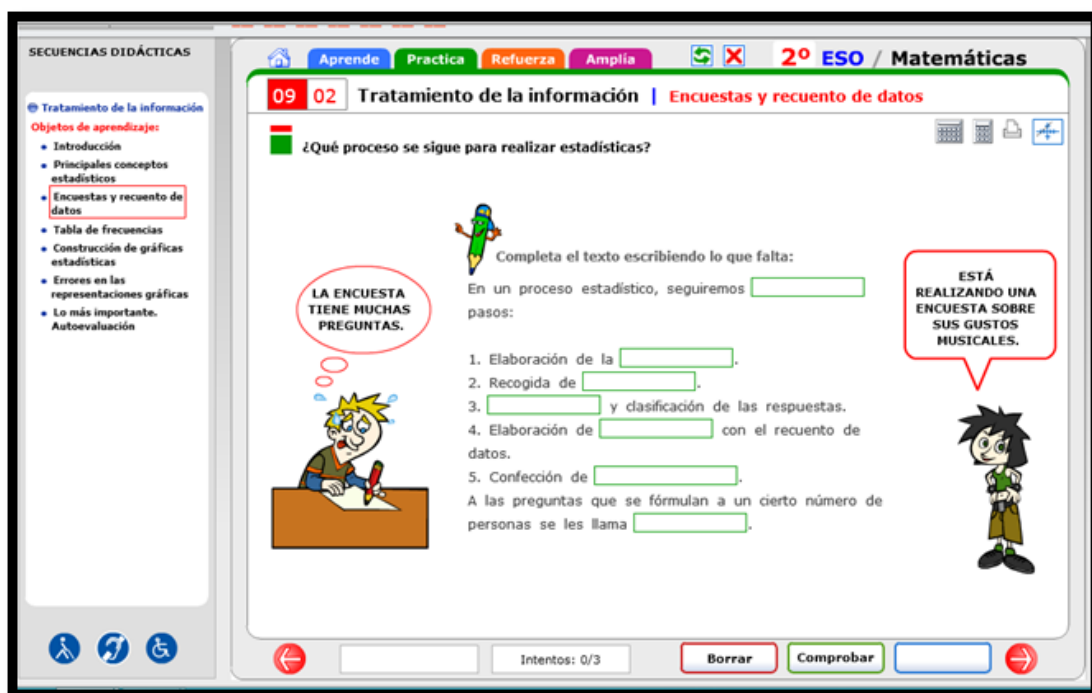


Figura 21

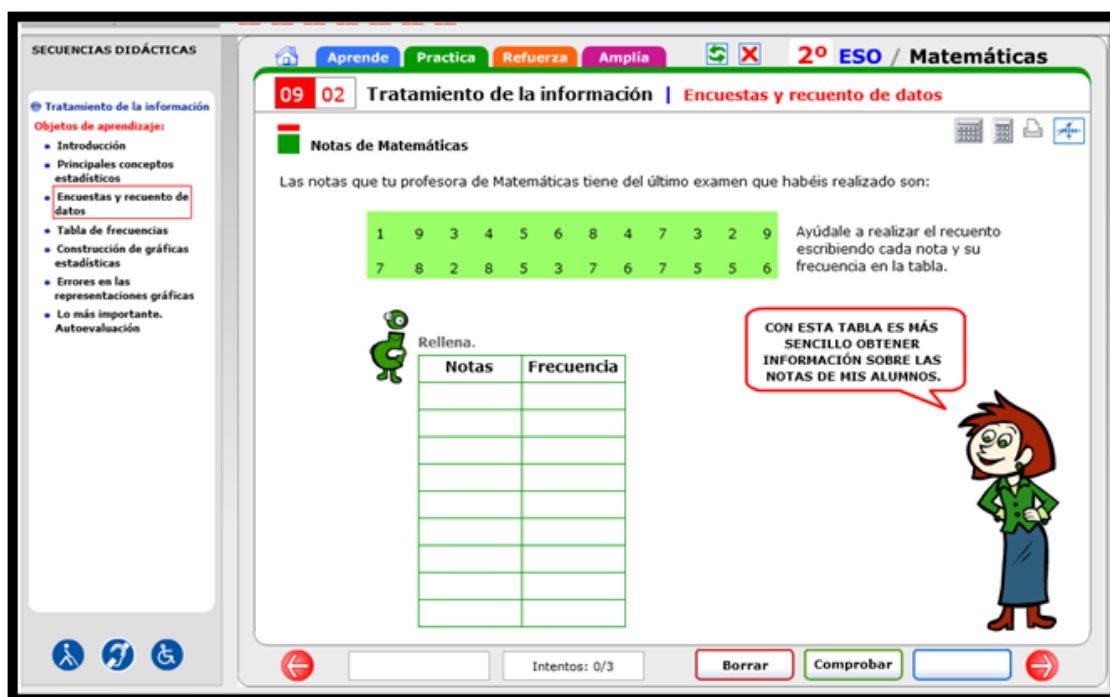


Figura 22

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Elección de delegado

Una clase de 2º E.S.O. con 28 alumnos realizan la votación para elegir delegado. Aquí tienes una tabla correspondiente al número de votos recibidos por los alumnos y alumnas.

Alumno/a	Frecuencia
María	4
Raúl	7
Ana	10
Luis	5

A MÍ ME HA TOCADO SER EL SECRETARIO Y HE REALIZADO EL RECuento DE VOTOS.

¿CUÁNTOS VOTOS HE OBTENIDO?

Elige la respuesta correcta:

a) ¿Cuál de ellos será el delegado?

¿Cuántos votos ha recibido? votos.

b) ¿Quién será el subdelegado?

¿Cuántos votos ha recibido? votos.

c) ¿Cuántos han votado? alumnos.

d) ¿Alguno de la clase no ha votado?

¿Cuántos?

Intentos: 0/3

Borrar Comprobar

Figura 23

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 02 Tratamiento de la información | Encuestas y recuento de datos

Faltas de asistencia

Los tutores de 2º A y 2º B de E.S.O. han anotado las faltas de asistencia de sus alumnos durante el mes de mayo.

2º E.S.O. A:

1	2	0	0	2	3	0	4	3	0	1	0
0	1	5	0	4	0	2	0	1	0	3	0

2º E.S.O. B:

1	0	2	1	1	3	0	0	4	2	1	2	3
0	4	0	1	0	2	1	3	0	2	0	1	0

CON ESTA TABLA DE DOBLE ENTRADA LOS TUTORES PODRÁN COMPARAR LAS FALTAS DE LOS DOS GRUPOS.

Completa la siguiente tabla de doble entrada:

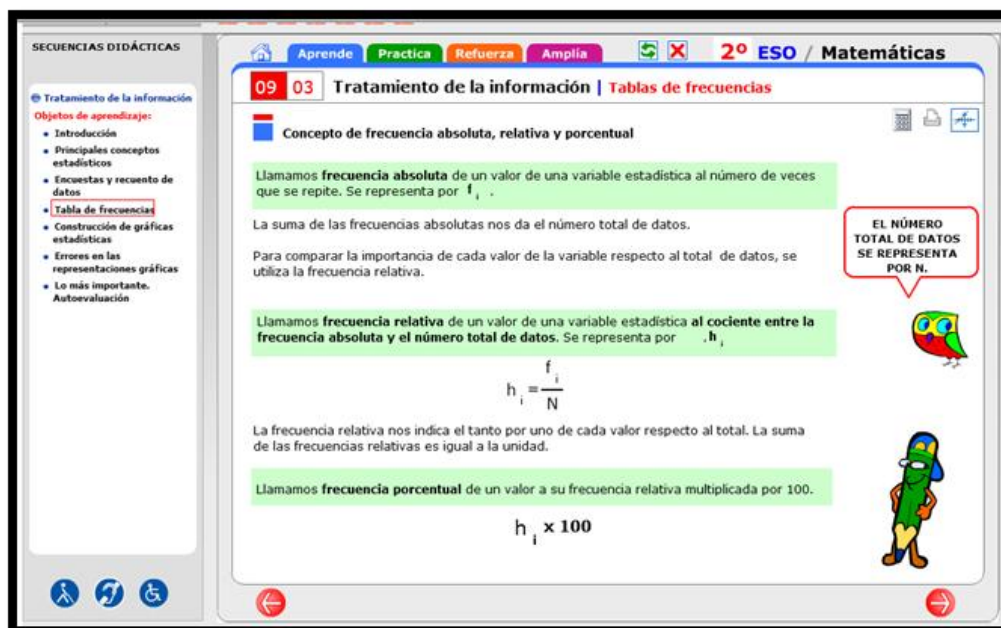
NºFaltas	Frec.2ºA	Frec.2ºB
0		
1		
2		
3		
4		
5		
Total		

Intentos: 0/3

Borrar Comprobar

Figura 24

El profesor continúa con la exposición de los conceptos de frecuencia absoluta y frecuencia relativa (Figura 25).



SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias**
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante.
- Autoevaluación

09 03 Tratamiento de la información | Tablas de frecuencias

Concepto de frecuencia absoluta, relativa y porcentual

Llamamos **frecuencia absoluta** de un valor de una variable estadística al número de veces que se repite. Se representa por f_i .

La suma de las frecuencias absolutas nos da el número total de datos.

Para comparar la importancia de cada valor de la variable respecto al total de datos, se utiliza la frecuencia relativa.

Llamamos **frecuencia relativa** de un valor de una variable estadística al cociente entre la frecuencia absoluta y el número total de datos. Se representa por h_i .

$$h_i = \frac{f_i}{N}$$

La frecuencia relativa nos indica el tanto por uno de cada valor respecto al total. La suma de las frecuencias relativas es igual a la unidad.

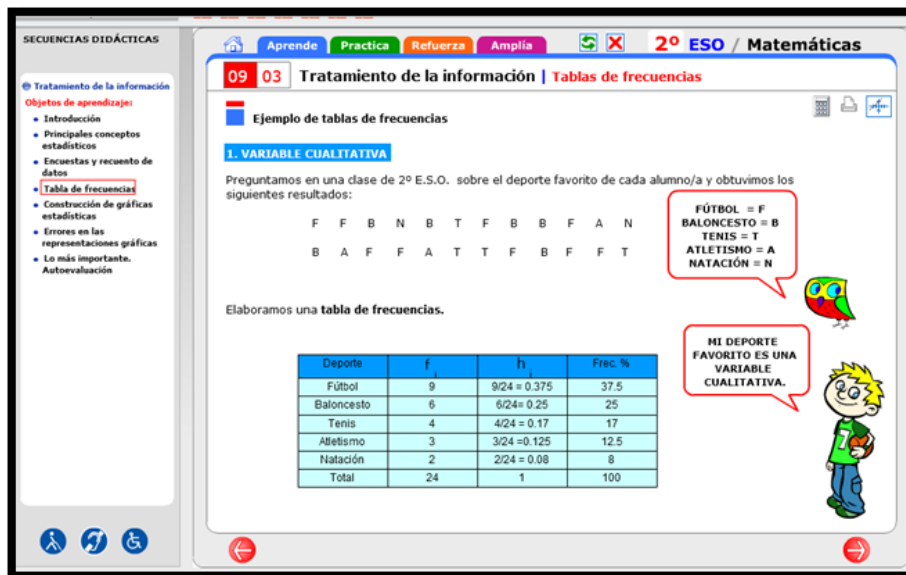
Llamamos **frecuencia porcentual** de un valor a su frecuencia relativa multiplicada por 100.

$$h_i \times 100$$

EL NÚMERO TOTAL DE DATOS SE REPRESENTA POR N.

Figura 25

Una vez definidos los dos conceptos de frecuencia, se exponen dos ejemplos de tablas de frecuencias, una para cada tipo de variable estadística: cualitativa (Figura 26) y cuantitativa (Figura 27).



SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias**
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante.
- Autoevaluación

09 03 Tratamiento de la información | Tablas de frecuencias

Ejemplo de tablas de frecuencias

1. VARIABLE CUALITATIVA

Preguntamos en una clase de 2º E.S.O. sobre el deporte favorito de cada alumno/a y obtuvimos los siguientes resultados:

F F B N B T F B B F A N
 B A F F A T T F B F F T

FÚTBOL = F
 BALONCESTO = B
 TENIS = T
 ATLETISMO = A
 NATACIÓN = N

Elaboramos una **tabla de frecuencias**.

Deporte	f_i	h_i	Frec. %
Fútbol	9	$9/24 = 0.375$	37.5
Baloncesto	6	$6/24 = 0.25$	25
Tenis	4	$4/24 = 0.17$	17
Atletismo	3	$3/24 = 0.125$	12.5
Natación	2	$2/24 = 0.08$	8
Total	24	1	100

MI DEPORTE FAVORITO ES UNA VARIABLE CUALITATIVA.

Figura 26

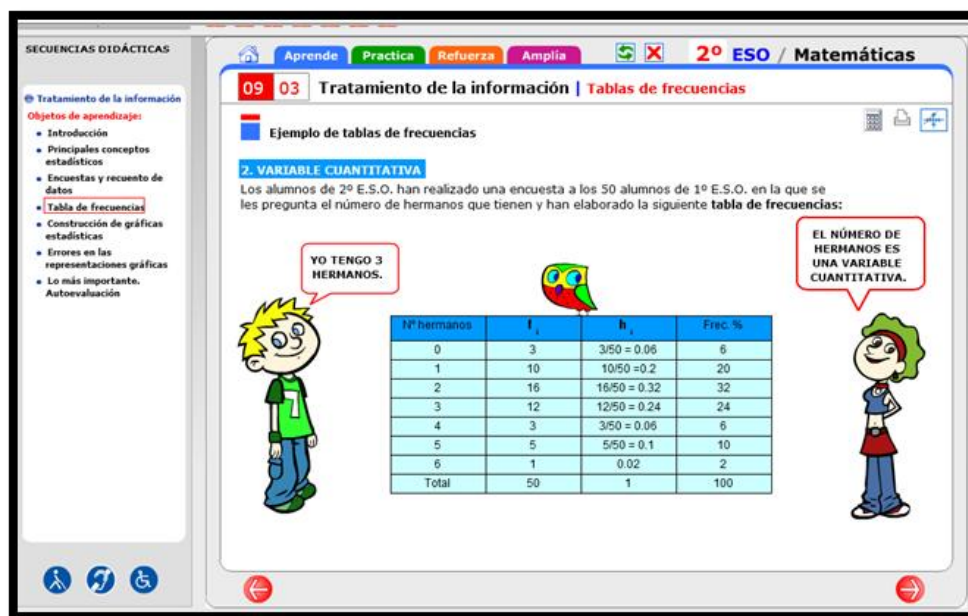


Figura 27

Los alumnos realizarán, de manera individual, cuatro actividades: afianzar los conceptos nuevos (Figura 28), elaborar una tabla de frecuencias con datos cuantitativos (Figura 29), otra tabla de frecuencias con datos cualitativos (Figura 30) e interpretación de una tabla de frecuencias (Figura 31). Como en los ejercicios anteriores, disponen de tres intentos para resolver los ejercicios.

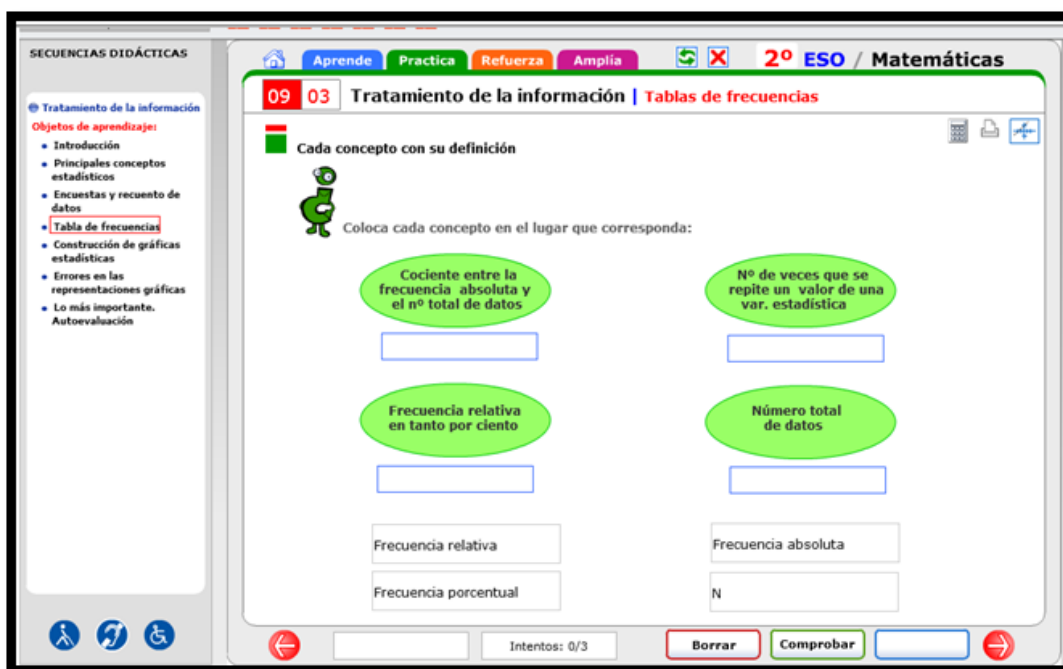


Figura 28

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias**
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 03 Tratamiento de la información | Tablas de frecuencias

2º ESO / Matemáticas

Edades de alumnos de E.S.O.

Las edades de un conjunto de alumnos de E.S.O. son :

12 13 14 15 12 15 13 12 15 16 12 13 14 12 14
13 14 12 15 16 13 14 13 15 13 15 16 13 14 15

PARA EL CÁLCULO DE LA FRECUENCIA RELATIVA PUEDES USAR LA CALCULADORA.

A partir de estos datos
Completa la siguiente tabla de frecuencias:

Edades	fi	hi	Frec. %
12			
13			
14			
15			
16			
Total			

TEN MUCHO CUIDADO AL REALIZAR EL RECuento.

Intentos: 0/3

Borrar Comprobar

Figura 29

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

Objetos de aprendizaje:

- Introducción
- Principales conceptos estadísticos
- Encuestas y recuento de datos
- Tabla de frecuencias**
- Construcción de gráficas estadísticas
- Errores en las representaciones gráficas
- Lo más importante. Autoevaluación

09 03 Tratamiento de la información | Tablas de frecuencias

2º ESO / Matemáticas

Tipos de transporte

Estos datos indican los distintos medios de transportes que utiliza una población de 100 personas para ir a trabajar:

A pie: 15, Autobús: 45, Coche: 20, Metro: 15 y otros: 5

Completa la siguiente tabla de frecuencias:

Transporte	fi	hi	Frec. %
A pie			
Autobús			
Coche			
Metro			
Otros			
Total			

Intentos: 0/3

Borrar Comprobar

Figura 30

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

- Objetos de aprendizaje:
 - Introducción
 - Principales conceptos estadísticos
 - Encuestas y recuento de datos
 - Tabla de frecuencias**
 - Construcción de gráficas estadísticas
 - Errores en las representaciones gráficas
 - Lo más importante. Autoevaluación

09 03 Tratamiento de la información | Tablas de frecuencias

Signo del Zodiaco

Alberto y Elena quieren saber si hay mucha gente de su signo del zodiaco, que es Escorpio. Después de preguntar a 200 personas han elaborado la siguiente **tabla de frecuencias**:

Signo	f
Aries	20
Tauro	18
Géminis	18
Cáncer	14
Leo	12
Virgo	20
Libra	22
Escorpio	18
Sagitario	16
Capricornio	16
Acuario	10
Pisces	16
Total	200

Completa el texto escribiendo lo que falta:

a) ¿Qué signo tiene mayor frecuencia absoluta? ¿Cuál es su frecuencia porcentual? %.

b) ¿Qué signo tiene menor frecuencia absoluta? ¿Cuál es su frecuencia porcentual? %.

c) ¿Cuál es la frecuencia absoluta del signo del Zodiaco de Alberto y Elena? ¿Cuál es su frecuencia porcentual? %.

Intentos: 0/3 **Borrar** **Comprobar**

Figura 31

Se continúa con los gráficos estadísticos, el profesor expone un ejemplo de cómo se construye un diagrama de barras (Figura 32) y un diagrama de sectores (Figura 33).

SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Tratamiento de la información

- Objetos de aprendizaje:
 - Introducción
 - Principales conceptos estadísticos
 - Encuestas y recuento de datos
 - Tabla de frecuencias
 - Construcción de gráficas estadísticas**
 - Errores en las representaciones gráficas
 - Lo más importante. Autoevaluación

09 04 Tratamiento de la información | Construcción de gráficas estadísticas

Construcción de gráficas estadísticas

Los gráficos estadísticos más utilizados son: el **diagrama de barras**, el **histograma**, el **polígono de frecuencias** y el **diagrama de sectores**.

DIAGRAMA DE BARRAS

Se emplea para representar tablas de frecuencias de variables, **cualitativas o cuantitativas**, que tomen pocos valores.

Está formado por barras cuya altura es proporcional a la frecuencia absoluta correspondiente.

EJEMPLO

Hemos preguntado a 25 alumnos de 2º E.S.O. cuál es su deporte favorito y hemos obtenido la siguiente tabla:

Deporte	f_i
Fútbol	7
Baloncesto	9
Tenis	6
Atletismo	4
Balonesmano	2

EL DEPORTE FAVORITO ES UNA VARIABLE CUALITATIVA.

Figura 32

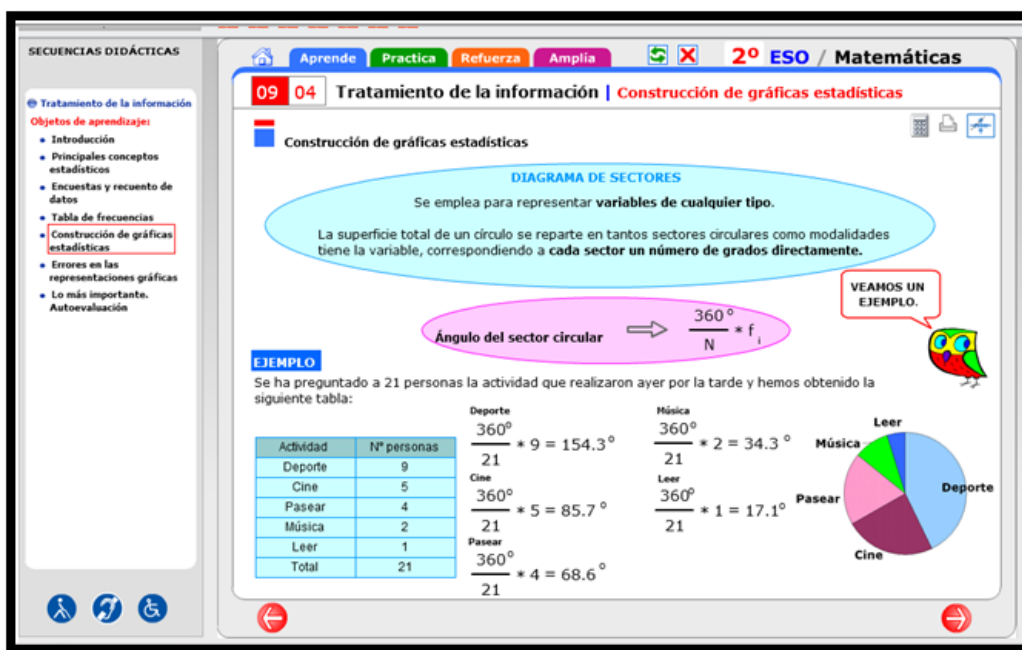


Figura 33

Los alumnos realizarán dos actividades: una de interpretación de un diagrama de barras de datos cuantitativos (Figura 34) y otro de datos cualitativos (Figura 35). Como en todas las actividades anteriores, se dispone de tres intentos para poder realizar las actividades.

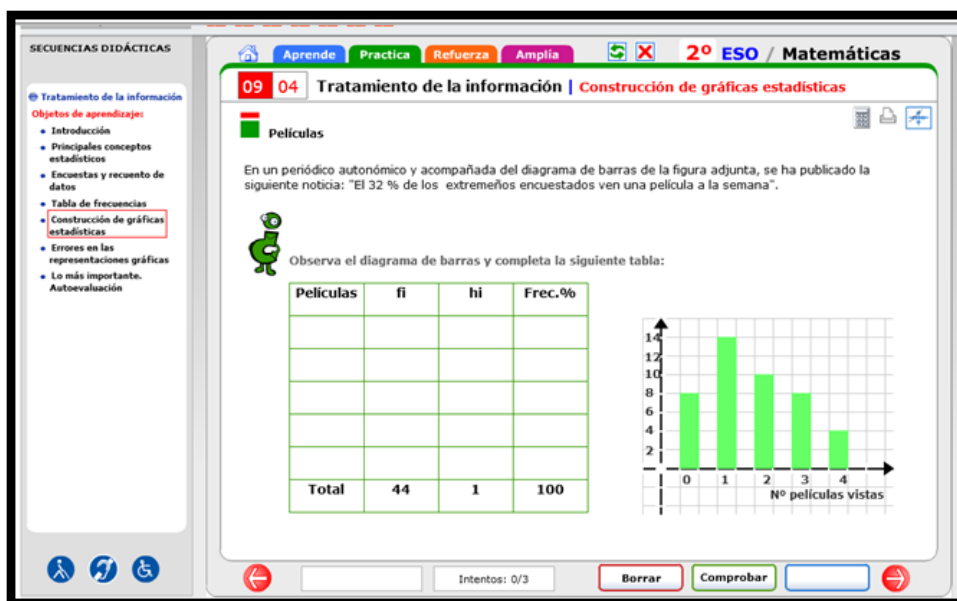


Figura 34

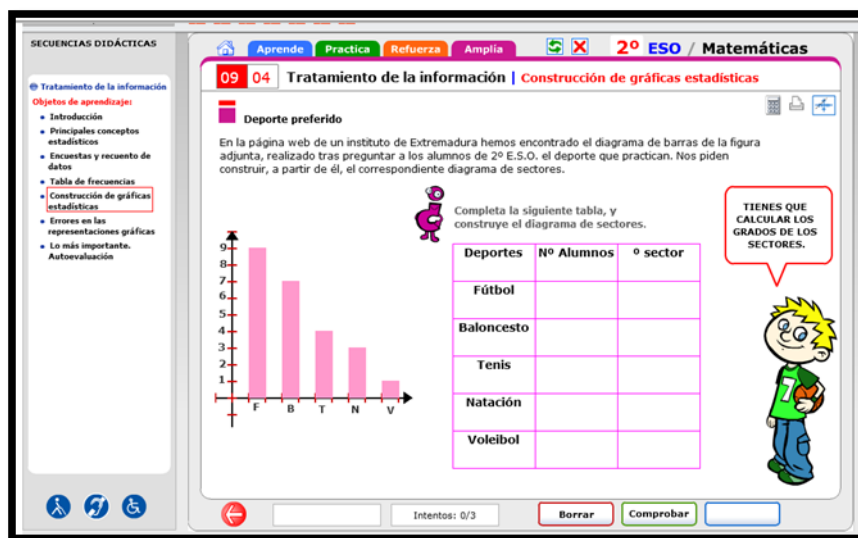


Figura 35

Finalizada la explicación de todos los contenidos de la Unidad y la realización de actividades sobre todos los contenidos, se pasará a la utilización de la Hoja de Cálculo. Se explicará el funcionamiento de la misma, para ello el profesor hará un ejemplo de estudio estadístico con una hoja de cálculo, proyectando en todo momento en la PDI. A continuación, los alumnos deberán realizar el siguiente estudio estadístico: Recoger información sobre las calificaciones de matemáticas en la primera evaluación en 1º E.S.O. A; hacer el recuento de datos; y representarlo en un gráfico estadístico, todo ello con la Hoja de Cálculo (Figura 36).

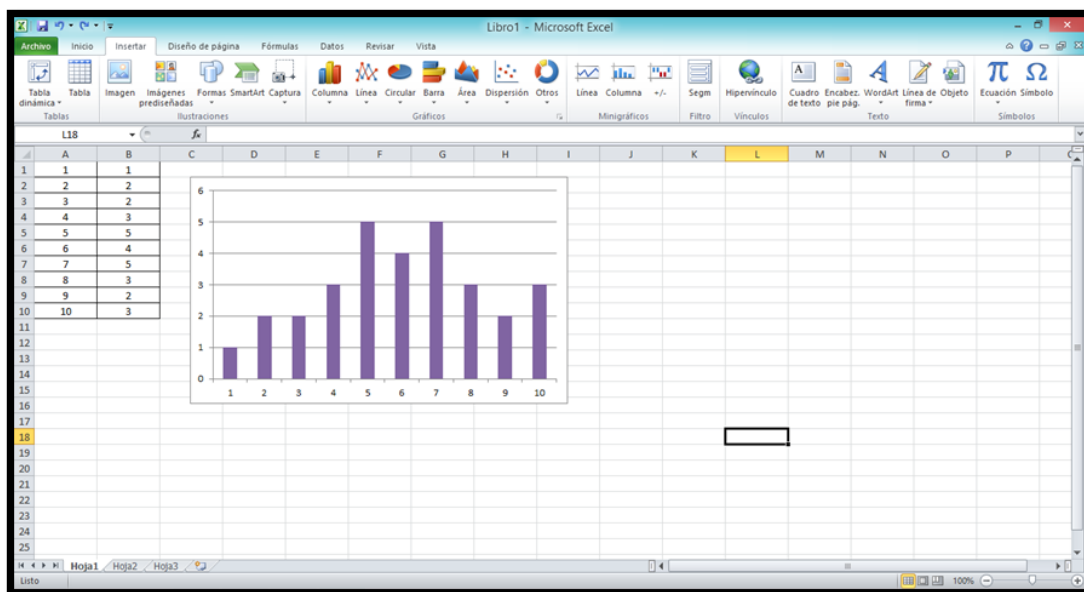


Figura 36

Al terminar el desarrollo de esta Unidad Didáctica, se evaluará a los alumnos. Para ello deberán hacer un estudio estadístico, similar al anterior, con la Hoja de Cálculo. Y además, se les pasará una prueba objetiva similar a las actividades que han estado haciendo durante el desarrollo de las clases.

Desarrollo de la Unidad Didáctica: Estadística en el grupo de 1º E.S.O. B

En este grupo se desarrollará el proceso de enseñanza-aprendizaje sin utilizar las TIC, es decir, el profesor explicará los contenidos en la pizarra, los alumnos tomarán apuntes en sus cuadernos y realizarán actividades del libro de texto, que están utilizando durante el curso.

Se comienza explicando qué es la estadística y pidiendo a los alumnos que exponga algunos ejemplos de dónde aparece la estadística. A continuación, el profesor escribirá en la pizarra un esquema de los contenidos de la Unidad Didáctica que se va a trabajar, que los alumnos copiarán en sus cuadernos. También se hablará sobre la historia de la estadística.

Comienzan a desarrollarse los contenidos de la unidad didáctica: el profesor explica qué es una variable estadística y los tipos: cualitativa y cuantitativa. Para ello pone una serie de ejemplos. Ahora los alumnos, de forma individual, hacen las actividades del libro relacionadas con este contenido. Posteriormente, las actividades serán corregidas entre todos.

Se pasará a explicar cuáles son las técnicas de recogida de información para un estudio estadístico y se expondrá algún ejemplo de estudio.

Seguirán con el siguiente contenido, que son las frecuencias absoluta y relativa, se explicará su significado, se expondrán ejemplos y los alumnos realizarán diferentes tipos de actividades, que aparecen en sus libros de texto, sobre las frecuencias.

Siguiendo con el mismo desarrollo, se exponen los últimos contenidos, que son los diagramas de barra y sectores. Y en la misma línea, se explican ejemplos y los alumnos realizarán actividades de su libro, relacionadas con estos últimos contenidos.

Finalizados los contenidos, el profesor realiza un estudio estadístico completo, con recuento de datos, organización de los mismos en tablas de frecuencias y representación de gráfico estadístico. Después los alumnos tendrán que realizar un estudio similar, recopilando la información de los resultados de Matemáticas en la primera evaluación.

Todas las actividades que se han realizado, se hacen en el cuaderno y posteriormente se exponen en la pizarra y se corrigen entre todos los alumnos con la ayuda guiada del profesor.

La evaluación de esta Unidad se realizarán con dos prueba, un estudio estadísticos, similar al anterior y una prueba objetiva escrita que tendrá actividades del tipo que se han realizado con el libro de texto.

3.2. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN Y PROCEDIMIENTOS.

Una vez desarrollada la Unidad Didáctica en los dos grupos de 1º E.S.O., se pasará a la recogida de información para su posterior análisis.

Para la realización de este trabajo de investigación se han utilizado diferentes técnicas de recogida de información:

- En primer lugar, los resultados de las pruebas objetivas, trabajos y actividades que se han realizado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en cada uno de los dos grupos de 1º E.S.O.

- En segundo lugar, cuestionarios (ANEXO I) y entrevistas (ANEXO II) a los alumnos de 1º E.S.O. A, grupo en el que se utilizan las TIC. Se realizan una vez finalizado el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad.

Un cuestionario es un instrumento de investigación que consiste en un conjunto de preguntas, que pueden ser orales o escritas, que deben estar redactadas de forma coherente y estructurada de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de obtener de forma rápida la información que se precisa a través de las personas consultadas.

Las razones por las que se ha elegido el cuestionario como técnica de recogida de información son: puede ser aplicable a multitud de variables y temas; favorece el anonimato del encuestado, ya que no tiene que firmar el cuestionario, debido a esto el encuestado tiene más libertad para responder; evita la dispersión de la información, al centrarse en preguntas de respuesta cerrada; y requiere relativamente poco tiempo para reunir información sobre grupos numerosos.

Una entrevista es un acto comunicativo que se establece entre dos o más personas y que tiene una estructura particular organizada a través de la formulación de preguntas y respuestas. En la entrevista, una persona cumple el rol de entrevistador o formulador de preguntas y otra persona cumple el rol del entrevistado o aquel que responde las preguntas; de este modo, el diálogo se vuelve dinámico pero estructurado y formal. Existen diferentes tipos de entrevista, se ha elegido la entrevista estandarizada presecuencializada, que es prácticamente un cuestionario administrado de forma oral, a todos los respondientes se les hacen las mismas preguntas y cuestiones exploratoria en el mismo orden.

Las razones por las que se ha elegido la entrevista como otras de las técnicas de recogida de información son: asegura la elaboración uniforme de las preguntas para todos los entrevistados; resulta fácil de administrar y evaluar; la evaluación es más objetiva tanto por parte de los entrevistados como de las respuestas a las preguntas; y se pueden captar los gestos, tonos de voz y los énfasis, que aportan una importante información sobre el tema y las personas entrevistadas.

3.3. RESULTADOS.

Después de analizar los datos de las entrevistas y cuestionarios realizados a los estudiantes del grupo de 1º E.S.O. A y también los resultados obtenidos en las pruebas objetivas, trabajos y actividades, en los dos grupos de 1º E.S.O., se va a comprobar cómo influyen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

- Calificación que los alumnos han obtenido en esta Unidad Didáctica.

En 1º A: 8 sobresalientes, 6 notables, 5 bien, 5 suficientes y 4 insuficientes (Figura 37).

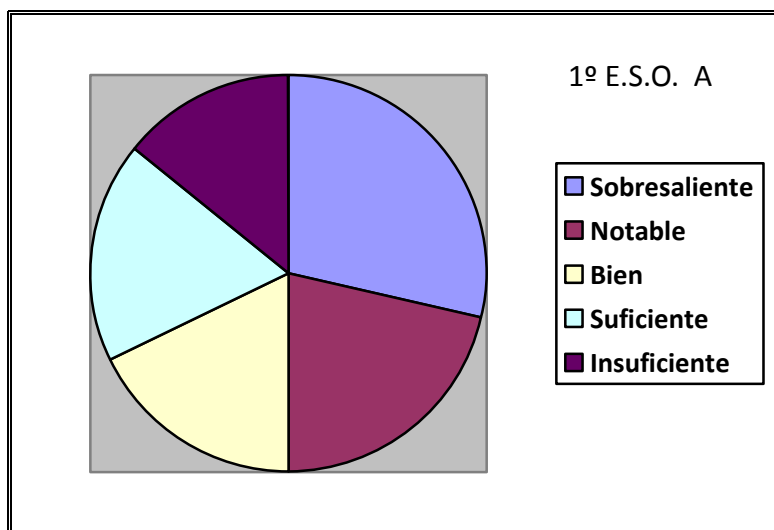


Figura 37: Resultados de 1º A
(Elaboración propia)

En 1º B: 4 sobresalientes, 5 notables, 5 bien, 7 suficientes y 7 insuficientes (Figura 38).

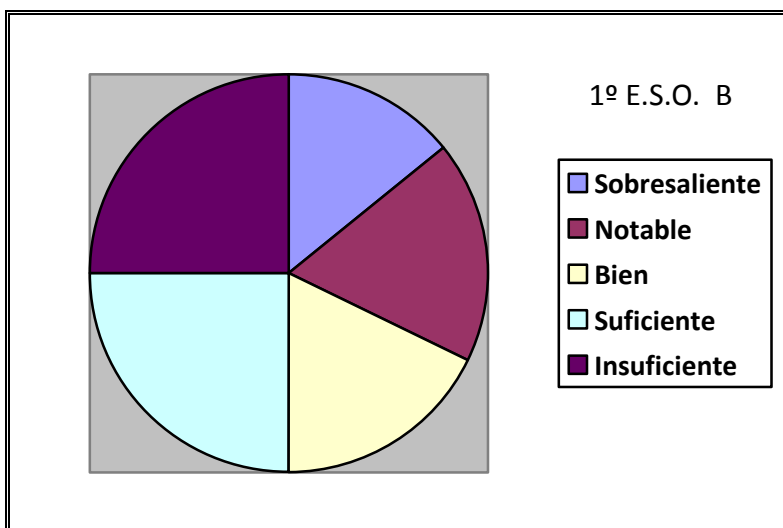


Figura 38: Resultados de 1º B
(Elaboración propia)

- Resultados de las encuestas y entrevistas realizadas a los alumnos de 1º A.

La primera vez que los alumnos utilizaron el ordenador portátil con sistema operativo Linex, el 80% sabían utilizarlo (Figura 39).



Figura 39 (Elaboración propia)

El 100% de los alumnos se han encontrado, en alguna ocasión, problemas al utilizar su ordenador portátil (Figura 40).

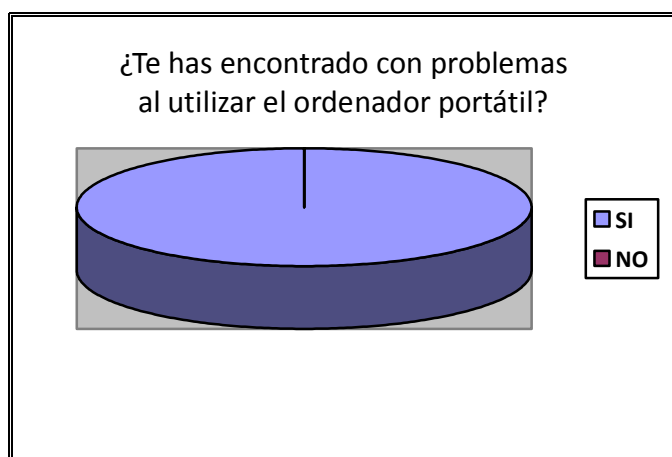


Figura 40 (Elaboración propia)

Los problemas más frecuentes con los que se han encontrado los alumnos son: el nombre de usuario o contraseña no funcionaba (Figura 41); el ordenador no tenía conexión a Internet (Figura 42) y el ordenador no tenía la batería cargada (Figura 43).

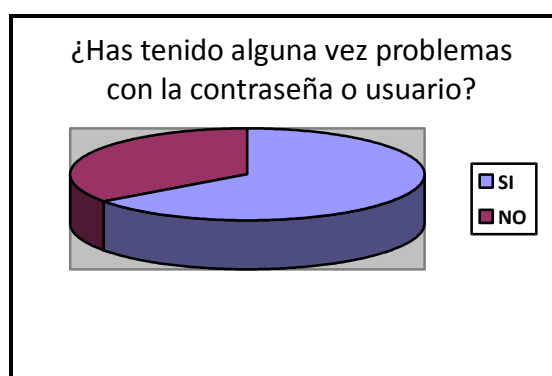


Figura 41 (Elaboración propia)

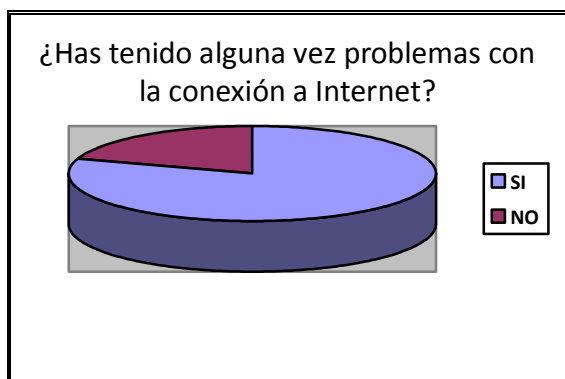


Figura 42 (Elaboración propia)

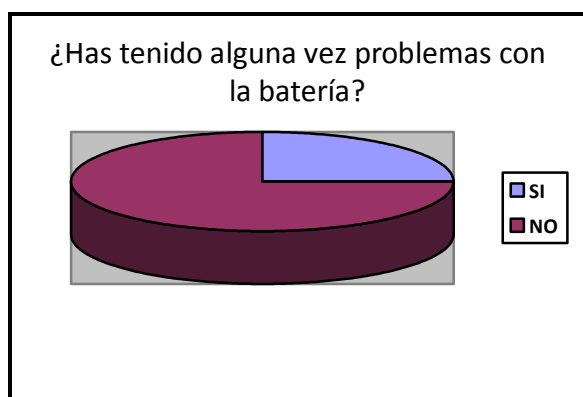


Figura 43 (Elaboración propia)

En el desarrollo de la Unidad Didáctica el 100% de los alumnos era la primera vez que utilizaba una Hoja de Cálculo (Figura 44).

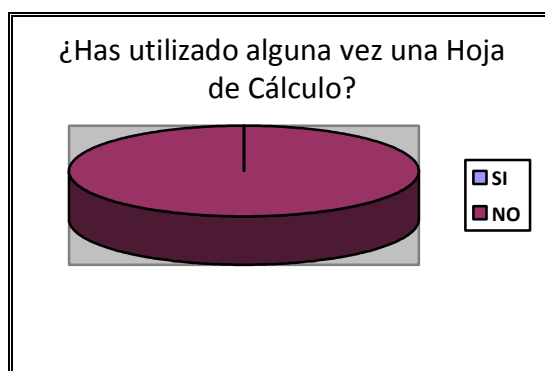


Figura 44 (Elaboración propia)

Sin embargo el 100% de los alumnos saben utilizar información en Internet (Figura 45).

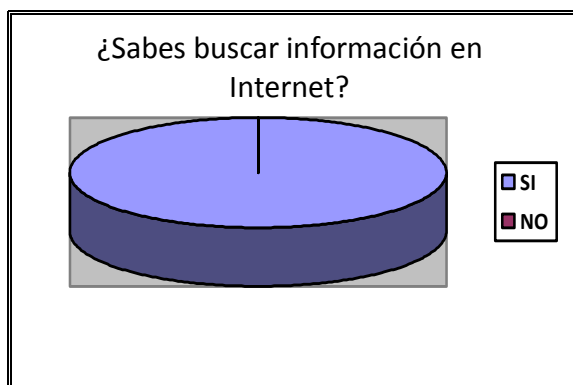


Figura 45 (Elaboración propia)

Pensando ahora en el estudio en casa, no todos los alumnos dispones de ordenador en casa, un 10% de los alumnos no lo tiene (Figura 46).

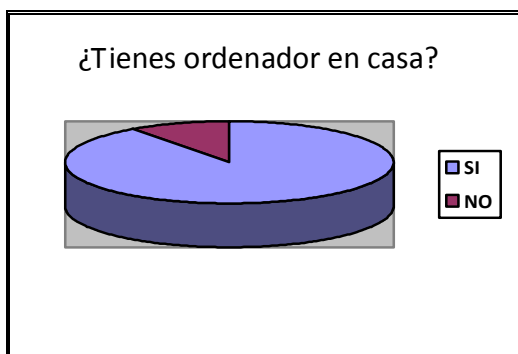


Figura 46 (Elaboración propia)

De los alumnos que tienen ordenador en casa el 89% tiene conexión a Internet (Figura 47).

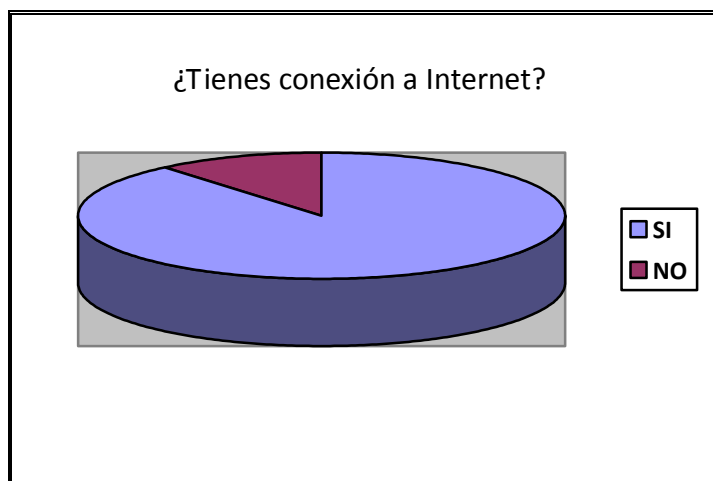


Figura 47 (Elaboración propia)

No todos los días de la semana los alumnos disponen de conexión a internet, el 15% solo dispone de esta conexión los fines de semana (Figura 48).



Figura 48 (Elaboración propia)

Pero no todos los alumnos utilizan el ordenador en casa para estudiar, el 50% solo lo utiliza para ocio (Figura 49).

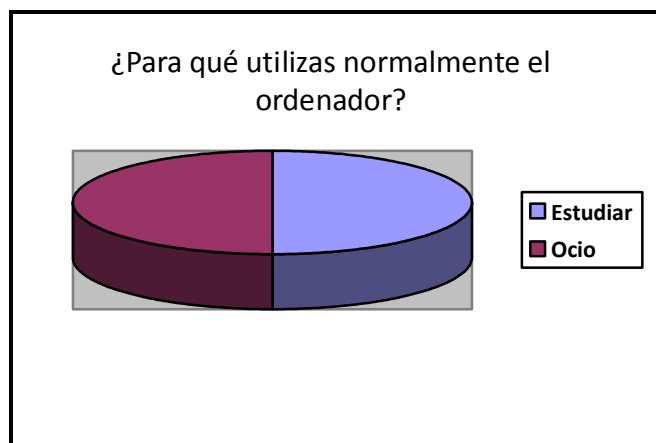


Figura 49 (Elaboración propia)

Y se les ha preguntado a los alumnos si la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas aumenta su interés por la materia. El 85% de ellos dice que sí (Figura 50).

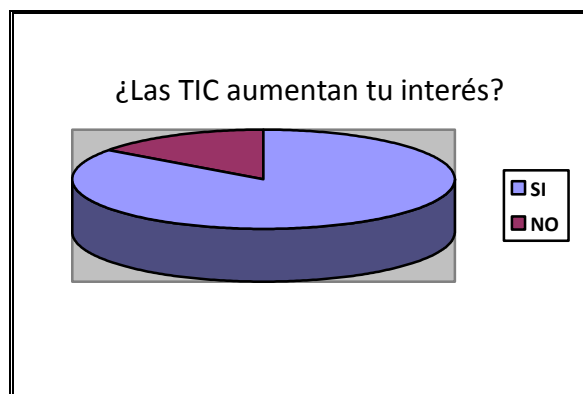


Figura 50 (Elaboración propia)

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.

Para la realización de este Trabajo Fin de Master se ha realizado una comparativa entre dos grupos similares de 1º E.S.O. al desarrollar una Unidad Didáctica de la materia de Matemáticas, en el primer grupo se ha realizado el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación y en el segundo grupo se ha realizado el proceso sin utilizar las TIC. Con esta comparación se ha pretendido ver si la utilización de las TIC influye de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y también saber si los alumnos que utilizan las TIC se encuentran con dificultades adicionales.

La utilización de las TIC en el desarrollo de esta Unidad Didáctica ha permitido que el alumno pueda alcanzar todos los Objetivos propuestos en las Leyes de Educación, incluidos aquellos relacionados con las Tecnologías y también todas las Competencias Básicas, incluida la competencia digital, que solo es posible lograr su consecución con el uso de las TIC.

El utilizar las TIC también ha hecho posible que los alumnos puedan trabajar con diferentes ritmos de aprendizajes, ya que las actividades interactivas que han realizado, les han permitido hacer varios intentos. De este modo las TIC han fomentado la atención a la diversidad de alumnos que nos encontramos en nuestras aulas. Es decir, cada alumno ha podido trabajar de forma individual y a un ritmo diferente al de sus compañeros.

Comparando los resultados académicos obtenidos en esta Unidad Didáctica, en los dos grupos de 1º E.S.O., podemos extraer las siguientes conclusiones: el número de Insuficientes es menor en el grupo que ha utilizado las TIC, esto es debido a la gran motivación que los alumnos sienten hacia las Tecnologías, que hace que alumnos que tienen abandonada la materia, se animen y entren de nuevo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También han aumentado las calificaciones, es decir, el número de sobresalientes y notables es mayor, esto es debido no solo a la motivación que los alumnos sienten al utilizar las TIC sino también a que los alumnos han podido trabajar al ritmo que han necesitado de forma individual y de este modo han afianzado mucho mejor sus conocimientos. En este sentido se puede afirmar que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas hace que los alumnos se sientan motivados hacia el aprendizaje de esta materia y facilite el aprendizaje de la misma. También se puede afirmar que el grado de consecución de las Objetivos y Competencias Básicas ha sido mayor en el grupo en el que se han utilizado las TIC.

Siguiendo con la investigación se han realizado encuestas y entrevistas a los alumnos que han utilizado las TIC en el desarrollo de la Unidad Didáctica y se han extraído las siguientes conclusiones:

- La mayoría de los alumnos disponen de ordenador con conexión a Internet en sus casas y se conectan todos los días de la semana. Este hecho permite que puedan trabajar en sus casas aquellos contenidos y actividades que se han visto en clase y puedan repasar para afianzar los nuevos conocimientos adquiridos. Además, el trabajar con TIC en clase, puede ayudar a cambiar la actitud de los alumnos hacia las Tecnologías, ya que la mayoría solo las utiliza para el ocio, de este modo las utilizarán también para poder estudiar.
- El uso de las TIC en el aula supone encontrarse con problemas adicionales: Todos los alumnos se han encontrado con algún problema a la hora de utilizar sus ordenadores portátiles, los más comunes han sido que la contraseña o el nombre de usuario no funcionaba, que no tenían conexión a Internet y que estaban sin batería. Estos problemas conllevan pérdida de tiempo en las clases y que ese alumno, en ese momento, no pueda seguir el desarrollo de la misma.

Además, se ha encontrado otro problema, que los alumnos, aunque son nativos digitales, no controlan todos los programas informáticos, y la Hoja de Cálculo no la habían utilizado nunca, por lo se les tuvo que explicar todo el funcionamiento, paso a paso, antes de realizar las actividades con ella. Por todos estos motivos, el uso de las TIC en el aula conlleva unas dificultades adicionales, que hacen perder tiempo en nuestras clases.

La principal línea futura de investigación que se plantea es implementar la utilización de las TIC en todas las unidades didácticas de la materia de Matemáticas en 1º E.S.O. y también hacerlo en 2º E.S.O. ya que estos alumnos también disponen de un ordenador portátil para cada uno en sus aulas. También se pretende ampliar la utilización de las TIC a las aulas del segundo ciclo de E.S.O. y a Bachillerato, aunque estos alumnos cuentan con un ordenador para cada dos alumnos y se tendría que plantear su utilización de otra forma diferente. Sería interesante saber si la utilización de las TIC también influye de forma positiva, en todos los cursos de E.S.O. y en Bachillerato, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

También sería interesante saber si los problemas adicionales que nos encontramos dependen del funcionamiento de los distintos Centros Educativos, de las zonas geográficas o de las Comunidades Autónomas, pero esto sería una línea de investigación totalmente diferente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y RECURSOS ELECTRÓNICOS.

Anglin, W.S. (1992). *Mathematics: A Concise History and Philosophy*. Undergraduate texts in Mathematics. Springer.

Colmenero, P. (2011). *Introducción de las TIC en las aulas de Secundaria en Extremadura*. Experiencias Educativas en las Aulas del Siglo XXI. Innovación con Tic. Barcelona: Ariel. (pp.282-286). Recuperado el día 5 de mayo de 2014, de http://www.ciberespiral.org/attachments/225_Experiencias_educativas20.pdf

Decreto 83/2007, de 24 de abril, por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria en Extremadura.

Diccionario de la Real Academia Española.

Dis@nedu <http://www.disanedu.com/cpr/matematicas/aplicacion/promatematicas.html>

Garrido, M.C., Sosa, M.J. & Valverde, J. (2009). *Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: la percepción del profesorado*. Revista de Educación, 352. Mayo-Agosto 2010, 99-124. Recupero el día 6 de mayo de 2014, de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_05.pdf

Grabe, C. & Grabe, M. (1996). *Integrating technology for meaningful learning*. Boston: Houghton Mifflin Company, (pp 451).

Guerra, J.C., Virto, M & Zarate, A. . (2011). *Experiencia Matemáticas sin tiza*. Experiencias Educativas en las Aulas del Siglo XXI. Innovación con Tic. Barcelona: Ariel. (pp. 311-316). Recuperado el día 7 de mayo de 2014, de http://www.ciberespiral.org/attachments/225_Experiencias_educativas20.pdf

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, Educación (LOE)

Montes Rodríguez, F. C. & Zambrano Margáin, H. G. (2012). *El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Mundialización Educativa. Recuperado el día 9 de mayo de 2014, de <http://www.ece.edu.mx/ecedigital/files/Articulo%20Flor.pdf>

Moya Martínez, A. M. (2009). *Las Nuevas Tecnologías en la Educación*. Innovación y experiencias educativas. Nº 24. Recuperado el día 10 de mayo de 2014, de http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_24/ANTONIA_M_MOYA_1.pdf

Orantes Salazar, L. F. (2009). *Actitudes, dominio y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de los docentes de las universidades privadas de El Salvador*. Vicerrectoría de investigación y proyección social dirección de investigaciones. Universidad Tecnológica de El Salvador. ISBN 978-99923-21-60-7. Recuperado el día 9 de mayo de 2014, de <http://biblioteca.utec.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11298/102/5/56175.pdf>

Posada Prieto, F. (2014). *El modelo TPACK*. Recuperado el día 10 de mayo de 2014, de <http://canaltic.com/blog/?p=1677>

Proyecto Descartes <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

Rincón didáctico Matemáticas <http://rincones.educarex.es/matematicas/>

Sánchez Ilabaca, J. (2003). *Integración Curricular de TICs Concepto y Modelos*. Revista Enfoques Educativos, 5 (1), 51-65. Recuperado el 5 de mayo de 2014, de http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Sanchez_IntegracionCurricularTICs.pdf

ANEXOS

ANEXO I

CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS DE 1º E.S.O. A



EN CASA

- | | | |
|---------------------------------|----|----|
| 1. ¿Tienes ordenador? | SI | NO |
| 2. ¿Tienes conexión a internet? | SI | NO |



EN EL INSTITUTO



3. ¿Has tenido alguna vez problemas con tu ordenador portátil?

SI NO

4. Tu ordenador portátil del Instituto es diferente al que tienes en casa, tiene sistema operativo Linex. Cuando lo cogiste por primera vez, ¿sabías utilizarlo?

SI NO

- | | | |
|---|----|----|
| 5. ¿Sabes buscar información en Internet? | SI | NO |
|---|----|----|

- | | | |
|---|----|----|
| 6. ¿Has utilizado alguna vez una Hoja de Cálculo? | SI | NO |
|---|----|----|

ANEXO II

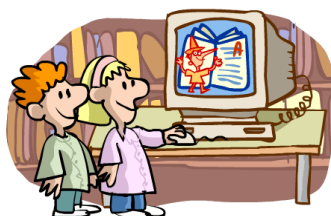
ENTREVISTA A LOS ALUMNOS DE 1º E.S.O. A



En casa

1- ¿Cuántas días de la semana te conectas a Internet?

2- ¿Para qué utilizas el ordenador en casa?



En el aula

3- ¿Qué problemas te has encontrado al utilizar tu ordenador portátil en el Instituto?

4- ¿Aumenta tu interés por las Matemáticas al utilizar las TIC en clase?

AGRADECIMIENTOS

A María Purificación Salví López, Directora de este Trabajo Fin de Master, por su ayuda para la realización de todo este trabajo.

A mis hermanas, por dedicarme parte de su tiempo y por su ayuda en momentos difíciles.

A mis padres, por su paciencia y su ayuda.

Y a mis alumnos, por su colaboración en los cuestionarios y entrevistas.

AUTORIZACIÓN DE DIFUSIÓN

La abajo firmante, matriculada en el Máster Universitario en Educación y Nuevas Tecnologías, autorizará a la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el Trabajo Fin de Máster: “LA INFLUENCIA DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”, realizado durante el curso académico 2013-2014 bajo la dirección de María Purificación Salví López en el Departamento de Periodismo, Historia y Humanidades y a la Biblioteca de la UDIMA a depositarlo en el Archivo Institucional con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del trabajo en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.



Inés María Torres Soltero

El presente trabajo de investigación trata de saber cómo influye la utilización de la Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Matemáticas en el Primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en un Centro Educativo de Extremadura. La investigación se centra en saber si el grado de consecución de los objetivos y competencias básicas mejora al utilizar la Nuevas Tecnologías y descubrir si los alumnos encuentran dificultades a la hora de utilizarlas.