

[DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS USANDO COMO RECURSO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN]

Autor: Francisco Javier Morcillo de Pablos

Tutora académica: Ana Isabel Maroto Sáez

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES.....	9
EXPOSICIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	14
CONCLUSIONES	25

Desarrollo de una Unidad Didáctica de matemáticas usando como recurso las tecnologías de la información

Autor: Francisco Javier Morcillo de Pablos

Tutora académica: Ana Isabel Maroto Sáez

RESUMEN

Este trabajo versa sobre el desarrollo de una unidad didáctica de matemáticas usando las TIC como recurso predominante dentro de la formación de personas adultas. Se trata de confeccionar un documento con todos los elementos característicos de una unidad didáctica (UD) pero adaptada a la singularidad del alumnado adulto y en concreto, a un grupo de Formación Básica, en su mayoría mujeres de mediana edad que han tenido poco o escaso contacto con las TIC, con el fin de aumentar el gusto por las matemáticas así como mejorar el aprendizaje de las mismas.

PALABRAS CLAVE

Unidad didáctica, matemáticas, personas adultas, TIC, enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

This work deals with the development of a teaching unit in mathematics in which ITCs are presented as a predominant resource within adult education. The aim is to prepare a document with all the characteristic elements of a TU, but adapted to the singularity of adult students, specifically a group of basic education, comprised of mostly middle-aged female participants who have rarely worked with ITCs, in order to boost the enjoyment derived from mathematics learning as well as to improve mathematics learning itself.

KEYWORDS

Teaching unit, mathematics, ITC, adults, teaching-learning

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta el desarrollo de una UD utilizando como recurso principal las TIC. En general, éstas están presentes de forma importante en los centros de Educación Infantil y Primaria y de Secundaria, mientras que en los de Adultos están en un estadio inferior, aspecto que intentamos mitigar aportando nuestro “granito de arena” con este trabajo. Presentamos en primer lugar nuestros objetivos que tienen como nexo las Tecnologías de la Información y la Comunicación, las matemáticas y las personas adultas, así como el hecho de hacer reflexionar sobre la importancia de las TIC en el proceso de aprendizaje. A continuación mostramos la relevancia de dicho trabajo, su importancia en la formación así como una revisión bibliográfica de los trabajos relacionados con el tema que se presenta. Desarrollamos la UD didáctica completa destacando las principales partes de la misma: contextualización, objetivos, competencias básicas, contenidos, metodología, recursos, temporalización y actividades. Éstas se estructuran en diferentes apartados en función de lo que se quiere conseguir dentro del desarrollo de la propia UD.

En la parte final del trabajo presentamos el alcance del trabajo y algunas de las limitaciones del contexto en el que se desarrolla. Aportamos algunos resultados y conclusiones que hemos obtenido y propuestas de mejora a partir de esas reflexiones. Cierran el trabajo las referencias bibliográficas y apéndices.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental del título de Grado en Educación Primaria (tal y como aparece en la Guía del Trabajo Fin de Grado de la UVA) es formar profesionales con capacidad para la atención educativa al alumnado de Educación Primaria. Este objetivo está en consonancia con los objetivos específicos del tema que nos ocupa, que son:

- Diseñar una UD de matemáticas para adultos en la que las TIC sean el eje vertebral de ella así como un importante elemento motivador en el aprendizaje de ellos.
- Afianzar el uso de las TIC como una buena herramienta en el aprendizaje de las matemáticas.

- Conocer las características del alumnado adulto con el fin de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a sus especificidades.
- Provocar en el alumnado una actitud activa en el aula.
- Desarrollar gusto y curiosidad por explorar, relacionar, conocer, comparar datos a través de programas informáticos.
- Conocer y aplicar las tecnologías de la información y de la comunicación en las aulas.
- Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.
- Concienciar de la importancia del uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y por ende, del resto de los campos de conocimiento.

JUSTIFICACIÓN

La UNESCO en el Foro Mundial sobre la Educación (Dakar, 2000), consiguió que 164 gobiernos se comprometieran a hacer realidad la Educación Para Todos (EPT) y definieron seis objetivos que debían alcanzarse antes de 2015, tres de ellos están muy relacionados con nuestro trabajo:

1. Aumentar de aquí al año 2015 el número de adultos alfabetizados en un 50%, en particular tratándose de mujeres, y facilitar a todos los adultos un acceso equitativo a la educación básica y la educación permanente.
2. Suprimir las disparidades entre los géneros en la enseñanza Primaria y Secundaria de aquí al año 2005 y lograr antes del año 2015 la igualdad entre los géneros en relación con la educación, en particular garantizando a las jóvenes un acceso pleno y equitativo a una educación básica de buena calidad, así como un buen rendimiento.
3. Mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, garantizando los parámetros más elevados, para conseguir resultados de aprendizajes

reconocidos y mensurables, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas.

Es algo bien asumido que la educación no se circunscribe a los primeros estadios de la vida de la persona, sino que está necesariamente presente en toda su existencia, de ahí la necesidad de tener aprendizajes a lo largo de la vida. En nuestro país, consciente de esta realidad, existe un organismo, la *Subdirección General de Aprendizaje de la Vida* dependiente del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, cuyas funciones son:

- La ordenación de la educación de las personas adultas, y la elaboración de la oferta formativa aplicable al territorio de gestión del Departamento en este ámbito.
- El diseño y desarrollo de medidas que orienten el aprendizaje a lo largo de la vida, tanto a través de actividades de enseñanza reglada como no reglada.
- La participación y colaboración en los programas europeos e iberoamericanos de educación de personas adultas.

La Educación de Personas Adultas (EPA), a la hora de desarrollar los mismos contenidos de la Educación Primaria tiene su propia especificidad ya que se dirige a adultos que poco tienen que ver con los alumnos habituales de Primaria. Las personas adultas presentan unas cualidades específicas que podríamos resumir en:

Interés, asisten a las clase por propia voluntad, sin obligación externa.

Resistencia a los cambios ya que tiene una formación previa labrada con el tiempo y que hasta ahora le era válida.

Responsabilidad a la hora de formarse. No es un elemento pasivo en la educación, sabe lo que quiere y por tanto es responsable para lograr su objetivo.

Motivación para superar barreras (personales, profesionales, formativas,...).

Curiosidad limitada ya que intentan que sus aprendizajes respondan a sus necesidades y sean de aplicación práctica.

Impaciencia, puesto que no dispone de todo el tiempo que quisiera al tener otras obligaciones propias por su condición de persona adulta.

Emotividad importante. El miedo al ridículo o al fracaso es grande. También refleja las emociones tenidas en su vida diaria y que, sin duda alguna, le afectan en el proceso de aprendizaje.

Verificación constante de lo aprendido. Las personas adultas necesitan verificar que lo que ha estudiado lo ha asimilado para así reforzar su autoestima.

Por todo esto, en educación de personas adultas se ha legislado con el fin de adaptar lo concerniente a la Educación Primaria a este ámbito. En la ORDEN EDU/1666/2005, de 13 de diciembre se ordenan los niveles I y II de la enseñanza básica para personas adultas y se establece su currículo, posteriormente modificada por la ORDEN EDU/2162/2008, de 10 de diciembre. En particular, en el campo de las matemáticas se contemplan un conjunto de conocimientos fundamentalmente instrumentales. Las actividades se centrarán en el análisis y la interpretación de situaciones, la resolución de problemas, la reflexión y la discusión sobre los distintos métodos de resolución. Los problemas deben plantear situaciones relacionadas con la vida cotidiana de las personas adultas, partiendo, siempre que sea posible, de su propia realidad. Los contenidos se han estructurado en tres grandes bloques que se distribuyen en los tres módulos que componen este nivel: la aritmética y el cálculo, las magnitudes y medidas y la geometría. En este orden viene desarrollado todo lo relativo a la enseñanza (objetivos, contenidos, desarrollo de las competencias básicas, metodologías, criterios de evaluación).

Asimismo, la época en la que nos encontramos se está caracterizando por ser una de las que tiene mayores y profundos cambios. Éstos se suceden con tal rapidez que lo que hoy es válido es muy probable que mañana ya no sirva por ser obsoleto. Los cambios culturales, sociales, políticos y económicos promueven situaciones inimaginables hace unos pocos años atrás, de modo que la escuela, una institución rémora a los cambios, no es capaz de asumirlos y mucho menos de transformarlos. En esta tesitura, las TIC se están colando en las clases con el fin de acompañar al alumnado en su devenir diario y así conseguir una doble finalidad: que la escuela no sea un ente aislado y aburrido en la vida del alumnado y la integración de la tecnología como herramienta docente.

Si nos centramos en el alumnado adulto y de mediana edad que procede de una generación en la que no existía el ordenador personal o internet, nos encontramos ante

personas que ven a las TIC como una barrera muy difícil de franquear y que en muchas situaciones provocan rechazo. Es necesario que estas personas se adapten a los nuevos tiempos y vayan eliminando sus prejuicios. Para ello, en la clase se han de ir introduciendo los ordenadores, la pizarra digital interactiva (PDI), internet, el correo electrónico como herramientas imprescindibles y útiles en la sociedad del conocimiento con el propósito de que estas personas no queden potencialmente excluidas y fácilmente discriminadas socialmente.

Según el Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España: Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Así, se trataría de un concepto amplio que agruparía al conjunto de tecnologías ligada a las comunicaciones, la informática y los medios de comunicación y al aspecto social de éstas.

De todas las aplicaciones de internet, la World Wide Web (www), es el espacio de mayor potencialidad y difusión de materiales. Las páginas web nos permiten publicar cualquier elemento informático (texto, foto, música, vídeo) o creaciones personales de tipo educativo sin la ayuda de editores comerciales, de ahí su crecimiento exponencial en los últimos años. Por otro lado, cada vez son más los materiales educativos que podemos encontrar en la web y que pertenecen al llamado software libre, por ser gratuito para cualquier usuario. De ahí la importancia de las TIC en la formación actual.

La conjunción de las matemáticas y las TIC posibilita que la formación de las personas adultas mejore notablemente ya que se consigue fomentar su espíritu crítico y desarrollar habilidades socio-tecnológicas para colocar al adulto en una mejor posición ante la resolución de los problemas de la vida diaria. Por tanto, se hace necesario incluir las TIC en la confección y posterior desarrollo de las unidades didácticas en este campo.

Las matemáticas y las TIC son elementos, cada uno dentro de su apartado, que tienen que contribuir al objetivo de la educación en el siglo XXI: formar personas integradas en la sociedad.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

Son muy frecuentes las expresiones del tipo “las matemáticas son muy difíciles, no me gustan nada, no hay quien las entienda, no están hechas para mí,...” y sin embargo a la vez se suele reconocer la importancia que tienen y sobre todo lo útiles que son. En estas sentencias están incluidos al menos, dos aspectos, uno cognitivo y otro emocional, por lo que vamos a tratar de fundamentar para este trabajo la importancia de estos dos apartados y la posible mejora que pueden suponer las TIC en ellos dentro del marco de la persona adulta.

Dice Martínez Padrón (2008) que las actitudes forman parte del conocimiento subjetivo de las personas, éstas dependen del ambiente donde se desarrollan y aprenden y son determinantes cuando se trata de describir, comprender o explicar el éxito o el fracaso de las personas.

Gómez-Chacón (2002) basada en las ideas de la *National Council of Teachers of Mathematics* (NTCM) dice que dentro del área de matemáticas se pueden distinguir dos grandes categorías:

- I. *Actitudes hacia las matemáticas.* Éstas se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y el interés por esta materia y su aprendizaje subrayando la componente afectiva (interés, satisfacción, curiosidad, valoración) frente a la cognitiva. Aquí vemos que las matemáticas son valoradas porque permiten resolver problemas cotidianos, porque con una sencilla lógica pueden dar respuesta a situaciones consideradas complejas, o porque pueden aplicarse a otros campos del saber.
- II. *Actitudes matemáticas.* Tienen un carácter cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad del pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, la perseverancia, la precisión, la creatividad, que son importantes en el trabajo de las matemáticas.

De otra parte, las TIC están presente en todos los rincones de nuestra vida (personal, laboral, social, ocio) por lo que su uso en la educación es obligatorio ya que, además de ser un elemento más de la vida diaria, es un modo igualatorio de oportunidades de aquellas personas que no pueden tener acceso a ellas de forma periódica. No olvidemos que dentro del mundo adulto, no todas las personas disponen de medios tecnológicos

para acceder a la información o no saben utilizarlos lo que provoca el aumento de la “brecha digital” e incrementa las desigualdades y las exclusiones sociales. Barrio de la Puente (2006) firma que “el manejo de estas herramientas tecnológicas condicionará de forma importante el acceso de las personas adultas al mercado laboral y a la información, lo que justifica, por sí solo, su inclusión en el currículo de la Educación Básica para Personas Adultas (EBPA)”.

Las TIC son un instrumento y como tal, no pueden cambiar la educación por sí mismas, aunque sí pueden ayudar a repensar o rediseñar la actividad docente. Eraut (1992) señala que las TIC dotan al profesor de herramientas, provocan la fascinación en los investigadores educativos, llevan a suponer que éstas tienen propiedades intrínsecas, que incrementarán notablemente el aprendizaje de los alumnos. Por tanto, la energía se debería centrar en la creación, distribución e investigación de nuevos métodos con los que el profesorado lleve su tarea con más eficacia en función de la riqueza y variedad de estímulos que elevan la atención y la motivación del alumnado en el aprendizaje.

El uso de las TIC en la enseñanza ofrece múltiples ventajas y también algunos inconvenientes. Así, García López (2006) enumera como ventajas las siguientes:

- *Flexibilidad instruccional*, facilitan ritmos de aprendizajes distintos.
- *Complementariedad de códigos*, el estudiante recibe la información por diferentes canales sensoriales.
- *Aumento de la motivación*, los alumnos se sienten más motivados con estas herramientas que, a su vez, proporcionan una mayor implicación en el proceso de aprendizaje.
- *Actividades colaborativas y cooperativas*, propiciando unas mayores relaciones sociales.

Pero también presenta algunos inconvenientes como:

- *La pseudoinformación*, el docente deberá proporcionar herramientas para seleccionar la información relevante de la que no lo es, así como capacitar al alumnado para que distingan críticamente la manipulación a la que mucha información se ve sometida.

- *La saturación de la información*, el docente deberá facilitar herramientas para favorecer el análisis, la comprensión y la integración de los conocimientos.
- *La dependencia tecnológica*, no se debe caer en el error de atribuir a las TIC más importancia de la que tienen.

Pero la pregunta que nos hacemos es: ¿pueden las TIC mejorar el aprendizaje matemático del alumnado? García López (2009, p. 373) en su estudio sitúa el foco de atención en la alfabetización matemática definida como “las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando identifican, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones, además de no sólo usar las matemáticas para resolver problemas sino también comunicar, valorar, apreciar y disfrutar con las matemáticas”. Para ello, introdujeron nociones y conceptos matemáticos a partir de la resolución de problemas matemáticos usando las TIC con el fin de valorar si éstas mejoran tanto el aspecto cognitivo como emocional, entendido éste como el gusto hacia las matemáticas. Tras fijar tres niveles de complejidad o grupo de competencias a los que podían llegar los alumnos, establecieron el método de investigación-acción en su trabajo tras el cual, llegaron a unas conclusiones que resumidamente vienen a ser:

- Las transformaciones cognitivas fueron leves (50% del alumnado mejoró su nivel de adquisición de competencias usando las TIC, aunque no siempre estas mejoras fueron notables) y no se presentaron en todos los estudiantes por igual.
- La competencia numérica mejoró al trabajar con problemas de la vida cotidiana y obtener resultados que respondían a valores o medidas reales.
- Se produjo una mejora notable en las actitudes hacia las matemáticas con el uso de las TIC.
- Los resultados obtenidos sobre la posible relación entre “mejora de actitudes ↔ mejora de rendimiento”, no evidenciaron una correlación total, si bien ponen de manifiesto que existe una relación entre ambas en los dos sentidos.
- En general, las TIC produjeron un aumento de la motivación, mejora del comportamiento y del ritmo de trabajo del alumnado.

Asimismo, Barrio de la Puente (2007) junto con dos profesoras de la Comunidad de Madrid llevaron a cabo un trabajo en el que pretendían investigar el impacto de la utilización de las TIC en la enseñanza de los profesores, en el aprendizaje de los alumnos y en el aula de matemáticas de la Educación Básica de Personas Adultas, en concreto en los niveles equivalentes a 3º- 4º ESO. Se confeccionaron cuatro unidades didácticas de matemáticas que se pusieron en práctica a lo largo del curso escolar en alumnado de los grupos seleccionados recogiendo la información para el estudio a través de diferentes instrumentos como: observación directa y sistemática en el aula, diarios con análisis de ejercicios y supuestos, conversaciones, registros anecdóticos y encuestas. Con la información recogida, Barrio de la Puente (2007) categoriza los resultados obtenidos en tres bloques:

- *Actitud del alumnado ante las matemáticas.* El alumnado mejoró su actitud ante las matemáticas, estaba más motivado y las TIC ayudaron a que los contenidos fueran vistos como más útiles.
- *Rendimiento académico del alumnado.* Los resultados académicos de los alumnos mejoraron notablemente, en un grupo más que en otro.
- *Actitudes y expectativas del profesorado.* Éste considera que las TIC son un recurso útil en el trabajo de la clase, motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje y adecuado para la comprensión de los conceptos matemáticos. Asimismo, el profesorado considera que con las TIC se puede mantener el orden en el aula de igual manera que con la metodología tradicional (explicación del profesor con los recursos pizarra, tiza y cuaderno), se puede favorecer la relación profesor-alumno y que se adapta más a los intereses y necesidades de los alumnos pero también considera, en una gran mayoría, que ambas metodologías deben trabajarse en el aula para conseguir los objetivos propuestos y que poseen una escasa formación en el uso de las TIC.

Concluye Barrio de la Puente (2007) con una larga serie de conclusiones, positivas acerca del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en Educación de Personas Adultas, de las que reseñamos a modo de conclusión estas cuatro:

“Con la utilización de las TIC se puede dar respuesta a la presente sociedad cambiante, donde se priman las nuevas tecnologías. El fin de

los alumnos que estudian en la EBPA es insertarse en el terreno laboral, o mejorar si ya se encuentran en activo, y en algún momento les será necesario trabajar con nuevas metodologías, por tanto es muy necesario que se familiaricen con ellas introduciéndolas en el trabajo diario de clase.

Debido a la diversidad de perfiles, intereses y conocimientos que tiene el alumnado adulto, y a que sus objetivos son distintos, la metodología debe adaptarse a esa diversidad de perfiles e intereses.

Las TIC contribuyen al desarrollo de los procesos de formación dirigida a que cualquier alumno adulto aprenda a aprender y a que pueda adquirir las habilidades necesarias para el autoaprendizaje a lo largo de la vida.

Las TIC afectan más a los procesos que a los productos, porque modifican los caminos que se siguen y las habilidades utilizadas para alcanzar la formación”.

Teniendo en cuenta las ventajas que pueden aportar la aplicación de las TIC en el aula, las argumentaciones teóricas de diferentes autores en nuestro objeto de estudio y la situación de la educación de personas adultas, se pueden encontrar nuevas soluciones para aumentar el rendimiento del alumnado adulto en las matemáticas. Entre ellas, podría ser la confección y aplicación de unidades didácticas de matemáticas en las que las TIC tengan un papel predominante.

EXPOSICIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Título:

El Polígono de los Llanos de San Pedro en mi ordenador

Contextualización:

La unidad didáctica se desarrollará en el CEPA (Centro Público de Educación de Personas Adultas) de El Espinar que se encuentra ubicado en la población de El Espinar (9755 habitantes en 2010). Su ámbito de actuación se extiende entre otras, a las localidades de Villacastín, Zarzuela del Monte, Navas de San Antonio, San Rafael, Otero de Herreros, La Losa, Ortigosa del Monte, etc. De ahí que la totalidad del profesorado (4 maestros/as) del centro tenga carácter itinerante.

En cuanto a los aspectos socio-económicos, apuntar que no se trata de una zona deprimida, porque hasta la fecha había un número significativo de empresas que absorbían en un alto porcentaje la mano de obra existente. No obstante, la crisis económica está afectando sensiblemente a estos pueblos por tener un alto grado de empleo relacionado con la construcción y los servicios (más de 800 personas desempleadas tan sólo en El Espinar a principios de 2012).

El CEPA de El Espinar tiene 4 unidades jurídicas y es de los llamados centros incompletos de educación de personas adultas al no contar con la Secundaria en forma presencial (ESPA). Se imparten las siguientes ofertas formativas: español para inmigrantes, formación básica de niveles I y II, preparación para las pruebas libres de Graduado en Secundaria, cursos de iniciación a la informática, cursos de iniciación al inglés, curso de historia del arte y un taller de estimulación de la memoria.

Esta unidad didáctica está enmarcada dentro de la Programación del Ámbito de las Matemáticas del nivel II de la Enseñanza Básica para las Personas Adultas.

Este nivel es intermedio entre el I o de alfabetización y el III que le permitiría obtener el título de Graduado en Educación Secundaria. Este nivel es importante ya que tiene que proporcionar al alumnado los conocimientos necesarios que le posibiliten el acceso al

nivel III con seguridad, o para realizar cursos no reglados de formación ocupacional. Asimismo, debe propiciar que el alumno adulto se enriquezca personalmente con el fin de tener individuos activos en la sociedad con mayores garantías de eficiencia y rendimiento.

Esta unidad es globalizada puesto que el mundo adulto no discrimina por materias académicas. Por tanto, cabrán aspectos de muy diversa índole.

La unidad didáctica se va a desarrollar en el grupo de la tarde. Dicho grupo está formado por 16 personas (15 mujeres y un hombre) con edades que oscilan entre los 35 y más de 60 años. La distribución del alumnado por edad y sexo es la siguiente:

Edad	(35-40)	(41-50)	(51-60)	(+ 60)
Mujeres	1		8	6
Hombres	1			

El nivel social predominante es el medio-bajo y la ocupación laboral dominante es la de ama de casa. La motivación que les ha llevado a acudir al centro de adultos es variada y podría decirse que cada persona esgrime razones diferentes a la de las demás. No obstante, podrían agruparse en las siguientes: necesidad de recordar lo olvidado, de aprender cosas nuevas para estar al día de las informaciones que ven y escuchan en los medios de comunicación, de formación continua y de relación social.

El nivel educativo que poseen es el de estudios primarios, aunque hay algunas personas que, por experiencia personal, apuntan un nivel un poco más alto. Tan solo una, que se ha incorporado este año, presenta un ligero desfase curricular respecto de la media del grupo, muy heterogéneo como era de esperar, con lo que se hará necesario preparar actividades de refuerzo para esa persona.

La unidad didáctica ocupa el séptimo lugar de las diez que conforman la programación del ámbito de las matemáticas y se llevará a cabo a principios del tercer trimestre del curso escolar. La legislación que la sustenta es la ORDEN EDU/1666/2005, de 13 de diciembre por la que se ordenan los niveles I y II de la enseñanza básica para personas

adultas y se establece su currículo, posteriormente modificada por la ORDEN EDU/2162/2008, de 10 de diciembre y demás leyes de rango superior.

Objetivos:

- a) Utilizar con soltura los números naturales y decimales y las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).
- b) Desarrollar el cálculo mental exacto y aproximado, aplicándolo a situaciones reales.
- c) Utilizar las magnitudes más usuales y su medida y resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana, eligiendo la unidad y los instrumentos de medida más adecuados.
- d) Reconocer y aplicar las formas geométricas fundamentales en su entorno inmediato y señalar sus principales elementos geométricos.
- e) Diferenciar entre perímetro y área de un polígono y calcular cada uno de ellos.
- f) Identificar situaciones problemáticas, plantearlas y resolverlas aplicando los procedimientos adecuados de cálculo, medida, estimación y comprobación de resultados.
- g) Utilizar los recursos tecnológicos como herramientas de trabajo y de aprendizaje en el ámbito de las matemáticas.
- h) Emplear adecuadamente el lenguaje matemático con el fin de expresarse de una manera precisa en situaciones habituales, valorando la necesidad de la argumentación mediante razonamientos lógicos.
- i) Usar los procedimientos de las matemáticas en la resolución de problemas cotidianos.

Competencias básicas:

Con esta unidad didáctica se contribuye a la consecución de la *competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico* porque se parte del entorno más próximo del alumnado, lo visualizarán y manipularán a través de los medios

audiovisuales e informáticos y porque a través de la medida se logra un mejor conocimiento de la realidad.

Asimismo, se contribuye a la *competencia en tratamiento de la información y competencia digital* puesto que toda la unidad está desarrollada a través de estos medios tecnológicos. De esta manera se facilitará el tratamiento de la información mediante lenguajes gráficos y estadísticos así como la asunción de destrezas asociadas al uso de la informática.

De igual manera, se contribuye a la *competencia de la autonomía e iniciativa personal* porque en la resolución de problemas se contempla la planificación del mismo (comprensión y análisis del problema, elección de una ruta para su solución), la gestión de los recursos (con qué puedo servirme para su resolución) y la valoración de los resultados (comprobación exitosa o no de su resolución). En definitiva, todo esto implica toma de decisiones en su actuación lo que incide en la autonomía e iniciativa personal del alumnado.

La unidad también contribuye a la *competencia cultural y artística* porque el reconocimiento de formas geométricas puede ayudar al análisis de determinadas producciones artísticas.

La aportación a la *competencia social y ciudadana* se centra en la resolución de problemas o situaciones mediante el trabajo en grupo.

Se fomenta la *competencia en comunicación lingüística* porque se utiliza el lenguaje matemático en la expresión cotidiana y porque se propicia la escucha de las explicaciones de los demás.

Asimismo, se contribuye a la *competencia para aprender a aprender* al usar herramientas matemáticas básicas que facilitan la comprensión de diferentes informaciones. También la verbalización del proceso seguido en el aprendizaje ayuda a reflexionar sobre lo que se ha aprendido, qué falta por aprender, cómo y para qué.

Contenidos:

- a) Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.
- b) Clasificación de los triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.

- c) Los cuadriláteros. Clasificación de los mismos según el paralelismo de sus lados.
- d) Identificación de los polígonos según el número de lados.
- e) Cálculo del perímetro y el área de polígonos elementales.

Metodología:

Según recoge la ORDEN EDU/1666/2005, de 13 de diciembre en la página 21716, una finalidad primordial de este nivel es que las personas adultas consoliden unos procedimientos y unas actitudes (habilidades, técnicas, métodos, estrategias) que les permitan acometer nuevos aprendizajes de forma autónoma. Las actividades de aprendizaje deben basarse en el aprender a hacer y en la capacidad de transferencia, es decir aplicar lo aprendido a situaciones diferentes.

Teniendo en cuenta lo anterior y las características de las personas a las que se dirige este nivel, la metodología didáctica deberá basarse en los siguientes principios:

- a) Partir del conocimiento previo. La persona adulta posee una serie de conocimientos que ha ido adquiriendo a lo largo de su vida, la mayoría de ellos fuera del ámbito escolar. Por ello es necesario que los nuevos contenidos a adquirir tengan un arraigo en su experiencia próxima y se proyecten para la aplicación en su propio entorno.
- b) Facilitar la construcción de aprendizajes significativos. La persona adulta posee una información, unas habilidades, unas destrezas y unas actitudes previas, y debe establecer relaciones entre lo que ya conoce y el nuevo contenido que pretende asimilar, incorporarlo a su estructura cognitiva y aplicarlo en contextos distintos.
- c) Tener muy en cuenta las características cognitivas de las personas adultas. Las actividades de enseñanza que se planteen en el aula deben adecuarse a las características del aprendizaje de las personas adultas (mayor peso de la inteligencia cristalizada y de la memoria semántica).
- d) Funcionalidad de los aprendizajes. La motivación de la persona adulta es mayor si los nuevos contenidos son aplicables, no sólo para conseguir nuevos aprendizajes sino también para mejorar el desempeño de sus actividades habituales. Tiene mejor disposición a aprender si los contenidos están relacionados con sus necesidades o tratan sobre los problemas concretos de su entorno.

d) Proporcionar información frecuente sobre el proceso de aprendizaje. La persona adulta debe conocer los objetivos, los contenidos, la metodología y la organización del proceso educativo antes de iniciar éste y durante su desarrollo, así como el grado de consecución de los objetivos en cada momento, de manera que la autoevaluación sea la meta hacia la que se tienda a lo largo de todo el proceso.

e) Potenciar al máximo la participación activa de la persona adulta. Esta debe formarse activamente partiendo de su situación concreta, de ahí que debe proponerse una variada gama de actividades encaminadas a potenciar al máximo los procesos de desarrollo mental y verbal. La actividad debe ser fundamentalmente interna e intelectual. La actividad externa (trabajo en grupo, pequeñas investigaciones etc.) puede ser un buen medio para potenciar la actividad interna, pero no debe ser considerada un fin en sí mismo.

f) Atender las peculiaridades de cada persona. Tener presente que cada persona aprende según un ritmo y estilo concretos y que es necesario respetar los diferentes ritmos de aprendizaje. Aunque los temas se desarrollen desde la perspectiva de las necesidades del grupo, no se debe olvidar que cada problema, necesidad o experiencia presenta peculiaridades diferentes en cada caso.

g) Potenciar las destrezas de tratamiento de la información. El desarrollo de las capacidades relacionadas con la comprensión lectora y del tratamiento de la información (búsqueda, obtención, análisis crítico, reelaboración y presentación) debe ser uno de los objetivos fundamentales. Se debe incidir especialmente en el código verbal, pero sin olvidar los otros lenguajes (gráfico, audiovisual, informático), habituales en la sociedad actual. Los medios de información y comunicación deben estar muy presentes en las actividades de aprendizaje como fuente de información, pero siempre contemplados desde un punto de vista crítico con el fin de evitar manipulaciones.

Así pues, llevaremos a cabo esta unidad didáctica teniendo en cuenta los diferentes principios metodológicos mostrados anteriormente para lo que realizaremos las siguientes actuaciones:

- El espacio principal donde se llevará a cabo la unidad didáctica será la clase pero no será un lugar estático, sino dinámico en el que nos movamos en función de las actividades manipulativas que están previstas realizar.
- Los agrupamientos se realizarán en función de las actividades, si son individuales o grupales. En este último dejaré libertad para que se asocien como quieran ya que la confianza y seguridad en el compañero/a es importante.
- Los materiales a utilizar serán diferentes pero tendrán un peso específico importante las TICs ya que es el objeto de esta unidad didáctica. Eso sí, no se debe olvidar que existen otros recursos (metros, reglas, fotografías, revistas y periódicos, etc.) que ayudarán enormemente a la realización de esta unidad.
- Recurriré a la exposición de la resolución de problemas de la vida real por parte del alumnado, teniendo que contar el origen del problema, su análisis y cómo ha logrado la resolución del mismo.

Recursos

- Pizarra digital interactiva SMART con el software notebook 11.0 y con el sistema de votación SENTEO.
- Sala de informática.
- Herramientas web 2.0 como: Google Earth, CMAPTOOLS, Youtube.
- Software ofimático y lector de archivos pdf.
- Internet para consultas.
- Cámara de fotos digital.
- Metros de diferentes tamaños y mediadas, reglas de tamaños varios, revistas y periódicos. Fotocopias.

Temporalización:

Consta de seis sesiones de una hora de duración a desarrollar dentro del horario de matemáticas en del tercer trimestre.

Actividades:

1. Primera sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras d), g) y h).

Contenido a desarrollar: el marcado con la letra a).

Actividad inicial. Utilizando la PDI, arrancaré el programa Earth de Google en el que localizaremos el polígono industrial de los Llanos de San Pedro en El Espinar, muy conocido por todo el alumnado de la clase porque, entre otras cosas, se encuentra la ermita de San Isidro. Pediré a una persona que lo delimite utilizando la opción de líneas rectas con colores vivos. Con la herramienta “captura de pantalla” de la PDI guardaremos esa imagen en una página de notebook. Seguidamente, “viajaremos” al polígono industrial de Hontoria para realizar la misma operación y así, de manera intuitiva y con el lenguaje (palabras como líneas rectas, polígono industrial, terreno, superficie, etc.) tendremos la definición de polígono. (Apéndices 1 y 2).

Actividades de desarrollo. Actividad con la PDI titulada “Elementos de un polígono sesión1”.

El alumnado debe realizar un cuadro en el que dibujarán dos polígonos y pondrán a su lado el nombre de los elementos que forman el mismo.

2. Segunda sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras d), g) y h).

Contenido a desarrollar: el marcado con la letra b).

Actividad inicial. Con ayuda de una cámara de fotos digital, varias personas realizarán fotografías a lugares de la clase en los que aparezcan polígonos de forma individual. Después, conectaremos la cámara al ordenador, visualizaremos las fotografías y las personas que las realizaron dirán dónde se halla el polígono y lo marcará con el rotulador de la PDI. (Apéndices 3 y 4).

Actividades de desarrollo. Actividad con la PDI titulada “Triángulos sesión2”. Esta actividad tiene dos partes, la primera es de refuerzo de la sesión anterior y la segunda es la propia de los contenidos a desarrollar.

Actividad en papel que se encuentra en un archivo de word titulado “actividad sesión2”

Actividades de consolidación. Con la ayuda del programa Cmaptools vamos a elaborar un mapa conceptual del tema poco a poco entre todos los alumnos. Al final de cada sesión añadiremos lo aprendido hasta completarlo en la última sesión.

3. Tercera sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras d), g) y h).

Contenido a desarrollar: el marcado con la letra c).

Actividad inicial: Se llevarán a la clase objetos cuyas caras sean paralelogramos como un dado o una caja de zapatos para que el alumnado reconozca en sus caras los cuadriláteros. Se trabajará la diferencia con los polígonos vistos y se les invitará a reflexionar sobre si conocen o recuerdan más cuadriláteros.

Actividades de desarrollo. Reconocimiento de cuadriláteros en la clase.

Actividad con la PDI titulada “Los cuadriláteros sesión3”. Esta actividad tiene dos partes, la primera es de refuerzo de la sesión anterior y la segunda es la propia de los contenidos a desarrollar.

Actividad de relacionar los diferentes cuadriláteros de la unidad con sus nombres. En algunos de ellos se pondrán los elementos de un polígono vistos (lado, ángulo, vértice y diagonal).

Actividades de consolidación. Con la ayuda del programa Cmaptools seguimos elaborando el mapa conceptual del tema.

4. Cuarta sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras a), b), c), e), g) y h).

Contenido a desarrollar: el marcado con la letra e).

Actividad inicial: Se llevarán a clase diferentes tipos de metros (cinta métrica, metro de carpintero, metro de albañil, reglas grandes y pequeñas) para que el alumnado mida longitudes de la clase y del pasillo (largo y ancho de la clase, de las ventanas, de las mesas, de varios cuadernos, etc.) con el fin de que elijan el instrumento adecuado a cada

situación, hagan cálculos mentales aproximativos de las medidas y resuelvan problemas cotidianos.

Actividades de desarrollo. Actividad con la PDI titulada “Áreas y perímetros sesión 4”.

Actividades de resolución de problemas de cálculos del perímetro y área de polígonos (los triángulos y los cuadriláteros vistos).

Actividades de consolidación. Con la ayuda del programa Cmaptools seguimos elaborando el mapa conceptual del tema.

5. Quinta sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras a), b), c), f), g), h) e i).

Contenidos a desarrollar: los marcados con las letras e) y d).

Actividad inicial: Localizamos con ayuda del Google Earth la parcela de una de las alumnas que tiene en El Espinar y con la herramienta líneas rectas marcamos el perímetro. Le pedimos que nos diga sus dimensiones y calcularemos el perímetro y el área. Repetimos con otra persona el proceso y comparamos los posibles resultados antes de realizarlos numéricamente.

Actividades de desarrollo. Actividad con la PDI titulada “Actividades sesión5”. Esta actividad tiene dos partes, la primera es de refuerzo de la sesión anterior y la segunda es la propia de los contenidos a desarrollar.

En grupos, medirán y calcularán el perímetro y el área de la clase, de una ventana, de una mesa, del pasillo, de la PDI, de objetos de la clase de diferentes formas colocados con tal fin previamente. Cada grupo trabajará como mínimo dos objetos. Tras la conclusión, cada uno expondrá públicamente sus resultados y responderá a las preguntas de los compañeros.

Actividades de consolidación. Con la ayuda del programa Cmaptools terminamos de elaborar el mapa conceptual del tema.

6. Sexta sesión:

Objetivos a trabajar: los marcados con las letras a), g), h) e i).

Contenido a desarrollar: el marcado con la letra e).

Actividad inicial: En este caso las actividades iniciales serán de repaso y de consolidación de lo estudiado. Actividad con la PDI titulada “Repaso polígonos sesión6”.

Actividades de consolidación. Presentación del mapa conceptual elaborado en clase, revisión, impresión del mismo y entrega al alumnado.

Actividades de evaluación. Actividad con la PDI titulada “Los polígonos”. A diferencia de lo que es habitual en numerosas ocasiones, la evaluación se va a realizar de una parte con el sistema de votación de la PDI denominado Senteo. De esta manera, de forma análoga a los concursos de televisión, cada alumno posee un mando de votación personalizado y en la PDI aparecerán las preguntas y ellos deberán pulsar la/las respuestas correctas. Todo queda registrado en un archivo en el que se puede ver el resultado de cada alumno, la media de la clase o la posición del mismo respecto del grupo. Es una forma diferente de evaluar que quita el miedo a la palabra “examen”, viéndolo como algo más sencillo y sin esas connotaciones del pasado. Apéndices 5 y 6.

También se realizará la actividad en word titulada “Ejercicio polígonos TFG” insistiendo que es una continuación de la anterior.

Criterios de evaluación:

El alumnado debe ser capaz de:

- Identificar polígonos, nombrando y reconociendo sus elementos básicos (lados, vértices, ángulos y diagonales).
- Clasificar los polígonos por el número de lados y ángulos.
- Realizar, en contextos reales, estimaciones y mediciones escogiendo, entre las unidades e instrumentos de medida usuales, los que mejor se adapten al tamaño y naturaleza del objeto a medir.
- Aplicar correctamente las fórmulas para la obtención del área de los polígonos.
- Resolver problemas de la vida cotidiana en pocas operaciones aritméticas y comprobar que el resultado obtenido es razonable.

- Resolver problemas relacionados con el entorno en el ámbito de la geometría que exijan cierta planificación y de tratamiento de la información, aplicando operaciones con números naturales.
- Entender los mensajes de los diferentes textos que describen situaciones con contexto matemático.
- Utilizar un lenguaje correcto, con el vocabulario específico de las matemáticas, en la exposición de situaciones con contenido matemático y en la resolución de problemas.

CONCLUSIONES

Realmente, no es posible hacer una enumeración de conclusiones en el sentido de escribir aspectos positivos o negativos del uso de las TIC en las matemáticas, puesto que este trabajo tiene como objeto la redacción de una unidad didáctica en la que las TIC juegan un papel predominante. Si este trabajo hubiera tenido una concepción diferente, esto es, la investigación-acción, estaríamos en estos momentos evaluando los resultados de la puesta en práctica de dicha unidad didáctica en los grupos de alumnos. Quizás, éste sería el siguiente paso a dar.

No obstante, quisiera incidir que en nuestra carrera profesional dentro del marco de la Educación de Personas Adultas en la que se ha impartido enseñanzas en los niveles I y II de formación básica y en la preparación para las pruebas libres de graduado en Secundaria, siempre dentro del ámbito científico-tecnológico, tenemos que decir que las TIC juegan un papel importante de motivación del alumnado y de mejora del proceso de aprendizaje de las matemáticas. El audio, el vídeo, internet, equipos y programas informáticos, en definitiva recursos TIC, puestos a disposición del profesorado y del alumnado con un mismo fin, consiguen que esas tan “odiadas” matemáticas sean cosas del pasado. Ahora todos nuestros canales sensoriales están abiertos para empaparnos de esta ciencia y hacernos reflexionar y ser críticos ante nuevas situaciones de la vida diaria. Pero, ¿quiere esto decir que hace una veintena o treintena de años las matemáticas no conseguían el fin descrito ahora mismo? No, pero los medios de los que disponía el docente eran menores y de menor calidad y el peso recaía fundamentalmente

en él, mientras que ahora el peso se reparte entre el alumnado y el profesorado (el porcentaje sería muy difícil de determinar y para ello seguro que existen infinidad de teorías y autores que defenderían una u otra posición de peso). No nos engañemos, en la actualidad el docente tiene que estar empapado de las TIC, tienen que conocerlas, saber su manejo y su uso didáctico porque el ordenador y sus maravillosos programas aunque no son la panacea (ellos solos no nos aseguran el éxito, ni mucho menos), es más, podrían llevarnos al más absoluto fracaso docente, sí nos permiten conseguir unos aprendizajes significativos de una forma atractiva para el alumno.

Sí que nos gustaría incluir las conclusiones que Barrio de la Puente (2007) indica en su estudio “Tecnología y educación de adultos. Cambio metodológico en las matemáticas” en el que realiza una investigación metodológica en el campo de la matemática (estadística y geometría), combinando el aula convencional con el aula de informática, en donde se refrenda mi visión de este tema por mi experiencia profesional. Él afirma que:

- Con las TIC se ha logrado una mayor comprensión de los contenidos matemáticos.
- El alumnado mejora la competencia matemática, consiguiendo un mayor rendimiento académico en este campo de conocimiento.
- La aplicación de las TIC en el aula de matemáticas da la posibilidad de realizar otro tipo de actividades más atractivas para el alumno, por lo que se puede tratar las matemáticas desde una perspectiva más amplia y profunda, sin dejar de realizar actividades de refuerzo para aquellos alumnos que necesitan trabajar durante un mayor tiempo los contenidos estudiados.
- Se producen cambios en las aptitudes y expectativas del alumnado estimulando el pensamiento divergente.
- Se consigue una mayor atención, motivación, interés y participación.
- Se desarrolla en el alumnado la curiosidad por investigar a través de programas informáticos.

- Se favorece el trabajo cooperativo y se aumenta el interés hacia las matemáticas por parte del alumnado.
- El alumno es consciente de la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana, siendo aprendizajes más funcionales.
- Realización de un conocimiento global que posibilita el inicio al alud uno en el mundo de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Flexibilidad debido a que cada alumno es protagonista y marca el ritmo de su propio aprendizaje, ya que cada dos alumnos utilizan un ordenador y se van realizando paso a paso las actividades que les propone el profesor.

Asimismo, añadir que la inmensa mayoría del software y los correspondientes archivos generados con él para las matemáticas están pensados y diseñados para el alumnado de Infantil, Primaria o Secundaria y nada, o prácticamente nada, existe para el alumnado adulto por lo que se hace necesario un trabajo de autoría como ocurre con los archivos creados para esta unidad didáctica.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRIO DE LA PUENTE, J.L. (2007) “Tecnología y educación de adultos. Cambio metodológico en las matemáticas”. *Revista Complutense de Educación* 18(1), 113-132.
- CAJA ESPAÑA DE INVERSIONES, SALAMANCA Y SORIA, C.A.M.P. (2011) “*Ficha Municipal de El Espinar.*”. Secretaria General. Servicio de Estudios.
- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, N. (2006). “Características del desarrollo psicológico del adulto”. Instituto de educación continua y capacitación A. C. Repositorio de documentos de <http://www.e-continua.com>.
- GARCÍA LÓPEZ, M.M. y ROMERO ALBALADEJO, I. M. (2009) “Influencia de las Nuevas Tecnologías en la Evolución del Aprendizaje y las Actitudes

Matemáticas de Estudiantes de Secundaria”. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 17, 369-396.

- GARCÍA LÓPEZ, M.M. (2006) “Influencia de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas”. Google Académico [consulta en línea desde <http://cumbia.ath.cx/ListaCompletaBdDPNA.html>, mayo de 2012.]
- GUTIÉRREZ MARTÍN, A. (1997) “Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías”. Ediciones de la Torre.
- GÓMEZ CHACÓN, I.M. (2002). “Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor”. En L. C. Contreras y L. J. Blanco: Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de las matemáticas: una mira a la práctica docente. Cáceres: universidad de Extremadura.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Consejería de Educación. LEY 3/2002, de 9 de abril, de Educación de Personas Adultas.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Consejería de Educación. DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Consejería de Educación. ORDEN EDU/1666/2005, de 13 de diciembre, por la que se ordenan los niveles I y II de la enseñanza básica para personas adultas y se establece su currículo.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Consejería de Educación. ORDEN EDU/2162/2008, de 10 de diciembre, por la que se modifica la Orden EDU/1666/2005, de 13 de diciembre, por la que se ordenan los niveles I y II de la enseñanza básica para personas adultas y se establece su currículo.
- MARTÍNEZ PADRÓN, O. J. (2008). “Actitudes hacia la matemática”. *Sapiens, revista universitaria de investigación*, año 9(1), 237-236.

- MEDINA FERNÁNDEZ, O. (2000). “Especificidad de la educación de adultos. Bases psicopedagógicas y señas de identidad”. *Revista Educación XXI.UNED*, 3, 91-140.
- PALACIOS, J. y MARCHESI, A. (1991). “*Inteligencia y memoria en el proceso de envejecimiento*”. En Carretero, M., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Psicología evolutiva. Adolescencia, madurez y senectud*. Madrid: Alianza.
- TRAHTEMBERG SIEDERER, L. (2000). “El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar”. *Revista Iberoamericana de Educación* 24.
- VILLANUEVA ROA, J.D. (2001). “El aprendizaje de los adultos”. *Revista Medicina de Familia (AND)* 2, 165-171.

Referencias bibliográficas

- INE. <http://www.ine.es/> (consulta: 12 de junio de 2012).
- AGREGA.
<http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizadorcontenidos/Portada/Portada.do>
(consulta: 19 de julio de 2012).
- EDUCACIÓN DE ADULTOS.
<http://adultosyeducacion.blogspot.com.es/2008/08/el-adulto-como-sujeto-de-aprendizaje.html> (consulta: 15 de abril de 2012).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE.
<http://www.mcu.es/organizacion/Organigrama/SecretariaEstadoEduc/SecretariaEstadoEduc.html> (consulta: 3 de mayo de 2012)
- UNESCO. <http://www.unesco.org/new/es/education/> (consulta: 15 de abril de 2012)
- Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A. y Palacios Picos, A. *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas.* <http://books.google.es/books?id=EBYHYvYa->

C4C&lpg=PA75&ots=-

4_CwxLof5&dq=influencia%20de%20las%20las%20tic%20en%20las%20mate
m%C3%A1ticas%20en%20primaria&lr&hl=es&pg=PA75#v=onepage&q&f=fa
lse (consulta: 8 de junio de 2012).

- E-CONTINUA. <http://www.e-continua.com/> (consulta: 20 de mayo de 2012).
- UNED. <http://www.uned.es> (consulta: 30 de abril de 2012).

NOTAS

Este trabajo se coloca en formato digital en un CD que incluye además:

- Una carpeta llamada “SESIONES” con los archivos de las sesiones 1 a 6 de la U.D. para la pizarra digital interactiva SMART.
- Una carpeta llamada “PROGRAMA” con una versión express del software de la pizarra digital interactiva SMART para visualizar los archivos de esta PDI.
- Una carpeta llamada “CMAPTOOLS” con el archivo realizado para esta aplicación junto con la exportación a pdf del mapa conceptual final. La descarga del software de esta aplicación se realiza desde la web oficial <http://cmap.ihmc.us/>.

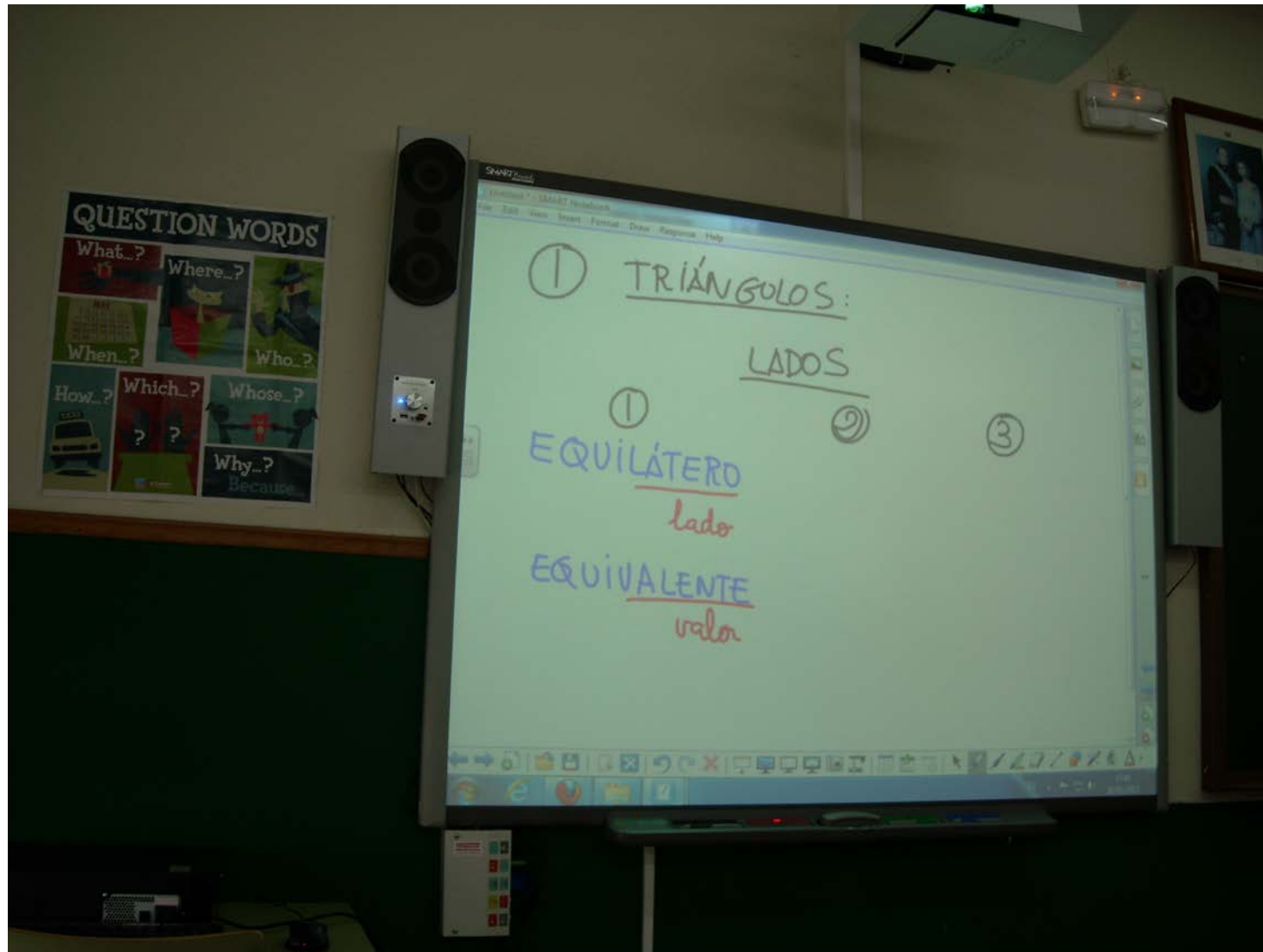
Apéndice 1



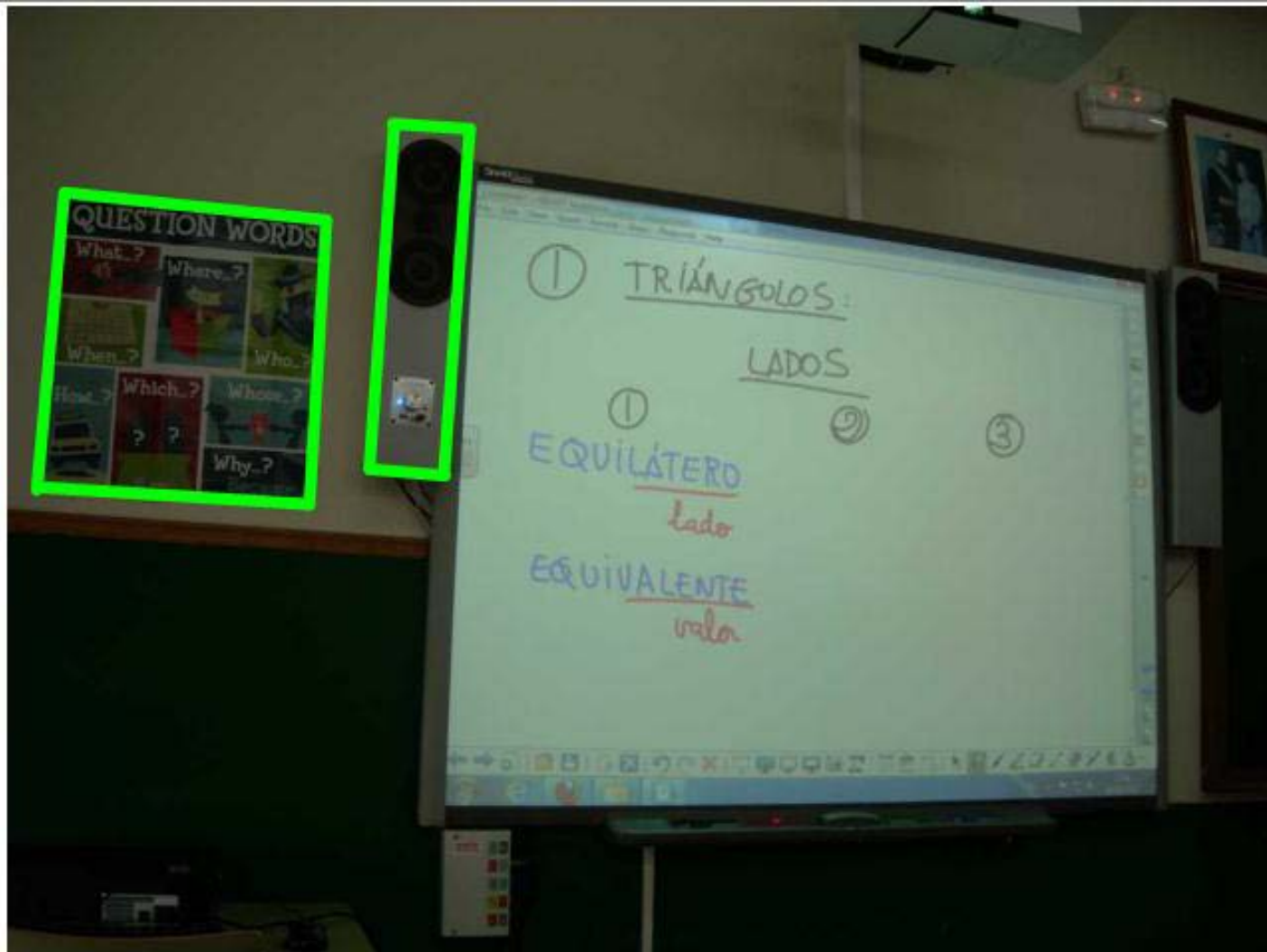
Apéndice 2



Apéndice 3



Apéndice 4



Apéndice 5. Imagen tomada de la actividad de evaluación de la sesión 6 de la U.D. a realizarse con el sistema de votación SENTEO. En el margen derecho se ve el título de la actividad, el tipo, la materia y el tema así como el número de cuestiones a responder y su tipología.

The screenshot shows the SMART Notebook application window titled 'los poligonos * - SMART Notebook'. The main content area displays a large blue banner with the text 'Los polígonos'. Below the banner, the text 'Materia: matemáticas' and 'Fecha: 13 de junio de 2012' is visible. On the right side, there is a configuration panel for the activity. The panel includes a title 'Los polígonos', a subtitle 'Página de título', and tabs for 'Propiedades', 'Resultados', and 'Siguietes pa'. The 'Descripción' section contains fields for 'Título: Los polígonos', 'Tipo: Test', 'Materia: Matemáticas', and 'Tema: Polígonos'. The 'Resumen' section shows a table of question types and counts:

Calificaciones	
2× Verdadero/Falso	2
5× Opción múltiple	5
1× Si/No	1
1× Número	1
1× Respuesta múltiple	1
Total:10	

Below the table, there is a link 'Iniciar esta evaluación ahora.' and a section for 'Modo de realización de la evaluación' with the option 'Permitir que todos los alumnos respondan:'.

Apéndice 6. Esta imagen corresponde a la actividad de evaluación de la sesión 6 de la U.D. realizada con el sistema de votación SENTEO. Es de la pregunta 7 y se muestra el mando de votación en el momento de ser encendido.

The image is a screenshot of the SMART Notebook software interface. The main window displays a question in Spanish: "7 Cuáles de estos polígonos tienen todos los lados iguales" (Which of these polygons have all sides equal?). Below the question are six multiple-choice options: A cuadrado (square), B trapecio (trapezoid), C rombo (rhombus), D triángulo isósceles (isosceles triangle), E rectángulo (rectangle), and F triángulo equilátero (equilateral triangle). To the right of the question is a simulator of a SMART Response device, which is a handheld electronic device with a screen displaying "Welcome! Join CI-TECNO Find a class" and a keypad with letters A through J and numbers 1 through 0. The software interface includes a menu bar at the top with options like "Archivo", "Edición", "Ver", "Insertar", "Formato", "Dibujar", "Response", and "Ayuda". At the bottom, there is a toolbar with various drawing and editing tools, and a Windows taskbar with the system clock showing 20:13.

