

**DESCRIPCIÓN DE UN RECURSO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA**



**Universidad de Granada**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Autor: Javier González Martínez**

**2015**

## **Contenido**

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. MARCO CURRICULAR Y TEÓRICO .....	4
2.1. Marco curricular .....	4
2.2. Marco teórico.....	6
3. ANTECEDENTES .....	8
4. DESCRIPCIÓN DEL RECURSO .....	9
4.1. Muestra de recursos analizados y método .....	9
4.2. Descripción del recurso.....	10
4.3. Recursos similares .....	15
5. DIFICULTADES E IDONEIDAD DIDÁCTICA .....	19
6. CONCLUSIONES.....	22
7. REFERENCIAS.....	24

# DESCRIPCIÓN DE UN RECURSO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Javier González Martínez

## Resumen

En este trabajo se pretende mostrar la validez de un recurso virtual para el trabajo de la mediana en la educación primaria, para ello se hará una búsqueda por la red, seleccionando un recurso y se hará una descripción de este. Para asegurarnos de poder utilizar este recurso para la enseñanza en educación primaria se comparará con otros recursos similares.

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo me voy a centrar en la búsqueda de un recurso didáctico interactivo para utilizarlo con alumnos de Educación Primaria, con el que se pueda trabajar la mediana. Una vez seleccionado dicho recurso se pasará a su descripción, destacando las principales dificultades que pueden surgir tanto para profesor como para alumnos en el momento de su utilización, se valorará si es idóneo y se comparará con otros dos recursos interactivos similares.

Dicho recurso es propiedad de la entidad pública empresarial red.es dependiente de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de industria, Turismo y Comercio.

A continuación se exponen los objetivos que se pretenden con este trabajo.

Objetivo 1: realizar una búsqueda a través de la red de recursos interactivos para trabajar la estadística, concretamente la mediana en Educación Primaria, seleccionar varios y trabajar principalmente con uno de los seleccionados. Comparar con otros recursos similares el seleccionado inicialmente.

Objetivo 2: describir los conceptos matemáticos que se utilizan, localizar posibles dificultades. Valorar la idoneidad didáctica de los mismos, para la enseñanza de la estadística en educación primaria.

La descripción de dicho recurso es esencial para verificar que los conceptos utilizados se fundamentan dentro del currículo, teniendo en cuenta la edad y el desarrollo cognitivo de los alumnos al que va destinado.

Parte fundamental de este objetivo es el determinar las dificultades más comunes, para de esta forma conocerlas para que no haya lagunas en los nuevos conocimientos que los alumnos adquieran.

La idoneidad del recurso es esencial ya que las actividades que se plantean tienen que ser prácticas, de lo contrario no será de ninguna utilidad para los alumnos.

Objetivo 3: comparar el recurso interactivo seleccionado con otros dos recursos similares igualmente obtenidos de internet.

Es bueno conocer varios recursos para trabajar la estadística, aunque todos proporcionen los mismos contenidos, el enfoque de cada uno puede ser diferente para la enseñanza de estos contenidos. A priori si conocemos varios recursos se puede seleccionar de antemano los que van a ser más eficaces para el alumnado.

## **2. MARCO CURRICULAR Y TEÓRICO**

### **2.1. Marco curricular**

En este apartado se destacan los marcos curriculares referidos a la estadística, tanto a nivel nacional como autonómico.

A nivel nacional nos ceñimos a dos leyes educativas que actualmente están presentes: Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria (BOE 08/12/2006) y Real Decreto 126/2014, del 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (BOE 01/03/2014), Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa. A nivel autonómico se hace referencia al Decreto de la Junta de Andalucía (2007), orden número 171 del 10 de agosto de 2007, y por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación primaria en Andalucía.

A continuación se mencionan los apartados correspondientes de cada ley. Debido a que el recurso que se va a describir forma parte de la estadística impartida en la educación primaria más concretamente la mediana, nos ceñiremos exclusivamente a los apartados que guarden relación con el trabajo.

En cuanto al Real Decreto 1513/2006 del 7 de Diciembre de (MEC, 2006), la estadística se relaciona con el con el “bloque 4 tratamiento de la información, azar y probabilidad” de dicho decreto.

Aunque la mediana no aparece literalmente en este apartado, el bloque 4 de tercer ciclo (5º y 6º de primaria) señala los siguientes contenidos que guardan relación con la estadística: se tratan gráficos y parámetros estadísticos como la recogida y registro de datos, analizar la información de los gráficos, media aritmética, la moda y el rango.

La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, MEC (2014), en el caso del área de matemática se añade un nuevo bloque “bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas”. El bloque relacionado con la estadística es el “bloque5. Estadística y probabilidad”. A continuación se hace referencia a los contenidos, criterios de evaluación y estándares evaluables de aprendizaje que introduce relacionados con el curso:

### ***Contenidos***

- *Gráficos y parámetros estadísticos.*
- *Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.*
- *Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.*

### ***Criterios de evaluación***

- *Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica.*
- *Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.*
- *Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel,*
- *estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas.*

### ***Estándares de aprendizaje evaluables***

- *Identifica datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares, las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.*
- *Realiza e interpreta gráficos muy sencillos*
- *Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento.*

En relación al decreto de la Junta de Andalucía (2007), orden número 171 del 10 de agosto de 2007, y por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Los contenidos seguidos a nivel nacional por ambas leyes, Real Decreto 1513/2006 y el Real Decreto 126/2014, están relacionados con el núcleo temático 6, “Tratamiento de la información, azar y probabilidad”, no se añaden contenidos nuevos, más bien los complementa con una serie de líneas metodológicas. Destaca:

Tienen especial importancia en el bloque los contenidos actitudinales, que favorecen la presentación de los datos de forma ordenada y gráfica, y permiten descubrir que las matemáticas facilitan la resolución de problemas de la vida diaria.

Las tablas y gráficos presentes en los medios de comunicación, Internet o en la publicidad facilitarán ejemplos suficientes para analizar y agrupar datos y, sobre todo, para valorar la necesidad y la importancia de establecer relaciones entre ellos.

Es necesario conocer la planificación para la recogida de la información, utilizar técnicas de recuento y de manipulación de los datos.

En el apartado dedicado a los criterios de valoración de los aprendizajes en relación a la estadística, menciona que en los estudios estadísticos se debe valorar que el alumnado sea capaz de diseñar y utilizar técnicas adecuadas para la obtención de datos, de cuantificar, representar y sacar conclusiones del trabajo realizado.

#### **2.2.Marco teórico**

Este punto está dedicado al desarrollo del marco teórico, para ello se utilizan nociones teóricas del Enfoque Ontosemiótico (EOS), desarrolladas por Godino y colaboradores,

nos servirán como instrumentos para trabajar con recursos didácticos relacionados con la estadística concretamente la mediana en Educación Primaria.

Nos centramos en la articulación de los componentes que establecen la idoneidad didáctica, se pueden dar en el recurso a describir en mayor o menor medida. (Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005; Godino, Contreras y Font, 2006)

- *Idoneidad epistémica: Representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia. Sería los significados de los objetos presentes en un recurso son adecuados desde el punto de vista matemático.*
- *Idoneidad ecológica: Grado de adaptación curricular, socio-profesional y conexiones intra e interdisciplinarias*
- *Idoneidad cognitiva: Grado en que los significados pretendidos/implementados son asequibles a los alumnos, así como si los significados personales logrados por los alumnos son los significados pretendidos por el profesor.*
- *Idoneidad interaccional: Grado en que la organización de la enseñanza permite identificar conflictos semióticos y resolverlos durante el proceso de instrucción.*
- *Idoneidad mediacional: Disponibilidad y adecuación de los recursos necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.*
- *Idoneidad emocional: Interés y motivación del alumnado en el proceso de estudio.*

Godino, Batanero y Font (2007) describen diferentes categorías en los objetos ligados a las prácticas matemáticas

- *Situaciones-problemas: ejercicios, problemas, aplicaciones extra-matemáticas acciones que inducen una actividad matemática. Por ejemplo la búsqueda de una estrategia óptima en un juego.*
- *Lenguajes: términos, expresiones, notaciones, gráficos que se utilizan para representar los datos del problema, las operaciones que hacemos con ellos, los objetos matemáticos que se utilizan y la solución encontrada.*
- *Conceptos-definición: En las prácticas que llevan a cabo los estudiantes para resolver un problema matemático (en este caso cuando trabajan con el recurso) se*

*usan implícita o explícitamente objetos matemáticos, de los cuáles el alumno ha de recordar o aplicar la definición.*

- *Proposiciones o enunciados sobre relaciones o propiedades de los conceptos que igualmente se han de emplear al resolver problemas matemáticos.*
- *Procedimientos: Serían los algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo que los estudiantes han aprendido durante la enseñanza previa y que aplican al resolver el problema.*
- *Argumentos: Serían los enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos o bien la solución de los problemas.*

### **3. ANTECEDENTES**

La Asociación Internacional de Educación Estadística (IASE), establece la influencia positiva de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de la estadística.

En la Table Conference conferencia celebrada en Granada (Garfield y Burril, 1997), se discutió sobre aquellos recursos interactivos disponibles en la web para la enseñanza de la probabilidad y la estadística. Se habló también de los cambios necesarios que deben llevarse a cabo tanto en el contenido y metodología.

Los recursos virtuales permiten explorar la estadística de diferente forma de manera que las reflexiones hacia los alumnos sean más intuitivas, es necesario la formación tecnológica de profesores y la interacción a distancia entre profesores y alumnos. Nos centramos en hacer referencia a resúmenes de investigaciones sobre beneficios que implican el uso de dichos recursos interactivos en la enseñanza aprendizaje de la estadística, y sus innovaciones didácticas.

Herrera y Rodríguez (2011) plantean innovaciones en la enseñanza de la estadística para el aprendizaje de las ciencias experimentales, con el fin de estimular el pensamiento y el razonamiento de los alumnos.

Osorio, Suarez y Uribe (2013) de los resultados finales de un estudio realizado sobre las diferentes opciones de las que se disponen para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística. Determinan que cada vez el uso de recursos interactivos se va incrementando, los alumnos mejoran la adquisición de conceptos, fomenta el interés y el aprendizaje autónomo del alumno por la Estadística.

La reflexión final de estos autores es que hacen falta más estudios para la integración de nuevos recursos estadísticos para instaurar medios de evaluación adecuados, y comprobar si el aprendizaje que se produce es válido.

Respecto al análisis semiótico de recursos, en simulaciones en internet, están los trabajos de Contreras (2009), Batanero, Fernández y Contreras (2009), Contreras, Díaz, Arteaga, Gonzato y Cañadas (2011), que presentan un análisis de los objetos y procesos matemáticos implícitos en algunas soluciones correctas posibles de recursos útiles para la enseñanza de la probabilidad en secundaria y bachillerato y los de Ruiz (2013), Ruiz y Contreras (2013) para primaria. Estos tratan distintos conflictos semióticos relacionados con razonamientos erróneos comunes en su solución, señalando implicaciones del uso de este problema en la enseñanza y formación de profesores.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL RECURSO**

El recurso interactivo que se va a describir es un applet propiedad de la entidad pública empresarial red.es dependiente de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de industria, Turismo y Comercio, se trata de una computadora interactiva, la cual sirve para trabajar la media aritmética, la moda, la mediana y el rango en educación primaria. A continuación se va a describir dicho recurso, específicamente el apartado de mediana.

Además también se ha realizado otra búsqueda para seleccionar dos recursos más que sean similares y trabajen los mismos contenidos, se pretende comparar estos recursos con el que inicialmente hemos buscado.

Hay que señalar que estos dos recursos no se van a describir detalladamente como el recurso inicial.

##### **4.1. Muestra de recursos analizados y método**

La idea principal como se ha expresado anteriormente es la descripción de un recurso interactivo que trabaje la mediana y compararlo con otros similares, a parte se han localizado otros recursos de apoyo relacionados con la mediana, los cuales han sido localizados a través de la exploración de webs oficiales como el servidor del Ministerio de Educación de recursos educativos para la educación primaria ([http://roble.pntic.mec.es/arum0010/temas/porcentaje\\_probabilidad.html](http://roble.pntic.mec.es/arum0010/temas/porcentaje_probabilidad.html)), en el sitio

web del NCTM ([www.nctm.org](http://www.nctm.org)) en la opción de lecciones y recursos, la web illumination ([illuminations.nctm.org/Lessons.aspx](http://illuminations.nctm.org/Lessons.aspx)) o la Biblioteca nacional de manipuladores virtuales ([nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html)). También en el servidor de “Biblioteca virtual de recursos manipulativos” <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

#### **4.2. Descripción del recurso.**

A continuación se va a analizar y describir el recurso seleccionado, para ello atenderemos a los conceptos matemáticos empleados y demás variantes que pueden surgir.

Al recurso se accede a través del enlace:

(<http://www.edu.xunta.es/centros/ceipisaacperal/node/464>) unidad 15, haciendo clic en parámetros estadísticos.

Hay que destacar que una vez que se vaya a trabajar con la mediana, nos van a aparecer 4 tipos de actividades, de menor a mayor dificultad.

Entendidas las funciones que nos ofrece este recurso se puede empezar a usar, en nuestro caso se utiliza con un fin didáctico dentro del aula de educación primaria.

##### *Descripción de actividad 1*

Empezando por la actividad 1, Figura 1, en la cual aparecen en blanco 6 huecos, pide escribir libremente en los espacios en blanco una serie seis números menores que cien.

Para seguir avanzando hay que elegir los números, tecleamos los números 50, 18, 8, 74, 81, 34. Te aparece un botón que ordena los números elegidos de menor a mayor. Una vez ordenados, señala el valor máximo en este caso 81 y el valor mínimo en este caso 8. En este apartado un concepto a destacar es la ordenación de datos.

Serie de números: 50, 18, 8, 74, 81, 34

Serie ordenada: 8, 18, 34, 50, 74, 81

Valor min. : 8

Valor máx. : 81

A continuación pasa a la explicación teórica del concepto que nos ocupa, empieza con el rango que hacemos caso omiso y nos centramos en la mediana.

Lenguaje: *En una serie ordenada de números la mediana es aquel valor que divide a la serie ordenada en dos partes iguales. En un caso como este, en que hay un número par*

de valores, la mediana se obtiene sumando ambos valores medios y dividiendo el resultado entre dos.

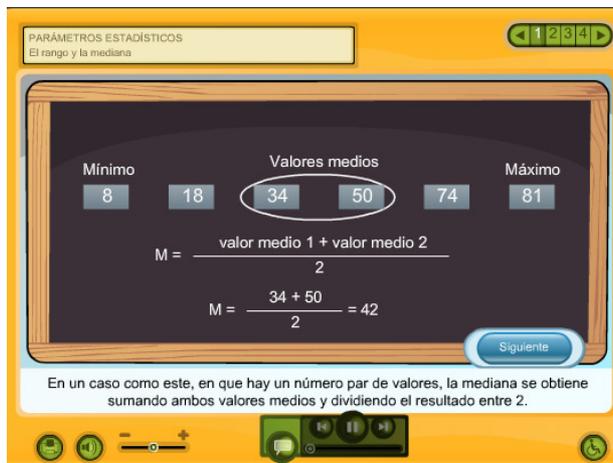


Figura 1. Explicación del concepto de mediana.

$$M_e = \frac{\text{valormedio1}(34) + \text{valormedio2}(50)}{2} = 42$$

Este apartado está relacionado con la asimilación de los conceptos que se van a emplear, en esta actividad se puede elegir la serie de números sobre los que se va a trabajar, a raíz de esos números la applet hace la actividad de forma explicativa hasta llegar al resultado.

Un error que se puede apreciar, es que no explica como calcular la mediana cuando la serie de números es impar.

Los conceptos matemáticos que podemos encontrar son: ordenación de datos, proceso de la mediana, adición y división.

### Descripción de actividad 2

La actividad 2, Figura 2, es más práctica para el alumnado ya que hay que poner en juego los conocimientos aprendidos.

Primero aparecen ocho números distintos, hay que ordenarlos de menor a mayor y posteriormente hallar el rango y la mediana, nosotros nos centramos específicamente en la mediana.

Serie de números: 44, 33, 67, 66, 55, 10, 22, 17

Serie ordenada: 10, 17, 22, 33, 44, 55, 66, 67

Lenguaje: *observa atentamente esta serie de números. Debes arrastrarlos en orden de menor a mayor con el ratón hacia la pauta y halar el rango y la mediana de la serie.*

Una vez ordenados, se pregunta:

¿Cuál es la mediana de esta serie?

- a) 38,5
- b) 39,5
- c) 38

Para averiguarlo hay que emplear conocimientos matemáticos que ya se han utilizado anteriormente (adición, división, conocimiento de la fórmula para calcular la mediana, aparecen números con decimales).

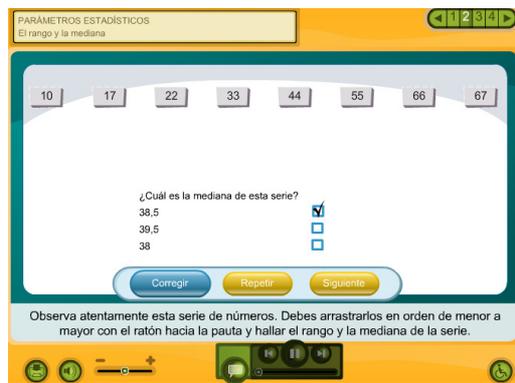


Figura 2. Series de números.

$$M_e = \frac{\text{valormedio1}(33) + \text{valormedio2}(44)}{2} = 38,5$$

### Descripción de actividad 3

La actividad 3, Figura 3, tiene una finalidad práctica, esta es calcular en menos de un minuto de tiempo la mediana de una serie de números.

Esta actividad resulta motivadora para el alumnado, ya que en el tiempo de un minuto tienen que averiguar el mayor número de medianas posibles de la serie de números.

La serie de números es ordenada por lo que el alumno no tendrá que ordenarla para realizar la actividad.

Los conceptos matemáticos utilizados para este ejercicio son adición, división y fórmula de la mediana, en los resultados pueden aparecer números con decimales, como ocurre en el ejemplo que se observa en la figura 5.

Lenguaje: *observa con atención esta serie de números y averigua la mediana. Tienes un minuto de tiempo para obtener la mayor cantidad de aciertos. ¡Buena suerte!*



Figura 3. Averigua la mediana

$$M_e = \frac{\text{valormedio1}(27) + \text{valormedio2}(56)}{2} = 41,5$$

#### Descripción de actividad 4

La actividad 4, Figura 4, pide resolver los problemas, calculando la mediana. Se plantea el problema, seguidamente se facilitan una serie de datos que hay que ordenarlos, una vez ordenados se realizan los cálculos. Esta actividad da la posibilidad de realizar las operaciones con una calculadora que viene insertada en la interfaz.

Los conceptos matemáticos que aparecen son ordenación de datos, adición, división, fórmula de la mediana, es posible que aparezcan números con decimales en las operaciones. En la información del enunciado aparecen cantidades, unidades... tales como, km/h, €...

Lenguaje: *lee con atención los siguientes datos. Arrástralos en orden sobre la pauta y averigua el rango y la mediana.*



Figura 4. Resolver problemas

Ejemplo de problema, Figura 4: ordena la velocidad media de los coches en una gran ciudad según el día de la semana.

Datos sin ordenar: 29 km/h, 41 km/h, 39 km/h, 47 km/h, 17 km/h.

Datos ordenados: 17 km/h, 29 km/h, 39 km/h, 41 km/h, 47 km/h.

$$M_e = 39 \text{ km/h.}$$

En el recurso descrito aparecen implícitamente objetos matemáticos y significados mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Objetos matemáticos implícitos en los recursos. Recurso 1.

Tipos	Objetos matemáticos en el recurso	Significado en el recurso
Situaciones- problemas	-Ordenación de datos numéricos	- Localizar número par o impar de valores para obtener la mediana
Lenguajes	-Visual	- Series de números - Indicadores de valores - Fórmula de mediana.
	-Verbal	- Explicación de contenidos y la tarea
	-Icónico	- Iconos de guía para realizar la actividad.
	-Matemático	- Cálculo de la mediana
	-Escrito	-Subtítulos, para explicar los contenidos y la tarea
Conceptos	Ordenación de serie de números	- Ordenar las series de números de menor a mayor, se utiliza para calcular la mediana
	Mediana	-Con número par de valores, se obtiene sumando ambos valores y dividiendo entre 2
Procedimientos	Ordenación	- Ordenación de números
	Cálculo de mediana	- Utilizando la fórmula
	Suma de datos	-Sumar en series pares, se utiliza para calcular la mediana
	División	- Dividir números enteros y con decimales para calcular la mediana
	Numero par de valores	- Suman de los valores centrales y división entre dos
Propiedades	- La mediana es el valor central de una serie ordenada de números	- La mediana es el número que resulta del cálculo de los números situados en el centro de la serie
Argumentos	-Visualizaciones	- Visualización de las distintas situaciones

### 4.3. Recursos similares

Se han seleccionado recursos que trabajan contenidos semejantes, se va a realizar una descripción no tan detallada como la anterior.

El siguiente recurso ha sido recuperado de la web libros vivos.net propiedad de la editorial sm extraído a través de:

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1051>

Este recurso está dirigido para trabajar la mediana con alumnos de Educación Primaria, se va a analizar lo más significativo de este recurso.

Al acceder al recurso observamos que realiza una explicación teórica del concepto de mediana haciendo referencia al valor central, a través de un ejemplo visual (Figura 5). Aparecen varias jugadoras de baloncesto con diferentes estaturas (serie desordenada), al hacer clic sobre una flecha se ordenan de menor a mayor (serie ordenada), indicando la altura mediana (Figura 6).

Estatura de jugadora (Serie desordenada): 1,97 1,88 2,05 1,82 1,75 1,91 1,70

Estatura de jugadora (Serie ordenada): 1,70 1,75 1,82 1,88 1,91 1,97 2,05

Señala que la jugadora situada en el centro de la ordenación es la mediana, en este caso es la jugadora que mide 1,88.



Figura 5. Serie desordenada



Figura 6. Serie ordenada

Siguiendo en la misma página si tecleamos siguiente aparece otra interfaz, esta consiste en hallar la mediana de un conjunto de datos par, primero explica el concepto, seguidamente da la opción de practicar con un ejemplo simple y muy visual.

Figura 7. Un hombre pregunta a un grupo de alumnos sus edades, los alumnos responden: 17 años, 14 años, 12 años, 14 años, 16 años, 16 años.

Automáticamente los datos se ordenan de menor a mayor, tomándose los datos que ocupan el valor central. Halla la media de ambos para saber el resultado.

Datos desordenados: 17 años, 14 años, 12 años, 14 años, 16 años, 16 años.

Datos ordenados: 12 años, 13 años, 14 años, 16 años, 16 años, 17 años.

Toma de valores centrales: 14 y 16.

Media de los dos =  $14 + 16 / 2 = 15$

$M_e = 15$  años.



Figura 7. Conjunto par de datos.

Para terminar la actividad se hace una síntesis para calcular la mediana, Lenguaje:

*Para calcular la median, en primer lugar se ordenan los datos de menosr a mayor.*

- *Si el número de datos es impar, la mediana es el valor central.*
- *Si el número de datos es par, la mediana es la media aritmética de los dos valores centrales.*

En el recurso descrito aparecen implícitamente objetos matemáticos y significados mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2. Objetos matemáticos implícitos en los recursos. Recurso 2.

Tipos	Objetos matemáticos en el recurso	Significado en el recurso
Situaciones- problemas	-Ordenar números	- Localizar valor central
Lenguajes	-Visual	-- Series de números - Indicadores de valores - Fórmula de mediana.
	-Icónico	-Iconos que representan
	-Matemático	-Cálculo de la mediana

	-Escrito	-Subtítulos, para explicar los contenidos y la tarea
Conceptos	Posición central	-Valor central de una serie de números ordenada
	Mediana	-Con serie de números par e impar
Procedimientos	Ordenación	-Ordenación de números
	Cálculo de mediana	- Seleccionando valor central
	Suma de datos	-Suma automática de la applet en series pares
	División	- División automática de la applet
	Valor central	- Escoger valor central para calcular la mediana
Propiedades	La mediana es el valor central de una serie ordenada de números	-La mediana es el numero que resulta del cálculo de los números situados en el centro de la serie
Argumentos	-Visualizaciones	-Visualización de las distintas situaciones

El siguiente recurso ha sido recuperado del servidor del Ministerio de Educación de recursos educativos para la educación primaria (punto 60) a través de [http://roble.pntic.mec.es/arum0010/temas/porcentaje\\_probabilidad.html](http://roble.pntic.mec.es/arum0010/temas/porcentaje_probabilidad.html) propiedad de ODEA.

Ofrece varios tipos de actividades, nos hemos centrado en las que están relacionadas con la mediana, aparece un problema (Figura8), en el que se pide calcular la mediana, se proporcionan 19 datos desordenados de hombres y otros 19 de mujeres. La misma applet ofrece una tabla sobre la que hay que hacer clic para ver los datos, también ofrece un ordenador de datos y calculadora para introducir todos los datos y ordenarlos.

Tanto la tabla como el ordenador de datos y la calculadora se abren en ventanas diferentes. Estaríamos ante un recurso más práctico ya que no hace mención al concepto de mediana.

Lenguaje:*La profesora de educación física quiere tener una idea clara del rendimiento de las mujeres y de los hombres en una prueba deportiva. Para ello recopila y analiza la información registrada en la tabla ¿Cuál es la mediana en la prueba para hombres y para mujeres?*

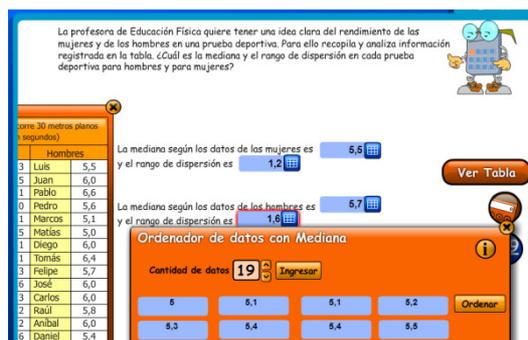


Figura 8. Applet ODEA

En el recurso descrito aparecen implícitamente objetos matemáticos y significados mostrados en la tabla 3.

Tabla 3. Objetos matemáticos implícitos en los recursos. Recurso 3.

Tipos	Objetos matemáticos en el recurso	Significado en el recurso
Situaciones- problemas	-Ordenar números	-Ordenación de números de menor a mayor
Lenguajes	-Visual	- Series de números
	-Verbal	- Explicación de la tarea
	-Icónico	- Iconos de guía para realizar la actividad.
	-Matemático	- Cálculo de la mediana
	-Escrito	-Subtítulos, para explicar los la tarea
Conceptos	Localizar valor central	-Escoger valor central para el cálculo de la mediana
Procedimientos	Ordenación	- Ordenación de números
Propiedades	- La mediana es el valor central de una serie ordenada de números.	- La mediana es el numero que resulta del cálculo de los números situados en el centro de la serie
Argumentos	-Visualizaciones	- Visualización de las distintas situaciones

Tras la descripción realizada, el primer recurso es el que mejor se adaptaría para alumnos de educación primaria, los contenidos son claros y sencillos, las actividades también, además el diseño de la applet resulta atractivo para los alumnos, el aspecto negativo es que no se explica cómo calcular la mediana de una serie de números par. El segundo recurso me parece apropiado pero faltaría más variedad de actividades, y introduciría una voz para narrar las explicaciones de la actividad, esto puede ser un

factor que llame la atención a los alumnos, el último recurso lo descartaría debido a que no hace una introducción de los contenidos, directamente se pasa a la realización de las actividades, otro aspecto negativo es la masificación de datos que se proporcionan para agrupar la serie, aunque da la posibilidad de realizar las operaciones directamente desde la applet, su funcionamiento es difícil para alumnos de primaria, además se abren ventanas que solapan las ventanas principales en la cual está la información del ejercicio como se puede observar en la Figura 8.

## **5. DIFICULTADES E IDONEIDAD DIDÁCTICA**

El aprendizaje de la estadística hoy en día forma parte de la educación general obligatoria de los estudiantes, es necesario que adquieran una capacidad de lectura e interpretación de datos estadísticos que a menudo están presentes en situaciones de la vida cotidiana así como en los medios de comunicación.

Según Godino (2003), las principales razones que fundamentan la enseñanza de la estadística son las siguientes:

1. “Es útil para la vida posterior a la escuela, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.”
2. “Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, apoyada en los datos, frente a criterios subjetivos.”
3. “Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.”

Una vez realizada esta reflexión nos centraremos en las dificultades y errores más frecuentes cometidos por los alumnos:

A la hora de trabajar con estadística los alumnos conocen los algoritmos de media, moda y mediana pero no los utilizan para comparar varios conjuntos de datos, de estimar a partir de una representación gráfica. A la hora de realizar las actividades no entienden bien los contenidos, o que los datos con los que tienen que trabajar no forman parte de su vida cotidiana por lo que no los comprenden, esto puede ser un problema. Al organizar los datos que se proporcionan en una actividad presentan dificultades, así

como extraer datos de representaciones gráficas y la mezcla datos que no sean compatibles.

En su estudio Barr (1980) determina que los estudiantes interpretan la mediana como el centro de “algo”, pero no saben el significado de ese “algo”. Además los alumnos no son conscientes de que la mediana con respecto a la media hace mejor la representación de un conjunto de datos.

Cuando aparece una tabla de frecuencias los alumnos tienen dificultades para representar la mediana, pero no cuando los datos se les proporcionan, además no entienden cómo pasar del significado de mediana a su cálculo (Schuyten, 1991).

Otros autores como Carvalho (1998, 2001) señalan errores en cuanto a la ordenación de los datos para calcular la mediana, entienden que la mediana es el centro de una lista de datos no ordenados y a la hora de calcular la mediana la confunden con la moda.

Algunos de los errores han sido encontrados en un trabajo (Mayén et al., 2009) en el que los alumnos siguen confundiendo la media y mediana intentando calcular la media en datos ordinales y a la hora de calcular las medidas de tendencia central confunden con las frecuencias el valor de la variable.

Además de lo mencionado anteriormente es importante saber que la principal limitación que se puede encontrar son los diversos problemas que se presentan a la hora de trabajar con recursos disponibles en páginas web, como puede ser la falta de material como ordenadores, proyector, pizarra electrónica, etc. Además, todos estos recursos se pueden encontrar en páginas web que como ya se sabe cambian constantemente, por lo que es posible que en algún momento en el que se desee utilizarlas estas no estén disponibles o ya no existan.

En el apartado de idoneidades se hace referencia a los componentes de idoneidad encontrados en el recurso 1 ya que ha sido el que se ha descrito con mayor profundidad y es el más idóneo para la enseñanza en Educación primaria.

*Componentes de la idoneidad:*

- *Idoneidad epistémica o matemática:* esta idoneidad aparece en el recurso en el momento de aprender el concepto de mediana y valores medianos en una serie de números.

- *Idoneidad ecológica:* esta idoneidad está presente en el recurso relacionar los contenidos del recurso con las directrices curriculares y al integrar al alumnado en el uso de recursos tecnológicos educativos.
- *Idoneidad cognitiva:* esta idoneidad está presente cuando aparece en la applet un lenguaje escrito sencillo de entender adaptado a la edad del alumnado, le facilita la comprensión ya que está relacionado con conceptos que se han visto previamente en el aula, además las representaciones que aparecen en pantalla guían al alumno durante la utilización del recurso.
- *Idoneidad interaccional:* la presencia de esta idoneidad depende de cómo organiza el trabajo en el aula el docente. En este caso el docente guía sobre la utilización del recurso, los alumnos tienen autonomía suficiente para utilizarlo. La utilización puede ser de forma individual, o por parejas, en este caso pueden surgir conflictos entre los alumnos a la hora de hacer la actividad pero con la ventaja de que ellos mismos solucionen las dudas.
- *Idoneidad mediacional:* para utilizar las actividades que este recurso ofrece es necesario contar con un ordenador por cada alumno o por cada dos. Se trabaja en el aula de informática ya que es el aula mejor preparada tecnológicamente, cada alumno o profesor podrá explorar el recurso de forma grupal o individual haciendo un uso apropiado de la tecnología por eso esta idoneidad está presente
- *Idoneidad afectiva:* el juego que ofrece este recurso favorece el interés y motivación de los alumnos permitiendo así un compromiso mayor en su proceso de aprendizaje, con esto esta idoneidad es elevada.

## 6. CONCLUSIONES

Haciendo referencia al recurso descrito más detalladamente, después de la comparación, he podido observar que es útil para trabajar la mediana dentro de un aula con alumnos de educación primaria, debido a la claridad de la explicación de los contenidos, la correcta adaptación de los conceptos matemáticos que utiliza y fácil accesibilidad. Es cierto que antes de utilizarlo es necesario que el docente imparta los conceptos de la mediana.

Es importante hacer ver a los alumnos la importancia que puede tener la mediana dentro de la estadística para el desarrollo en la vida cotidiana, este concepto lo van a

tener que localizar e interpretar en su día a día, debido a que está muy presente en noticias, encuestas, datos poblacionales, datos económicos, etc.

Respecto al objetivo uno, decir que se ha tratado de cumplir buscando y seleccionando recursos que trabajen la mediana en primaria a través de internet, los criterios de búsqueda se han basado en encontrar información que favorezca los conceptos matemáticos, motive a los alumnos y proporcionen nuevas tareas que no sean las mismas de los libros de texto.

Respecto al objetivo dos, decir que se ha descrito el recurso seleccionado atendiendo a los objetos matemáticos que aparecen. Se han mencionado algunas dificultades y errores que pueden aparecer con la estadística y la mediana. En relación a la idoneidad analizada del recurso 1 se observa que la idoneidad más presente es la afectiva, esta presenta un alto grado de motivación para los alumnos al presentarse de una forma diferente a lo habitual.

Respecto al objetivo tres, tras la comparación hecha he podido comprobar la validez del recurso seleccionado inicialmente, por lo que a la hora de enseñar la mediana este recurso será aconsejable para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## **REFERENCIAS**

- Batanero, C., Fernández, J. A. y Contreras, J. M. (2009). Un análisis semiótico del problema de Monty Hall e implicaciones didácticas. *SUMA*, 62, 11-18.
- Barr, G. V. (1980). Some students ideas on the median and mode. *TeachingStatistics*, 2, 38-41.
- Carvalho, C. (1998). Tarefas estadísticas e estratégias de resposta. *Actas del VI Encuentro en Educación Matemática de la Sociedad Portuguesa de Ciências de la Educação*. Castelo de Vide, Portugal. 36-45.
- Carvalho, C. (2001). *Interação entre pares. Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade*. Tesis Doctoral, Universidad de Lisboa.
- Consejería de Educación. Junta de Andalucía (2007). *ORDEN de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía*.

- Contreras, J. M. (2009). *Recursos en Internet para la enseñanza de la probabilidad condicionada*. Trabajo de Investigación Tutelada. Universidad de Granada.
- Contreras, J. M. (2011). *Evaluación de conocimientos y recursos didácticos en la formación de profesores sobre probabilidad condicional*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Contreras, J. M., Díaz, C., Arteaga, P., Gonzato, M., Cañadas, G. (2011). Probabilidad condicional: Exploración y visualización mediante recursos en Internet. *Epsilon*.28(3), 79, 91-100.
- Garfield, J. B. y Burrill, G. (1997). *Research on the role of technology in teaching and learning statistics*. Voorburg: International Association for Statistical Education eInternational Statistical Institute.
- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Online: [www.ugr.es/local/jgodino](http://www.ugr.es/local/jgodino).
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil.
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.
- Godino, J., Wilhelmi, M. y Bencomo, D. (2005). Suitability criteria of a mathematical instruction process. A teaching experience of the function notion. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4(2), 1-26.
- Herrera, M. I. y Rodríguez, M. I. (2011). Educación estadística: desarrollo del pensamiento y razonamiento estadístico. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil
- Mayén, S., Batanero, C., & Díaz, C. (2009). Conflictos semióticos de estudiantes mexicanos en un problema de comparación de datos ordinales. *Revista Latino Americana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(2), 151-178.

- MEC (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.*
- MEC (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de Febrero, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.*
- Osorio, M. A, Suárez, A. y Uribe, C. (2013). Revisión de alternativas propuestas para mejorar el aprendizaje de la Probabilidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 38, 127-142.
- Ruíz, K. y Contreras, J. M. (2013). *Análisis de un recurso para el cálculo de probabilidades en experimentos sencillos.* En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 603-604). Granada. 2013.
- Ruiz, K. (2013). *Análisis de recursos en internet para la enseñanza de la probabilidad en la educación primaria.* Trabajo de Investigación Tutelada. Universidad de Granada.
- Schuyten, G. (1991). Statistical thinking in psychology and education. En D. Vere-Jones (Ed.), *Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics* (Vol. 2, pp. 486-489). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute

## **WEBGRAFÍA**

Eduxunta: <http://www.edu.xunta.es/centros/ceipisaacperal/node/464>

Libros vivos.net: <http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1051>

ODEA: [http://odas.educarchile.cl/objetos\\_digitales/odas\\_matematicas/17\\_mediana\\_dispersion/LearningObject/index.html](http://odas.educarchile.cl/objetos_digitales/odas_matematicas/17_mediana_dispersion/LearningObject/index.html)