

Internet para trabajar la probabilidad

José Miguel Contreras, Karen Ruiz, Elena Molina, Javier Contreras

En los últimos años, el interés mostrado por parte de los organismos oficiales por aunar la enseñanza de las matemáticas y las nuevas tecnologías nos ha llevado a plantearnos la necesidad de evaluar los recursos virtuales disponibles para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria. En este trabajo, proponemos un catálogo de herramientas útiles como complemento a la enseñanza formal del tema.

▣ **PALABRAS CLAVE:** probabilidad, estadística, Internet, recursos didácticos, didáctica de la probabilidad y estadística, constructivismo.



La probabilidad es una de las materias que ha tenido mayor influencia de la tecnología, y en particular de Internet, como indica Galmacci (2001). Por ello, se presenta la necesidad de hacer confluír la probabilidad y las nuevas tecnologías, para facilitar el aprendizaje de las concepciones probabilísticas en nuestro alumnado. En este trabajo presentamos un conjunto de recursos virtuales o *applet*, útiles para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria.

Interés didáctico de los recursos virtuales

El uso de recursos apoya una pedagogía constructivista, pues promueve un aprendizaje profundo, que parte de creencias previas que el alumnado puede revisar al resolverlas. A la vez, el análisis y la discusión de las soluciones exigen al estudiante una reflexión sobre sus propios procesos de pensamientos, lo que es tan importante como el aprendizaje de la solución correcta, además de un paso vital para alcanzar la capacidad matemática abstracta (Falk y Konold, 1992). Otro aspecto que se ha de tener en cuenta es el interés de distintas instituciones, como, por ejemplo, la International Association for Statistics Education (IASE), por la influencia de las nuevas tecnologías en la probabilidad y su enseñanza.

Selección de recursos

Para la localización de los recursos se han realizado diferentes criterios de selección:

1. Exploración de los servidores de educación matemática que incluyen listados de recursos en Internet para la enseñanza de la probabilidad.
2. Revisión del servidor de «Biblioteca virtual de recursos manipulativos» (<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>).
3. Búsqueda de repositorios de recursos.
4. Revisión de servidores de recursos de organismos oficiales: NCTM (www.nctm.org), Proyecto Descartes del Ministerio de Educación (<http://recursos-tic.educacion.es/descartes/web/>), etc.
5. Investigación directa en buscadores de Internet, utilizando palabras clave como applet, más alguna de las siguientes: probabilidad, educación primaria, probability, etc.

Una vez localizado un recurso, se clasifica según su pertenencia a las diferentes categorías descritas por Contreras (2009, 2011):

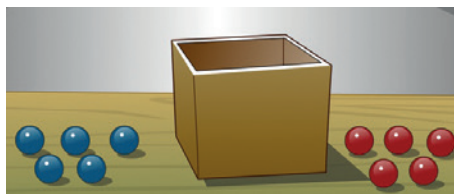
1. Juegos.
2. Exploración de conceptos, con las subcategorías:
 - > Azar.
 - > Tipos de sucesos.
 - > Experimentos aleatorios.
 - > Simulaciones probabilísticas.

3. Problemas.
4. Lecciones o libros virtuales.
5. Vídeo-tutoriales.

Juegos para la enseñanza de la probabilidad

En esta categoría se incluyen diversos juegos encontrados en Internet, cuya utilidad para la enseñanza es que hacen aflorar los errores y las concepciones erróneas de los estudiantes.

- **Ejemplo 1.** En primer lugar, analizamos un recurso para la enseñanza de la probabilidad simple que permite explorar varios experimentos de extracción, sin reposición, de bolas de una caja y calcular la probabilidad de sacar una bola azul.



Experimento de extraer una bola de una caja

Dirección web: http://repositorio.educacion.es/jccm.es/portal/odes/maticas/azar_y_probabilidad/mt11_oa03_es/index.html ◀

Respecto a la idoneidad didáctica, **estos recursos presentan alta idoneidad matemática en el aprendizaje de los conceptos: experimento aleatorio, muestreo**

Este juego propicia el interés y la motivación de los estudiantes, permitiendo un mayor compromiso en su proceso de aprendizaje

sin reposición, probabilidad, regla de Laplace...

Las soluciones formales tendrán mayor idoneidad si se complementan con una solución intuitiva de las situaciones-problemas planteados en el recurso o si se trabaja en el aula de informática donde cada alumno o profesor puede explorar el recurso de manera individual o grupal. La idoneidad afectiva puede ser la más importante de todas, ya que este juego propicia el interés y la motivación de los estudiantes, permitiendo un mayor compromiso en su proceso de aprendizaje.

En el cuadro 1 (en la página siguiente) se muestra una selección de juegos que pueden ayudar a los estudiantes.

Exploración de conceptos

En esta categoría clasificaremos los recursos que pueden ser útiles en la visualización de objetos matemáticos que tienen relación con los siguientes temas: azar, tipos de sucesos, experimentos aleatorios y probabilidad.

AULA DE...

Didáctica de la estadística y la probabilidad en educación primaria

Estadística

P

AULA DE...

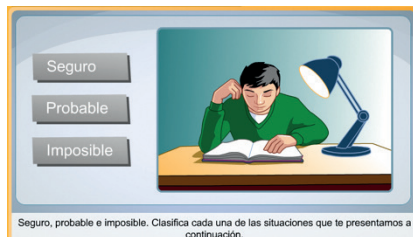


Encontrarás muchos más enlaces en <http://aula.grao.com>

NOMBRE	DIRECCIÓN
El circo de la probabilidad	www.harcourtschool.com/activity_es/probability_circus
Experimental probability	http://shodor.org/interactivate/activities/ExpProbability/
Experimentos aleatorios	www3.gobiernodecanarias.org/medusa/agrega/visualizar/es/es-ic_2010051013_9135453/false#
La ruleta	www.editorialteide.es/elearning/Primaria.asp?IdJuego=923&IdTipoJuego=8
Probabilidad de un suceso	www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/CUARTO/datos/01_Mates/datos/05_rdi/U15/03.htm
Racing game with one die	http://shodor.org/interactivate/activities/RacingGameWithOneDie/

Cuadro 1. Juegos relacionados con probabilidad y aleatoriedad

► **Ejemplo 2.** Mostramos un recurso que aborda algunos objetos matemáticos relacionados con la exploración de los conceptos probable, seguro e imposible. Estos recursos permiten al alumnado visualizar diversos ejemplos de estos conceptos, así como distinguir entre sus diferencias.



Clasificación de situaciones (seguro, probable, imposible)

Dirección web: http://repositorio.educa.jccm.es/portall/odes/matematicas/azar_y_probabilidad/mt11_0a01_es/index.html ◀

En este tipo de recursos destaca la idoneidad cognitiva, ya que plantean un lenguaje verbal de fácil entendimiento por parte del alumnado, con términos de comprensión sencilla, y contemplan una serie de representaciones pictóricas que guían al estudiante durante la exploración del recurso. Asimismo, los razonamientos descritos están al alcance de los alumnos y las alumnas, ya que se ejemplifican situaciones cotidianas relacionadas con las nociones de seguro, probable e imposible.

En el cuadro 2 se muestra una selección de exploradores de conceptos que pueden ayudar a los estudiantes. Estos se clasifican en las categorías descritas anteriormente.

Recursos para resolver problemas

En este apartado analizamos algunos recursos que pueden ayudar al alumnado en la resolución de problemas de probabilidad.

► **Ejemplo 3.** El recurso presenta una serie de problemas relativos al cálculo de probabilidad. Se compone de cuatro ventanas despegables donde se puede elegir la cantidad de preguntas, el nivel de dificultad, la duración y si se necesita pausa entre ellas. Muestra tres cuadros: las preguntas acertadas (respuestas correctas), las preguntas equivocadas (respuestas incorrectas) y el reloj con el tiempo que emplea el usuario para contestar el listado de problemas propuestos.

Una vez respondidas las series de preguntas, el *applet* entrega un cuadro resumen, con la nota, expresada en porcentaje: cumplido, cantidad de respuestas contestadas; sin cumplir, cantidad de

Analizamos algunos recursos que pueden ayudar al alumnado en la resolución de problemas de probabilidad

TIPO	NOMBRE	DIRECCIÓN
Azar	Determinismo y azar	http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2010/labazar/
	El azar en la vida cotidiana	http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/azar_y_probabilidad/mt11_oa02_es/index.html
	Ruleta	http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_186_g_3_t_5.html
Tipos de sucesos	Clasificación de probabilidades	http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/azar_y_probabilidad/mt11_oa01_es/index.html
	Tipos de sucesos aleatorios	http://contenidos.proyectoagrega.es/visualizador-1/Visualizar/Visualizar.do?idoma=es&identificador=es_2009091713_8898177&secuencia=false#
Experimentos aleatorios	Azar y probabilidad. Elige un circuito con bolas	http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2010/labazar/
	Ball and Urn Experiment	www.math.uah.edu/stat/apps/BallUrnExperiment.html
	Random Birthday Applet	www-stat.stanford.edu/~susan/surprise/Birthday.html
	Buffon's Needle	www.math.csusb.edu/faculty/stanton/m262/buffon/buffon.html
Probabilidad	Azar y probabilidad. Al lanzar un dado	http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2010/labazar/
	Frecuencia y probabilidad	http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/porcentajes/menuu5.html
	Probability	http://bcs.whfreeman.com/ips4e/cat_010/Applet s/Probability.html
	Probability experiment	www.math.uah.edu/stat/apps/ProbabilityExperiment.html

Cuadro 2. Recursos para la exploración de conceptos

respuestas no contestadas; acertado, número de respuestas correctas; equivocado, número de respuestas incorrectas; tiempo; segundos, promedio de segundos

empleados en contestar una pregunta. En caso de no contestar correctamente, el resumen también muestra una corrección de los problemas, con el enunciado de

dicho problema, la solución correcta y la respuesta entregada por el usuario. El recurso ofrece un enlace con la posibilidad de que el usuario corrija sus errores,

AULA DE...

Didáctica de la estadística y la probabilidad en educación primaria

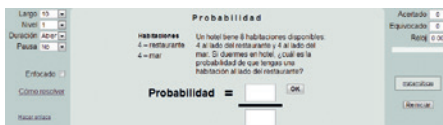
Estadística



Encontrarás muchos más enlaces en <http://aula.grao.com>

AULA DE...

contestando nuevamente los problemas en los que se equivocó al responder el cuestionario.



Cuestionario sobre probabilidad

Dirección web: www.thatquiz.org/es-d/ ◀

En este tipo de recursos destaca la idoneidad epistémica o matemática, ya que el número de elementos matemáticos que se describen es alto: regla de Laplace, cálculo de probabilidades, comparación de probabilidades, etc.

En el cuadro 3 se muestra una selección de recursos para resolver problemas que pueden ayudar a los estudiantes.

Lecciones o libros de texto virtuales

En esta categoría describiremos algunos recursos que presentan lecciones completas o parciales sobre probabilidad, las cuales incluyen un desarrollo teórico o presentan una serie de actividades propuestas para desarrollar con los estudiantes.

Describiremos algunos recursos que presentan lecciones completas o parciales sobre probabilidad

NOMBRE	DIRECCIÓN
Experiencias aleatorias	www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/CUARTO/datos/01_Mates/datos/05_rdi/U15/01.htm
Probability	www.adaptedmind.com/p.php?tagId=1012
Problemas y estrategias (actividad 1-3)	http://repositorio.educa.jccm.es/portal/odes/matematicas/azar_y_probabilidad/mt11_0a05_es/index.html
Sucesos posibles, seguros e imposibles	www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/CUARTO/datos/01_Mates/datos/05_rdi/U15/02.htm

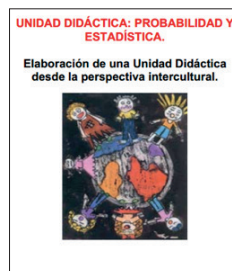


Encontrarás muchos más enlaces en <http://aula-grao.com>

Cuadro 3. Listado recursos sobre problemas de probabilidad

Analizamos uno de dichos recursos:

► **Ejemplo 4.** Esta unidad didáctica aborda temas de estadística y probabilidad, por lo que centraremos el análisis de las actividades propuestas para probabilidad. En ella, se plantea una secuencia de actividades para introducir algunas nociones generales e intuitivas referidas al azar.



Captura unidad didáctica Probabilidad y estadística

Dirección web: www3.unileon.es/personal/wwwdfcedg/Diversid/Webquest/unidadprobabilidad.pdf ◀

En este tipo de recursos destaca la idoneidad cognitiva, pues las diferentes actividades están basadas en la experimentación y manipulación de materiales didácticos.

En el cuadro 4 se muestra una selección de lecciones o libros de texto virtuales para resolver problemas que pueden ayudar a los estudiantes.

Vídeo-tutoriales

En esta categoría se analizarán y clasificarán una serie de vídeos que muestran una introducción al concepto de probabilidad y que son útiles como apoyo a la enseñanza en educación primaria.

► **Ejemplo 5.** En la figura se presentan un par de capturas del vídeo «Cómo se resuelve un problema de probabilidad», que a partir de una situación cotidiana

NOMBRE	DIRECCIÓN
Azar y probabilidad	www.matemath.com/azar/
Conceptos	www.ine.es/explica/docs/pasos_conceptos_parte1.pdf
Descubriendo la probabilidad	www.slideshare.net/avlim/descubriendo-la-probabilidad-7957924
El lenguaje del azar	www.matemath.com/azar/p05.html
Probabilidad	http://oregon.conevyt.org.mx/colaboracion/colabora/objetivos/libros_pdf/sma2_u3lecc22.pdf
Probabilidad	www.vitutor.com/pro/2/probabilidad.html
Probabilidad y deportes	www.eduteka.org/MI/master/interactiva/lessons/pm7.html
Probabilidades	http://primaria.aulafacil.com/matematicas-sexto-primaria/Curso/Lecc-31.htm



Encontrarás muchos más enlaces en <http://aula.grao.com>

Cuadro 4. Lecciones virtuales y libros de texto

introduce el concepto de probabilidad y enseña su aplicación a la resolución de problemas.

Se analizarán los primeros 3:21 minutos, ya que corresponden al concepto de probabilidad simple.



Capturas de vídeo «Cómo se resuelve un problema de probabilidad»

Dirección web: <http://educacion.practico-pedia.lainformacion.com/matematicas/como-se-resuelve-un-problema-de-probabilidad-10823> ◀

En este apartado, vuelve a tener gran importancia la idoneidad afectiva, ya que el vídeo propicia el interés y la motivación de los estudiantes, permitiendo un mayor compromiso en su proceso de aprendizaje.

En el cuadro 5 se muestra una selección de vídeo-tutoriales que pueden ayudar a los estudiantes.

A modo de cierre

La disponibilidad de recursos libremente accesibles en Internet hace que la cultura y la ciencia se estén democratizando cada vez más, por lo que el aprendizaje se lleva a cabo no solo en el aula tradicional (Galmacci, 2001).

El uso de este tipo de herramientas aumenta la motivación de los alumnos y las

AULA DE...

Didáctica de la estadística y la probabilidad en educación primaria

Estadística



Encontrarás muchos más enlaces en <http://aula.grao.com>

NOMBRE	DIRECCIÓN
El azar en las matemáticas	www.youtube.com/watch?v=PmjKP4Y7Nv0
Escala de probabilidad	www.youtube.com/watch?v=SZeBNolP9gs
Espacio muestral	www.youtube.com/watch?v=Bt71ICMenr8
Eventos mutuamente excluyentes	www.youtube.com/watch?v=sd133RIDLBA
Probabilidad 1000 bolas de colores	www.youtube.com/watch?v=9sDItOnHIBk
Probabilidad básica	www.youtube.com/watch?v=3X7t-Q_xejM
Probabilidad clásica	www.youtube.com/watch?v=kJh9z-RdAm4
Probabilidad de un evento	www.youtube.com/watch?v=XRgvpBIA92U
Seguro-imposible	www.youtube.com/watch?v=5TNxdd2yAvM

Cuadro 5. Vídeo-tutoriales de probabilidad

AULA DE...

HEMOS HABLADO DE:

- Estadística.
- Uso de Internet.
- Competencia matemática.

AUTOR

José Miguel Contreras
Universidad de Granada
jmcontreras@ugr.es

El uso de este tipo de herramientas aumenta la motivación de los alumnos y las alumnas por el tema, ya que se presentan los conceptos de una forma más llamativa y les permiten adoptar un papel activo en su aprendizaje

alumnas por el tema, ya que se presentan los conceptos de una forma más llamativa y les permiten adoptar un papel

activo en su aprendizaje. Por ello es importante que el profesorado tenga en cuenta estos recursos y los incorpore a su enseñanza. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTRERAS, J.M. (2009): *Recursos en Internet para la enseñanza de la probabilidad condicionada* Trabajo de investigación tutelada. Granada. Universidad de Granada.
- (2011): *Evaluación de conocimientos y recursos didácticos en la formación de profesores sobre probabilidad condicional*. Tesis doctoral. Granada. Universidad de Granada.
- FALK, R.; KONOLD, C. (1992): «The psycho-

logy of learning probability», en *Statistics for the twenty-first century*, pp. 151-164.

GALMACCI, G. (2001): «The impact of the Internet on researchers' training», en *Training researchers in the use of statistics*, pp. 159-169.

RUIZ REYES, K. (2013): *Análisis de recursos en Internet para la enseñanza de la probabilidad en la educación primaria*. Trabajo fin de master. Granada. Universidad de Granada.

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en febrero de 2016 y aceptado en marzo de 2016 para su publicación.