



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<http://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática.

Volumen IV Número 2 Fecha: Diciembre, 2016

ISSN: 2395-955X

Directorio:

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Selección de artículos

Elena Nesterova

Alicia López B.

Sección: Experiencias Docentes

Christian Morales O.

Sitio WEB

Esnel Pérez H.

Lourdes Guerrero M.

Sección: Geogebra

RESOLUCIÓN DE REACTIVOS DE ESTADÍSTICA UTILIZANDO ACTIVIDADES EDUCATIVAS MULTIMEDIA

Gudelia Figueroa Preciado, Irma Nancy Larios Rodríguez, María
Elena Parra Ramos

Universidad de Sonora, México.

gfiguero@mat.uson.mx, nancy@.mat.uson.mx, meparra@mat.uson.mx

Para citar este artículo:

Figueroa, G., Larios, I. N. y Parra, M. E. (2016). Resolución de reactivos de estadística utilizando actividades educativas multimedia. *Revista Electrónica AMIUTEM*. Vol. IV, No. 2. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México.

ISSN: 2395-955X

Revista AMIUTEM, Año 4, No. 2, Julio – Diciembre 2016, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Calle Gordiano Guzmán #6, Benito Juárez, C.P.49096, Ciudad Guzmán Jalisco, Teléfono: 3411175206. Correo electrónico: <http://www.amiutem.edu.mx/revista>, revista@amiutem.edu.mx. Editor responsable: M.C. Christian Morales Ontiveros. Reserva derechos exclusivos al No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 28 de Diciembre de 2016.

Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

RESOLUCIÓN DE REACTIVOS DE ESTADÍSTICA UTILIZANDO ACTIVIDADES EDUCATIVAS MULTIMEDIA

Gudelia Figueroa Preciado, Irma Nancy Larios Rodríguez, María Elena Parra Ramos

Universidad de Sonora, México.

gfiguero@mat.uson.mx, nancy@.mat.uson.mx, meparra@mat.uson.mx

Palabras clave: Software Hot Potatoes, Actividad Educativa Multimedia

Resumen

En este trabajo se presentan varios ejemplos de reactivos de estadística elaborados, tanto por maestros como por estudiantes de los cursos de estadística. Estos reactivos contemplan una diversidad de temas que usualmente se enseñan en estos cursos, tales como estadística descriptiva, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, pruebas de significancia, etcétera. Todos los reactivos fueron trabajados en el software *Hot Potatoes*, el cual permite presentarlos en un ambiente interactivo, logrando que su resolución sea divertida. La aplicación de este tipo de herramientas permite abordar diversos aspectos en un mismo reactivo y facilita en el estudiante el relacionar temas estadísticos con problemas y situaciones cotidianas, así como el comunicar sus ideas de manera efectiva.

Introducción

Uno de los objetivos primordiales de las instituciones de educación superior, es poder lograr en los alumnos un amplio y profundo conocimiento del material abordado, además de desarrollar en ellos, habilidades que les permitan aplicar ese conocimiento e incorporarse de forma adecuada en su campo profesional.

Como docentes universitarios en materias de estadística, concordamos con lo mencionado por Batanero, Díaz, Contreras, y Roa (2013) acerca de que, aunque la estadística se enseña hoy día en casi todos los niveles educativos y es una herramienta fundamental en la vida personal y profesional, son muchos los estudiantes que finalizan estos cursos sin comprender o poder aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos impartidos en éstos; por ello la necesidad de dirigir esfuerzos encaminados a solucionar esta problemática.

En ese sentido resulta necesario involucrar al estudiante en problemas actuales, en los que vea de manera tangible la aplicación inmediata de la estadística. Lo anterior no es sencillo pues para ello es indispensable que el estudiante no sólo domine algunos temas, sino que pueda extrapolar su uso a problemas reales. El dominio de los temas incluidos en el curso de estadística puede lograrse con la resolución de un buen conjunto de reactivos, que se apliquen después de haber cubierto los temas a evaluar. Para facilitar el análisis, resolución y discusión de estos reactivos, es recomendable trabajarlos en un software adecuado para ello. Durante varios semestres se ha utilizado diverso software no propietario en los cursos de estadística de las áreas de Ciencias Exactas, Ciencias Sociales y Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Sonora, tanto para programar el cálculo de medidas estadísticas como para coadyuvar en el aprendizaje, como es este tipo de actividades multimedia.

Para este trabajo, se decidió utilizar el software Hot Potatoes (Half-Baked Software Inc, 2013), que contiene un conjunto de aplicaciones que permiten realizar actividades educativas multimedia, esto es, actividades que permiten integrar texto, gráficas, animaciones, sonido y video, y que puede utilizarse bajo diferentes ambientes (Windows, Mac, Linux). Los ejercicios elaborados se despliegan finalmente como páginas web que usan HTML y JavaScript, logrando gran interactividad. Estos ejercicios se pueden compartir con la comunidad, colocándolos en un servidor al que se puede acceder en el sitio web: <https://hotpot.uvic.ca>.

Marco teórico

Algunos aspectos que favorecen el aprendizaje en los estudiantes, son presentados por Garfield (1995), quien menciona algunas medidas que pueden tomarse, entre las cuales considera alentarlos a explicar soluciones, a intuir respuestas sin calcularlas, a poder analizar si sus respuestas tienen o no sentido, etcétera. Lo anterior parece sencillo, pero en realidad conlleva un trabajo que aborda diferentes etapas que deben cubrirse adecuadamente.

Por ello, para el uso de los reactivos que proponemos utilizar en los cursos, se recomienda que el estudiante domine paulatinamente el material del curso y durante el transcurso de éste, se trabajen diferentes etapas que conllevan a la resolución de problemas, al planteamiento de sus posibles soluciones, hasta que finalmente se logre que el estudiante asocie conceptos o temas estadísticos con aplicaciones reales.

Lo anterior no es sencillo, pero un paso importante se logra cuando el estudiante puede plantear posibles respuestas a un problema específico, y un mayor logro se obtiene cuando pueden proponer problemas de aplicación, con sus posibles opciones de respuesta; mismas que deben contener sólo una opción correcta y tres que pudieran considerarse plausibles, pero que son incorrectas. Llegar a este último nivel no es fácil, pues el estudiante debe reunir mayor conocimiento sobre la materia, lo cual generalmente no se alcanza por todos los estudiantes. Sin embargo, el involucrar a los estudiantes en la elaboración de reactivos ha mostrado resultados positivos no sólo en las evaluaciones del curso, sino también en la comprensión de los temas y la comunicación de sus ideas.

Metodología

La práctica de resolución de ejercicios con el software *Hot Potatoes*, se realiza después de haber visto el material que se utilizará en los reactivos y de familiarizar al estudiante con las diferentes herramientas que integran este software, entre las cuales están:

- *JQuiz*: Permite plantear preguntas de opción múltiple. La extensión del archivo es .jqz.
- *JCloze*: Se utiliza para plantear frases donde se deban rellenar huecos (extensión .jcl).
- *JMatch*: Consiste en unir texto con texto, con imágenes, etcétera (extensión .jmt).
- *JMix*: Permite ordenar conceptos o frases (extensión .jmx).
- *JCross*: Facilita la creación de crucigramas (extensión .jcw).

El software también incluye *The Masher*, el cual es un programa que permite organizar y construir un sitio web rápida y fácilmente, elaborando unidades completas con

los diferentes tipos de ejercicios elaborados con las herramientas de *Hot Potatoes* antes mencionadas.

Es importante comentar que con el fin de familiarizar al estudiante con el tipo de actividades que complementarán el curso, desde el inicio de éste se plantean ejercicios que podrán después ser implementados como actividades en *Hot Potatoes*. Éstos comprenden el responder preguntas o problemas de opción múltiple, relacionar conceptos, responder cuestionarios que incluyan material de retroalimentación, evaluar conceptos o definiciones a través de crucigramas, etcétera.

Actualmente, para la enseñanza de los cursos de estadística en las áreas antes mencionadas, se cuenta con un amplio banco de problemas, lo cual permite que durante el curso el estudiante realice continuamente autoevaluaciones sobre diferentes temas. Al utilizar este tipo de herramientas es recomendable llevar a cabo una retroalimentación, centrada principalmente en los errores cometidos.

Exposición de la propuesta

Las actividades implementadas con los diferentes reactivos, permiten explorar de una manera rápida las principales dificultades que enfrentan los estudiantes, en los diferentes temas que conforman un curso de estadística. Por lo general se dedica una sesión de una hora, para cubrir la resolución de algunos problemas y realizar una autoevaluación sobre las dificultades encontradas en éstos. La mayoría de los problemas cuentan con sugerencias o alguna retroalimentación que permite al estudiante reforzar el conocimiento sobre el tema y ello les resulta divertido.

Experimentación

A continuación, se muestran algunos reactivos implementados en el software *Hot Potatoes*, que consideran diversos temas de estadística y que permiten ver cómo utilizar muchas de las herramientas que este software ofrece.

1. Ejemplo utilizando el procedimiento JCross.

En este ejemplo se construye un crucigrama con el fin de evaluar conceptos generales de estadística. Cuando se selecciona el número a responder, ya sea una pregunta que deba capturarse de manera vertical (Across) u horizontal (Down), el software desplegará una casilla con espacios para capturar la respuesta y un botón de *Hint* o *Clue*, por si en el diseño incluimos dar alguna pista sobre la respuesta correcta. Las preguntas que se plantean para cada una de las respuestas mostradas en la Figura 1, son las siguientes:

Across 1: Es un subconjunto de elementos que ha sido seleccionado de la población en estudio.

Down 1: Es el acto, proceso o técnica de seleccionar una muestra con el fin de determinar alguna característica de la población.

Down 2: Es la rama de la estadística donde a partir de un conjunto de datos se trata de inferir sobre algún parámetro de la población.

Across 3: Es una característica descriptiva de una muestra.

Down 4: Es la rama de la Estadística que describe diversas características de la muestra

Down 5: Es una característica de interés observable en cada elemento de una población o muestra.

Across 6: Es el tipo de variable que analiza características cuantitativas que pueden tomar cualquier valor en los números reales.

Across 7: Escala de medición para variables cualitativas que arrojan datos categóricos que presentan un orden.

Across 8: Es el valor que toma la variable.

Across 9: Es la totalidad de elementos bajo estudio.



Figura 1. Ejemplo utilizando *JCross*: Crucigrama sobre conceptos generales de estadística.

2. Ejemplo utilizando *JCloze*.

En el siguiente ejemplo se utiliza la herramienta *JCloze*, para ver si el estudiante logra asociar ciertas características que identifican a las medidas de tendencia central, media, moda y mediana. Nuevamente, en el botón *Clue* es posible añadir alguna pista que proporcione mayor información, si así se desea.



Figura 2. Ejemplo de *JCloze*: Rellenar espacios con medidas descriptivas.

3. Ejemplo utilizando la herramienta *JMatch*.

En los reactivos implementados en *Jmatch* se desea que el estudiante relacione lo planteado en el lado izquierdo del reactivo, con alguna de las opciones propuestas en el lado derecho. Este tipo de reactivos tiene la característica que las mismas respuestas aparecen en cada una

de las preguntas, como puede observarse en la Figura 3, donde el reactivo tiene la intención que el estudiante identifique las características de diversos tipos de estudios estadísticos.

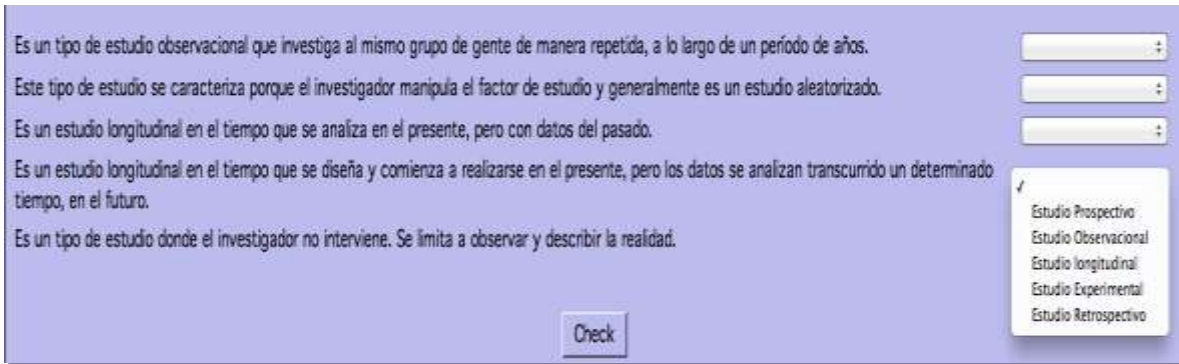


Figura 3. Ejemplo de JMatch. Tipos de estudios estadísticos.

4. Ejemplo reactivo utilizando JQuiz

En el reactivo mostrado en la Figura 4 se utiliza el procedimiento *JQuiz*; este reactivo permite constatar si el estudiante puede explicar en términos del problema o contexto, en qué consiste el Error tipo I, concepto muy utilizado en pruebas de hipótesis. Sólo una respuesta se ha determinado como correcta. El procedimiento *JQuiz* también permite escribir algún mensaje cuando se seleccione alguna de las respuestas, ya sea correcta o incorrecta; ello con el fin de proporcionar a los estudiantes una retroalimentación.

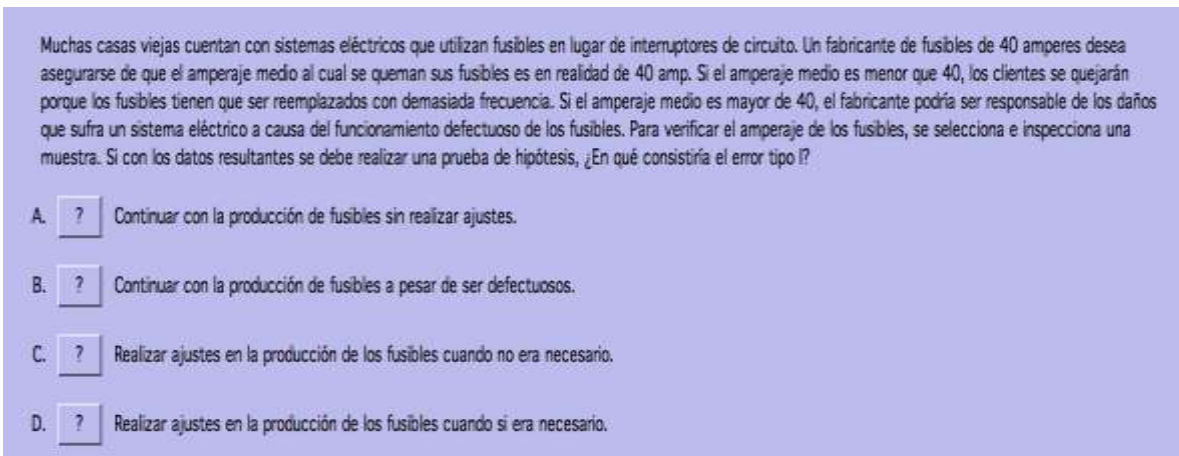


Figura 4. Ejemplo utilizando JQuiz.

Es posible complementar aún más este tipo de problemas agregando información adicional, como se muestra en continuación en la Figura 5, donde nuevamente se utiliza *JQuiz*. El incluir información adicional ha funcionado muy bien, ya que familiariza al estudiante con la pregunta o problema que se le plantea.

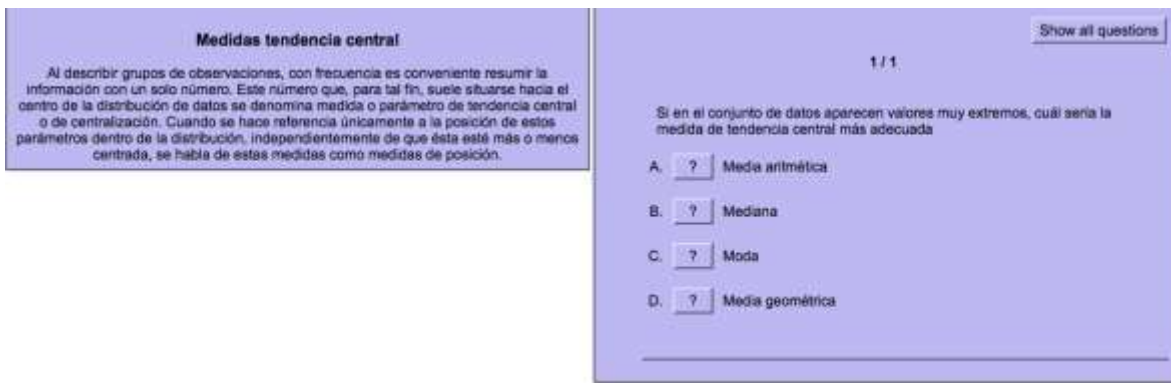


Figura 5. JQuiz con información adicional.

Ejemplo de JMix.

El uso de la aplicación JMix es muy sencilla, como se muestra en el ejemplo de reactivo presentado en la Figura 6, en el que deben ordenarse ciertas medidas de tendencia central, de acuerdo a las características que presenta una distribución específica. Puede observarse que también se tiene la opción de incluir una sugerencia o *Hint*, lo cual permite comprender mejor lo que se pregunta en el reactivo.



Figura 6. Ejemplo del uso de JMix.

Resultados

La variedad de problemas estadísticos que han sido implementados tanto en *Hot Potatoes*, como en software similares, ha mostrado que el aspecto interactivo en el cual se presentan los problemas resulta además de educativo, muy divertido para los estudiantes, pues el lograr identificar la respuesta correcta se obtiene a través de una experiencia positiva que motiva el aprendizaje y permite vincular diversos aspectos. En general se motiva al estudiante para que aún si su respuesta inicial fue la correcta, revise la explicación de porqué las otras respuestas no pueden serlo. Esta sugerencia que parece tan sencilla, ha permitido que el estudiante se familiarice con la metodología de elaborar este tipo de reactivos y pueda, en un tiempo posterior, elaborar las respuestas de un problema planteado e inclusive plantear un reactivo completo.

Conclusiones

Implementar la resolución de reactivos en el salón de clase, permite corroborar de una manera inmediata el conocimiento adquirido por los estudiantes, y dirigir un análisis dinámico de las diferentes respuestas propuestas en ellos; contribuye además a desarrollar

su razonamiento y habilidades analíticas. Si aunado a ello, se capacita a los estudiantes en la formulación de reactivos y el uso de software adecuado para la implementación de éstos, los estudiantes adquieren un mayor conocimiento y dominio sobre los diferentes temas abordados en el curso, y se logra además una mejor comunicación de sus ideas.

Referencias bibliográficas

- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Garfield, J. (1995). How Students Learn Statistics. *International Statistical Review*, 63 (1), 25-34.
- Half-Baked Software Inc. (2013). *Hot Potatoes homepage*. Recuperado de <https://hotpot.uvic.ca>