

EL USO DE APLICACIONES ANDROID PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

María Teresa González Astudillo¹ – Yuliet Mercedes Coello Villanueva² – M^a José Cáceres García¹ – José María Chamoso Sánchez¹ – Ernesto Martín Hernández³
maite@usal.es – yulicoevi@gmail.com – majocac@usal.es – jchamoso@usal.es – emartinhe@educa.jcyl.es

¹Universidad de Salamanca, España – ²Universidad Autónoma de Yucatán, México –
³Centro de Educación de Personas Adultas Giner de los Ríos, España

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Estadística, Aplicaciones Android, Simulación, Formación de Maestros

Resumen

Las posibilidades que brindan los dispositivos móviles (DM) son innumerables desde el punto de vista de la motivación, la innovación y la modelación y simulación de situaciones con las matemáticas. Para que los DM cumplan su función en el ámbito educativo se requiere el proceso de génesis instrumental (Rabardel, 1995 citado por Artigue, 2015), es decir, el diseño de una planeación en la que se estipule su función para que pase de ser un artefacto a ser un instrumento dentro del aula.

En este sentido hemos diseñado dos aplicaciones Android para la enseñanza de la probabilidad y la estadística en las que partiendo de la simulación los alumnos puedan experimentar y obtener datos. Con estas dos aplicaciones y otras dos comerciales, los alumnos se enfrentan a conceptos como: aleatoriedad, gráficos estadísticos, frecuencias, medidas de centralización, muestreo, población, hipótesis... Para utilizarlas en el aula se combinaron con hojas de trabajo que implicaban un trabajo colaborativo. Al terminar el proceso de enseñanza se pasó un cuestionario a los alumnos que habían utilizados las Apps y a un grupo de control sobre los contenidos estadísticos implicados. Los resultados muestran las ventajas del uso de los DM y su combinación con el trabajo colaborativo.

Introducción

La estadística está presente en diversos aspectos de la vida cotidiana, en realidad, algunos términos relativos a ella son utilizados en las conversaciones cotidianas de las personas para referirse a fenómenos o acontecimientos, así que es importante potenciar su enseñanza en el salón de clase.

Actualmente, la enseñanza suele apoyarse en el uso de dispositivos móviles (DM) como herramientas de enseñanza – aprendizaje y los estudiantes otorgan gran importancia a su uso

dentro del aula para fines formativos, como se expone en la investigación realizada con docentes y estudiantes de la Universidad de Cantabria (González y Salcines, 2015). La importancia otorgada por los estudiantes puede deberse al hecho de que emplean los DM para muchas de las actividades de la vida cotidiana, lo cual facilita su inserción en el aula porque ya están familiarizados con su funcionamiento.

El presente estudio consistió en la experimentación del uso de *apps Android* como recursos didácticos para la enseñanza de contenidos estadísticos, a través de talleres implementados mediante la estrategia de trabajo en equipo.

Aplicaciones Android como instrumentos

Una *app* es una aplicación informática diseñada especialmente para DM que cumple una función específica. Existen *apps* gratuitas y de pago y para una gran variedad de propósitos: entretenimiento, educación, comunicación, entre otros. Para obtenerlas es necesario descargarlas en el DM a través de las plataformas de distribución como *App Store*, del sistema operativo *iOs*, y *Google Play*, de *Android* (Santiago, Trbaldo, Kamijo y Fernández, 2015).

La mayoría de las *apps* no han sido diseñadas para su uso dentro del aula, incluyendo las que son de índole educativa, por lo que es necesario realizar el proceso de génesis instrumental. Éste consiste en convertirlas en instrumentos para la enseñanza – aprendizaje mediante la determinación del uso que se les dará y del rol que deben cumplir en el aula (Rabardel, 1995, citado por Artigue, 2015).

La instrumentalización de las *apps*, y por ende los de DM, significa que existe una planeación previa y que su uso está dirigido hacia fines académicos. La importancia de ello radica en que una implementación arbitraria de dicho software podría traer desventajas, como no saber usarlas, que no se produzca aprendizaje o la distracción hacia otras *apps* que ofrecen los DM. Martínez, Díaz, Barroso, González y Antón, investigadores de la Universidad de Valladolid, España, desarrollaron en 2013 una *app* que consistía en un juego de realidad aumentada para niños. Del pilotaje obtuvieron que la *app* era atractiva para los niños y, al implementar una evaluación días después, encontraron que los usuarios fueron capaces de recordar las preguntas y respuestas de la *app*, demostrando que el uso de estas herramientas permite un aprendizaje a largo plazo.

Trabajo en equipo para la enseñanza

En la investigación realizada por Loureiro, Moreira y Pombo (2010) se demostró que el trabajo en equipo favorece el aprendizaje gracias a la negociación, discusión y realización de críticas constructivas entre los individuos involucrados en la solución de problemas.

Trabajar en equipo implica tolerancia por las ideas de los demás, respeto, aprender a escuchar y a convencer, aprender a cambiar de opinión, humildad, conciencia de la relatividad de los demás, compartir y capacidad de organización. Gracias a este intercambio se logra la valoración de las aportaciones de los demás y la reflexión sobre las propias, dando como resultado una fuente inagotable de aprendizaje significativo (Delgado, Mas y Mesquida, 2014).

Tomando en cuenta las numerosas ventajas que brinda el trabajo en equipo, mencionadas previamente, se decidió emplear tal estrategia como una herramienta más para favorecer el aprendizaje de los contenidos estadísticos, pues se cree que el intercambio de ideas y la construcción conjunta de conocimiento pueden potenciar los resultados del uso de las *apps* *Android*.

Metodología

La experimentación en esta investigación se llevó al cabo con un grupo compuesto por 49 estudiantes del cuarto curso del grado de Maestro en Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca.

Primeramente, se diseñaron las sesiones para desarrollar contenidos estadísticos con *apps* *Android* como herramientas de enseñanza – aprendizaje, organizándolas como se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1.

Organización de las sesiones para la experimentación

| Sesiones | Contenido | Taller | <i>App</i> <i>Android</i> |
|----------|---|-----------|---------------------------|
| Sesión 1 | Aleatoriedad | “Colores” | Colores |
| Sesión 2 | Sucesos no equiprobables | “Dados” | Dice |
| Sesión 2 | Frecuencias de un experimento aleatorio | “Moneda” | Coin flip |

| | | | |
|----------|---|-------------|-----------|
| Sesión 3 | Estimación del tamaño de una población a partir de muestras | “Pingüinos” | Pingüinos |
|----------|---|-------------|-----------|

Es preciso comentar que tanto los talleres como las *apps* “Colores” y “Pingüinos” incluidos en la tabla 1 fueron diseñados por Martín y González (2015), éstas últimas con la intención de satisfacer la necesidad de un *software* para simular situaciones de aleatoriedad y estimación del tamaño de una población a partir de muestras. Los talleres fueron diseñados para lograr un aprendizaje por descubrimiento e incluyen una hoja de trabajo cuyas situaciones problemáticas guían, mediante el uso de las *apps*, hacia la construcción del conocimiento de los contenidos estadísticos.

Después de establecer la estructura y el contenido de las sesiones se seleccionó la aplicación de una prueba escrita como técnica para evaluar los resultados de aprendizaje y verificar la existencia de mejoras en el aprendizaje. La prueba escrita se elaboró con la premisa de mantener la misma estructura de las hojas de trabajo, es decir, situaciones problemáticas que derivan en preguntas y fue de diseño propio, a excepción de un reactivo tomado de De la Cruz, González y Llorente (1993, pp. 76).

Como se indica en la tabla 1, la experimentación se realizó en tres sesiones, cada una con duración de dos horas y de frecuencia semanal. En la primera sesión se trabajó el taller “Colores” en equipos de cuatro a cinco integrantes en un aula regular. La segunda sesión, en la que se trabajaron los talleres “Moneda” y “Dados”, se desarrolló en un aula de informática, con ayuda de un ordenador y con los estudiantes agrupados en parejas. En la tercera sesión se llevó al cabo el taller “Pingüinos” y se trabajó con los mismos equipos y en el mismo espacio que en la primera.

Aproximadamente tres semanas después de la última sesión, se aplicó de manera individual la prueba escrita a los estudiantes del grupo experimental. Para tener un punto de referencia para la mejora del aprendizaje también se aplicó la prueba escrita a un grupo de control que trabajó los mismos contenidos estadísticos pero bajo una metodología de enseñanza diferente, sin *apps Android*, hojas de trabajo ni trabajo en equipo.

Resultados

Después de aplicar el test al grupo experimental (25 estudiantes) y al grupo de control (52

estudiantes) y procesar los datos obtenidos en el software SPSS, versión 21, se calculó la media de los aciertos en cada caso. El grupo experimental obtuvo una media de 10,84 puntos, mientras que el grupo de control logró 9,04 puntos. Es preciso recordar que el resultado máximo posible en el test es 17, considerando un punto por cada acierto, lo que significa que la media del test corresponde a 8,5 puntos y que ambos grupos evaluados han obtenido resultados por encima de esta estimación, aunque los resultados están a favor del grupo experimental probablemente por representar la muestra que ha participado en las sesiones de este proyecto.

A continuación se presenta el porcentaje de estudiantes con resultados por encima de la media del test en el grupo experimental (tabla 2) y en el grupo de control (tabla 3).

Tabla 2.

Porcentaje de frecuencia de aciertos en el grupo experimental.

| Total de aciertos | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|------------|----------------------|
| 6 | 1 | 4,0 | 4,0 |
| 7 | 1 | 4,0 | 8,0 |
| 8 | 1 | 4,0 | 12,0 |
| 9 | 6 | 24,0 | 36,0 |
| 10 | 3 | 12,0 | 48,0 |
| 11 | 4 | 16,0 | 64,0 |
| 12 | 2 | 8,0 | 72,0 |
| 13 | 4 | 16,0 | 88,0 |
| 14 | 1 | 4,0 | 92,0 |
| 16 | 2 | 8,0 | 100,0 |
| Total | 25 | 100,0 | |

Tabla 3.

Porcentaje de frecuencia de aciertos en el grupo de control.

| Total de aciertos | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|------------|----------------------|
| 4 | 3 | 5,8 | 5,8 |
| 5 | 5 | 9,6 | 15,4 |
| 6 | 1 | 1,9 | 17,3 |
| 7 | 5 | 9,6 | 26,9 |
| 8 | 6 | 11,5 | 38,5 |
| 9 | 7 | 13,5 | 51,9 |
| 10 | 10 | 19,2 | 71,2 |
| 11 | 7 | 13,5 | 84,6 |
| 12 | 2 | 3,8 | 88,5 |

| | | | |
|-------|----|-------|-------|
| 13 | 4 | 7,7 | 96,2 |
| 14 | 2 | 3,8 | 100,0 |
| Total | 52 | 100,0 | |

La tabla 2 permite observar que el 88% de los estudiantes del grupo experimental han obtenido resultados por encima de la media del test, es decir, han acertado nueve o más reactivos; en contraste, únicamente el 48,1% de los estudiantes del grupo de control han obtenido tales aciertos (tabla 3). Aunque la diferencia entre la media del grupo experimental y la media del grupo de control no es significativa, la diferencia en el porcentaje de estudiantes con nueve o más aciertos es amplia, lo cual puede traducirse en que el grupo experimental ha demostrado mayor dominio de los conceptos estadísticos.

De igual forma, se determinaron los valores máximos y mínimos obtenidos por cada grupo testado, así como los cuartiles como se muestra en la figura 1.

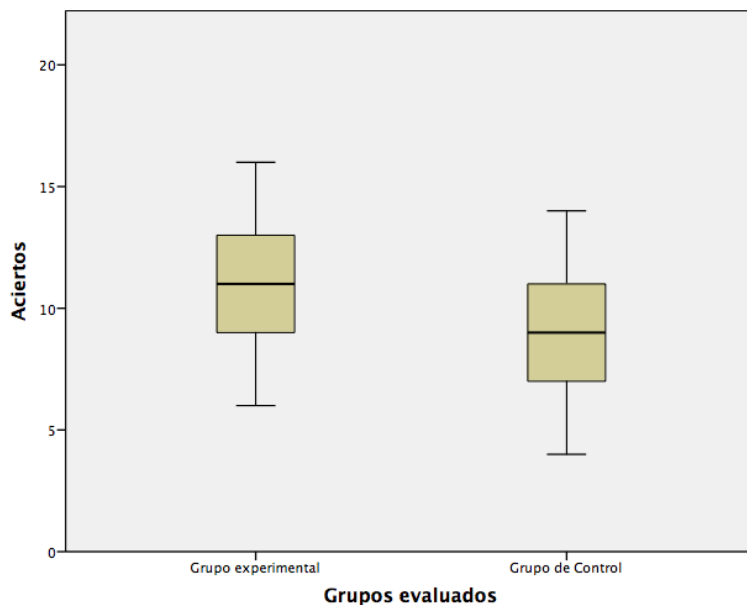


Figura 1. Diagrama de cajas del total de aciertos del grupo experimental y del grupo de control.

Tal como expone la figura 1, las cantidades mínima y máxima de aciertos en el grupo experimental han sido 6 y 16, según corresponde; en el grupo de control éstas han sido 4 y

14. A pesar de que el rango en ambos grupos es de la misma amplitud, 10 aciertos, los resultados del grupo experimental tienen mayor proximidad al valor máximo en comparación con el grupo de control. Comparando desde otra perspectiva también es posible percibir que el grupo experimental ha demostrado mayor dominio de los contenidos estadísticos que el grupo de control, probablemente a raíz de los talleres a los que han sido expuestos.

Conclusiones

El empleo de *apps Android* para la enseñanza de contenidos estadísticos es una opción viable para obtener buenos resultados de aprendizaje; además, favorecen el aprendizaje significativo que es permanente y duradero. Lo anterior no significa que se desestiman otras metodologías de enseñanza; por el contrario, se considera que las metodologías tradicionales pueden complementarse con la inclusión de las *apps* y así potenciar sus resultados.

La correcta génesis instrumental de los artefactos que se pretendan utilizar en el aula, en este caso las *apps* de los DM, permite obtener provecho del recurso aumentando las posibilidades de una práctica docente orientada hacia la construcción de aprendizajes y disminuyendo la probabilidad de distracciones o usos indebidos.

Los resultados de aprendizaje obtenidos en esta investigación conducen a la idea de que las *apps* pueden ser funcionales para desarrollar otros contenidos estadísticos o contenidos de otras asignaturas, siempre y cuando se empleen como instrumentos de aprendizaje y bajo una adecuada planeación.

En un trabajo futuro sería interesante experimentar el uso de *apps Android* con equipos más pequeños o con la estrategia de trabajo individual para comparar con los resultados actuales y determinar cuál estrategia de organización del grupo es la más adecuada para el uso de DM en el aula.

Referencias bibliográficas

- Artigue, M. (2015). Tecnologías de la información y de la comunicación y aprendizaje basado en la investigación: ¿Qué sinergias? En Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. (Ed.), *Congreso “Las nuevas metodologías en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas”*, pp. 17-27. Academia de Artillería de Segovia.
- De la Cruz, M., González, C. & Llorente, J. (1993). *Actividades sobre azar y probabilidad. 2. Actividades para tercer curso de E.S.O.* Narcea: Madrid.

- Delgado, A., Mas, A. y Mesquida, A.L. (2014). Utilización de Trello para realizar el seguimiento del aprendizaje de equipos de trabajo. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*.
- González, N. y Salcines, I. (2015). El Smartphone en los procesos de enseñanza – aprendizaje – evaluación en Educación Superior. Percepciones de docentes y estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, XXI, (2).
- Loureiro, M., Moreira, A. y Pombo, L. (2010). Assessing Collaborative Work in a Higher Education Blended Learning Context: Strategies and Students' Perceptions. *Educational Media International*, XLVII, (3), pp. 217-229.
- Martín, E. y González, M. (2015). Diseño de aplicaciones Android para la enseñanza de las matemáticas. En Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. (Ed.), Congreso: "*Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*". (pp. 449 – 458). Lugar: Academia de Artillería de Segovia.
- Martínez, M., Díaz, F., Barroso, L., González, G. y Antón, M. (2013). Mobile serious game using augmented reality for supporting children's learning about animals. *Procedia Computer Science*, (25), pp. 375 – 381.
- Santiago, R., Trinaldo, S., Kamijo, M. y Fernández, A. (2015). Mobile learning: nuevas realidades en el aula. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/299584978_Mobile_Learning_Nuevas_realidades_en_el_aula.