



Revista de Investigación del Departamento de
Humanidades y Ciencias Sociales

ISSN: 2250-8139

rihumsoeditor@unlam.edu.ar

Universidad Nacional de La Matanza
Argentina

Berretta, Gastón Gabriel; Pérez, Silvia Noemí; Giuliano, Mónica Graciela
Análisis y comparación de indicadores de uso de una plataforma de *e-learning*: *e-status*
Revista de Investigación del Departamento de Humanidades
y Ciencias Sociales, núm. 15, 2019, Mayo-Noviembre
Universidad Nacional de La Matanza
Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=581961489016>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNAM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Artículo

Análisis y comparación de indicadores de uso de una plataforma de e-learning: e-status

Gastón Gabriel Berretta¹

Silvia Noemí Pérez²

Mónica Graciela Giuliano³

Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

Argentina

Trabajo original autorizado para su primera publicación en la Revista RiHumSo y su difusión y publicación electrónica a través de diversos portales científicos.

Gastón Gabriel Berretta; Silvia Noemí Pérez; Mónica Graciela Giuliano (2018) "Análisis y comparación de indicadores de uso de una plataforma de e-learning: e-status" en RIHUMSO n° 15, año 8 (15 de Mayo de 2019 al 14 de Noviembre de 2019) pp. 137-153 ISSN 2250-8139

Recibido: 22/05/2018

Aceptado: 26/08/2018

¹ Ingeniero en informática, graduado en la Universidad Nacional de La Matanza, ayudante de cátedra en las asignaturas Probabilidad y Estadística y Estadística aplicada en la carrera de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza. Correo electrónico: berretta.gaston@gmail.com.

² Licenciada en Matemáticas, Magister Scientiae en Biometría y Mejoramiento, orientación estadística, Profesora adjunta en el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza. Correo electrónico: sperez@unlam.edu.ar.

³ Magíster en Educación Psicoinformática y especialista en estadística. Se desempeña como docente - investigadora en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza. Es profesora adjunta de las cátedras Probabilidad y Estadística y Estadística Aplicada. Correo electrónico: mgiuliano@unlam.edu.ar.

Resumen:

En la asignatura Probabilidad y Estadística de las carreras de Ingeniería de UNLaM se utiliza como herramienta auxiliar de aprendizaje la plataforma *e-status*. Dicha plataforma hace uso de tecnologías informáticas Open Source para generar y resolver automáticamente problemas propuestos por el docente y disponibles para sus estudiantes a través de una página web, proporcionando al alumno un sistema de autoaprendizaje a partir del feedback en las respuestas obtenidas. En el presente trabajo se evaluaron indicadores de uso de la plataforma y su relación con la condición final de los estudiantes en la asignatura en el primer cuatrimestre de 2017. Se observó una clara relación entre la mayor ejercitación en la plataforma y la condición final de promoción o regularización de la asignatura. Asimismo, se realizó una comparación del primer cuatrimestre del 2017 con indicadores analizados durante el segundo cuatrimestre del año 2016, la cual mostró que el uso de la plataforma resultó mayor durante el 2017.

Palabras Clave: e-learning, plataforma web, *e-status*, aprendizaje

Abstract

ANALYSIS AND COMPARISON OF INDICATORS OF USE OF AN E-LEARNING PLATFORM: E-STATUS

E-status is one of the learning tools used in the subject "Probability and Statistics" of different Engineering programs at UNLaM. Such platform is developed with Open Source technology and allows teachers to create exercises for students to resolve via internet. This software can resolve the exercises automatically and give feedback based on the student's solution. The present work evaluates platform use indicators and associates them with the students' final condition at the end of the semester. A positive relationship was observed between platform use and course passing rates. Moreover, we observed greater platform use in the first semester of 2017 as compared to the last semester of 2016.

Key words: e-learning, web platform, e-status, learning

Introducción

Existe una amplia bibliografía dedicada a la aplicación en la docencia de estadística de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Uno de los trabajos más recientes (Boyle y otros, 2014) es una revisión narrativa sobre diversos sistemas (basados en juegos, animaciones y simulaciones) aplicados a estadística y métodos de investigación, entre las cuales se cita a *e-status*. En general, los trabajos de investigación publicados son muy favorables al uso de las TIC, aunque son pocos los que exponen una metodología rigurosa para mostrar su eficacia en el aprendizaje teniendo en cuenta las limitaciones del contexto educativo para poner en marcha diseños experimentales. Se ha enfatizado que una docencia efectiva de la estadística precisa un entorno apropiado para desarrollar el razonamiento estadístico (Ben-Zvi, 2000; Garfield, J. and Ben-Zvi, 2009), entorno en el que las herramientas tecnológicas juegan un papel central.

E-status es un sistema de *e-learning* que brinda un conjunto de funcionalidades específicas para la resolución de problemas en entornos universitarios del ámbito científico/técnico y que se basa completamente en la web y en herramientas *Open Source*. Fue desarrollada para favorecer el aprendizaje a partir de la generación y corrección automática de problemas que implican cálculo numérico. Permite al docente el diseño de ejercicios que implican cálculos estadísticos o numéricos, con parte del enunciado parametrizado.

Inicialmente *e-status* fue desarrollado por un grupo del Departamento de Investigación Operativa de la Universidad Politécnica de Cataluña (González; Muñoz; 2006; González et al, 2010), y en la actualidad este grupo está trabajando conjuntamente con un equipo del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza para llevar a cabo actualizaciones de la plataforma.

Descripción de la plataforma

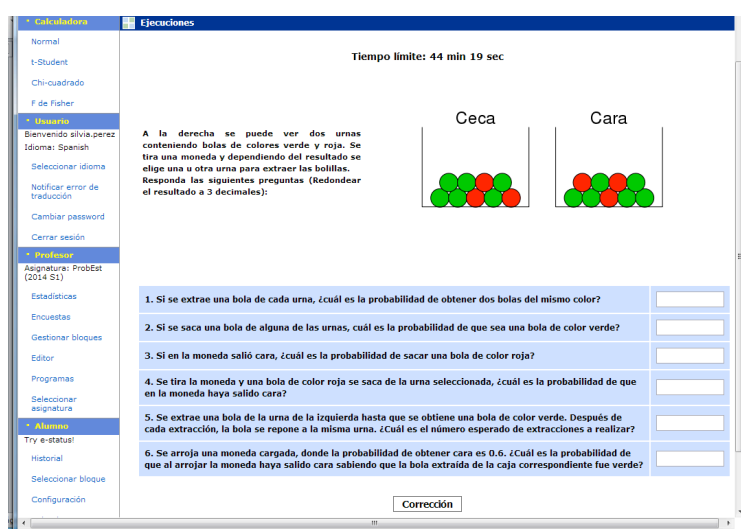
E-status fue desarrollado para favorecer el aprendizaje a partir de la generación y corrección automática de problemas que implican mayormente cálculo numérico, una necesidad no satisfactoriamente cubierta por las plataformas existentes. Permite al docente el diseño de ejercicios que implican cálculos estadísticos o numéricos, con parte del enunciado parametrizado para dar una propuesta diferente en cada ejecución

de los estudiantes. Para la corrección de un problema, *e-status* ejecuta el código asociado en el software R⁴ y el resultado obtenido se compara con la solución proporcionada por el alumno. Esto constituye un aporte a la interacción con el usuario: *e-status* varía las condiciones de cada problema, permite al docente dar sugerencias u orientación en caso de respuestas incorrectas (feedback) y también asignar problemas diferenciados, según criterios pedagógicos y de modo flexible en el tiempo. La plataforma está planteada como una herramienta para fomentar el aprendizaje activo e interactivo por parte del estudiante, facilitando el seguimiento por parte del docente de todo el trabajo realizado por sus estudiantes, aún en grupos numerosos. De esta manera, *e-status* proporciona autoevaluación, promueve la realimentación (comparar resultados, medir su propio progreso, etc) y el control efectivo del trabajo desarrollado por cada estudiante. Todos los accesos e intentos de resolución de problemas en la plataforma *e-status* quedan registrados en la base de datos permitiendo análisis posteriores del desempeño de los estudiantes y del material didáctico.

Algunas funcionalidades disponibles en la plataforma

E-status permite presentar a los estudiantes ejercicios que deben resolver y responder, ofreciendo entonces la corrección automática de tales respuestas. Cada ejercicio se compone de un enunciado, datos, y preguntas. En la Fig. 1 se muestra la vista de un problema desde la perspectiva de un estudiante.

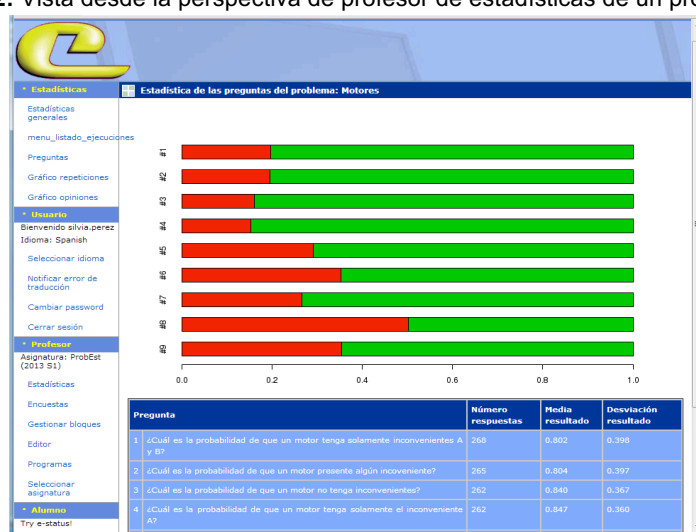
Fig. 1: Vista de un problema a resolver por un estudiante.



⁴ Visitar: <http://www.r-project.org>

Cada estudiante tiene acceso a su histórico de uso de e-status y a su situación en el conjunto de la clase. Asimismo, los profesores tienen acceso al histórico de todos sus estudiantes, y a herramientas de análisis de las ejecuciones de cada problema. La Fig. 2 muestra una vista de estadísticas de un problema desde la perspectiva de profesor. La ilustración representa una pantalla en la que se describe la tasa de éxito de las diferentes preguntas de un problema sobre todas las realizaciones efectuadas por los estudiantes de cierto curso.

Fig. 2: Vista desde la perspectiva de profesor de estadísticas de un problema.



Utilización de e-status en la asignatura Probabilidad y Estadística

En la asignatura Probabilidad y Estadística (PyE) del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT-UNLaM) se utiliza la plataforma como herramienta de apoyo al aprendizaje, progresivamente desde 2012.

Esencialmente, la plataforma identifica tres perfiles de trabajo: el administrador de la misma, quien gestiona usuarios y permisos, el perfil docente y el perfil estudiante. Estos últimos son los que generan la interacción particular que se destaca aquí de la plataforma.

Para trabajar en la plataforma cada estudiante tiene usuario y contraseña habilitados por el administrador de la plataforma. Es así como la plataforma permite obtener

información del uso de la misma por parte de cada usuario, brindando ciertos indicadores. Algunos de estos son:

- Cantidad de ejercicios/problemas seleccionados y trabajados por estudiante.
- Cantidad de repeticiones o ejecuciones realizadas por estudiante por cada problema seleccionado. Corresponde a la cantidad de veces que un estudiante realizó actividades en la plataforma, sin tener en cuenta si las mismas fueron en un problema particular o en varios.
- Nota obtenida en cada problema por cada estudiante.
- Nota media del estudiante, es un promedio de todas las notas obtenida en el total de ejecuciones de problemas realizadas.

Desde el perfil docente, el usuario diseña ejercicios de índole práctica o teórica, donde una de las características principales es la posibilidad de parametrizar los datos que se brindan. En caso de que la respuesta ingresada por un alumno sea incorrecta, la plataforma permite sugerir u orientar al estudiante mediante un *feedback* en cada ítem de un ejercicio. Los problemas diseñados pueden ser agrupados por los temas que abordan y se puede indicar la dificultad del mismo y asignar determinado intervalo de tiempo para resolverlo. Por último, el docente puede realizar un seguimiento de los estudiantes en relación a notas obtenidas en ejercicios, cantidad de ejecuciones realizadas, entre otros indicadores. Esto permite realizar, además de un seguimiento individual, un análisis más profundo de algún grupo de estudiantes (los de un curso particular, los de un turno en particular, los estudiantes que recursan, etc).

Desde el perfil alumno, el usuario puede seleccionar los ejercicios que desea resolver entre los propuestos por el docente. Un alumno puede trabajar sobre los temas que desee fortalecer y resolver varias veces el mismo problema. En cada ejecución, los datos del problema serán distintos debido a la parametrización del ejercicio programada por el docente. El alumno puede saber al instante si sus cálculos u opciones de respuesta fueron correctos, y en caso de no serlo, puede obtener un *feedback* de la plataforma.

El equipo docente de PyE propone distintos tipos de ejercicios y/o problemas. Algunos ejercicios son de índole estrictamente práctica, es decir, de aplicación de modelos estadísticos y cálculos numéricos, y también se ha visto la necesidad de plantear problemas de índole teórica para revisión de conceptos de modo de presentar

situaciones donde los estudiantes identifiquen verdaderos o falsos o seleccionen entre respuestas múltiples. Tomando esta línea, se diseñaron e implementaron cerca de 60 problemas en el período 2012 – 2017. Estos problemas van desde los cálculos iniciales de probabilidad hasta complejos problemas sobre inferencia estadística y toma de decisiones.

Materiales y métodos

En este trabajo se presenta un análisis descriptivo de los indicadores de uso de la plataforma y se comparan dichos indicadores con la condición final de los estudiantes de la asignatura PyE durante el primer cuatrimestre del año 2017. Además, se comparan estos resultados con los obtenidos para el primer cuatrimestre del año 2016.

La muestra de análisis está compuesta por 276 estudiantes de la asignatura PyE que cursaron durante el primer cuatrimestre del año 2017 y que además utilizaron la plataforma *e-status* durante ese período. Esto es, no se consideran aquí los estudiantes que tenían la condición de ausente al final del cuatrimestre. La muestra considerada corresponde a seis cursos distintos, de horarios de mañana, tarde y noche.

Los estudiantes tenían 34 problemas disponibles para resolver en la plataforma. Los datos de la interacción de cada estudiante con la plataforma se sumaron a la información académica disponible para los cursos del primer cuatrimestre del 2017, desde donde se registró la condición de aprobación final alcanzada por cada estudiante. La misma se considera según las siguientes definiciones:

- Ausente: No se registran notas de parciales ni ejecuciones en *e-status* con lo cual se asume que el estudiante no se presentó a cursar la materia.
- Desaprobado: Son los estudiantes que, si bien registran actividades en la plataforma, desaprobaron ambos exámenes o abandonaron la cursada.
- Cursado: La nota final alcanzada por el estudiante esta entre 4 y 6 (inclusive).
- Aprobado: La nota final alcanzada por el estudiante es por lo menos 7.

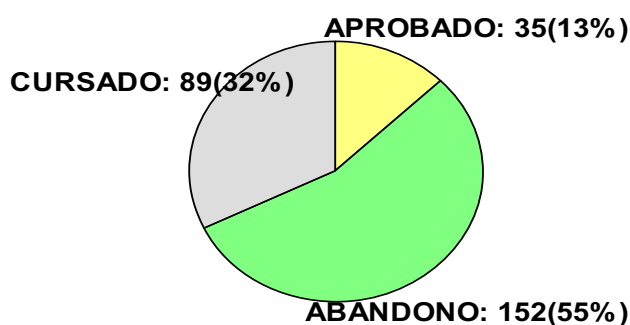
Para el análisis realizado no se consideraron los estudiantes en condición ausente dado que no poseen datos de uso de la plataforma *e-status* y por lo tanto no pertenecen a la muestra seleccionada.

Resultados

Indicadores de la asignatura PyE

Respecto de la condición final en la asignatura PyE de los estudiantes analizados, se observa en la Fig. 3 el alto porcentaje de abandono y desaprobación, aproximadamente la mitad de los estudiantes. La condición de ausente no fue considerada porque, como se dijo anteriormente, no se tiene registro de uso de la plataforma.

Fig. 3: Clasificación de la muestra estudiada según su condición académica



Indicadores de la plataforma e-status

Se seleccionaron tres indicadores a analizar de la plataforma: la cantidad de ejecuciones (realizaciones de problemas) realizadas por los estudiantes, la cantidad de problemas trabajados y la nota media obtenida por cada estudiante. Además, se definió una nueva variable: cociente entre la cantidad de ejercicios realizados por un estudiante y la cantidad de problemas trabajados por el mismo. Con esta nueva variable, podemos ver si los estudiantes realizan muchas repeticiones con relación a la cantidad de problemas que trabajan. En la Tabla 1 se muestran algunas medidas resúmenes de estas variables.

Tabla 1: Análisis descriptivo de los indicadores obtenidos de la plataforma

	Cantidad de problemas trabajados por estudiante	Cantidad de ejecuciones realizadas por estudiante	Nota media de estudiante	Cociente entre cantidad de ejecuciones y cantidad de problemas trabajados
Media	6,4	9,3	7,1	1,46
Mediana	5,0	7,0	7,1	1,33
Desviación estándar	5,3	8,0	1,7	0,52
Mínimo	1,0	1,0	0,0	1,00
Máximo	34,0	55,0	10,0	3,80

En total, los estudiantes trabajan entre 1 y 30 ejercicios distintos en la plataforma. Analizando la cantidad de problemas trabajados por los estudiantes, se observa que la cantidad promedio de problemas distintos que se trabajan es de 6.4, aunque la mediana indica que la mitad de estudiantes realiza a lo sumo 5 problemas. Aquí se puede notar que una gran cantidad de estudiantes realiza pocos ejercicios distintos con relación a la cantidad total de ejercicios disponibles en la plataforma. Son pocos los casos donde se realiza una gran cantidad de ejercicios distintos.

Analizando la cantidad de ejecuciones que realizan los estudiantes, se observa una cantidad promedio de ejecuciones de 9.3, con una desviación de 8.0. El 50% de los estudiantes realiza al menos 7 ejecuciones en la plataforma, mientras que la cantidad mínima fue de una ejecución y la máxima fue de 55. Nuevamente se observa que son pocos los estudiantes que realizan una gran cantidad de ejecuciones en la plataforma.

Observando la nota media de los estudiantes, notamos que este indicador tiene mayor simetría. La nota media promedio es de 7.07 mientras que la mediana es de 7.11, lo cual indica que el 50% de los estudiantes obtiene una nota media de al menos 7.11 puntos. La desviación es de 1.66 puntos respecto del promedio, mientras que el rango de valores observados está entre los 0 puntos y los 10 puntos.

Por último, con el indicador que representa la relación entre la cantidad de ejecuciones y la cantidad de problemas trabajados, se observa que el promedio es de 1.46 con una desviación de 0.53. Esto indica que los estudiantes realizan, en media, más de una ejecución por problema. En promedio, realizan aproximadamente una repetición y

media por problema, con un mínimo de una repetición hasta un máximo de 3.8 de ejecuciones por problemas trabajados.

Indicadores de la plataforma con relación a la condición final de los estudiantes

Para analizar el impacto que tiene el uso de la plataforma en el rendimiento o condición final en la asignatura, el análisis descriptivo de los indicadores explorados anteriormente se clasificó según la condición final académica alcanzada por los estudiantes.

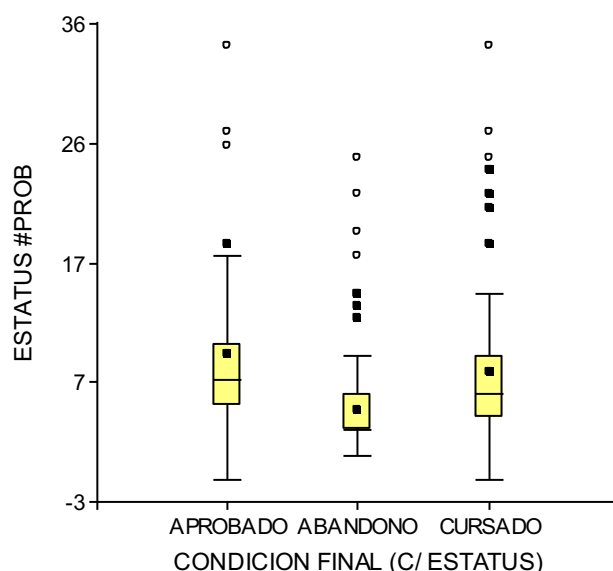
El análisis descriptivo de la cantidad de problemas trabajados según la condición final de los 276 estudiantes bajo análisis, muestra que los que aprobaron la materia realizaron, en media, 9.8 problemas, los estudiantes que alcanzaron la condición de “cursada” (adeuda examen final) realizaron en media 8 problemas y, por último, los que desaprobaron o abandonaron la asignatura realizaron en media menos de 5 problemas.

También se observó que el 50% de los casos que obtienen Aprobado o Cursado realizan al menos 9.75 y 8 (respectivamente) ejercicios/problemas distintos, mientras que el 50% de los casos que obtienen Desaprobado o Abandono realizan a lo sumo 3 ejercicios distintos.

Se destaca también que los casos que obtienen Aprobado o Cursado realizaron entre 2 y 34 ejercicios distintos, mientras que los casos de desaprobado o abandono realizaron entre 1 y 25 ejercicios distintos.

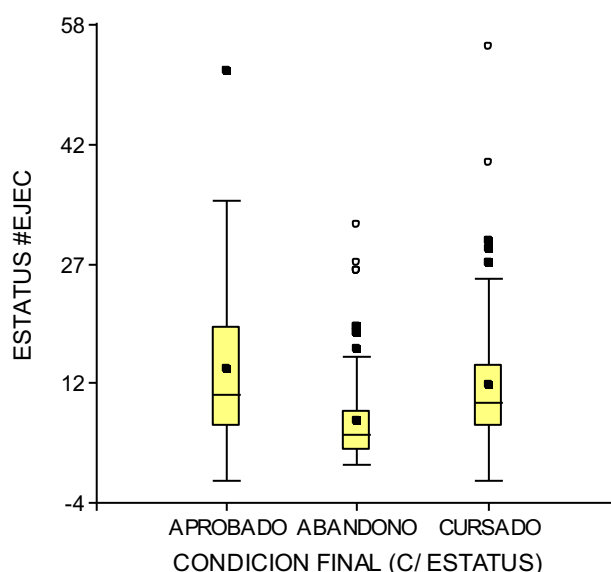
En la Figura 4 se puede apreciar lo mencionado anteriormente, graficado en un diagrama de cajas de la cantidad de ejercicios/problemas trabajados particionado según la condición final del estudiante. Se observa que los casos de condición final Aprobado o Cursado realizan una mayor cantidad de ejercicios/problemas distintos que los casos de desaprobación o abandono. Se destaca que el 75% de los casos de promoción/regularización (de condición final Aprobado o Cursado) realizan aproximadamente más de 5 problemas distintos. En general se observa casos atípicos con varios estudiantes que realizan más ejercicios que la mayoría de los que obtuvieron la misma condición de aprobación final.

Fig. 4: Diagrama de cajas de la cantidad de problemas trabajados según la condición final de los estudiantes.



Con relación a la cantidad de repeticiones de los ejercicios/problemas (ejecuciones) de los estudiantes según la condición final de los estudiantes, se analizaron medidas resúmenes según la condición final del estudiante. En cuanto a la cantidad de ejecuciones por estudiante, se observó que es mayor en los casos que obtienen la condición final de Aprobado, con un promedio de 14,3 aunque también con una mayor dispersión. Los que desaprobaron presentan una cantidad de ejecuciones promedio menor con un valor de 6,8. Sin embargo ambos grupos coinciden en que el 50% de los casos realizaron más de aproximadamente 10 ejecuciones, mientras que el 50% de los desaprobados llegan a las 5 ejecuciones. En total, los casos promoción/regularización realizaron entre 2 ejecuciones y 55 ejecuciones, mientras que los que abandonaron o desaprobaron realizaron entre 1 y 32 ejecuciones. Estos resultados se muestran en la Figura 5, diagrama de cajas de la cantidad de ejecuciones por estudiante particionado por la condición final del estudiante.

Fig. 5: Diagrama de cajas de la cantidad de ejecuciones según la condición final de los estudiantes.



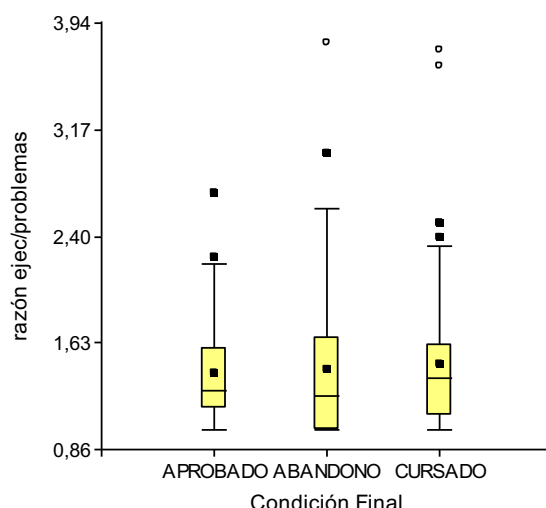
Nuevamente, se puede apreciar gráficamente que la cantidad de ejecuciones realizadas por aquellos estudiantes que promocionaron o regularizaron la asignatura es superior a aquellos que abandonaron o desaprobaron. Podemos notar que el 75% de los casos promoción/regularización realizaron más de aproximadamente 6 ejecuciones.

Finalmente, el análisis descriptivo de la relación entre cantidad de ejecuciones y cantidad de problemas trabajados según la condición final de los estudiantes permitió observar una diferencia respecto a las variables individuales analizadas anteriormente. Al ver la relación, observamos que no se presentan fuertes diferencias entre los distintos casos (Cursado, Aprobado, Desaprobado). Se puede ver que el promedio de esta relación se mantiene similar entre los 3 casos de condición final (alrededor de 1.4) al igual que su dispersión (alrededor de 0.5), siendo que los casos de desaprobación los que presentan mayor variabilidad de valores. Esto nos indica que, en promedio, los estudiantes realizan un 50% más de ejecuciones que de problemas distintos. También se observa que el valor máximo de esta relación es mayor en los casos de Desaprobado y Cursado que en los casos de Aprobado o promoción. En los primeros, se observa que hay estudiantes que llegaron a hacer hasta 3.8 veces ejecuciones por

problemas, mientras que en los casos de promoción se llega hasta un 2.7 veces de ejecuciones por problemas.

En la Figura 6 se presenta un diagrama de cajas del cociente de ejecuciones por problema particionado por la condición final del estudiante. Se puede apreciar que los casos de Desaprobado presentan mayor variabilidad de valores que los restantes. También se puede apreciar que la mediana de los casos de Cursado es la mayor, con valor 1.4, lo que significa que el 50% de aquellos estudiantes que regularizaron la asignatura realizaron más de 1.4 veces de ejecuciones o repeticiones que problemas distintos.

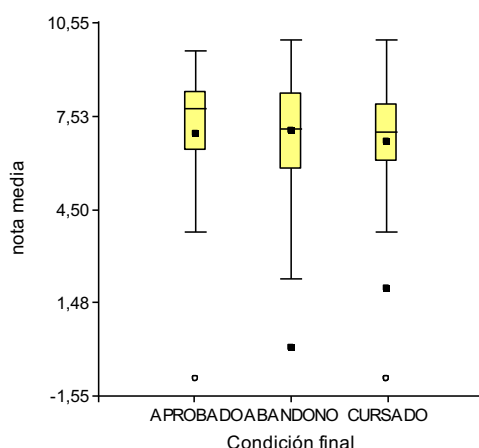
Fig. 6: Diagrama de cajas de la cantidad de ejecuciones según la condición final de los estudiantes.



Para la nota media de los estudiantes, el análisis según la condición final de los estudiantes no muestra diferencias tan pronunciadas entre las tres categorías de condición final, siendo que los casos de Aprobado (promoción) tienen una mayor nota media promedio de 7,4 puntos y una mediana de 7,8 puntos, lo que indica que el 50% de estos estudiantes obtuvieron una nota media mayor a 7,8. Por otro lado el rango de valores observados en los casos de desaprobación va de 0 a 10. En los casos de promoción, ese rango está acotado a 3.8 y 9.6, no hay estudiantes que hayan conseguido menor nota media que 3.8.

En la Figura 7 se observa un diagrama de cajas de las notas medias en *e-status* de los estudiantes particionado por la condición final del estudiante.

Fig. 7: Diagrama de cajas de la nota media en *e-status* según la condición final de los estudiantes.



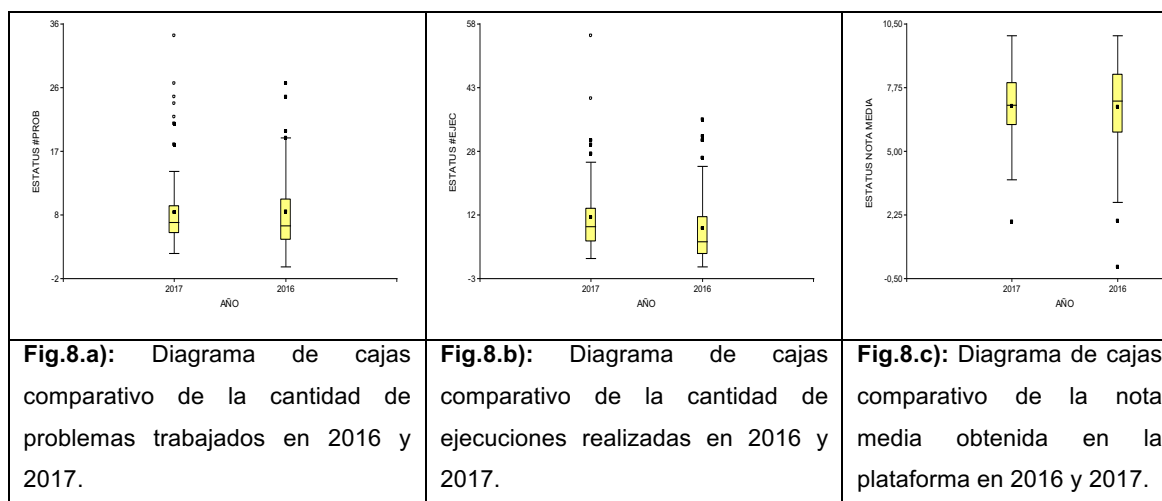
Comparación del uso de *e-status* en cursos del 2016 y 2017

Con el fin de realizar un seguimiento de la utilización de la plataforma *e-status*, se analizaron los casos de aprobado o cursado (esto es, que debe aún el examen final) de los estudiantes de los cursos de primeros cuatrimestres de los años 2016 y 2017.

Los resultados mostraron que para el año 2016, sobre 60 estudiantes que terminaron el curso con la condición de aprobado o cursado, los estudiantes trabajaron en media aproximadamente 8 problemas de los 30 disponibles, realizando en promedio 9,18 ejecuciones y obteniendo una nota media de 6,91 puntos. Debe aclararse, siendo que las distribuciones son asimétricas, los valores más representativos corresponden a medianas mostrando estas que la mitad de los estudiantes ejercitaron 6 o más problemas, con 6 o más ejecuciones en total y con nota media obtenida de al menos 7,18 puntos.

Para el año 2017, se observaron un total de 86 estudiantes en condición de aprobado o cursado, para los que los indicadores dieron una cantidad promedio de poco menos de 8 problemas realizados, con un valor de mediana de 6,5 problemas. Para la cantidad total de ejecuciones realizadas, el promedio fue de casi 12 con un valor de mediana de 9,5. Respecto de las notas medias obtenidas, se observó un valor promedio de 6,95 con una mediana de 7 puntos.

Estos resultados comparativos pueden observarse representados en las Figuras 8.a),b) y c).



En estas figuras no se observa una diferencia entre los indicadores analizados, lo que habla de un comportamiento similar de los estudiantes de ambos años en cuanto al hábito de utilización de esta tecnología como soporte y acompañamiento. Estos indicadores motivaron algunos cambios propuestos en cuanto a la utilización de la plataforma *e-status*: la modificación de contenidos disponibles, una mejor difusión de la plataforma entre docentes y estudiantes involucrados, entre otras estrategias.

Conclusiones

El análisis exploratorio realizado sobre los indicadores que brinda la plataforma y el indicador de razón calculado a partir de ellos, y su comparación con las condiciones finales de los estudiantes en la asignatura PyE durante el primer cuatrimestre del año 2017, permite apreciar la tendencia de los estudiantes que aprobaron la asignatura en invertir un mayor esfuerzo y dedicación al uso de la plataforma.

De los indicadores analizados la diferencia más pronunciada se puede observar en la cantidad de ejecuciones realizadas por los estudiantes. Quienes promocionaron o regularizaron (cursaron) la asignatura realizaron una mayor cantidad de ejecuciones que los demás estudiantes, lo que nos indica que estos estudiantes se tomaron tiempo repitiendo distintos ejercicios para, por ejemplo, reforzar conceptos o probar distintos cálculos. El indicador de cantidad de problemas trabajados es muy importante para

notar que, aquellos estudiantes que promocionaron/regularizaron la asignatura trabajaron en una cantidad mayor de distintos ejercicios, lo cual les permite abarcar distintos temas de la asignatura en forma práctica y teórica. Se destaca también el cálculo de la razón entre la cantidad de problemas y cantidad de ejecuciones. En promedio, los estudiantes realizan 1.5 ejecuciones por cada problema.

Es importante notar también que si bien los puntajes obtenidos por quienes abandonaron o desaprobaron la asignatura son menores al resto, son considerablemente altos. Esto nos demuestra que existen distintos factores, externos a la plataforma, que resultan influyentes en los estudiantes.

Los datos ponen en evidencia un alto grado de abandono y desaprobación que, aunque mejoran en relación a valores históricos (Giuliano et al, 2015), resultan preocupantes. Esto motiva la búsqueda e implementación de distintas herramientas, como *e-status*, que permitan un mejor seguimiento de los estudiantes

Referencias bibliográficas

- BEN-ZVI, D. (2000). Toward understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(2), 127-155. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- BOYLE, E.A, MACARTHUR, E.W., Connolly, T.M., Hainey, T., Manea, M., Kärki, A., van Rosmalen, P. (2014). A narrative literature review of games, animations and simulations to teach research methods and statistics. *Computers & Education*, Vol. 74, May 2014, 1-14.
- DAGGER, D., O'CONNOR, A., LAWLESS, S. (2007). Service-oriented e-learning platforms: from monolithic systems to flexible services. *IEEE Internet Computing*, Vol.11, 3. 28-35.
- GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. (2009). Helping students develop statistical reasoning: implementing a statistical reasoning learning environment. *Teaching Statistics*, 31: 72-77.
- GIULIANO, M.; PÉREZ, S.; GARCÍA, M. (2016). Teaching probability and statistics with e-status. Trabajo publicado en el *International Congress on Mathematical Education. ICME-13*. Universidad de Hamburgo.
- GIULIANO, M.; PEREZ, S.; GIL, M. ; Defusto, S. (2015). Propuestas docentes y preferencias de los estudiantes en el nivel universitario. Trabajo publicado en las *Segundas Jornadas virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. (www.jvdiesproyco.es). Recuperado de <http://www.estadis.net/3/actas/>
- GONZÁLEZ, J.A.; JOVER, L.; COBO, E.; MUÑOZ, P. (2010). A Web-based Learning Tool Improves Student Performance In Statistics: A Randomized Masked Trial. *Computers & Education*. V55(2), 704-713
- GONZÁLEZ, J.A.; MUÑOZ, P. (2006). E-status: An Automatic Web-based Problem generator – Applications to Statistics, *Computer Applications In Engineering Education*. V14(2), 151-159