

Los *ePortfolios* como estrategia de aprendizaje de la estadística: una experiencia

Maria Paula Dieser

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de La Pampa

pauladieser@exactas.unlpam.edu.ar

Resumen

En los últimos años, los estudios sobre el *portfolio* como estrategia de aprendizaje y sistema de evaluación se han extendido ampliamente. Sin embargo, aún son pocos los docentes que lo implementan en sus clases.

En este trabajo se relata la experiencia de incorporación del uso de *ePortfolios* sobre la plataforma *Mahara* en cursos de Estadística para estudiantes de matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam). El *portfolio* que se presenta, de carácter individual, pone su énfasis en el seguimiento de los trabajos de los estudiantes basándose en el progreso continuado de los aprendizajes y competencias estadísticas. El avance en el proceso de aprendizaje se expone mediante la publicación de evidencias de logros que documentan el nivel de progreso en dicho proceso, siempre sostenido por un seguimiento y retroalimentación continuados por parte del equipo docente hacia los estudiantes, facilitando el ajuste de sus actuaciones para favorecer el éxito del proceso.

Palabras clave: *ePortfolio*, regulación del aprendizaje, evaluación formativa, estadística.

Introducción

Las nuevas competencias profesionales, demandadas por una sociedad basada en la economía de servicios, exige una serie de adaptaciones e innovaciones a las instituciones educativas. Desde hace algunos años, como respuesta a estos imperativos sociales y a las investigaciones sobre la manera de enseñar y aprender de las personas, se piensa en una educación eficaz en la medida que ésta sea capaz de desarrollar habilidades de alto nivel que ayuden a los estudiantes a aprender a lo

largo de toda su vida, *i.e.* una educación capaz de ofrecer a los ciudadanos un conocimiento sólido y a la vez flexible que pueda dar respuestas ajustadas a las situaciones cambiantes que se presentan (Barberá, 2005).

La enseñanza de la estadística no ha quedado ajena a esta perspectiva de transformación, siendo objeto de un marcado interés en la comunidad educativa. Se habla de construir una cultura estadística. Gal (2002) se refiere a dos componentes interrelacionados: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tal información. Franklin *et al.* (2005) indican que la enseñanza de la estadística debe, como principal objetivo, ayudar a los estudiantes a aprender los elementos básicos del pensamiento estadístico como la importancia de los datos, la ubicuidad de la variabilidad, así como su cuantificación y explicación. Según Wild & Pfannkuch (1999), el razonamiento estadístico es esencial para el aprendizaje e incluye cinco componentes fundamentales: reconocer la necesidad de los datos, la transnumeración, percibir la variabilidad, razonar con modelos estadísticos e integrar la estadística al contexto.

Asimismo, es necesario diferenciar entre conocer y ser capaz de aplicar un conocimiento. La habilidad para aplicar los conocimientos estadísticos requiere no sólo de conocimientos técnicos (construir un gráfico o calcular un promedio), sino también conocimientos estratégicos (saber cuándo usar un concepto o gráfico dado). Los problemas y ejercicios presentes en libros de texto sólo se concentran en conocimientos técnicos. Sin embargo, el trabajo con datos reales demanda utilizar conocimientos estratégicos.

En consecuencia, se supone que la mejor forma de seguir estas recomendaciones es

introducir, en las clases de estadística, problemas con datos reales, sean propuestos por el profesor o diseñados por los estudiantes. En este tipo de experiencias, se procura reemplazar la introducción de conceptos y técnicas descontextualizadas, o aplicadas a problemas tipo, difíciles de encontrar en la vida real, por una actividad integral donde se presenten y desarrollen las diferentes fases de una investigación estadística.

Esto demanda rediseñar la gestión del proceso de enseñanza, de modo de orientar a los estudiantes hacia el aprendizaje de conceptos y gráficos, la aplicación de técnicas de inferencia adecuadas y la mejora en sus capacidades de argumentación, formulación de conjeturas y creatividad. El desarrollo del proyecto requiere, indudablemente, del asesoramiento y acompañamiento permanente del profesor, monitoreando el trabajo del estudiante y guiando el proceso de aprendizaje. Los *ePortfolios* constituyen una herramienta tecnológica y pedagógica que no sólo posibilita, sino que, además, potencia el proceso descripto.

Adicionalmente en los últimos años, las TIC¹ han influido enormemente en diversos aspectos de la vida. La práctica y enseñanza estadísticas no son la excepción. Aparicio Acosta (2000) señala que, tradicionalmente, la enseñanza estadística estuvo dominada por un fuerte componente formal, mostrando en primer lugar los fundamentos matemáticos y discutiendo a continuación algunas aplicaciones, resultando los cursos de estadística poco útiles y de difícil comprensión para los estudiantes. No obstante, la introducción de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha tenido un gran impacto, contribuyendo y propiciando la innovación en dicho proceso. En este sentido, muchos son los autores que informan acerca de los beneficios que genera el uso de software específico en cursos de estadística, no sólo

como una herramienta de cálculo, sino como un potente recurso didáctico, permitiendo una aproximación más significativa en la enseñanza de la disciplina (Godino, 1995; Hochsztain *et al.*, 1999; Medina Martínez & Medina Martínez, 2010).

Como consecuencia de estas consideraciones, en 2013, se propuso a los estudiantes de las asignaturas “Estadística” y “Probabilidad y Estadística II” de las carreras de Profesorado y Licenciatura en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam), respectivamente, la realización de proyectos con datos reales desarrollando las diferentes etapas de una investigación estadística y publicando sus evidencias de aprendizaje a través de *ePortfolios*. Los objetivos de la propuesta no sólo fueron promover el aprendizaje de la estadística a partir del trabajo con datos reales, fomentando el uso de las TIC como herramientas necesarias en la resolución de este tipo de problemas, sino además estimular una mayor reflexión, compromiso y proactividad en los estudiantes.

En función de lo expuesto, el artículo se estructura en tres partes: una primera en la que se explica qué es un *portfolio*, en particular aplicado al ámbito educativo, sus características, una clasificación posible en función del objetivo de realización, la estructura recomendada, las fases de elaboración, y las funciones de estudiantes y docentes en su desarrollo; en la segunda parte se describe la experiencia realizada; y en la tercera y última parte se presentan algunas conclusiones y consideraciones para mejorar la propuesta en futuras ediciones y que, eventualmente, pueden ser útiles para un profesor que desee implementar un *portfolio* electrónico en su práctica docente.

Los *ePortfolios* como estrategia de aprendizaje

En los últimos años, los *portfolios* se han desarrollado ampliamente en ámbitos educativos, empresariales y administrativos, creando prácticas muy diferentes que responden a objetivos diversos.

1 “Las Tecnologías de la Información y Comunicación [(TIC)] consisten en hardware, software, redes y medios para la recolección, almacenaje, procesamiento y presentación de información como también servicios relacionados” (Banco Mundial, 2006)

Independientemente del ámbito de aplicación, el *portfolio* es un instrumento que permite la selección de muestras de trabajo o evidencias de consecución de objetivos personales o profesionales que, ordenados y presentados de un determinado modo, cumplen la función de potenciar la reflexión sobre cada una de las prácticas (Barberá, 2005).

En educación, los *portfolios* constituyen una manera de presentar los trabajos de los estudiantes con el objeto de favorecer la evaluación. Sin embargo, no se trata de un instrumento de evaluación sino de todo un sistema de evaluación en tanto que "es una colección organizada de trabajos y documentos [...] seleccionados por el alumno y que reflejan su proceso y su rendimiento en relación con unos objetivos de aprendizaje y unos criterios de evaluación preestablecidos" (Barberá, 2005).

Tipos de *portfolios*

El abanico de tipologías de *portfolio* es muy amplio. Según su naturaleza y finalidad, Murillo Sancho (2012) propone la siguiente clasificación: *portfolio* de habilidades, historias de vida, para curso, tipo vitrina, de cotejo, formato abierto, y de docente.

El *portfolio* de habilidades permite mostrar el proceso formativo llevado adelante, así como reconocer las competencias desarrolladas.

Las historias de vida, también llamados *portfolios* para desarrollar *Curriculum Vitae*, contienen la historia académica de la persona.

El *portfolio* de curso se constituye en función de la propuesta de desarrollo de un curso particular, o de acuerdo con los temas a tratar.

El *portfolio* tipo vitrina contiene evidencia limitada y resulta útil en laboratorios.

El *portfolio* de cotejo contiene un número predeterminado de anexos bajo ciertos criterios específicos.

Los *portfolios* de formato abierto incluyen todo aquello que su creador considere como evidencia de su aprendizaje, siendo necesario delimitar aspectos sobre su elaboración y evaluación.

Finalmente, los *portfolios* docentes muestran

las evidencias de los desempeños docentes, recopilan información personal, del curso a cargo, de sus actividades académicas, etc.

Estructura del *portfolio*

Independientemente del tipo de *portfolio* utilizado y, si bien la estructura del mismo puede ser muy variada, muchos son los autores que consideran importante incluir ciertos apartados tales como el índice de contenidos, la introducción, el cuerpo y el cierre del *portfolio* (Murillo Sancho, 2012; Barberá, 2005; Barberá *et al.*, 2006).

El índice de contenidos, que puede estar totalmente determinado por el docente o ser de tipo más abierto con una mayor participación del alumno, determina el tipo de trabajo y la dinámica didáctica que se llevará a cabo.

El apartado introductorio pretende identificar y presentar intenciones, intereses e, incluso, exponer el punto de partida inicial en un tema o área determinada.

El cuerpo del *portfolio* corresponde al desarrollo de los temas propuestos en el índice y contiene la documentación seleccionada, recopila las evidencias de trabajo y muestra la reflexión realizada en cada uno de tales temas.

El apartado de cierre resulta una síntesis del aprendizaje en relación con la experiencia misma del *portfolio* y los desempeños sobre los que se recopilaron evidencias y se hicieron reflexiones.

Fases del desarrollo del *portfolio*

En relación con las fases de desarrollo de un *portfolio* existe cierto consenso en la literatura, distinguiéndose la fase de planeamiento, la de desarrollo y la de evaluación (Murillo Sancho, 2012; Barberá *et al.*, 2006).

La fase de planeamiento aporta una idea general del trabajo a desarrollar, y corresponde a la presentación y la elaboración del índice de *portfolio*.

La fase de desarrollo se centra en la exposición de evidencias del *portfolio*, en consecuencia lleva implícito el proceso de autorregulación del aprendizaje. Esta fase se divide en varias

subfases que incluyen la recolección y selección de tales evidencias, así como la reflexión y análisis sobre los desempeños y la inclusión de las evidencias seleccionadas para su publicación final.

La tercera fase hace referencia a la evaluación a partir de las evidencias presentadas por el estudiante. Los criterios de ésta deben ser conocidos por el alumno desde el comienzo del proceso de enseñanza y aprendizaje e, incluso, pueden ser discutidos y acordados previamente entre profesor y estudiante. Es recomendable la construcción de una rúbrica o matriz de evaluación en la que se determinan los aspectos, criterios y niveles que se tomarán en cuenta para valorar los avances en el *portfolio* que se está desarrollando.

Todas las fases deben ir acompañadas del seguimiento y apoyo del docente, quien orientará al estudiante en la elaboración de su *portfolio* (Barberá *et al.*, 2006).

Los ePortfolios

Si bien los *portfolios* pueden desarrollarse en un soporte físico, la incorporación de las TIC, y las plataformas para aprendizaje en línea, han favorecido, en las últimas décadas, la proliferación de experiencias centradas en los *ePortfolios* o *portfolios* electrónicos, *i.e.* *portfolios* que se desarrollan sobre una plataforma base del proceso de enseñanza y aprendizaje sustentada por las TIC (Barberá *et al.*, 2006).

El *ePortfolio* se utiliza de manera asíncrona por lo que el seguimiento del docente, entendido como un mecanismo que tiene que facilitar al estudiante la construcción del conocimiento, se convierte en un factor importante para garantizar el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas intervenciones docentes pueden ser conceptuales, procedimentales o estratégicas, y su contenido puede estar relacionado con la concepción del *portfolio* o con aspectos de tipo tecnológico. Pueden implementarse a través de ayudas contextuales, tutoriales o guías, y tener diferentes formatos: audio, video, páginas web, documentos imprimibles, entre otros

(Barberá *et al.*, 2006). En cualquier caso, este sistema de apoyo no es exclusivo del docente, pudiendo los propios pares participar de él, formando una red colaborativa de aprendizaje. Existen diversos escenarios electrónicos que posibilitan la elaboración de *ePortfolios*, como *Evernote*, *Google sites*, *blogs* o *webquests*. Sin embargo, se han desarrollado algunos editores de *portfolios* electrónicos y plataformas específicas entre los que puede mencionarse a *eduportfolio*², *Learner Journey*³ y *Mahara*⁴. *Mahara* es una aplicación web de código abierto para gestionar *ePortfolios* y redes sociales que incluye *blogs*, una herramienta de presentación, un gestor de archivos y vistas, entre otros. Las vistas permiten crear versiones de los contenidos según el contexto, y el usuario puede controlar qué elementos y qué información o artefactos dentro de su *ePortfolio* pueden ser accedidas por otros usuarios o miembros de grupos o comunidades (Mahara-Wiki, 2011).

En resumen, en el ámbito educativo, un *portfolio*, y en particular un *ePortfolio*, es una colección de evidencias del trabajo y aprendizaje del estudiante, que muestra su esfuerzo, progreso y logros. Se trata de una estrategia que le permite al estudiante aprender a planificar y autogestionar su aprendizaje a partir de las orientaciones del docente, a ser más autónomo en dicho proceso y a promover la toma de decisiones durante la actividad educativa. Se trata, además, de una forma de evaluación formativa que le permite al docente monitorear el proceso de aprendizaje e introducir cambios necesarios durante dicho proceso para alcanzar el éxito del mismo. En pocas palabras, el *portfolio* se constituye en una de las estrategias facilitadoras del "aprender a aprender".

Implementación de la experiencia

Las asignaturas "Probabilidad y Estadística II" y "Estadística" se dictan en la Facultad de

2 <http://eduportfolio.org>

3 <http://learnerjourney.com/es>

4 <http://mahara.org>

Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam) para estudiantes de Licenciatura y Profesorado en Matemática, respectivamente. Corresponden al segundo cuatrimestre del tercer año en sendos planes de estudios.

En estas asignaturas se propone habitualmente, a los estudiantes, realizar una serie de actividades prácticas que involucran la resolución de problemas tipo, utilizando o no software estadístico, y la aplicación de las técnicas estudiadas a problemas pequeños con datos reales. Tales problemas son propuestos por los docentes aunque se invita a los estudiantes a rediseñarlos y plantear los propios, facilitando fuentes y recursos web que dispares potenciales problemas estadísticos.

En el ciclo lectivo 2013, se propuso desarrollar proyectos con datos reales, esta vez concebidos como una verdadera investigación, que integra la estadística, y que involucra las fases de planteamiento de un problema, decisión sobre los datos a recoger, recolección y análisis de datos y obtención de conclusiones sobre el problema planteado. Si bien fue requerimiento de las actividades, el volumen de datos a analizar obligó a utilizar algún programa estadístico.

Cada una de las etapas del proceso fue desarrollada por los estudiantes en forma individual y las evidencias de aprendizaje fueron publicadas en su *ePortfolio* sobre la plataforma *Mahara*, disponible en la institución desde 2013, de acuerdo a un cronograma pautado, permitiendo al equipo docente monitorear el trabajo realizado y proponer los ajustes necesarios.

Así, la iniciativa pretendió no sólo promover el aprendizaje de la estadística a partir del trabajo con datos reales, fomentando el uso de las TIC como herramientas necesarias en la resolución de este tipo de problemas, sino además estimular una mayor reflexión, compromiso y proactividad en los estudiantes.

A continuación se relata en detalle la experiencia realizada y se describe el grupo creado en la plataforma *Mahara* para servir como apoyo a los estudiantes en el desarrollo de sus proyectos y la elaboración de sus *ePortfolios*.

Sobre las actividades propuestas

Al inicio de la cursada se indicó a los estudiantes el desarrollo de un proyecto con datos reales, aplicando las diversas etapas de una investigación estadística: planteamiento del problema, recolección y análisis de datos, obtención y comunicación de conclusiones.

Con la descripción de las actividades a realizar, se brindó un cronograma de publicación de los resultados parciales de cada etapa del proceso y los criterios con los que serían evaluados dispuestos en una rúbrica⁵. Tales criterios fueron discutidos y acordados con el grupo clase sobre la base de la propuesta del equipo docente. Se consideraron cinco bloques de criterios, correspondientes a la definición del problema de estudio, el análisis (descriptivo e inferencial) de los datos, la escritura del reporte y la presentación oral de los resultados obtenidos. Cada uno de estos bloques involucró un conjunto de subcriterios que fueron evaluados según cuatro niveles (excelente, bueno, suficiente e insuficiente) equivalentes a cierto puntaje numérico. Por cada bloque de criterios se calculó una media de los puntajes obtenidos en los subcriterios. El puntaje final resultó una media ponderada de los cinco criterios iniciales. La aprobación del proyecto requirió un promedio mínimo de 6 puntos.

Para el desarrollo del proyecto y la exposición de las evidencias de su desarrollo y avance, *i.e.* las evidencias de aprendizaje, se solicitó utilizar vistas y diferentes artefactos disponibles en *Mahara*. Con el objetivo de introducir a los estudiantes en el uso de esta plataforma se les indicó que crearan su perfil, hicieran amigos en el ambiente, y se unieran al grupo "¡Estadísticos en acción!" que serviría como apoyo para el desarrollo de los proyectos. Las intervenciones docentes en esta actividad introductoria se hicieron a través de videos y tutoriales disponibles en la Web o creados por el equipo docente. Una vez realizadas estas actividades iniciales se comenzó con el proyecto propiamente dicho y,

5 <https://www.dropbox.com/s/82g0mbqse197f4z/Rubrica.pdf>

en consecuencia, la elaboración del *ePortfolio*. La fase del planteamiento del problema en la ejecución de un proyecto es, sin duda, una de las más difíciles y, es muy probable que los estudiantes no comiencen con un problema claramente formulado o que no tengan preguntas claramente definidas. En esta etapa, el papel del profesor fue ayudarles a pasar de un tema general a una pregunta posible de ser contestada. En consecuencia, los estudiantes eligieron alguna temática de interés sobre la base de diferentes problemas propuestos por el equipo docente en función de la disponibilidad de datos estadísticos aportados por investigadores de la Casa de Estudios u otras instituciones, disponibles en diferentes revistas científicas, sitios web, o software específicos, entre otros. El abanico de temas incluyó desde medicina hasta ecología, seguridad vial, diseño e ingeniería, meteorología hasta problemas clásicos de determinación de constantes físicas como la velocidad de la luz. Sin embargo, también se invitó a los estudiantes a diseñar sus propios experimentos o replicar otros propuestos para obtener datos propios. Sobre el problema y conjunto de datos elegidos, los alumnos comenzaron sus investigaciones en revistas y literatura especializadas en el tema o consultas a especialistas para luego plantear sus hipótesis y objetivos de estudio.

A la elección y planteamiento del problema a investigar, sigue la etapa de recolección y depuración de datos. Uno de los objetivos de cualquier curso de estadística es capacitar al estudiante para recoger, organizar, depurar, almacenar, representar y analizar sistemas de datos sencillos. El cumplimiento de este objetivo comienza por la comprensión de tales ideas básicas. El equipo docente acompañó este proceso proveyendo las fuentes de datos o realizando sugerencias a través de un diseño apropiado.

Una vez recolectados y depurados los datos, el proceso de análisis de los mismos se divide en dos: el análisis descriptivo y la aplicación de técnicas inferenciales que permitan poner a prueba las hipótesis iniciales realizadas sobre la población toda o aquellas adicionales que puedan derivarse de la etapa descriptiva. En

esta fase, la computadora se transforma en una herramienta de gran utilidad y absolutamente necesaria a través del uso de programas estadísticos. Muchas son las aplicaciones disponibles. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado ampliamente la filosofía del software libre y de código abierto. *R*⁶ es un ejemplo de ello en el campo estadístico con una amplia variedad de técnicas disponibles. Su gran flexibilidad y desarrollo constante, debido a numerosas contribuciones realizadas por la comunidad científica, junto con la disponibilidad multiplataforma, ha hecho que *R* sea ampliamente utilizado por investigadores de diversas áreas en todo el mundo, consolidándose como uno de los programas estadísticos de referencia. Por estas razones, desde la cátedra se impulsó su uso a través de la interfaz gráfica *RCommander* que brinda un aspecto más amigable al entorno. No obstante se ofrecieron otras alternativas como aplicaciones para propósitos específicos disponibles en la web como *Show Mappingworlds*⁷, *Worldmapper*⁸, *Gapminder*⁹, entre otros; o planillas de cálculo que, si bien son de fácil operación, presentan ciertas limitaciones por no ser paquetes específicos para análisis de datos estadísticos.

Finalizadas estas etapas, es necesario comunicar los resultados. Así, los estudiantes debieron preparar un informe de la investigación llevada a cabo y comunicar oralmente los resultados y conclusiones obtenidos. El informe debió ser escrito de forma clara y lógica y siguiendo ciertas pautas establecidas en cuanto a su formato. Para la concreción de esta actividad, se invitó a un docente investigador de la Casa de Estudios quien, mediante una charla breve y a través de un caso concreto, sugirió los apartados que podría tener tal informe. Esta actividad no sólo reforzó en los estudiantes el proceso de razonamiento estadístico al relatar al lector sus decisiones, acciones e interpretaciones, sino

6 <http://www.r-project.org/>

7 <http://show.mappingworlds.com/world/>

8 <http://www.worldmapper.org/>

9 <http://www.gapminder.org/>

que además sirvió como pretexto para aprender, o bien profundizar, el uso de otras herramientas tecnológicas de utilidad tales como editores de textos, graficadores, gestores de bibliografía, etc.

Finalmente, las investigaciones realizadas fueron presentadas por cada estudiante al grupo clase bajo la modalidad de simulación de una reunión científica, utilizando como material de apoyo *slides* o *poster*, según su preferencia. Estos documentos fueron diseñados siguiendo ciertos lineamientos sugeridos por otro docente investigador de la Casa en una charla brindada al grupo de estudiantes. La exposición debía realizarse en un tiempo máximo preestablecido respondiendo potenciales preguntas de la audiencia (compañeros y docentes) en cinco minutos posteriores. Esta actividad permitió desarrollar competencias de comunicación lingüística y oralidad, al mismo tiempo que ofreció un nuevo espacio de uso de TIC para apoyar la comunicación.

Tal como se mencionó, los resultados parciales de estas etapas debían ser incluidos en vistas y utilizando diferentes artefactos disponible en *Mahara*. Con fecha límite preestablecida las vistas debían ser publicadas y compartidas con el grupo "¡Estadísticos en acción!" a fin de que no solo docentes sino, además, los pares pudieran acceder a las producciones individuales, hacer sugerencias, tender redes de aprendizaje entre quienes hubieran elegido temas similares o relacionados, etc. Las evidencias aportadas debían acompañarse de una justificación y una reflexión del estudiante, poniendo de manifiesto la relación entre esa evidencia y el aprendizaje. Ésto contribuyó no sólo a tomar consciencia de qué y cómo se va aprendiendo, sino que además le permitió regular dicho aprendizaje.

El acompañamiento docente en el desarrollo de cada etapa del proyecto fue fundamental para garantizar el éxito del proceso de aprendizaje mediante una adaptación dinámica, contextual y situada entre el contenido que tiene que aprenderse y lo que los estudiantes podían aportar y aportaban al aprendizaje en cada instancia. Las guías y

ayudas, mediante mensajería y mediante comentarios de *feedback* sobre la plataforma *Mahara*, no se ofrecieron al azar, o sólo ante el reclamo de los estudiantes sino que se realizaron en función de los cambios en su actividad constructiva del conocimiento, sugiriendo posibles caminos de acción y orientando el rumbo de la misma.

Sobre el grupo "¡Estadísticos en acción!"

Tal lo mencionado antes, para el desarrollo de las actividades propuestas se diseñó un grupo de apoyo sobre la plataforma *Mahara* denominado "¡Estadísticos en acción!". El objetivo del grupo no sólo fue publicar las vistas conteniendo las consignas de trabajo correspondientes a sendas etapas de desarrollo del proyecto, el cronograma de publicación de los resultados parciales, y la rúbrica, sino que además y fundamentalmente, tuvo por objeto servir como un espacio de contención y apoyo desde los profesores hacia los estudiantes en su proceso de aprendizaje y entre los mismos estudiantes, en la medida que conformaron un grupo de pares trabajando para la consecución de proyectos individuales con un objetivo común: aprender estadística.

En este sentido, el grupo incluyó tres foros de comunicación entre sus miembros. Uno de ellos para informaciones generales: disponibilidad de materiales, tutoriales, consignas de trabajo, entre otras. Otro foro orientado a la realización de consultas generales y evacuación de dudas. Y un tercero destinado al trabajo colaborativo mediante la aportación de datos útiles que pudieran servir para la realización del proyecto.

En función del cronograma de actividades pautado, los estudiantes debieron compartir, con el grupo, sus evidencias de aprendizaje mediante vistas. Esto permitió que todos pudieran conocer los trabajos de sus pares, las devoluciones hechas por el equipo docente, y los avances y logros obtenidos, favoreciendo la creación de redes de aprendizaje y promoviendo el trabajo colaborativo en la medida que los temas y objetivos de estudio estuviesen relacionados.

Resultados de la experiencia

El desarrollo de proyectos representó no solo una oportunidad de trabajo con datos reales sino que, además, favoreció la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos estadísticos y el desarrollo de competencias estadísticas, poniendo en práctica procesos de reflexión que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de información, por medio del reconocimiento de las técnicas estadísticas apropiadas. Asimismo, el trabajo con proyectos, permitió a los estudiantes integrar el conocimiento matemático con los propios de otras disciplinas. Las fases de recolección, organización y análisis de los datos, requirió que los estudiantes busquen, obtengan y procesen información para transformarla en conocimiento. En este proceso, el uso de TIC fue absolutamente necesario. Así, el desarrollo del proyecto contribuyó al aprendizaje de la tecnología, favoreciendo la adquisición de destrezas de razonamiento para organizar la información, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias. Además, obligó a los estudiantes a ejercitar la construcción y comunicación del conocimiento, así como la organización y autorregulación del pensamiento, adquiriendo destrezas y actitudes relacionadas con la formación de un juicio crítico, la generación de ideas y la expresión de las mismas.

Por último, aunque no menos importante, la realización del proyecto representó una oportunidad de "aprender a aprender", ejercitando la curiosidad en la formulación de preguntas, la identificación y manejo de diversas técnicas y estrategias con las que afrontar un mismo problema, así como la toma de decisiones a partir de la información disponible.

Para determinar el grado de satisfacción de los estudiantes se utilizaron encuestas creadas a partir de módulos de encuesta de *Moodle*, en el curso *online* de apoyo a las clases presenciales de las asignaturas. Las mismas tuvieron carácter anónimo y voluntario y se realizaron una vez finalizada la cursada. Las opiniones

sobre cuestiones generales de la propuesta fueron obtenidas de una encuesta integral para evaluar la cursada. Adicionalmente, se incluyeron otras dos encuestas específicas acerca de las charlas dadas por los especialistas invitados a fin de hacerles llegar una devolución de las mismas.

Los comentarios y apreciaciones vertidos en la encuesta general revelan un alto grado de conformidad, al mismo tiempo que señalan múltiples aspectos positivos que incitan a incluir este tipo de experiencias en ediciones futuras. Sin embargo, gran parte de los estudiantes manifiestan ciertas limitaciones y dificultades en relación a la operación del sistema *Mahara* propiamente dicho. Sus manifestaciones dan cuenta de que tales complicaciones estuvieron relacionadas con una operativa diferente al tipo de software que están acostumbrados a utilizar, principalmente editores de texto, y a eventuales caídas de servicio de la plataforma.

En relación a las charlas con especialistas, éstas fueron recibidas muy positivamente por los estudiantes en la medida que, si bien los docentes invitados expusieron temáticas técnicas, lo hicieron desde sus experiencias como investigadores, mostrando resultados de sus investigaciones y compartiendo las experiencias de todo el proceso, incluyendo miedos, fracasos y frustraciones, lo que permitió establecer un vínculo de identificación entre estudiantes e investigadores a través de lo vivido en el desarrollo del proyecto.

Finalmente, cabe mencionar desde una visión netamente economicista, que la experiencia permitió que ocho de los nueve estudiantes que cursaron efectivamente las asignaturas logaran regularizarlas o promocionarlas.

Conclusiones y trabajo futuro

En la búsqueda de estrategias facilitadoras del "aprender a aprender", el *portfolio* emerge en el panorama educativo como una valiosa herramienta para el seguimiento, análisis y autorregulación del aprendizaje.

El *portfolio* se configura como un contenedor

que agrupa un conjunto de evidencias elaboradas por el estudiante que se ordenan para ir evidenciando la evolución y el progreso individual en el aprendizaje así como el grado de alcance de los objetivos planteados en cada entrega y las estrategias puestas de manifiesto para la consecución de tales tareas. En este sentido, el *portfolio* es un instrumento que favorece procesos tales como el pensamiento crítico y reflexivo, la comunicación, la investigación, la lectura, la escritura, entre otros y, fundamentalmente, permite que el estudiante se sienta actor y participe de su propio aprendizaje.

De manera subyacente, el *portfolio* se constituye en un sistema de evaluación continua y formativa en la medida que posibilita unir y coordinar un conjunto de evidencias decisivas para emitir una valoración lo más ajustada posible a la realidad que repercute en el estudiante al tener una retroalimentación permanente y no fraccionada de la progresión de su aprendizaje. En este marco, se presentó una propuesta pedagógica de uso de *ePortfolios* en la enseñanza de la estadística a nivel universitario que puede ser de utilidad para quienes consideren la implementación de una innovación similar en un contexto de enseñanza y aprendizaje mediados por el uso de TIC.

Sin embargo y, en virtud de las observaciones y dificultades evidenciadas en el desarrollo del *ePortfolio* a través de la plataforma *Mahara* y, a la luz de las múltiples herramientas disponibles en el marco de una Web evolucionada y colaborativa, muchas son las modificaciones y mejoras a introducir en las actividades en futuras propuestas, con el objetivo de potenciar los logros y disminuir los efectos negativos.

En tal sentido, podrían reemplazarse las vistas de *Mahara* por entradas a un *blog* personal creado para el desarrollo del proyecto, integrando desde allí otras herramientas web apropiadas para el manejo de documentos, imágenes, videos, entre otros. Esto permitiría esfumar los límites de lo institucional en la realización de las actividades académicas ya

que, si bien el uso de las plataformas virtuales como *Mahara* se realiza a través de Internet, éstas siguen teniendo un matiz institucional. Por otro lado, si bien este tipo de aplicaciones diseñadas *ad-hoc* para el desarrollo de los *ePortfolios* ofrecen un ambiente controlado y funcional, también imponen limitaciones o restricciones a partir de las funcionalidades que ofrecen. Así, la utilización de *blogs* fuera de estas plataformas, flexibilizaría el tipo de evidencia a presentar por los estudiantes promoviendo el uso de otras múltiples aplicaciones. Asimismo la comunicación de los resultados obtenidos no sólo estaría destinada a docentes y compañeros de clase, sino que además sería posible socializarlos con otros pares u otros miembros de la comunidad virtual.

Paralelamente incursionar en el uso de las redes sociales integradas al proceso educativo es una posible línea de acción. El auge de estas redes y el impacto que tienen sobre los jóvenes estimulan y hasta obligan a pensar en el rediseño de las actividades involucrando su utilización. Seguramente, lejos de perjudicar el desarrollo del programa y las actividades propuestas, su uso estimularía aún más el aprendizaje, permitiendo apropiarse de los contenidos de manera significativa, y tendiendo redes de aprendizaje no sólo con sus pares sino además con profesionales e investigadores del área de estudio elegida para el desarrollo del proyecto.

En cualquier caso, y con el objetivo de ofrecer una educación eficaz a nuestros estudiantes, promoviendo el desarrollo de habilidades de alto nivel que los ayuden a aprender a lo largo de toda su vida, seguiremos apostando a estrategias de aprendizaje, como la que representa el *ePortfolio*, que favorezcan el "aprender a aprender".

Referencias

- Aparicio Acosta, F. M. (2000). Pautas para la mejora de la calidad en la enseñanza de estadística en ingeniería de telecomunicación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 6 (1

- 2). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEV Ev6n1_2.htm
- Banco Mundial (2006). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2007. El desarrollo y la nueva generación*. Bogotá, Colombia: Mundi-Prensa y Mayol Ediciones.
 - Barberá, E. (2005). La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio. *Educere*, 31(9), pp 497-504.
 - Barberá, E., Bautista, G., Espasa, A. & Guasch, T. (2006). Portafolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales en la red. En: Antoni Badia (coord.). *Enseñanza y aprendizaje con TIC en la Educación Superior. RU&SC*. 3(2). Disponible en: http://www.uoc.edu/rusc/3/2/dt/esp/barbera_bautista_espasa_guasch.pdf.
 - Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M, & Scheaffer, R. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. Disponible en: www.amstat.org/Education/gaise/
 - Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
 - Godino, J. D. (1995). ¿Qué aportan los ordenadores al aprendizaje y la enseñanza de la estadística? *UNO. Didáctica de las matemáticas*, 5, pp. 45 – 56.
 - Hochstain, E., Ramírez, R. & Álvarez, R. (1999). *La computadora en la enseñanza de la estadística*. Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística – Desafios para o Século XXI". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Disponible en: <http://www.inf.ufsc.br/cee/pasta1/art4.html>
 - Mahara-Wiki (2011, Mayo 12). *Documentación en Español/Guia del usuario/Introducción*. Disponible en: [https://wiki.mahara.org/index.php/Documentaci%C3%B3n_en_Espa%C3%B1ol/Guia](https://wiki.mahara.org/index.php/Documentaci%C3%B3n_en_Espa%C3%B1ol/Guia_del_usuario/Introducci%C3%B3n)
 - Medina Martínez, N. F. & Medina Martínez, O. R. (2010). Software didáctico para la formación de pensamiento estadístico. *Educación y Sociedad*, 8 (3). Disponible en: http://www.ucp.ca.rimed.cu/edusoc/index.php?option=com_content&view=article&id=277&Itemid=270
 - Murillo Sancho, G. (2012). El portafolio como instrumento clave para la evaluación en Educación Superior. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación* 12(1) pp. 1-23.
 - Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.