

Primer Análisis de Resultados del Proceso de Rediseño de la Propuesta Académica y Metodológica de la Cátedra de AED (Ingeniería en Sistemas de Información - UTN FRC)

Frittelli, V. – Steffolani, F. – Teicher, R. – Tartabini, M. – Bett, G. – Fernández, J. – Serrano, D. – Strub, A.

*Departamento Ingeniería en Sistemas de Información
Cátedra de Algoritmos y Estructuras de Datos (AED)
Facultad Regional Córdoba
Universidad Tecnológica Nacional
Córdoba, Argentina*

vfrittelli@gmail.com – fsteffolani@gmail.com – rteicher@gmail.com – mtartabini@gmail.com – gfbett@gmail.com – jujulifer@gmail.com – diegojserrano@gmail.com – anastrub@gmail.com

Abstract

En el año 2015 se llevó a cabo la implementación de la nueva modalidad académica y metodológica para la Cátedra de Algoritmos y Estructuras de Datos (AED) de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN - FRC. El citado rediseño llevó casi dos años para su formulación detallada, incluyendo cambio de paradigma de programación, cambio de lenguaje, capacitación del personal docente, fuerte aplicación y uso de aulas virtuales, replanteo y unificación del esquema de trabajo de toda la Cátedra y revisión del proceso de evaluaciones, entre muchos otros elementos. Al inicio del ciclo lectivo 2016 se contó entonces con un período completo finalizado en el que se aplicó con éxito la nueva modalidad, y se presentan aquí los principales resultados comparativos con relación a lo actuado en 2014 y otros ciclos anteriores. Se incluyen también algunos elementos comparativos que surgieron a partir de lo actuado en lo que va del ciclo 2016.

1. Introducción y Antecedentes

Durante los años 2013 y 2014 los integrantes de la Cátedra de AED en la UTN-FRC llevaron a cabo actividades de consulta, discusión y capacitación sobre necesidades de rediseño de la propuesta académica de la Cátedra, de forma que ese rediseño incluyera no sólo el eventual cambio de lenguaje y paradigma, sino que abarcara una adecuación completa también en términos de forma de trabajo y empleo de plataformas de e-learning [1]. Las razones por las cuales se decidió avanzar en este proceso fueron muchas y muy variadas

(entre otras, el surgimiento de ciertos problemas al corto plazo derivados de movimientos en la planta docente; los resultados obtenidos a partir de experiencias en proyectos de investigación [2] [3] [4], así como debates y opiniones diferentes en cuanto a las ventajas o desventajas de usar ciertos paradigmas de programación [5] y no otros en el plan de trabajo, llevando esa misma discusión al plano del lenguaje a utilizar [1] [6] [7])

Finalizado el ciclo 2014 la Cátedra en pleno comenzó un fuerte trabajo de rediseño y planificación del ciclo 2015. Ese rediseño se basó en la ya pública intención de cambiar el lenguaje de programación a usar en la Cátedra (de Java a Python), el paradigma (de POO a PE) y la forma general de trabajo de la Cátedra completa [1]. Finalmente esos cambios se implementaron en 2015, concluyendo ese ciclo con resultados exitosos. Los detalles del cambio se anunciaron e informaron oportunamente al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información (al momento de presentar la Modalidad Académica 2015 en el inicio del ciclo lectivo en Marzo de 2015) [8], pero algunos tópicos se enumeran a continuación (todos implementados y cumplidos en el ciclo 2015, e informados también al citado Departamento en Diciembre de 2015, al finalizar el ciclo y mediante el Informe Final de Cátedra para el mismo):

- Eliminación (al menos en 2015) del curso intensivo para recursantes que tenía lugar en el primer semestre. Debido a los cambios que se tenían previstos en cuanto al paradigma y el lenguaje, se consideró que no tenía sentido contar con ese curso en el momento de implementar el cambio.

- Ajuste de horarios y reasignación de la planta docente: los cambios y novedades producidos en 2014, más el hecho de que en 2015 no se implementó el dictado del curso intensivo, hicieron que sea necesario revisar, convalidar y/o reasignar los horarios de cada docente y volver a armar en forma prolija y ordenada el plantel de cada curso a partir de Febrero de 2015.
- Cambio de contenidos: el programa real se ajustó en forma más rigurosa al esquema de contenidos mínimos previsto en el Plan de Estudios [9] (incluyendo el desarrollo de temas que no estaban realmente contemplados o lo estaban en forma testimonial, tales como *Estrategias de Resolución de Problemas*, *Noción de Orden de Complejidad* y *Noción de Complejidad Computacional*).
- Cambio del lenguaje de programación base de la asignatura, de Java a Python. Y obviamente, cambio del paradigma de programación base, de POO (Programación Orientada Objetos) a PE (Programación Estructurada). Desde hacía al menos tres años los integrantes de la Cátedra habían enumerado y discutido las razones que justificaban este cambio, el que obviamente contaba con el apoyo de todos los docentes de la Cátedra (manifestado en forma personal o en forma escrita a través de los informes de fin de curso entregados a fines de 2014).
- Unificación y centralización del Aula Virtual: a partir de Febrero de 2015, la Cátedra dispuso de una única Aula Virtual para todos los cursos, con todos los alumnos y docentes registrados, y trabajando en el mismo espacio compartido, de forma de contribuir a la unificación de contenidos y actividades, facilitar el acceso a las fuentes de estudio y permitir que los alumnos puedan planificar mejor sus tareas de estudio [10]. Las aulas virtuales que hasta ese momento funcionaban por separado para cada curso, fueron cerradas y/o bloqueadas para su acceso por parte de los alumnos.
- Desarrollo y unificación de materiales de estudio, los cuales fueron específicamente preparados por la Cátedra (si se trataba de apuntes o notas de clase) o tomados de libros de uso normalizado. Todos los materiales desarrollados por la Cátedra fueron provistos a los alumnos desde el aula virtual unificada [11]. No sólo se hizo foco en temas técnicos de manejo del lenguaje, sino también (y fuertemente) en el desarrollo lógico del planteo de algoritmos para resolver problemas.
- Normalización del plan de trabajo, para garantizar que en todos los cursos se avance en los temas de la

materia en forma simultánea y pareja, cubriendo cada uno con la misma profundidad y en la misma semana que en el resto de las comisiones. Esto no quitó ni disminuyó la creatividad ni la capacidad de cada docente para encontrar su propio enfoque didáctico para transponer cada tema en el aula. Al contrario: surgió de aquí el desafío de mostrar la calidad de cada uno en facilitar a sus alumnos el proceso de aprendizaje, cuando en todos los cursos se trabajaron al mismo tiempo los mismos temas.

- Unificación del esquema de actividades prácticas y evaluaciones. En todos los cursos, y a través de consignas comunes provistas en el aula virtual, el esquema de trabajos prácticos, actividades evaluables, parciales, etc., *fue exactamente el mismo*, con los mismos plazos de entrega y vencimiento y obviamente las mismas consignas. Se discutieron profundamente los detalles del esquema [12], y se terminaron utilizando actividades múltiples tales como cuestionarios y controles de lectura, "desafíos" de programación, trabajos prácticos grupales en base a planteos situacionales [13], participación en foros y parciales unificados, entre otras posibilidades que la misma plataforma Moodle permitió implementar.
- Respecto de los parciales, fueron unificados los contenidos, los criterios y las semanas en las que se llevaron a cabo. Debido a la imposibilidad de hacer que todos los cursos rindiesen el mismo día y a la misma hora (por falta de espacio físico en los laboratorios para hacerlo), se estudiaron diferentes alternativas y finalmente se dispuso reservar para cada parcial una semana completa, sin dictado de clases, y utilizando los horarios de cada curso para la evaluación propiamente dicha y/o para consultas específicas del parcial. En cada curso se plantearon enunciados diferentes, pero con la misma base en cuanto a complejidad y tiempo de desarrollo. El esquema permitió que los alumnos y los docentes pudiesen concentrarse específicamente en esa instancia de evaluación, favoreciendo incluso que muchos alumnos que tuvieron problemas con sus horarios originales pudiesen rendir en otro momento, con otro curso y con otros docentes. Este esquema fue valorado como muy positivo por los estudiantes al final del año (cosa que se desprende de la encuesta final que la Cátedra implementó a través del aula virtual, como será explicado en otra sección de este artículo).

2. Análisis de Resultados

El cambio de programa, lenguaje, paradigma y modalidad de trabajo en la Cátedra de AED se ha

producido por decisión de su cuerpo docente en base a circunstancias y hechos que parecían hacerlo ineludible. La convicción casi unánime en cuanto a que la POO desde el inicio de primer año no demostró nunca ser realmente favorable a un aprendizaje fluido por parte de los alumnos, había llevado a la discusión firme de posibles alternativas desde el año 2013 (aunque muchos ya lo pusieron en duda desde el inicio mismo de la experiencia en 2006). La llegada de Python al ámbito académico de la FRC contribuyó a esa visión alternativa, y luego de dos años de estudios y de intercambio de opiniones, se optó por hacer el reemplazo [1].

Al finalizar el período 2015 se procedió al análisis de resultados a través de diferentes vías e indicadores, todos ellos disponibles en el aula virtual de la Cátedra, en los Informes de Fin de Ciclo elevados al Departamento de Sistemas, y/o en el Sistema Académico de la Facultad. El análisis permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- i. El porcentaje de estudiantes de la cohorte de ingreso 2015 que logró regularizar la materia se incrementó de manera significativa en relación al mismo indicador en el año 2014, y también en relación a todo el período 2008-2014, según se desprende de la Tabla 1 de resultados que se muestra a continuación:¹

Tabla 1: Porcentajes de alumnos regulares en AED (UTN - FRC) [Períodos 2008 al 2015]

Año	Inscriptos	Regulares	%	Libres	%
2008	742	266	35.85%	476	64.15%
2009	853	249	29.19%	604	70.81%
2010	844	229	27.13%	615	72.87%
2011	1034	289	27.95%	745	72.05%
2012	1051	285	27.12%	766	72.88%
2013	1057	288	27.25%	769	72.75%
2014	1046	297	28.39%	749	71.61%
2015	946	391	41.33%	555	58.67%

Como se observa en esa tabla, en 2015 (primer ciclo con Python y Programación Estructurada, esquema anual y modalidad de trabajo unificada) el porcentaje de alumnos que lograron la condición de regulares se elevó al 41.33% del total del alumnos inscriptos formalmente al inicio del ciclo, lo cual implica una mejora de casi 13 puntos de porcentaje en relación al 2014, y un resultado similar se obtuvo en comparación con todos los períodos anteriores desde el 2009. Incluso se supera por más de 5 puntos de porcentaje al obtenido en 2008, que hasta allí había

¹ Fuente: *Sistema Académico de la UTN FRC*, consultado en Diciembre de 2015. El año de inicio del período consultado fue el 2008, coincidente con el año de implementación del Plan 2008 para la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, adecuando los contenidos para el Proceso de Acreditación.

sido el mejor usando el esquema de trabajo anual, con Java y POO.

- ii. Si se toman en cuenta las cinco fechas de exámenes inmediatamente posteriores a la finalización del cursado de una cohorte de ingreso (tres fechas en Noviembre/Diciembre y otras dos en Febrero/Marzo), se observa² que 229 alumnos que regularizaron en 2015 ya han rendido y aprobado la asignatura en ese breve lapso, lo cual marca un porcentaje del 58.57% respecto del total de 391 estudiantes que regularizaron en ese ciclo. En términos comparativos, si se toman los ciclos 2011, 2012, 2013 y 2014 en el mismo tramo de exámenes sustanciados (cinco fechas a partir del momento de la regularización), se obtiene la Tabla 2 que se ve a continuación.³

Tabla 2: Porcentajes de alumnos aprobados en AED (UTN – FRC) [Períodos 2011 al 2015].

Año	Regulares	Aprobados hasta 5 fechas después de regularizar	%	Aprobados hasta el 18/08/2016	%
2011	289	109	37.72%	232	80.28%
2012	285	117	41.05%	231	81.05%
2013	288	143	49.65%	219	76.04%
2014	297	141	47.47%	219	73.73%
2015	391	229	58.57%	270	69.05%

Puede verse que el porcentaje de alumnos que habiendo regularizado luego rindieron y aprobaron dentro de las primeras cinco fechas de exámenes posteriores es bastante más elevado para la cohorte de ingreso en 2015 que en cada uno de los cuatro períodos anteriores (entre 2011 y 2014). Esto sugiere que los alumnos que cursaron en 2015 parecen tener más confianza en cuanto a sus conocimientos y formación práctica en la materia que sus pares de los ciclos 2011 al 2014, lo que refuerza la idea en cuanto a que el trabajo realizado por la Cátedra en 2015 pudo haber sido superador desde la perspectiva del alumno y sus técnicas de estudio y aprendizaje.

- iii. Por otra parte, considerando que al momento de redactar este trabajo se habían sustanciado diez fechas de exámenes desde el final del ciclo 2015 (tres en Noviembre/Diciembre de 2015, y siete en lo que va del ciclo 2016), se observa⁴ que 270 alumnos que

² Fuente: Sistema Académico de la UTN FRC, consultado en Febrero de 2016.

³ Fuente: Ídem anterior. Se tomaron los períodos previos del 2011 al 2014 debido a que quienes regularizaron en 2011 están en el límite: tienen justamente hasta la última fecha de Marzo de 2015 para rendir y aprobar. De no hacerlo, esos alumnos pierden la regularidad.

⁴ Fuente: Sistema Académico de la UTN FRC, consultado en Febrero de 2016.

regularizaron en 2015 ya han rendido y aprobado la asignatura antes del transcurso de un año lectivo completo, lo cual marca un porcentaje del 69.05% respecto del total de 391 estudiantes que regularizaron en ese período.

- iv. En términos comparativos, si se toman los ciclos 2011, 2012, 2013 y 2014 en el mismo tramo de exámenes sustanciados (diez fechas a partir del momento de la regularización) y se agregan en la Tabla 2 los resultados de los exámenes sustanciados hasta Agosto de 2016 (anteúltima columna), puede verse que el porcentaje de alumnos que ya aprobaron AED llega a un techo de entre aproximadamente el 80% y el 81% en tres o cuatro años (para alumnos de los ciclos 2011 y 2012), luego pasa casi al 76% en dos años (ciclo 2013) y cerca el 74% en casi dos años (para el ciclo 2014). No se cuenta al momento de redactar este trabajo con datos posteriores a diez fechas de exámenes para la cohorte de ingreso 2015, pero la tabla muestra que en este ciclo ya se ha alcanzado el 69% de alumnos que aprobaron en diez meses a partir de la regularidad, quedando por lo tanto muy cerca de alcanzar la marca de la cohorte de ingreso del ciclo 2014 para casi *dos* años. De nuevo, esto parece alentar la idea de que los alumnos del ciclo 2015 lograron un mejor afianzamiento de sus conocimientos y prácticas, o al menos, de su autoconfianza.
- v. Al terminar el ciclo 2015, y mediante mecanismos disponibles en el aula virtual, se realizó una encuesta sobre diversos aspectos referidos al cursado y a la estructura de trabajo de la Cátedra⁵. Esa encuesta fue respondida por 192 alumnos (de los 391 que finalizaron como regulares, aunque podía contestarla cualquier alumno registrado en el aula virtual, regular o no). Fueron muchos los elementos que se encuestaron, pero algunos de ellos son de gran importancia para intentar validar los cambios propuestos. Concretamente, el 92% de los estudiantes encuestados que recursaban la materia, indicó que el cambio de lenguaje (Python por Java) le resultó más conveniente en cuanto a sus perspectivas de aprendizaje. De esos mismos alumnos recursantes, el 82% estimó a su vez que el cambio de paradigma (de POO a PE) también fue positivo para su proceso de aprendizaje.
- vi. Entre otros muchos aspectos, la misma encuesta citada en el ítem anterior permitió verificar que en promedio, los estudiantes tuvieron una alta valoración

respecto de los mecanismos de trabajo implementados en el ciclo 2015 (fundamentalmente a través del aula virtual). Tomando como referencia una escala de valoración entre 1 (el peor valor) y 5 (el mejor valor), se obtuvieron las siguientes puntuaciones en promedio:

Tabla 3: Valoración de los elementos de trabajo implementados en 2015 por la Cátedra de AED (UTN – FRC)

Elemento evaluado	Valoración promedio
a.) Aula virtual unificada para todos los cursos	4.5
b.) Esquema de evaluaciones unificado para todos los cursos.	4.4
c.) Uso de una semana completa dedicada a cada parcial.	4.6
d.) Posibilidad de armar grupos entre alumnos de cursos distintos.	4.0
e.) Tutorías (clases y horarios de apoyo).	3.9
f.) Plan de avance de temas en clase, unificado en todos los cursos.	4.3
g.) Consultas a profesores por mensajería interna del aula virtual.	4.2

De lo anterior se deduce un elevado grado de aceptación y valoración por parte de los estudiantes encuestados hacia los mecanismos generales de trabajo implementados por la Cátedra en 2015. Y de nuevo, estos resultados parecen sostener la idea de que estos mecanismos ayudaron a que los alumnos del ciclo 2015 lograran afianzar sus conocimientos, prácticas y/o nivel de autoconfianza en mejor medida que sus pares de los ciclos anteriores.

- vii. La misma encuesta ha permitido relevar ciertos intereses de los estudiantes en cuanto a posibles formatos de los materiales de estudio, diseñados y provistos mediante el aula virtual. Estas sugerencias han sido tenidas en cuenta en el diseño de materiales para el ciclo 2016. Concretamente, los mecanismos que mayormente han sido sugeridos por los alumnos fueron: videos explicativos (30% de los encuestados), tutoriales técnicos sobre temas específicos (21% de los encuestados), cursos breves online con o sin evaluaciones (15%), presentaciones Power Point, Prezi o similar (13%), página web de contenidos fijos (12%), página web con cuestionarios intercalados a modo de control de lectura y autoevaluación (4%) y finalmente, el desarrollo de una wiki para la documentación de los contenidos de la asignatura en forma colaborativa (4%).

3. Conclusiones y Expectativas.

En el plano de la modalidad de trabajo, el cambio fue tan drástico y tan evidente que necesariamente se produjeron resultados en lo inmediato. Prácticamente todos los docentes de la Cátedra se encolumnaron detrás del proyecto, con toda su capacidad e idoneidad puesta al servicio de las nuevas metas. Los alumnos trabajan y estudian con la certeza de que las reglas son claras y

⁵ Fuente: Encuesta disponible en el Aula Virtual de *Algoritmos y Estructuras de Datos* (UTN – FRC) para el ciclo 2015: <http://uv.frc.utn.edu.ar/mod/questionnaire/report.php?instance=55&group=0>.

parejas para todos, y fundamentalmente, que todos tienen las mismas oportunidades. El objetivo final es lograr de la manera más eficiente que los alumnos alcancen y superen las metas de aprendizaje previstas para la asignatura y se formen como futuros profesionales con las mejores bases técnicas, intelectuales, actitudinales y sociales y esa es la motivación de fondo de todo el rediseño expuesto [1].

Todos los aspectos y elementos de trabajo que han sido presentados aquí constituyen un contexto y un marco de referencia, han sido implementados con éxito en los ciclos 2015 y 2016 y conforman un punto de partida para nuevas propuestas que abarcan un período de otros cinco años, hasta el ciclo 2020 a modo de base para un futuro *Plan Estratégico para la Cátedra*, que está siendo diseñado por la Cátedra en pleno. Esta propuesta no puede ser el resultado de algunas horas de trabajo para cubrir los requisitos formales de una presentación administrativa, sino el resultado de al menos tres años de trabajo de toda una Cátedra.

4. Autores

Ing. Valerio Frittelli.
Profesor Asociado.
Coordinador Cátedras de AED, TSB y DLC.
Director Carrera de Lic. en Tecnología Educativa.
Director Proyecto de Investigación UTN1707.
UTN Córdoba - vfrittelli@gmail.com

Ing. Felipe Steffolani.
Profesor Adjunto Cátedra TSB.
JTP - Cátedras de AED – PPR y DLC.
Investigador en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - fsteffolani@gmail.com

Ing. Romina Teicher.
JTP - Cátedras de AED, TSB y ASI.
Investigadora en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - rteicher@gmail.com

Ing. Marcela Tartabini.
JTP - Cátedras de AED y TSB.
Investigadora en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - mtartabini@gmail.com

Ing. Gustavo Federico Bett.
Profesor Adjunto Cátedra TSB.
JTP - Cátedra de AED.
Investigador en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - gfbett@gmail.com

Ing. Julieta Fernández.
JTP - Cátedra de AED.

Investigadora en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - jujulifer@gmail.com

Ing. Diego Serrano.
JTP - Cátedras de TSB y DLC
Investigador en el Proyecto UTN1707.
UTN Córdoba - diegojserrano@gmail.com

Ing. Ana María Strub.
JTP Cátedras de PYE y ASI.
Co-directora Proyecto de Investigación UTN1707.
UTN Córdoba - anastrub@gmail.com

5. Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente al Director del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRC, ing. Roberto Muñoz, por el decidido apoyo a la propuesta de rediseño de la Cátedra y por sus sugerencias personales y académicas. El agradecimiento se extiende a todos los Secretarios Técnicos del Departamento y por supuesto a todos los docentes de la Cátedra por el esfuerzo realizado. También se agradece profundamente el gran trabajo de apoyo realizado por el personal del Laboratorio de Sistemas (Labsis) de la FRC. Y por supuesto, vale también un sincero agradecimiento a los propios estudiantes que durante el ciclo 2015 y al finalizar el mismo aportaron ideas, sugerencias, críticas y experiencias.

6. Referencias

- [1] V. Frittelli, F. Steffolani, R. Teicher, M. Tartabini, G. Bett, J. Fernández, D. Serrano and A. Strub, "Rediseño de la Propuesta Académica y Metodológica de la Cátedra de AED (Ingeniería en Sistemas de Información - UTN FRC)," in *CONAIIISI 2015*, Buenos Aires, 2015.
- [2] V. Frittelli, A. M. Strub, E. Destéfani, F. Steffolani, R. Teicher, M. Tartabini, G. Bett, J. Fernández and D. Serrano, "Motores de Juegos e Inteligencia Artificial para la Enseñanza," in *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computacion (WICC 2013)*, Paraná, 2013.
- [3] V. Frittelli, F. Steffolani, R. Teicher, M. Tartabini, G. Bett, D. Serrano, A. M. Strub, J. Fernández, E. Destéfani, A. Cuadrado and M. Domenech, "Integración de Contenidos mediante Programación de Agentes Virtuales en Plataformas de Juegos," in *CONAIIISI 2014*, Avellaneda, 2014.
- [4] V. Frittelli, M. Tartabini, R. Teicher, F. Steffolani, D. Serrano, J. Fernández, G. Bett and A. Strub, "Desarrollo de Juegos como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de la Programación," in *CONAIIISI 2013*, Córdoba,

2013.

- [5] E. Malinowski, "Enseñanza de Cursos de la Programación Orientada a Objetos para los Principiantes," *Ingeniería - Revista Semanal de la Universidad de Costa Rica*, vol. 9, no. 1, pp. 155-165, 1999.
- [6] V. Frittelli, D. Serrano, R. Teicher, F. Steffolani, M. Tartabini, J. Fernández and G. Bett, "Uso de Python como Lenguaje Inicial en Asignaturas de Programación," in *Libro de Artículos Presentados en la III Jornada de Enseñanza de la Ingeniería - JEIN 2013*, Bahía Blanca, 2013.
- [7] V. Frittelli, D. Serrano, R. Teicher, F. Steffolani, M. Tartabini, J. Fernández and G. Bett, "Implementación de la Asignatura AED con Lenguaje Python," in *Libro de Artículos Presentados en la IV Jornada de Enseñanza de la Ingeniería - JEIN 2014*, Avellaneda, 2014.
- [8] Departamento Ingeniería en Sistemas de Información, "Modalidades Académicas 2015 - Ingeniería en Sistemas de Información [UTN - FRC]," 2015. [Online]. Available: <http://www.institucional.frc.utn.edu.ar/sistemas/academica/modalidades.asp?anio=2014>. [Accessed 23 Febrero 2016].
- [9] Universidad Tecnológica Nacional - Consejo Superior, "Ordenanza 1150 - Aprueba el diseño curricular de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información," UTN - Rectorado, Buenos Aires, 2007.
- [10] A. W. Bates, *Cómo Gestionar el Cambio Tecnológico*, Barcelona: Gedisa, 2001.
- [11] V. Frittelli, K. Ligorria, A. Guzmán, G. Bett, M. Tartabini, G. Carena and R. Teicher, *Publicaciones Cátedra de AED*, Córdoba: UTN - Facultad Regional Córdoba, 2015.
- [12] V. Frittelli, R. Páez and A. Kabusch, "Estrategias basadas en la virtualidad para capacitación de Cátedras," in *Conferencia EAD - Como virtualizar la oferta educativa con calidad*, Córdoba, 2013.
- [13] P. Ahumada, *Modelos de Evaluación y Evaluación de Programas*, Valparaíso: Universidad Católica de Valparaíso, 1990.