

# La gestión de la retención estudiantil aplicando la analítica académica

Prof. Nicolás Ramos Gandía  
Dra. Mérida C. Mercado Escobar  
Universidad Interamericana de Puerto Rico

## Resumen

La analítica académica provee mecanismos efectivos para estudiar y analizar las bases de datos de las instituciones de educación superior y así desentrañar el comportamiento de las cohortes estudiantiles. Haciendo uso estratégico de la misma las instituciones universitarias pueden emprender gestiones que promuevan la retención y la graduación de sus estudiantes. En los últimos diez años la Universidad Interamericana de Puerto Rico (UIPR) ha auspiciado el Proyecto para el Estudio de la Retención y el Desempeño Universitario (ERDU) con el fin de explorar esa dimensión de la educación superior. El proyecto investigó los datos de 161,652 estudiantes de los pasados 21 años para develar patrones y construir modelos dinámicos que son programados y validados en Software que provee información para planificar y organizar acciones. La analítica nos ha permitido el esbozo de modelos de consejería basados en las probabilidades observadas de riesgo relacionado con la deserción estudiantil. Uno de los softwares desarrollados en el proyecto, ERDU Advising (que opera en Ms Excel), le brinda al personal concernido con la consejería obtener perfiles grupales o individuales de los estudiantes con diferentes perspectivas analíticas que aquilatan los factores de riesgo a desertar.

## Introducción

Las organizaciones que han emergido como líderes y modelos de éxito en la economía del conocimiento son aquellas que han sabido utilizar, de forma innovadora, sus cualidades de valor. Las destrezas y capacidades cognitivas (el “*know-how*”) de su capital humano ha sido la forma tradicional utilizada para convertir la información en conocimiento. El éxito en un mundo organizado alrededor de la tecnología, los datos y el conocimiento está anclado en la habilidad de las empresas para administrar su capital intelectual ~~que está~~ amarrado a las cuatro fases del conocimiento organizacional que son: adquisición, acumulación, transformación y su valoración (Caroll & Tansey, 2000). Laurence Prusak (1996) afirma que la creación de ventajas competitivas de una empresa reside fundamentalmente en sus conocimientos, o más concretamente en lo que sabe, en cómo usa lo que sabe y en su capacidad de aprender cosas nuevas.

Por su parte Davenport (2006) considera que la competitividad de la organización debe estar fundamentada en el análisis de sus datos para descubrir y entender los patrones históricos que se derivan de los mismos, y entonces, los tiene que transformar en información disponible a través de diferentes medios tecnológicos con la intención de mejorar su desempeño. En su artículo, *Competing on Analytics*, indica que uno sabe que es competitivo en la analítica cuando

no eres solamente un experto en “number crunching” sino que también inventas métricas propietarias para el uso en procesos claves del negocio (Davenport, 2006: 8). En esa dirección la universidad competitiva debe impulsar el desarrollo y uso de la analítica ajustada a su ámbito de acción.

Recientemente, en el reporte: From Bricks to Clicks: the potential of data analytics in Higher Education auspiciado por la Comisión de Educación Superior de Inglaterra se plantea que cada vez más los datos están siendo considerados como un activo para la toma de decisiones y anticipan que serán cruciales en el establecimiento de políticas para la educación superior en los próximos años. Sin embargo, el reporte expone que no se está haciendo un uso efectivo del valioso recurso que representan los datos para la toma de decisiones en el sector universitario y urge que se promueva el implantar planes innovadores en la gestión de los mismos (Shackloc 2016).

La universidad, como organización basada en el conocimiento —que lo promueve, lo cultiva, lo crea y lo transfiere—, y que opera en contextos sociales cada vez más cambiantes y competitivos, tiene que valorizar y respaldar aquellas iniciativas que le permitan incrementar el valor de su gestión científica y social. Entre los mayores retos que enfrenta la educación superior, frente a los reclamos de rendición de cuentas de los distintos actores sociales, es aquilatar su desempeño en las diferentes facetas del ámbito académico. En el caso de las universidades de Puerto Rico y los Estados Unidos de América el cuestionamiento del desempeño en las tasas de retención y graduación tiene alta prioridad por parte del gobierno federal (Integrated Postsecondary Education Data System (IPEDS)).

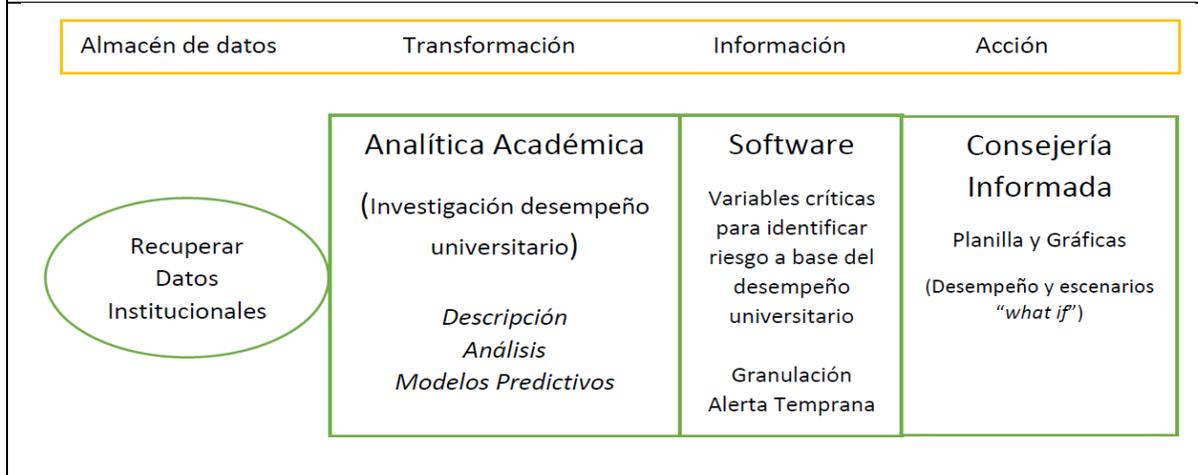
El proceso de la toma de decisiones respecto retención y graduación requiere del conocimiento de los eventos que experimentan a través del tiempo sus poblaciones estudiantiles. Ese proceso tiene que incluir la dimensión predictiva para identificar riesgos, que deben ser mitigados, y oportunidades, que pueden ser aprovechadas. A través de la investigación y el desarrollo de aplicaciones computacionales, que le brindan conocimiento a la universidad sobre sus estudiantes, se puede mejorar la toma de decisiones y llevar a cabo acciones estratégicas efectivas relacionadas con la retención estudiantil.

## **Proyecto ERDU**

La Universidad Interamericana de Puerto Rico (UIPR) ha auspiciado el Proyecto para el Estudio de la Retención y el Desempeño Universitario (ERDU) en el cual la investigación y el desarrollo de software se fundamentan en la analítica académica. Los softwares están diseñados para convertir los datos en información (161,652 estudiantes matriculados en los pasados 21 años en diferentes recintos de la UIPR), que incrementa la capacidad de la UIPR para llevar a cabo acciones estratégicas e innovadoras en su gestión con la retención estudiantil. En otras palabras, el proyecto va dirigido a convertir la base de datos de la universidad en un punto estratégico vital para encaminar la productividad e incrementar su competitividad.

El proceso de recuperar datos fidedignos, transformarlos, aplicando la analítica académica, en información que luego es integrada a los softwares para agregar valor a la toma de decisiones de los usuarios les permite llevar a cabo acciones estructuradas en su gestión de incrementar la retención estudiantil. En la próxima página, la Figura 1 ilustra ese proceso que va del dato a la acción estrategia apoyado en la analítica con sus referentes.

Figura 1: Proceso del almacén de datos a la información y acción estratégica.



Al investigar los datos, aplicando la analítica, hemos encontrado que existen eventos críticos asociadas a la graduación de los estudiantes en el periodo de tiempo establecido. Se analizó el comportamiento histórico de 93,330 estudiantes para quince cohortes de agosto (1995 a 2009) del nivel subgraduados para escrutar aquellos que obtenían su grado al semestre doce (seis años de estudio) o antes. Se encontró que el 95% de los graduados en seis años habían tenido un desempeño académico exitoso (DAE) en el primer año. Al examinar la probabilidad condicionada observada de graduarse en el tiempo establecido dado que el estudiante cumplió con DAE fue 10 veces mayor que la del estudiante que no cumplió con el DAE. Por lo cual, lograr el DAE en el primer año incrementa significativamente la probabilidad condicionada de graduación a los seis años y, cuando el estudiante no logra el DAE, tenemos un factor de riesgo propietario de la institución relacionado con la graduación estudiantil.

El proyecto aplicó la técnica del árbol de decisiones rápido y frugal de los métodos heurísticos en la toma de decisiones (Gigerenzer, G. 2014, Goldstein y Gigerenzer, G. 1996, 2009) a través de un algoritmo programado en el software de consejería ERDU Advising. El algoritmo, al analizar la población de estudiantes activos para la toma de decisiones respecto a la consejería, aplica un árbol rápido y frugal jerárquico y utiliza como factor prioritario de riesgo el cumplimiento o no con el DAE. Ese algoritmo nos permite llevar a cabo una granulación de la población estudiantil para la asignación de la consejería prioritaria a base del DAE y de otros factores de riesgo investigados. Las figuras 2 y 3 ilustran la jerarquía del árbol rápido y frugal de decisiones y el informe de la granulación de la población de estudiantes con la asignación de la consejería prioritaria correspondiente a base de los factores de riesgo que presenta cada uno de los estudiantes.

Figura 2- Modelo de consejería basado en la técnica de un árbol de decisiones rápido y frugal de los método heurísticos.

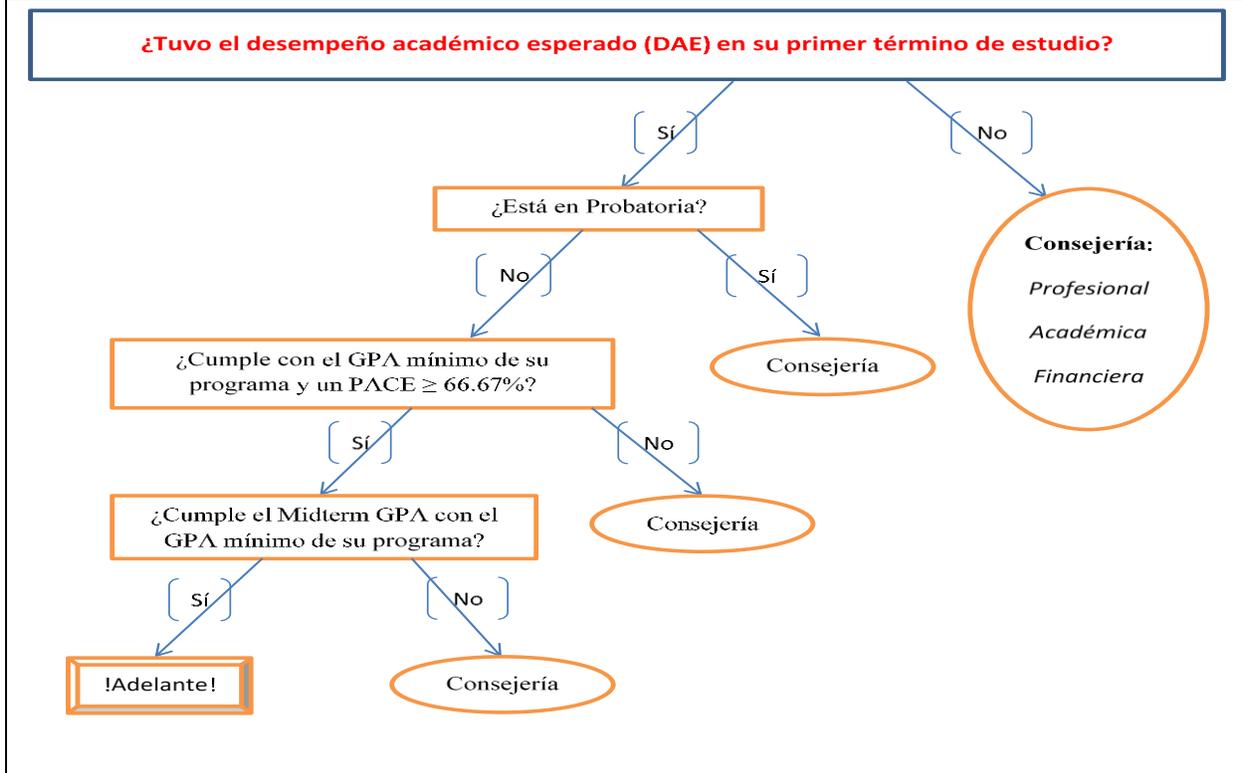


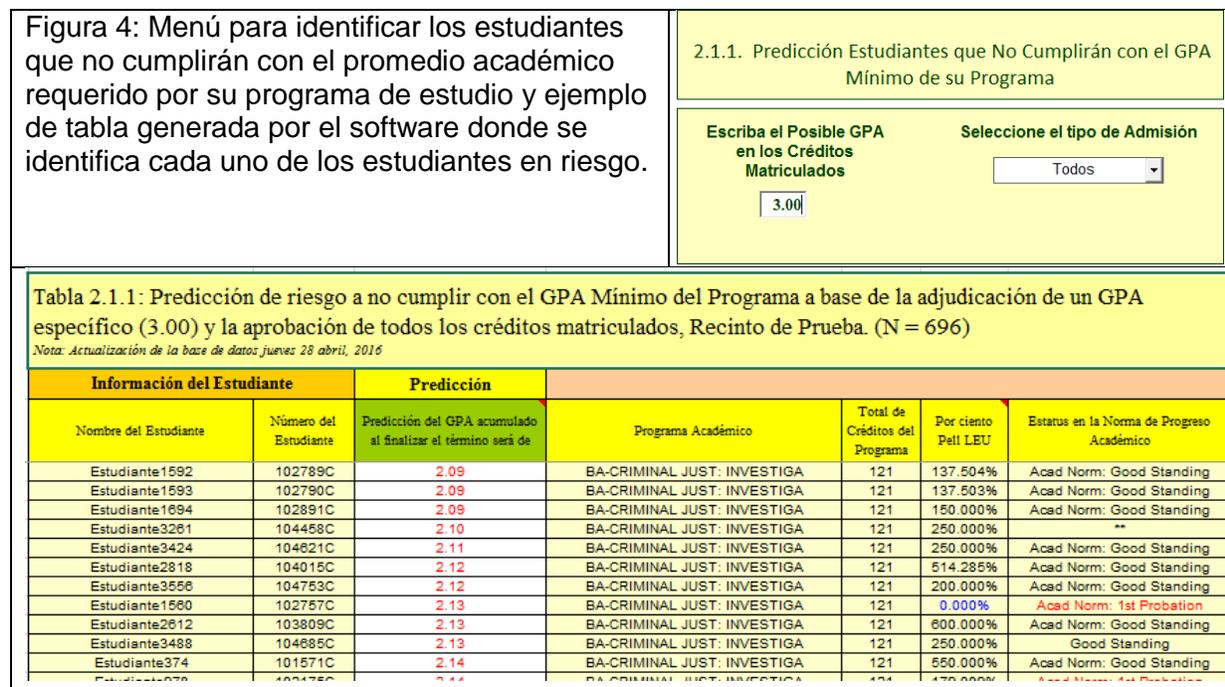
Figura 3: Granulación de la Población Estudiantil a base de los factores de riesgo identificados y la consejería prioritaria recomendada.

Tabla 1.1.1: Clasificación de los estudiantes activos (semestre de agosto 2015) con desempeño académico esperado (DAE) o que no tiene desempeño esperado (NDAE), la Condición de Riesgo Identificada y la Consejería Prioritaria correspondiente, Recinto de Prueba. [Todos los tipos de admisión.] [Programas de SOSJC] [Tipo de Estudiante Todos] (N = 1651)  
Nota: Actualización de la base de datos jueves 20 abril, 2016

#	ID	Nombre del Estudiante	Condición de Riesgo Identificada	Consejería Prioritaria	Programa Académico
1210	105796C	Estudiante4599	DAE - Ritmo de Aprobación - PELL	Consejería Académica y Financiera	SOCIAL WORK
1211	105914C	Estudiante4717	DAE - Ritmo de Aprobación - Loan	Consejería Académica y Financiera	SOCIOLOGY CRIMINAL JUST
1212	106041C	Estudiante4844	DAE - Ritmo de Aprobación - Loan - Midterm	Consejería Académica y Financiera	SOCIOLOGY CRIMINAL JUST
1213	105839C	Estudiante4642	DAE - Ritmo de Aprobación - Loan - PELL - Midterm	Consejería Académica y Financiera	SOCIOLOGY CRIMINAL JUST
1214	106020C	Estudiante4823	DAE - Ritmo de Aprobación - PELL - Midterm	Consejería Académica y Financiera	SOCIOLOGY CRIMINAL JUST
1215	103789C	Estudiante2592	NDAE - GPA - PELL	Consejería Académica y Financiera - No tiene Midterm GPA	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1216	103798C	Estudiante2601	DAE - Ritmo de Aprobación - Loan - PELL	Consejería Académica y Financiera - No tiene Midterm GPA	PSYCHOLOGY
1217	101904C	Estudiante707	NDAE - GPA - Loan	Consejería Académica y Financiera - No tiene Midterm GPA	SOCIAL WORK
1218	103855C	Estudiante2658	NDAE - PELL	Consejería Financiera - No tiene Midterm GPA	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1219	101738C	Estudiante541	DAE - Loan	Consejería Financiera - No tiene Midterm GPA	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1220	101395C	Estudiante198	DAE - PELL	Consejería Financiera - No tiene Midterm GPA	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1221	101839C	Estudiante642	DAE - Loan - PELL	Consejería Financiera - No tiene Midterm GPA	PSYCHOLOGY
1222	101331C	Estudiante134	DAE - PELL	Consejería Financiera - No tiene Midterm GPA	SOCIAL WORK
1223	103681C	Estudiante2484	NDAE - Loan	Consejería Financiera y ¡Adelante!	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1224	103761C	Estudiante2564	NDAE - Loan - PELL	Consejería Financiera y ¡Adelante!	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1225	105768C	Estudiante4571	NDAE - Loan - PELL	Consejería Financiera y ¡Adelante!	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST
1226	101473C	Estudiante276	NDAE - PELL	Consejería Financiera y ¡Adelante!	CRIMINAL JUST CRIMINAL INVEST

Susan Grajek (2016) en su reporte, para la organización EDUCAUSE, sobre los diez asuntos que emergen de los cambios en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) e impactarán a las universidades se encuentra el convertir los sistemas de inteligencia de negocios en mecanismos de análisis predictivos del éxito estudiantil. En el Proyecto ERDU se desarrolló un sistema de alerta temprana (al inicio del término académico) que predice quienes serían los estudiantes que podrían tener riesgo de no cumplir con el promedio académico

(GPA) requerido por su programa. El software identifica, dentro de la población estudiantil aquellos que, a pesar de lograr una nota de B (3.00 en una escala de 0.00 a 4.00) en todos los cursos matriculados, su GPA acumulado, al finalizar el término, no cumplirá con el mínimo requerido por su programa de estudio. La Figura 4 muestra el menú de selección de variables y la tabla con la predicción del GPA.



Otra cuestión importante para la integración de las TIC en educación superior es cómo éstas se insertan y transforman los procesos establecidos de servicios relacionados con la retención estudiantil. Grajek (2016) habla de tecnologías para el éxito estudiantil como aquellas que identifican riesgo y generan alertas utilizando algoritmos modificables para que la facultad y los consejeros puedan tomar acciones pertinentes y cónsonas con la realidad institucional y un mundo cambiante.

Cuando se integran las TIC en los servicios estudiantiles el reto para la administración es lograr la aceptación y uso de las mismas dado que impactan prácticas establecidas. El problema, en muchas ocasiones, es que cuando se adoptan su justificación está basada en el beneficio para la institución sin considerar la dimensión de los usuarios y los estudiantes (Fletcher, J., & Karp, M. M., 2015). En una investigación cualitativa sobre uso de la analítica en la administración de servicios estudiantiles, Kika, Duan y Cao (2015) destacan como la ausencia de información significativa para el diseño de acciones estratégicas limita la capacidad de los directivos a la hora de tomar decisiones informadas.

El software ERDU Advising evalúa, a base de nuestros hallazgos, para cada estudiante matriculado la presencia o no de los factores de riesgo relacionados con la deserción. Los resultados de ese análisis son presentados en una hoja de Excel en forma de planilla de fácil interpretación y uso por parte del consejero y el estudiante. La planilla que permite hacer un diagnóstico rápido de la situación que tiene el estudiante en tres componentes principales de análisis: 1) situación académica y variables de riesgo, (Figura 6); 2) predicción (“what if”) de escenarios de posible desempeño respecto al promedio general de estudios y el ritmo de aprobación de sus cursos (Figura 7); 3) los valores en las variables financieras incluyendo uso

porcentual de beca (en nuestro caso el Pell Grant) y escenarios de pago de la deuda contraída en préstamos de estudio (Figura 8). La planilla se presentan en una página programada para ser impresa en una sola hoja de papel o enviadas por e-mail al estudiante.

Figura 6- Ejemplo de desempeño en variables académicas incluyendo el DAE.

Tabla 3.1: Desempeño académico, proyecciones de riesgo en los dos componentes de la Norma de Progreso Académico al finalizar el semestre de agosto 2015 y situación económica del estudiante en el Recinto de Prueba.  
(Estudiante Regular - Activo)  
*Nota: Actualización de la base de datos jueves 28 abril, 2016*

Datos del Estudiante	Valor	Programa Académico
ID	101904C	BA-SOCIAL WORK
Nombre	Estudiante707	
Cohorte de Admisión	agosto de 2011	
Total de Créditos Programa Académico	117	
Máximo de Créditos del Program Académico (150%)	175.5	
Créditos Intentados	104	
Créditos Aprobados	92	
Créditos No Aprobados	12	Identificación de Riesgo
Créditos Matriculados este Semestre	13	¿Presenta Riesgo?
¿Tiene desempeño académico esperado (DAE)?	No	Si
Ritmo de Aprobación de Créditos(Mínimo 66.67%)	88.46%	No
Índice Académico General (GPA) en el último término que estudió: 201530	2.60	No
Índice Académico General (GPA)	2.37	Si
Periodo Máximo de Elegibilidad (PME = 150%):	88.9%	No
Estatus en la Norma de Progreso Académico	Acad Norm: Good Standing	No
Índice Académico General de medio término (Midterm GPA)	No tiene Midterm GPA	No

Figura 7- Proyecciones “What-if” en el desempeño académico.

Componente Cualitativo: Escenarios Proyección GPA del estudiante al finalizar el semestre y su comparación con el GPA mínimo del programa			
Posibles Calificaciones en los Cursos Matriculados	Posibles Ritmo de Aprobación en los Créditos Matriculados		
	Si aprueba el 50%	Si aprueba el 75%	Si aprueba el 100%
Si logra una calificación de D	2.14	2.18	2.21
Si logra una calificación de C	2.21	2.27	2.33
Si logra una calificación de B	2.27	2.36	2.45
Si logra una calificación de A	2.33	2.45	2.57
<b>Observación:</b> Presenta riesgo proyectado en <b>once</b> de los doce escenarios del GPA al finalizar el semestre.			
Componente Cuantitativo: Escenarios Proyección del Ritmo de Aprobación del estudiante al finalizar el semestre			
Posibles Ritmo de Aprobación en los Créditos Matriculados	Ritmo de aprobación proyectado		
Si logra aprobar el 25% de los créditos	81.41%		
Si logra aprobar el 50% de los créditos	84.19%		
Si logra aprobar el 75% de los créditos	86.97%		
Si logra aprobar el 100% de los créditos	89.74%		
<b>Observación:</b> No presenta riesgo proyectado en los tres escenarios del ritmo de aprobación.			

Figura 8 – Variables financieras del Pell LEU y préstamos estudiantiles.

Aspecto Financiero			
Situación en las Variables No Académicas			¿Presenta Riesgo?
Pell LEU (por ciento de uso)		437.100%	No
Deuda Préstamos Acumulada al Semestre Vigente	\$10,300.00		Si
Razón Deuda a Ingreso Familiar Acumulada		6.84%	No
Pago Mensual Estimado por 10 años Deuda Acumulada		\$108.54	No
Por Ciento del Pago Mensual a Ingreso Mensual Estimado		6.16%	No
Razón Deuda a Margen Prestatario Máximo		33.23% (\$10,300.00)	No

## Conclusión

Si evaluamos el Proyecto ERDU con respecto a los seis factores tecnológicos de éxito estudiantil identificados por Grajek (2016) encontramos que el proyecto responde a cuatro de los seis factores: *consejería y apoyo estudiantil, trabajo colaborativo, analítica para el éxito estudiantil, sistema de información.*

El Proyecto ERDU utiliza infraestructura tecnológica accesible, computadoras y tabletas de capacidad mediana y aplicaciones de productividad comunes, de esta forma se controlan los costos asociados a su adopción e implantación en un nuevo escenario. Los recintos de la UIPR que participan en el Proyecto ERDU han incorporado el uso de los softwares de acuerdo a sus necesidades y prioridades sin tener que realizar grandes inversiones en su infraestructura tecnológica. Por otro lado, la inversión de tiempo en los adiestramientos del personal es relativamente razonable pues la curva de aprendizaje del uso de los softwares no es escarpada. Los recintos participantes tienen acceso a tres softwares que se han desarrollado en "Visual Basic for Applications" como "back-end", y que operan en Excel MS 2013 como "front-end". La base de datos que utilizan se actualiza y amplía semestralmente. El primero de los softwares se desarrolló para estudiar las poblaciones estudiantiles admitidas utilizando como unidad de análisis la escuela de procedencia. El segundo realiza análisis longitudinal de las cohortes estudiantiles admitidas de forma grupal o individual. El tercero, ERDU Advising, que está diseñado, como ya hemos explicado antes, para informar la consejería e impactar la retención estudiantil.

La aplicación de la analítica académica en el Proyecto ERDU ha facilitado los procesos relacionados con la planificación de acciones dirigidas a la retención estudiantil sin incurrir en inversiones significativas. La capacidad competitiva de la universidad incrementa cuando utiliza estratégicamente su base de datos y permite la experimentación con nuevas como la analítica académica.

## Bibliografía

Bichsel, J. (2012). *Analytics in higher education: Benefits, barriers, progress.* and Recommendations. EDUCAUSE Center for Applied Research. <https://library.educause.edu/resources/2012/6/2012-ecar-study-of-analytics-in-higher-education>

Carroll, R., & Tansey, R. (2000). *Intellectual capital in the new Internet economy – Its meaning, measurement and management for enhancing quality*, Journal of Intellectual Capital, Vol. 1 Iss: 4, pp.296 – 312.

Daniel, B. (2015). *Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges*. British Journal of Educational Technology, 46(5), 904-920.

Davenport, T. H. (2006). *Competing on analytics*. Harvard Business Review, 84(1), 98-107.

Fletcher, J., & Karp, M. M. (2015). *Using technology to reform advising: Insights from colleges. Lessons for Research*. New York, NY: Columbia University, Teachers College, Community College Research Center. <http://ccrc.tc.columbia.edu/media/k2/attachments/UsingTech-Insights-WEB.pdf>

Gigerenzer, G. (2014). *Risk savvy: How to make good decisions*. Penguin.

Goldstein, D. G., and Gigerenzer, G., (1996). Reasoning the Fast and Frugal Way: Models of Bounded Rationality. *Psychological Review*, 103(4), 650–669.

Goldstein, D. G., and Gigerenzer, G., (2009). Fast and frugal forecasting. *International Journal of Forecasting*, 25(4), 760-772.

Grajek, S. (2016) Top 10 IT Issues, 2016: Divest, Reinvest, and Differentiate. *EDUCAUSE Review*, vol. 51, no. 1. <http://er.educause.edu/~media/files/articles/2016/1/erm1611.pdf>

Kika, C., Duan, Y., & Cao, G. (2015). Supporting Student Management with Business Analytics in the UK Higher Education Sector: An Exploratory Case Study. In *International Conference on Intellectual Capital and Knowledge Management and Organizational Learning*, 382-390.

Linares-Pons, N., Verdecia-Martínez, E. Y., & Álvarez-Sánchez, E. A. (2014). Tendencias en el desarrollo de las TIC y su impacto en el campo de la enseñanza. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 8(1), 71-78. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992014000100008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992014000100008&script=sci_arttext)

Prusak, L. (1996). The knowledge advantage. *Planning Review*, 24(2), 6-8.

Sclater, N. (2014). Learning analytics: The current state of play in UK higher and further education. *Jisc*. [http://repository.jisc.ac.uk/5657/1/Learning\\_analytics\\_report.pdf](http://repository.jisc.ac.uk/5657/1/Learning_analytics_report.pdf)

Shackloc, X. (2016). *From Bricks to Clicks: the potential of data analytics in Higher Education*. Report of the Higher Education Commission. London. <http://www.policyconnect.org.uk/hec/research/report-bricks-clicks-potential-data-and-analytics-higher-education>

Van Barneveld, A., Arnold, K. E., & Campbell, J. P. (2012). Analytics in higher education: Establishing a common language. *EDUCAUSE Learning Initiative*, 1, 1-11. <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3026.pdf>