

Universidad Nacional de Tucumán

Facultad de Ciencias Económicas

**“Big Data y Analítica de Negocios
para la Gestión de una Unidad
Académica:
Estudio de caso en la
Facultad de Ciencias Económicas
de la
Universidad Nacional de
Tucumán”**

Informe Final Práctica Profesional

Alumna

Fernández Fiorenza María Pilar

Tutor

Medina Galván Marcelo Enrique

San Miguel de Tucumán - Año 2018



INDICE

Datos Generales _____	Pág. 2
Informe Final Práctica Profesional (Resumen) _____	Pág. 3
Cumplimiento Plan de Trabajo original _____	Pág. 4
Divulgación _____	Pág. 5
Cursos de Capacitación _____	Pág. 9
Balance de la Experiencia en la Práctica Profesional _____	Pág. 9
Comentarios del Tutor _____	Pág. 10
Documentación Probatoria	
• Plan de Trabajo original _____	Pág. 12
• Informes de avance _____	Pág. 21
• Trabajo Final Práctica Profesional _____	Pág. 25
Anexos _____	Pág. 88



Datos Generales

Apellido y Nombres: Fernández Fiorenza María Pilar	Apellido y Nombres del Tutor: Medina Galván Marcelo Enrique
DNI: 39.078.992	DNI: 25.922.471
Opción de Práctica Profesional: Proyecto de Investigación – PIUNT F611: “Big Data y Analítica de Negocios en la Gestión Organizacional y Empresarial: aplicaciones y casos de estudio”	
Lugar de Trabajo: Facultad de Ciencias Económicas - UNT	
Tema: Big Data y Analítica de Negocios para la Gestión de una Unidad Académica: Estudio de caso en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán.	



Informe Final Práctica Profesional (Resumen)

Para la realización de la Práctica Profesional elegí la opción de participar en el proyecto de investigación PIUNT F611 denominado “**Big Data y Analítica de Negocios en la Gestión Organizacional y Empresarial: aplicaciones y casos de estudio**”, a cargo del Profesor Marcelo Medina. En el mismo comencé a trabajar desde el mes de Marzo del presente año, luego de serme otorgada una beca de investigación por la Secretaría de Ciencia, Arte e Innovación Tecnológica (SCAIT) del Consejo de Investigación de la UNT (CIUNT).

Dentro del mencionado Proyecto decidí trabajar con la Facultad de Ciencias Económicas como objeto de estudio, partiendo de la idea, como miembro activo de la misma, de la existencia de una falencia u oportunidad desaprovechada en cuanto a la obtención y gestión de los datos disponibles.

Las tareas realizadas fueron muy diversas y pueden encuadrarse en tres momentos.

En un primer momento, de alcance exploratorio, tuve la oportunidad de tener reuniones con mi tutor y otros profesores de esta casa de estudios, mediante las cuales pude inmiscuirme en todo lo referido a la historia, organización y funcionamiento de la misma, como así también en el diseño del Plan Estratégico 2018-2022. A su vez, en esta etapa me oriente a la exploración de investigaciones y documentos previos, con un objeto de estudio similar al proyecto a realizar.

En un segundo momento, de alcance descriptivo, previa autorización del Sr Decano Cr. José Luis Jiménez y gracias al área de sistemas de la Facultad de Ciencias Económicas, comencé a trabajar con tres bases de datos de los alumnos de la Licenciatura en Administración (Septiembre del año 2017, Mayo y Noviembre del año 2018), las cuales contenían variables tanto de tipo cuantitativas (Cantidad de materias aprobadas, promedio con aplazos, entre otras) como cualitativas (Plan de estudio, Fecha de ingreso a la carrera, entre otras). El primer paso consistió en la depuración de las mismas continuando con un matcheo de los alumnos presentes en todos los momentos, y un posterior análisis univariado y bivariado.

Por último, en un tercer momento, de alcance predictivo, se trabajó con la base de datos ya matcheada de los alumnos activos y regulares de la licenciatura para establecer clusters de alumnos y se estableció un modelo basado en una regresión Probit para estimar las probabilidades de aprobar determinada cantidad de materias de los alumnos de los planes de estudio 1983 y 2014 según ciertas variables.



Cumplimiento Plan de Trabajo original

100%	75%	50%	25%	menos del 25%
x				

Se considera que el plan de trabajo se cumplió en un 100%.

Divulgación

Gracias al proceso realizado mes a mes durante el transcurso de la práctica profesional aprendí nuevas formas de trabajar y a su vez nuevos conceptos a los ya adquiridos durante el transcurso de la carrera. Al mismo tiempo que me sirvió para desarrollarme en gran parte como una futura profesional. Todo esto me permitió poder ir divulgando el trabajo realizado en diferentes oportunidades que se detallan a continuación:

- Participación en charla brindada a los alumnos del Taller de Metodología de Investigación en Administración, durante el mes de Mayo - primer cuatrimestre del año 2018.
- Presentación en Reunión de avances de la Práctica Profesional, realizada el día 12 de Octubre.



Fotografías tomadas durante la exposición

En el marco de la Práctica Profesional de la Licenciatura en Administración, se invita a realizarse el día **Viernes 12 de Octubre de 2018** de 15:00 a 18:00 horas en la Sala de Usos

Se discutirán los avances de los siguientes trabajos:

Hora	Título del Trabajo
15:00	"Plan de Negocio Reina Lucia accessories & home" Alumna: Paulina Baldano Tutor: Luis Pérez Vidas
15:30	"Control a priori y a posteriori del consumo de combustible" Alumno: Ignacio Schuttamberger Tutor: Javier Antonio García
16:00	"Implementación del Plan Estratégico del Ministerio de Desarrollo Social" Alumna: Ailán, Luana Evangelina Tutor: Medina Galván, Marcelo Enrique
16:30	"Técnicas cuantitativas como herramienta para ventas y post venta en la empresa Conforam" Alumna: Hibe Mamaní Tutor: Marcelo Enrique Medina Galván
17:00	"Big Data y Analítica de Negocios para la Gestión de una Unidad Académica: estudio de caso en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán" Alumna: Pilar Fernández Fioranza Tutor: Marcelo Enrique Medina Galván

Captura tomada al cronograma de exposiciones

- Presentación en la VIII Jornada de Convivencia de la Licenciatura en Administración realizada el día 27 de Octubre.



Fotografía tomada durante la exposición

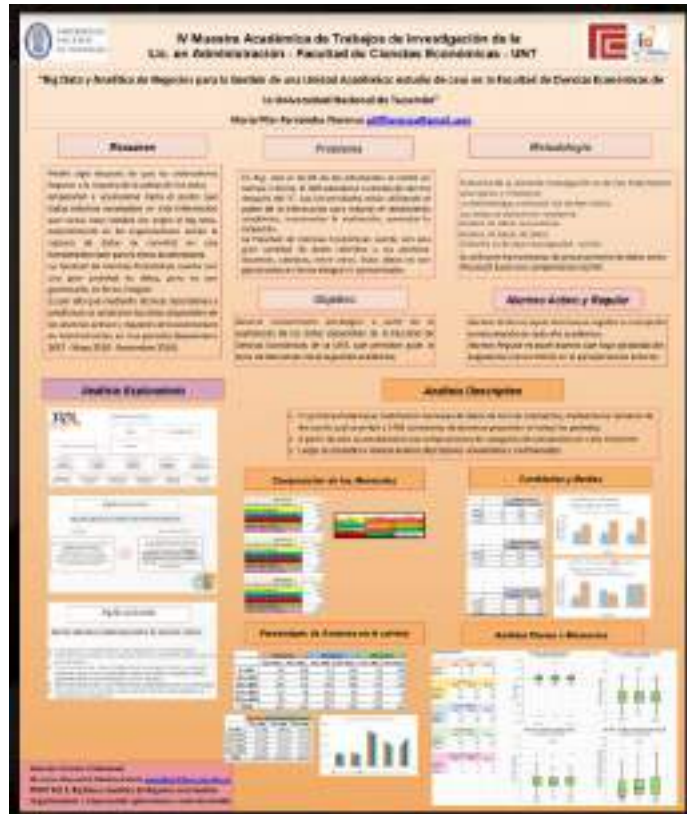
- Presentación en la IV Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración realizada el día 15 de Noviembre en la Facultad de Ciencias Económicas.



AULA 1 (AULA DE POSGRADO)

TRABAJO	INTEGRANTES	HORARIO
ACTO DE APERTURA		15:30
TÉCNICAS CUANTITATIVAS COMO HERRAMIENTA PARA VENTAS Y POST-VENTA EN LA EMPRESA CONFORAM	MAMANI, HEBE PATRICIA	16:00
EVENTOS	AVILA, LUCIANA MERCEDES	16:20
SISTEMAS DE CONTROL DE COMBUSTIBLE EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA	SCHUTTEMBERGER, IGNACIO	16:40
CONTRAVEL	BUFFO FAGALDE, LUCIANO COLLADO, CONSTANZA HELUANI, MATIAS	17:00
PROYECTO DE EXTENSIÓN: HACIA COCINAS COMUNITARIAS A TRAVÉS DE DESARROLLO SOCIAL	GARCIA, CYNTHIA NOELIA	17:20
RIBEIRO S.A.C.I.F.A. E.I	MURUA, IVANNA BEATRIZ LAJUD, MARIANA DENISE MANSILLA, NATALIA LUCIANA LIZONDO, KAREN GISEL	17:40
COFFEE BREAK		18:00
BIG DATA Y ANÁLITICA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE UNA UNIDAD ACADÉMICA: ESTUDIO DE CASOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN	FERNANDEZ FIORENZA, MARÍA PILAR	18:20
PROCESO DE PEDIDOS DE VENTA DE DELIVERY CERRO	SARMIENTO, MAURO	18:40

Captura tomada al cronograma de exposiciones de la IV Muestra Académica



Poster realizado para la IV Muestra Académica



Fotografía tomada durante la exposición – IV Muestra Académica



Cursos de Capacitación

Dentro de las tareas realizadas se encuentran la asistencia y participación en reuniones de proyecto PIUNT F611, en conjunto con Profesores y compañeros de esta casa de estudios.

Balance de la Experiencia en la Práctica Profesional

Como balance de mi práctica profesional me llevo una experiencia muy satisfactoria, que me enseñó, más allá de los nuevos conocimientos que adquirí, a trabajar en la incertidumbre sin tener una respuesta correcta para cada paso y análisis que realizaba, a depender de otros para realizar un trabajo, como así también a trabajar en equipo con otros compañeros y profesores.

A su vez también destaco la posibilidad que tuve de haber trabajado con profesores como ser el Profesor Marcelo Medina, la Profesora Silvia Usandivaras, la Profesora Fernanda Rodríguez, el Profesor Eduardo Barboza y el Profesor Marcelo García, a los cuales agradezco mucho su colaboración, por haberme guiado en este camino, haberme ayudado siempre con sus granitos de arena, y sobre todo el hecho de que me enseñaron siempre a ir más allá y pensar de diferentes formas.



Informe del Tutor

Durante el período de la Práctica Profesional la estudiante María Pilar Fernández Fiorenza, ha cumplido en tiempo y en forma con las tareas encomendadas.

Mostró compromiso y responsabilidad en la presentación del plan de trabajo, en la elaboración y envío de los informes parciales, en la preparación de la reunión de discusión de avances, en la participación en el Taller de Metodología de Investigación en Administración, en la Jornada de Convivencia de LA y en la confección del informe final.

Ha participado en las reuniones del grupo de investigación, capitalizando los conocimientos adquiridos y compartiendo los avances con los diferentes integrantes del PIUNT F611, especialmente con los investigadores Marcelo García y Fernanda Rodríguez.

Se han realizado cuatro instancias de difusión del trabajo realizado, logrando ampliamente comunicar y transferir lo elaborado en la instancia de la Práctica Profesional. Se pone de relevancia el trabajo inter-cátedras con el Taller de Metodología de Investigación en Administración, enriqueciendo el dictado de este taller con los avances de la Práctica Profesional de la Licenciatura en Administración.

Como aporte de la Práctica Profesional, se ha explorado el uso de software estadístico para el análisis y procesamiento de los datos, destacando la propuesta de un complemento de Microsoft Excel para el Análisis Multivariado de los datos.

El trabajo pone de relevancia el uso y explotación de los datos para generar conocimiento organizacional en la gestión académica de los estudiantes de la Licenciatura en Administración, logrando ampliamente los objetivos propuestos.

Es de destacar la pro-actividad, el compromiso, la celeridad y el interés generado en este espacio. Se ha observado un gran crecimiento profesional en el uso de modelos analíticos.

El desempeño de la estudiante se considera excelente y altamente satisfactorio.

Firma del Alumno:

Aclaración:

Firma del Tutor:

Aclaración:



DOCUMENTACIÓN PROBATORIA



PLAN DE TRABAJO

“BIG DATA Y ANALÍTICA DE NEGOCIOS
PARA LA GESTIÓN DE UNA UNIDAD
ACADÉMICA:
ESTUDIO DE CASO EN LA FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN”

MARÍA PILAR FERNÁNDEZ FIORENZA
AÑO 2018



ÍNDICE

Resumen _____	Pág. 14
Introducción _____	Pág. 14
Objeto de estudio _____	Pág. 15
Presentación del Problema _____	Pág. 15
Objetivos	
▪ Objetivo General _____	Pág. 15
▪ Objetivos Específicos _____	Pág. 16
Marco Teórico	
▪ Big Data _____	Pág. 16
▪ Gestión del Conocimiento _____	Pág. 17
▪ Analítica de Negocios _____	Pág. 18
Metodología _____	Pág. 18
Actividades a realizar _____	Pág. 19
Cronograma de actividades _____	Pág. 19
Bibliografía _____	Pág. 20



RESUMEN

Nos encontramos en un mundo donde todas las personas cuentan por lo menos con un teléfono móvil, una computadora, y a su vez interactúan con grandes sistemas de información en sus empleos o vida cotidiana. Medio siglo después de que los ordenadores llegaron a la mayoría de la población los datos empezaron a acumularse hasta el punto que todos estamos sumergidos en más información que nunca.

Lo que dio origen al **Big Data**, el cual está trasladándose hacia todas las áreas de la actividad humana, especialmente en las organizaciones donde la captura de datos se convirtió en una herramienta clave para la toma de decisiones. En conjunto con el Big Data, las organizaciones deben implementar la **Gestión del Conocimiento** y la **Analítica de Negocios** dentro de su estrategia empresarial, para tener un rendimiento superior y agregar valor a sus clientes.

Actualmente cada vez más universidades están utilizando el poder de la **información** para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes, incrementar su motivación, aumentar la retención, entre otras.

La Facultad de Ciencias Económicas no cuenta con un manejo y **gestión** adecuada de la información que posee, lo que resulta en detrimento de toda su comunidad educativa; asimismo se iniciará, en el año 2018, el proceso de acreditación de la carrera de Contador Público Nacional, por lo que se requiere un estudio y análisis de los datos disponibles, hechos que motivaron la presente investigación.

El alcance de la misma será de tipo exploratorio y se utilizarán herramientas como entrevistas, observación y análisis de datos, mediante técnicas de análisis multivariado.

Palabras claves: *Big Data, Gestión del Conocimiento, Analítica de Negocios, Información, Gestión Académica.*

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy nos encontramos en un mundo en que los frutos de la Sociedad de la Información están a la vista, donde todas las personas cuentan por lo menos con un teléfono móvil, una computadora portátil o de escritorio, y que a su vez interactúan con grandes sistemas de información en sus empleos o con cuestiones de la vida cotidiana, como ser el hecho de inscribirse para rendir un examen o cursar una materia.

Como plantean Viktor Mayer-Schönberger y Kenneth Cukier en su libro: “Big Data: La revolución de los datos masivos” (2013), medio siglo después de que los ordenadores llegaron a la mayoría de la población los datos han empezado a acumularse hasta el punto que el mundo está sumergido en más información que nunca, la que a su vez crece abruptamente día a día. Fueron ciencias como la genética y la astronomía las que experimentaron por primera vez el boom de información alrededor del año 2000, donde surgió por primera vez el término “Big Data”, el cual está trasladándose ahora hacia todas las áreas de la actividad humana, especialmente en las organizaciones donde la captura de datos se



convirtió en una herramienta clave y esencial para la elaboración de planes de acción y la toma de decisiones.

Siguiendo esta corriente de acción, cada vez más universidades están utilizando el poder de la información para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes, para incrementar su motivación y continuidad con las carreras, para aumentar la retención, y sobre todo para detectar y prevenir el abandono de los estudiantes y los malos resultados académicos mucho antes de que ocurran, a través de diversas técnicas. Como ser el caso de la Universidad de Nottingham Trent, en el Reino Unido, está llevando adelante un programa piloto cuyo objetivo consiste en detectar cuando ocurre una baja en la motivación y el engagement de un estudiante y poder remediarlo antes de que sea demasiado tarde. Para eso, la institución comenzó a recolectar información vinculada con cuatro actividades que indican el nivel de compromiso de los alumnos con sus estudios: el uso de la biblioteca, la cantidad de edificios dentro de la universidad que visitan, la frecuencia de uso de las plataformas digitales de educación, y la cantidad de tareas y ejercicios entregados por medios electrónicos.

OBJETO DE ESTUDIO

Para el presente plan de trabajo, se trabajará sobre la Facultad de Ciencias Económicas, perteneciente a la Universidad Nacional de Tucumán. La misma fue fundada en el año 1947, por lo que actualmente se encuentra cumpliendo sus 70 años de trayectoria.

Cuenta con tres carreras de grado: Contador Público Nacional, Licenciatura en Administración y Licenciatura en Economía; y aproximadamente siete carreras de posgrado, como ser: Maestría en Estadística Aplicada, Especialización en Finanzas, Especialización en Dirección de Recursos Humanos, entre otras.

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Como se mencionó anteriormente el análisis de grandes volúmenes de datos en el ambiente educativo tiene como objetivo desarrollar herramientas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, incrementar su motivación y continuidad con las carreras, y prevenir el abandono de los estudiantes y los malos resultados académicos.

Gran parte de la información es obtenida por medio de bases de datos que llevan las instituciones, plataformas virtuales educativas (campus virtuales), y por sistemas de gestión online para los alumnos. Todos estos datos conseguidos se caracterizan por ser abundantes y de fácil acceso, pero no representan por sí solos información valiosa, por lo que se torna necesario su análisis y procesamiento, para la posterior toma de decisiones.

Partiendo del objeto de estudio planteado se presenta la problemática existente en la Facultad de Ciencias Económicas, la cual obtiene datos a través de los medios mencionados en el párrafo anterior pero carece de mecanismos y procesos que permitan su análisis, resumen, interpretación, seguimiento y sistematización.

OBJETIVOS

- Objetivo General



Generar conocimiento estratégico a partir de la explotación de los datos disponibles de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán, que permitan guiar la toma de decisiones hacia la gestión académica.

- Objetivos Específicos
- ✓ Conocer el grado en el que se desarrolla actualmente la analítica de negocios y la gestión del conocimiento en la Facultad de Ciencias Económicas.
- ✓ Explicar cómo se puede mejorar la gestión académica de la Facultad a través de la implementación del Big Data.
- ✓ Presentar modelos que contribuyan a la mejora académica basados en big data, gestión del conocimiento, y analítica de negocios.
- ✓ Elaborar un Tablero de Comando para la gestión académica de la Facultad de Ciencias Económicas, con el objeto de sistematizar los datos obtenidos y contar con información oportuna, veraz, integra y comparable.

Hipótesis: Para la Facultad de Ciencias Económicas, la posibilidad de obtener conocimiento a través del análisis realizado de los datos generados por sus usuarios (alumnos y docentes) se convierte en una ventaja competitiva, ya que mediante el mismo se pueden identificar necesidades, tendencias y comportamientos. La aplicación de Big Data y de la Analítica de Negocios, a partir de los datos disponibles, mejorará la toma de decisiones y promoverá el cambio y el desarrollo organizacional.

MARCO TEÓRICO

Como marco teórico del presente plan de trabajo se presentan a continuación los siguientes conceptos:

1. ¿Qué es el Big Data? – Fuentes - Beneficios
2. ¿Qué es la Gestión del Conocimiento? – Objetivos – Secuencia del Conocimiento
3. ¿Qué es la Analítica de Negocios?

¿Qué es el Big Data?

Doug Laney, analista de Gartner (2001), una de las compañías líderes mundiales en tecnologías de la información, fue pionero en definir “Big Data” usando “3 V” como “activos de información de gran VOLUMEN, VELOCIDAD y VARIEDAD que requieren formas innovadoras y rentables de procesamiento de la información para permitir su comprensión y la toma de decisiones”. Esta definición aún sigue vigente y es utilizada en todos los reportes sobre el tema hasta el día de hoy.

Asimismo, McKinsey Global Institute (2011) se refiere al “Big data” como “conjuntos de datos cuyo tamaño supera la habilidad de un software de base de datos típico para capturarlo, almacenarlo, gestionarlo y analizarlo” e incorpora una “cuarta V” para indicar el VALOR que pueden generar las compañías y los gobiernos al explotar el potencial del Big Data.

Fuentes



Algunas de las fuentes del Big Data son:

- Redes sociales, como Twitter y Facebook
- Imágenes digitales y videos
- Información geo-espacial de los teléfonos celulares
- Información personal recopilada por las distintas agencias de gobierno
- Sensores de temperatura, viales, eléctricos, etc.
- *Logs* de búsquedas en buscadores y bases de datos

Beneficios

- Mejor comprensión de las condiciones del mercado y las tendencias del negocio
- Mejores decisiones en inversión de negocios
- Respuestas más exactas y precisas para las necesidades del cliente
- Consistencia en la toma de decisiones
- Orientar los recursos de manera más eficiente para una óptima rentabilidad
- Ventaja competitiva (por incluir nuevos servicios con base en los datos)
- Base común de información como punto de partida para las evaluaciones
- Mejor gestión de riesgos

¿Qué es la Gestión del Conocimiento?

Peter Drucker (1993) define a la Gestión del conocimiento como: “en la nueva economía, el conocimiento, no sólo es otro recurso además de los tradicionales factores de producción (tierra, trabajo y capital), sino el único recurso válido. En una sociedad basada en el conocimiento, “el trabajador con conocimiento” es el activo más importante”.

Daedamun (2003) se refiere a esto como: “crear, adquirir, retener, mantener, utilizar y procesar el conocimiento antiguo y nuevo ante la complejidad de los cambios del entorno para poder poner al alcance de cada empleado la información que necesita en el momento preciso para que su actividad sea efectiva”.

Objetivos de la gestión

Expresar y manejar como un recurso valioso lo que la empresa sabe de sus productos, procesos, mercados, clientes, empleados, proveedores y en general, lo que sabe sobre su negocio.

La Secuencia del Conocimiento

El conocimiento está compuesto por datos básicos e información esencial, pero el conocimiento tiene un alcance mayor y está constituido por su idoneidad y el saber que son muy importantes para una organización.



Datos -> Información -> Conocimiento

Los **datos** son los elementos constitutivos del conocimiento y son los hechos, representación o maneras simples de medir algún aspecto.

Datos -> Información

La **información** es una interpretación de los datos basados en un cambio de las condiciones y en el paso del tiempo. La información se crea al asignar patrones, relaciones o significados a los datos.

Información -> Conocimiento

El **conocimiento** es la información organizada dentro de un marco conceptual, un modelo, una perspectiva, un concepto o cualquier otra acción que permita comprender más claramente una situación. El conocimiento implica el saber cómo.

¿Qué es la Analítica de Negocios?

La Analítica de Negocio es la actividad y profesión más en alza en Business Intelligence desde la llegada del Big Data. La definición de Analítica de Negocio (Business Analytics) aportada por Thomas H. Davenport, de Competing on Analytics es: “Entendemos por business analytics el uso intensivo de datos, de la estadística y del análisis cuantitativo, de los modelos predictivos y explicativos, y de la toma de decisiones basadas en hechos y evidencias. BA puede ser un input para la toma de decisiones por parte de personas o bien puede ser motor para la toma de decisiones automatizada”.

La Analítica de Negocio o Business Analytics, es la disciplina funcional que todo analista de negocio debe incorporar como habilidad propia a la hora de trabajar en proyectos de Business Intelligence y Big Data.

Business Intelligence y Big Data es la esencia tecnológica que soporta las actividades del Científico de Datos. No obstante es cada vez más delgada la línea entre experto en TI de BI y Analista de Negocio, pues ambas tienen a ser disciplinas cada vez más transversales.

METODOLOGÍA

El alcance de la investigación a realizar será de tipo exploratorio, en una primera etapa de inmersión, y en segunda instancia contará con un alcance descriptivo y confirmatorio.

Para realizar un análisis completo, se recopilarán datos e información relevante (tanto de fuentes primarias como secundarias), para el desarrollo del Tablero de Comando. Dicha investigación presentará un enfoque de tipo mixto, ya que se buscará analizar variables tanto de tipo cualitativas como cuantitativas.

A su vez, se implementarán métodos generales dentro de los cuales se utilizará el método inductivo – deductivo, y el método analítico – sintético.

Además, podemos agregar que el diseño de la investigación será de tipo investigación – acción, ya que la finalidad de la misma es resolver problemas



cotidianos y mejorar prácticas concretas en la gestión de la Facultad de Ciencias Económicas, en base a los datos obtenida.

Las herramientas a utilizar serán:

- Entrevistas personales semiestructuradas al sector directivo y al personal encargado de la gestión académica.
- Observación de la utilización de las herramientas relacionadas a la gestión del conocimiento y la analítica de negocios.
- Cuestionarios autoadministrados, con preguntas abiertas y cerradas, dirigidos a docentes y alumnos de la institución.
- Análisis de las bases de datos y sistemas.

Como fuentes de datos primarios se utilizarán los instrumentos mencionados anteriormente, y como fuente de datos secundarios se obtendrá información de revistas, documentos y libros relacionados con los objetivos de investigación planteados.

Por último, para el análisis y el procesamiento de los datos obtenidos se utilizarán técnicas de análisis de datos multivariado.

ACTIVIDADES A REALIZAR

Para dejar en claro lo mencionado anteriormente se procede a enumerar las etapas, o actividades, sobre las que consistirá la metodología de trabajo:

1. Se recopilará bibliografía que pueda resultar necesaria y relevante, en función del marco teórico.
2. Se observará la utilización de las herramientas.
3. Se realizarán las entrevistas a los directivos y al personal encargado de la gestión.
4. Se administrarán los cuestionarios a un grupo representativo de docentes y alumnos.
5. Se llevará a cabo el análisis de las bases de datos y de los sistemas.
6. Se procederá a analizar toda la información obtenida y a elaborar el Tablero de Comando.
7. Finalmente se elaborará y presentará el trabajo final.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Actividades	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recopilación de bibliografía	■											
Observación de herramientas		■	■									
Entrevistas a Directivos y personal encargado				■	■							
Cuestionarios a docentes y alumnos						■	■					
Análisis bases de datos y sistemas							■	■	■			
Elaboración del Tablero de comando									■	■	■	
Confección y presentación del trabajo final												■

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía consultada y citada proviene de:

- Libro: Metodología de la Investigación - Maurice Eyssautier de la Mora - Thompon Editores. 2014
- Libro: Big Data: la revolución de los datos - Kenneth Cukier, Viktor Mayer-Schönberger – Edición Turner Noema. 2013
- Libro: Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones - Luis Joyanes Aguilar – Edición Alfaomega grupo editor - 2013
- Libro: Preparación de Tesis MBA – Silvia Usandivaras de Hlawaczek – Ediciones del rectorado. 2012
- Libro: Harvard Business Review, Gestión del Conocimiento – Ediciones Deusto. Año 2003
- <http://www.infotecarios.com/bibliotecario-de-datos-o-datalibrarian-y-el-mundo-del-big-data/>
- <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/Big-Data-en-America-Latina-avanza-a-pasos-pequenos>
- <https://www.timetoast.com/timelines/historia-del-concepto-de-gestion-del-conocimiento>
- <https://vladimirh.wordpress.com/%C2%BFque-es-gestion-del-conocimiento/>
- <https://www.arimetrics.com/blog/analitica-de-negocio>
- <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/los-efectos-positivos-de-la-analitica-de-datos-en-la-empresa/>



INFORMES DE AVANCE
—
PRÁCTICA PROFESIONAL

MARIA PILAR FERNANDEZ FIORENZA
AÑO 2018



**PRIMER INFORME DE AVANCES:
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LOS
MESES DE ABRIL - MAYO - JUNIO**

Una vez anunciado el otorgamiento de la beca por el CIUNT, a fines del mes de marzo del presente año, se comenzó a trabajar en la revisión y viabilidad del plan de trabajo previsto y presentado a dicha institución en el mes de diciembre del año 2017.

Luego procedí a buscar libros, investigaciones e información relevante al tema de estudio, y a interiorizarme más en el mismo. Partiendo de este conocimiento es que se desarrolló posteriormente el Marco Teórico.

Durante el transcurso del mes de mayo, además se llevó a cabo una presentación a los alumnos del Taller de Metodología de Investigación en Administración, por la cual se exteriorizó como fue el proceso para la obtención de la beca y el plan de trabajo realizado.

Para continuar con el trabajo tuve reuniones con la Profesora Silvia Usandivaras y mi tutor, para conocer más sobre la historia y organización de la Facultad de Ciencias Económicas.

Firma del tutor:



**SEGUNDO INFORME DE AVANCES:
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LOS
MESES DE JULIO – AGOSTO - SEPTIEMBRE**

Durante el mes de Julio elevé un documento al Profesor Marcelo Medina, involucrando todo lo relevado sobre la historia y organización de la FACE (entre lo cual se encontraban un esbozo del organigrama de la facultad, una breve reseña indicando como se encuentra actualmente organizada la misma, los antecedentes de los planes de estudio, la conformación actual de las carreras, los titulares y objetivos de las secretarías e institutos, entre otros aspectos).

A su vez para investigar sobre el Plan Estratégico, se realizó un cuestionario, por medio de la aplicación Google Docs, destinado a las autoridades de la Facultad, tanto Decano, como Vicedecana y Directores de las Secretarías, donde se buscaban indagar aspectos como cuál creen que debería ser el propósito de la Facultad, como le gustaría que esta sea vista en los próximos años, qué valores creen que la representa más, entre otros. Pero no se obtuvo un tasa de respuesta conforme a la esperada para poder continuar el análisis.

Al mismo tiempo comencé a indagar casos previos de tableros de control utilizados en instituciones educativas.

Luego leí libros y artículos sobre análisis de datos multivariados, clusters y regresiones Probit y Logit, para poder aplicar estos conocimientos a la práctica profesional.

Por último se elaboró y presentó una nota al Sr. Decano José Luis Jiménez con el fin de solicitar acceso a las bases de datos de los alumnos y egresados de la Facultad, junto con aquellas variables que se deseaban analizar.

Firma del tutor:



**TERCER INFORME DE AVANCES:
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LOS
MESES DE OCTUBRE - NOVIEMBRE**

Durante los últimos dos meses de la Práctica Profesional se llevaron a cabo los análisis de las bases de datos y se plantearon los clusters de alumnos de la Licenciatura en Administración y el modelo de probabilidades basado en la regresión Probit.

Para el análisis de las bases de datos obtenidas en primera instancia se procedió a su depuración y matcheo, luego se relacionó las variables de cada plan con los tres momentos (plan por momentos) y las variables en cada momento con los dos planes (momentos por planes). Se establecieron cinco categorías de porcentajes de avances y en función a eso las frecuencias por plan y momento. Luego se analizó con la base completa y por cada momento de la cantidad de ingresantes, de cambios de carrera (aquellos con fecha de ingreso actual, es decir 2017 en el primer momento y 2018 en el resto, pero más de 10 materias aprobadas), desertantes y egresados, y por diferencia el "inventario inicial" que serían aquellos alumnos que ya venían cursando. A su vez se sacaron las variaciones de un momento al otro.

Siguiendo en esta línea se sacó una muestra, por medio de un muestreo aleatorio simple, de 500 alumnos activos y regulares de la Licenciatura para la elaboración de los clusters, de tipo aglomerados jerárquicos, mediante la utilización del complemento XLSTAT. Los cuales fueron analizados e interpretados.

Para terminar con los análisis se estableció un modelo basado en una regresión Probit, por la cual se buscó establecer la probabilidad que un alumno de determinado género y plan de estudios apruebe una determinada cantidad de materias (variando de 0 a 6) en un período de seis meses y en función de su rango etario y años de permanencia en la carrera.

Por último, para dar por finalizada la práctica profesional se procedió a la elaboración del informe final.

Firma del tutor:



**TRABAJO FINAL
PRÁCTICA PROFESIONAL**

**“BIG DATA Y ANALÍTICA DE NEGOCIOS
PARA LA GESTIÓN DE UNA UNIDAD
ACADÉMICA:**

ESTUDIO DE CASO EN LA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN”

**MARÍA PILAR FERNÁNDEZ FIORENZA
AÑO 2018**



Indice

Resumen _____	Pág. 27
Introducción _____	Pág. 28
Marco Teórico	
• Bases de Datos _____	Pág. 28
• Big Data _____	Pág. 28
• Analítica de Negocios _____	Pág. 35
• Analítica de Big Data _____	Pág. 36
Marco Legal _____	Pág. 37
Metodología _____	Pág. 39
Análisis Exploratorio	
• Historia de la Facultad de Ciencias Económicas _____	Pág. 40
• Antecedentes de los Planes de Estudio _____	Pág. 41
• Organización de la Facultad de Ciencias Económicas _____	Pág. 44
• Secretarías _____	Pág. 45
• Institutos _____	Pág. 47
• Investigaciones previas _____	Pág. 50
Análisis Descriptivo	
• Metodología de trabajo _____	Pág. 54
• Matcheo de las bases de datos _____	Pág. 56
• Composición de los momentos _____	Pág. 56
• Matrices de transición _____	Pág. 58
• Análisis comparativos: Planes por Momentos, Momentos por Planes _____	Pág. 67
Análisis Predictivo	
• Clusters _____	Pág. 75
• Regresión Probit _____	Pág. 79
Conclusiones Finales _____	Pág. 91
Bibliografía _____	Pág. 92
Anexos _____	Pág. 93



Resumen

Medio siglo después de que los ordenadores llegaron a la mayoría de la población los datos empezaron a acumularse hasta el punto que todos estamos sumergidos en más información que nunca. Esta realidad dio origen al Big Data, especialmente en las organizaciones donde la captura de datos se convirtió en una herramienta clave para la toma de decisiones.

En conjunto con el **Big Data**, las organizaciones deben implementar la Gestión del Conocimiento y la **Analítica de Negocios** dentro de su estrategia organizacional, para tener un rendimiento superior y agregar valor a sus clientes.

Actualmente cada vez más universidades están utilizando el poder de la información para mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes, incrementar su motivación, aumentar la retención, entre otras.

La Facultad de Ciencias Económicas cuenta con una gran cantidad de datos referidos a los estudiantes, los docentes y las cátedras, pero no son gestionados en forma integral. Por lo que el objetivo del presente trabajo es generar conocimiento estratégico a partir de la explotación de los datos disponibles de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán, que permitan guiar la toma de decisiones hacia la **gestión académica**.

Para alcanzar dicho objetivo se trabajó con los datos disponibles de los alumnos activos y regulares de la Licenciatura en Administración, en tres momentos de tiempo (Septiembre 2017, Mayo y Noviembre 2018), entre los cuales se encontraban variables como la fecha de ingreso a la carrera, el promedio con aplazos, la cantidad de materias aprobadas, entre otras.

El enfoque de la investigación fue de tipo mixto, con un diseño de investigación acción, y se utilizaron herramientas de análisis de datos mediante técnicas de análisis multivariado. A su vez la misma tuvo un alcance exploratoria en una primera instancia, continuando con un alcance descriptivo y finalizando con un alcance predictivo.

Palabras Claves: *Big Data, Analítica de Negocios, Gestión Académica, Métodos Multivariados.*



Introducción

En Argentina, la tasa de graduación universitaria es baja. Solo el 30,3% de los estudiantes se recibe en tiempo y forma, en un plazo de seis años. Gran parte del fenómeno se debe a la barrera contra la que chocan en el primer año. Llegan sin el nivel deseable o con dudas respecto a la elección de la carrera. Como resultado, el 40% abandona la vida universitaria o, en su defecto, cambia de carrera después del primer año. No se sabe con exactitud cuánto de ese 40% deserta o cambia de rumbo porque no hay estadísticas nominales que permitan seguir el trayecto del alumno. Sin embargo, se cree que un alto porcentaje opta por anotarse en otra carrera en el segundo año.¹

A su vez la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Tucumán, cuenta con enormes cantidad de datos de sus alumnos, los cuales no están siendo analizados ni gestionados. Motivo por el cual motiva el presente trabajo de investigación de Práctica Profesional.

Marco Teórico

BASES DE DATOS²

Una base de datos de un sistema de información es la representación integrada de los conjuntos de entidades correspondientes a las diferentes entidades tipo del SI y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos.

En otras palabras, las bases de datos son un conjunto de información relacionada no redundante (es decir, no debe existir información repetida o duplicada en diferentes tablas), que está organizada, sistematizada y que debe encauzarse en un propósito específico de una comunidad. Del mismo modo tiene que cumplir con los objetivos de independencia (es la capacidad de hacer modificaciones en el modelo físico o lógico sin alterar ninguna aplicación y estructura de datos), integridad (se refiere a la consistencia de los datos y a su vez a que los valores que posean, mismos que deben ser validos de acuerdo a las dependencias funcionales entre las tablas) y la seguridad de datos ante los múltiples usuarios que la utilicen, debido a que cualquier tipo de datos que se utiliza en una base, es de fundamental importancia que no sufra cambios por usuarios que no están debidamente acreditados para hacerlos.

DEFINICIÓN DE BIG DATA³

¹ Según diario Infobae (2018). “El 40% de los estudiantes universitarios abandona o cambia de carrera tras el primer año: avanza el reconocimiento de equivalencias” - <https://www.infobae.com/educacion/2018/10/05/el-40-de-los-estudiantes-universitarios-abandona-o-cambia-de-carrera-tras-el-primer-ano-avanza-el-reconocimiento-de-equivalencias/>

² Rafael Camps Paré (2005). Libro “Bases de Datos – Software Libre”.

³ Luis Joyanes Aguilar (2013). Libro “Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones”.



Podemos decir que no existe una definición única ni unánime de Big Data, pero todos los autores están de acuerdo en la fuerza disruptiva que representan los grandes volúmenes de datos y su necesidad de captura, almacenamiento y análisis.

Una primera definición que resaltamos es la de Adrian Merv, vicepresidente de la consultora Gartner, el cual la define como: *“Big Data excede el alcance de los entornos de hardware de uso común y herramientas de software para capturar, gestionar y procesar los datos dentro de un tiempo transcurrido tolerable para su población de usuarios”*.

Otra definición significativa es la del McKinsey Global Institute, que lo define como: *“Big Data se refiere a los conjuntos de datos cuyo tamaño supera la habilidad de un software de base de datos típico para capturarlo, almacenarlo, gestionarlo y analizarlo. Suponemos que a medida que la tecnología avanza en el tiempo, el tamaño de los conjuntos de datos que se definen con esta expresión también crecerá”*.

Deloitte (empresa multinacional de auditoría) lo define como: *“El término que se aplica a conjuntos de datos cuyo volumen supera la capacidad de las herramientas informáticas de uso común, para capturar, gestionar y procesar datos en un lapso de tiempo razonable. Los volúmenes de Big Data varían constantemente”*.

Por último una definición que es muy acreditada se trata de la expresada por la consultora Gartner, en la cual se afirma: *“Big Data son los grandes conjuntos de datos que tienen tres características principales: Volumen (Cantidad), Velocidad (de creación y utilización), y Variedad (tipos de fuentes de datos no estructurados, tales como la interacción social, video, audio, cualquier cosa que se pueda clasificar en una base de datos)”*. Por lo que se considera que su esencia no son los números en sí, sino todo lo que se puede hacer si se aprovecha su potencial y se descubren nuevas oportunidades.

CARACTERÍSTICAS DEL BIG DATA

Gartner como IBM plantean tres grandes dimensiones existentes del Big Data, conocidas como el “Modelo de las tres V (3V): Volumen, Velocidad y Variedad”. Otras fuentes además adicionan a este modelo una cuarta y quinta característica: Veracidad y Valor.

El **Volumen** hace mención a las grandes cantidades de datos que las empresas manejan, desde terabytes hasta petabytes, y a su vez aquellas cantidades que hoy nos parecen enormes serán normales con el correr de los años. Las organizaciones que no saben gestionar estos datos deben de encontrarse abrumadas por ellos.

Con **Velocidad** sus autores se refieren a la velocidad con la que los datos son generados, lo que así mismo requiere un procesamiento y análisis, cada vez más orientado a realizarse en tiempo real.

La **Variedad** se relaciona con los tipos de datos, los cuales pueden ser estructurados (es decir datos con formato o esquema fijo que poseen campos fijos), y no estructurados (por ejemplo: audios, videos, fotografías, correos electrónicos,

mensajes de whatsapp, etc.), que al analizarse juntos requieren de nuevas técnicas.



Imagen 1: Las 3 V del Big Data

Fuente: <https://www.fin-tech.es/2015/06/el-uso-del-big-data-en-wall-stree.html>

Siguiendo en esta línea la **Veracidad** o fiabilidad del Big Data supone un gran reto a medida que la variedad y las fuentes de datos crecen. Es importante que los líderes de las organizaciones confíen en la información que utilizan para tomar decisiones.

Y por último el **Valor** pone especial atención en que la obtención de información basada en grandes volúmenes de datos debe realizarse de una **manera rentable y eficiente**.

TIPOS DE DATOS

Datos estructurados: Datos con formato o esquema fijo, que poseen campos fijos. Son los datos de las bases de datos relacionales, las hojas de cálculo y los archivos, fundamentalmente.

Datos semiestructurados: Datos que no tienen formato fijo, pero contienen etiquetas y otros marcadores que permiten separar los elementos dato.

Datos no estructurados: Son datos que no tienen campo fijo, por ejemplo audios, videos, fotografías, o formato de textos libres como correos electrónicos.

TIPOS DE DATOS

ESTRUCTURADOS

Datos que tienen un modelo definido o provienen de un campo determinado en un registro



precios de acciones - base de datos de compras - rastreo web

NO ESTRUCTURADOS

Datos que no tienen un modelo predefinido o no están organizados de alguna manera



fotografía - documentos de texto - video

Imagen 2: Tipos de datos

Fuente: <https://www.nippysoft.com/blog-nippysoft/2018/4/datos-estructurados-y-no-estructurados.html>

BARRERAS DE ENTRADA DEL BIG DATA

Según un estudio realizado por la consultora IDC España, son cuatro los principales obstáculos que existen en una organización al momento de querer adoptar Big Data:

1. Ausencia de expertos capacitados en el tema, debido a que se trata de un área demasiado joven y que aún debe orientarse a la formación de talentos que abarquen la misma.
2. Falta de presupuestos en las organizaciones para destinarlos a tal fin.
3. La dificultad de integrar el Big Data con los procesos cotidianos de negocio. Para incluirlo en la estructura organizativa es necesario que esta atienda al menos a las cuatro dimensiones de volumen, variedad, velocidad y valor.
4. La calidad de los datos existentes.

Por último este estudio establece que la velocidad de adopción por parte de las empresas varía entre una y otra en función de sus características, influyendo especialmente el tamaño y el sector en el que estas operen.

FUENTES DE DATOS

Existen numerosas fuentes de donde proceden los datos que se pueden analizar, especialmente de los medios sociales (social media) y los sensores de máquinas (internet of things por ejemplo). Los directivos de las organizaciones se pueden volver más creativos al relacionar e integrar las nuevas fuentes de datos externas con los datos internos provenientes de bases de datos relacionadas de las propias compañías.

Los tipos de fuentes de origen del Big Data se pueden clasificar de la siguiente manera:



- Web y medios sociales: datos de flujos de clics, contenido web, entradas de facebook.
- Máquina a máquina: señales GPS, lecturas medidores inteligentes, lecturas RFID.
- Datos de transacciones grandes: registros de facturación, llamadas de telecomunicaciones, registros de detalles.
- Biometría: reconocimiento facial, genética.
- Generado por los humanos: correo electrónico, registros de voz de centros de llamadas.

EXPLOSIÓN DEL BIG DATA

Son muchas las causas que llevaron a una “explosión del Big Data”, algunos de los aspectos más importantes que se pueden mencionar son:

- El entorno competitivo y la situación económica que impulsaron las tecnologías del Big Data, y a su vez el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones.
- El abaratamiento de memoria RAM de las computadoras, y del hardware y software en general.
- Surgimiento de nuevos entornos para almacenamiento y renovadas bases de datos, que permiten manipular la información de forma más ágil.

¿QUE PERMITE EL BIG DATA?

El Big Data ayuda a la toma de decisiones en tiempo real. Almacenar grandes volúmenes de datos en tiempo real permite realizar comparaciones con datos históricos, lo que posibilita la toma de decisiones para llevar a cabo acciones.

En los sistemas de gestión, proporciona excelentes herramientas para satisfacer y ofrecer a los clientes una atención personalizada basada en el conocimiento y comportamiento de los mismos.

Por lo tanto:

- Permite un mayor conocimiento de los clientes, al individualizar sus respuestas.
- Mayor personalización y mejor experiencia del usuario.



- Mejorar las medidas anti fraude en el comercio electrónico.
- Evitar la portabilidad de clientes hacia otras empresas de la competencia.
- Modelado del cliente y negocio dinámico para aumentar la velocidad de la toma de decisiones.

BIG DATA EN LAS EMPRESAS

Las necesidades de Big Data crearán nuevas expectativas en las empresas, generarán nuevas responsabilidades, y existirá la necesidad de afrontar los retos y oportunidades que ofrecerán los grandes volúmenes de datos así como la necesidad de contratar los nuevos roles y perfiles de trabajo, como el de científico de datos.

Durante años las organizaciones tomaron decisiones basadas en un sistema tradicional, que implicaba analizar los datos transaccionales almacenados en sus bases de datos, con herramientas que intentaban minarlos, capturarlos, analizarlos, y tomar decisiones lo más eficientes posibles. Todo esto integrado con analítica de negocios e inteligencia de negocios.

En la actualidad son cada vez más las empresas que buscan integrar sus datos transaccionales (estructurados) con datos no transaccionales (no estructurados y semiestructurados), y analizar ese conjunto de datos con herramientas de analítica o análisis de datos.

El fin último es que las organizaciones tengan a su disposición un amplio porfolio de productos que les ayuden a adquirir y organizar una amplia variedad de tipos de datos, en grandes volúmenes, que se generan a gran velocidad y procedentes de múltiples fuentes, y al mismo tiempo que sean capaces de analizarlos con facilidad dentro del contexto de todos los datos de la organización.

En un estudio realizado en el MIT Center for Digital Business se entrevistaron a directivos de 330 empresas de Norteamérica sobre sus prácticas organizacionales y de gestión. La conclusiones más relevantes que se obtuvo del mismo fue que las compañías que eran destacadas en su industria, en el uso de la toma de decisiones controladas por datos, eran aproximadamente 5% más productivas y un 6% más rentables que sus competidoras; por lo que se podría afirmar que el *uso inteligente* del Big Data sí ayuda a mejorar el desempeño y el rendimiento de las organizaciones, lo que conlleva a la necesidad de una nueva cultura en la toma de decisiones.

LOS CINCO RETOS DE LA GESTIÓN

Utilizar Big Data facilita a los gerentes decidir sobre una base de evidencias en lugar de la intuición. Por lo que se considera que las empresas para obtener un rendimiento satisfactorio de su uso deberán gestionar el cambio de manera efectiva en cinco aspectos críticos:

1. **Liderazgo:** Las organizaciones que prosperen en la era del Big Data serán aquellas que conformen equipos bien liderados que se harán



las preguntas correctas, fijarán objetivos claros y definirán qué métricas son realmente valiosas para conocer mejor al cliente, progresar y mejorar los resultados de negocio. Las empresas que más éxito tengan serán aquellas cuyos líderes sean capaces de manejar todo esto, al tiempo que cambia la manera en que se toman las decisiones.

2. **Gestión del talento:** A medida que la información resulta menos costosa de obtener, las personas que sean capaces de analizarla se destacarán por el valor añadido que darán a las organizaciones. Los conocimientos estadísticos son tan importantes como la capacidad de cifrar, organizar y visualizar la información, ya que esta raramente se obtiene en un formato estructurado.
3. **Tecnología:** Nuevas tecnologías basadas en la nube ofrecerán maneras eficientes y escalables para extender la capacidad de almacenamiento y procesamiento demandado. La parte más difícil para los departamentos de tecnología será la de integrar las fuentes de información relevantes internas con las externas, de manera que se facilite su estructuración y análisis.
4. **Toma de decisiones:** Para que la información cumpla con su papel de apoyar a la toma de decisiones será necesario construir modelos predictivos que optimicen los resultados, los cuales deben tender a la menor complejidad posible para que puedan ser entendidos y utilizados por los gestores, científicos y analistas de datos.
5. **Cultura corporativa:** El uso de los Big Data en las organizaciones requieren de un cambio organizacional en tres áreas de acción:
 - Desarrollar analíticas relevantes que muestren con sencillez la evolución del negocio.
 - Crear herramientas de analítica sencillas de utilizar por el personal de la empresa.
 - Desarrollar las capacidades necesarias para obtener el máximo rendimiento.

LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN BIG DATA

Cuando pensamos en la inteligencia en el caso de los humanos por lo general pensamos en la capacidad de las personas para combinar el conocimiento aprendido con nueva información y cambiar comportamientos con la idea de alcanzar el éxito en su actividad o adaptarse a una nueva situación. De manera similar, la inteligencia de negocios da a las empresas la capacidad de acumular

información; desarrollar conocimiento sobre clientes, competidores y operaciones internas, y cambiar la manera de tomar decisiones para lograr una rentabilidad más alta y otras metas de negocios. El autor Laudon la define como: “Colección de tecnologías y sistemas de información que soportan la toma de decisiones empresariales o el control operacional, proporcionando información de operaciones internas y externas”

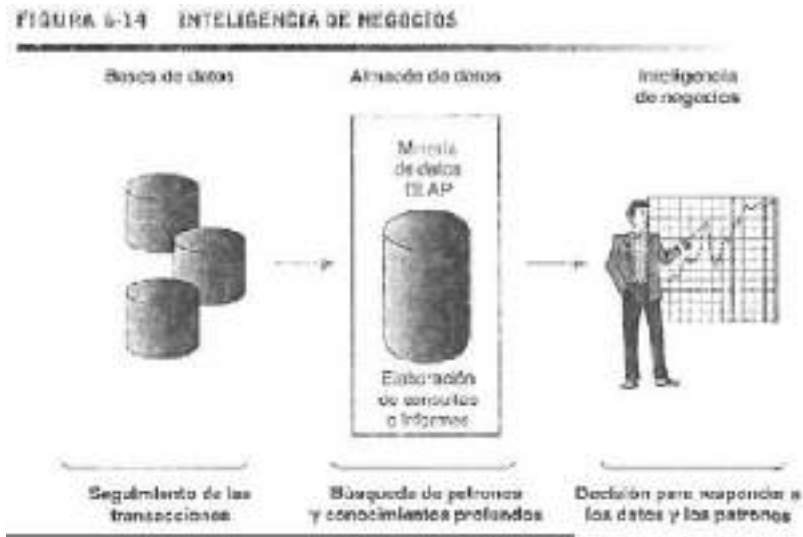


Imagen 3: Inteligencia de Negocios

Fuente: Libro “Base de datos e Inteligencia de negocios” Pág. 16

ANALÍTICA DE NEGOCIOS (BA)

La analítica de Negocios o BA es el uso intensivo de datos, estadística y análisis cuantitativo, mediante modelos predictivos y explicativos, para la toma de decisiones.

	Pasado	Presente	Futuro
Información	¿Qué ocurrió? (Reporting)	¿Qué está ocurriendo ahora? (Alertas)	¿Qué ocurrirá? (Extrapolación)
Conocimiento	¿Cómo y por qué ocurrió? (Modelado, diseño experimental)	¿Cuál es la siguiente mejor acción? (Recomendación)	¿Cuál es el mejor/peor escenario? (Predicción, optimización, simulación)

Imagen 4: Matriz BA

Fuente:

http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/71345/2/Business%20analytics_M%C3%B3dulo%20-%20Anal%C3%ADtica%20de%20negocio.pdf

En la figura anterior vemos plasmadas seis de las preguntas que intenta afrontar BA, organizadas en dos niveles: información y conocimiento. La celda (información-pasado) corresponde al ámbito tradicional de los informes explicativos a los que añadiéndoles las reglas adecuadas nos pueden dar alertas en el presente y finalmente, con normas básicas de extrapolación pueden orientarnos en el futuro. El segundo nivel requiere de herramientas más avanzadas, como la estadística, para profundizar en los datos y obtener mejor conocimiento sobre el cómo y el porqué del pasado. Este conocimiento en el presente toma forma de recomendaciones y en el futuro, y con la ayuda de técnicas propias de la inteligencia artificial y la estadística avanzada, se traduce en capacidad de predicción, optimización y simulación.⁴

LA ANALÍTICA DE BIG DATA

La analítica de Big Data hace referencia a la aplicación de técnicas de analítica avanzada para operar sobre grandes conjuntos de datos. Efectivamente lo que se hace es unir dos áreas con entidad propia: Big Data como cantidades masivas de información detallada, y Analítica avanzada que en realidad es una colección de diferentes tipos de herramientas, incluyendo aquellas que están basadas en analítica predictiva, minería de datos, estadística, inteligencia artificial, etc. Al unir estos dos conceptos se obtiene la Analítica de Big Data.



Imagen 5: Analítica Avanzada - Gartner

Fuente: <https://es.slideshare.net/redondojb/big-data-desarrollando-soluciones-efectivas>

⁴ Jordi Gironés Roig. - Informe “Analítica de Negocios” – Universidad Abierta de Cataluña - http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/71345/2/Business%20analytics_M%C3%B3dulo%201_%20Anal%C3%ADtica%20de%20negocio.pdf

Marco Legal

El creciente desarrollo de las tecnologías de Big Data plantea una multitud de interrogantes en cuestiones de seguridad, privacidad y temas relacionados, como los problemas de conservación de los datos, usos delictivos, propiedad intelectual, libertad de expresión, sumados a otros derechos de los usuarios de las redes como el renombrado derecho al olvido (Este principio, que rige en Europa, permite a los usuarios solicitar a los buscadores que quiten información personal que consideren que los perjudica).

La adopción de un nuevo modelo de seguridad basado en inteligencia, que incluya la manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos constituirá la clave para una verdadera defensa de la estrategia de seguridad.

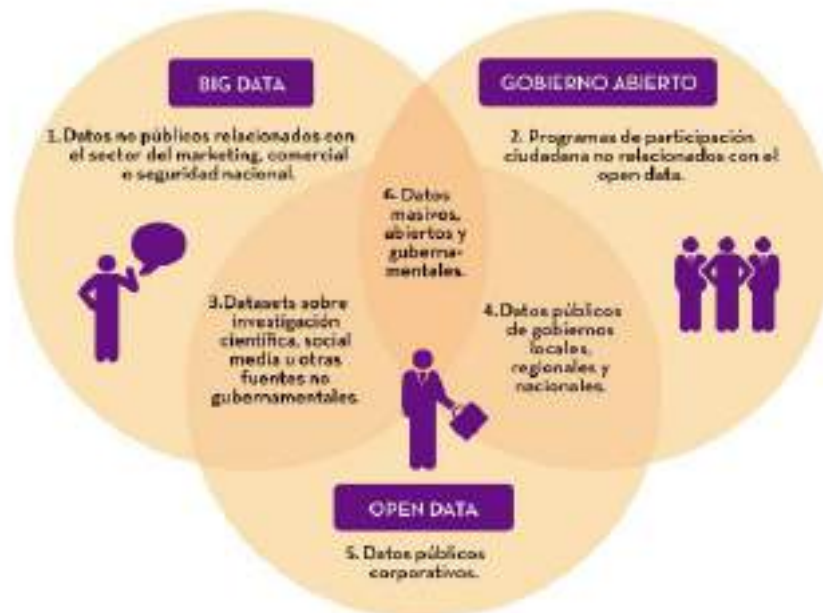


Imagen 6: Big Data – Contenido Abierto – Open Data

Fuente: <http://datos.gob.es/es/noticia/datos-abiertos-big-data-y-gobierno-abierto-diferentes-tipos-de-datos>

Actualmente en la Argentina se encuentra vigente la Ley 25.326 desde el año 2000, la cual tiene como objeto la protección de los datos personales contenidos en bases de datos para garantizar el derecho al honor y la intimidad de todos los ciudadanos.

En función de la presente Ley, se define, en su artículo 2 a una base de datos como un conjunto organizado de datos que sean objeto de tratamiento o procesamiento, electrónico o no, cualquiera que fuere la modalidad de formación, almacenamiento, organización o acceso.

A su vez con el decreto reglamentario 1558/01 se creó un organismo de control denominado Dirección Nacional de Protección de Datos Personales. Entre sus principales funciones podemos encontrar:

- Registrar las bases de datos personales.
- Inspección y control del cumplimiento de las normas sobre Integridad y Seguridad de los datos.
- Comprobar la legitimidad de los procedimientos de tratamiento de datos, cesión a terceros y transferencias internacionales.



Imagen 7: Áreas PDP

Fuente: <http://www.jus.gob.ar/datos-personales/registros.aspx>



Metodología

El alcance de la investigación puede dividirse conforme se fue llevando a cabo la misma. En una primera instancia de inmersión fue de tipo exploratorio, donde se indagó sobre la organización bajo estudio y datos secundarios; en segunda instancia presenta un alcance descriptivo, ya que se buscó describir y analizar las variables presentes en los alumnos de la Licenciatura en los tres períodos bajo análisis; y por último un alcance predictivo, donde se establecieron clusters de alumnos y un modelo de probabilidades, basado en una regresión Probit.

A su vez presenta un paradigma socio crítico con un enfoque de tipo mixto, ya que se analizaron variables tanto de tipo cualitativas (como ser el plan de estudios de los alumnos, su fecha de ingreso a la carrera, sexo, entre otras) como cuantitativas (por ejemplo el número de materias aprobadas, el promedio con y sin aplazos, etc.).

Se implementaron métodos generales dentro de los cuales se utilizaron el método inductivo – deductivo, y el método analítico – sintético, para el análisis, interpretaciones y redacción de la información recabada.

Además, podemos agregar que el diseño de la investigación fue de tipo investigación – acción, ya que la finalidad de la misma es resolver problemas cotidianos y mejorar prácticas concretas en la gestión de la Facultad de Ciencias Económicas, en base a los datos obtenidos.

Como fuentes de datos primarios se analizaron bases de datos y sistemas de la Facultad, y como fuente de datos secundarios se obtuvo información relevante y pertinente de diarios, documentos y libros relacionados con los objetivos de investigación planteados.

Por último, para el análisis y el procesamiento de los datos obtenidos se utilizaron técnicas de análisis de datos multivariado, en conjunto con el complemento para Excel llamado XLSTAT.



Análisis Exploratorio

En una primera etapa de inmersión se realizaron reuniones con Profesores de la Facultad de Ciencias Económicas para conocer un poco de su historia, organización e ideas a futuro. Así mismo se recabaron investigaciones previas similares con el objeto de aclarar el problema de investigación y los cursos de acciones a seguir.

HISTORIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS⁵

En 1897, durante el gobierno de Lucas Córdoba, se crearon en Tucumán dos Escuelas de Contabilidad, destinadas a todos los que desearan aprender contabilidad mercantil y teneduría de libros. Los estudios duraban dos años y otorgaban del título de Contador, que los habilitaba para ejercer la profesión en la provincia. Desde 1910, funcionaba en Tucumán, en calle Congreso segunda cuadra, la Escuela Nacional de Comercio “General Manuel Belgrano”.

En 1912 egresaron los primeros idóneos de comercio y tenedores de libros, y en 1914 los primeros peritos mercantiles. Este mismo año se creaba la Universidad Nacional de Tucumán, y comenzaba a funcionar la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Buenos Aires. En 1916 se comenzó a dictar en la Escuela Nacional de Comercio de Tucumán el Curso de Contadores Públicos, de tres años de duración, de acuerdo a los planes de la Escuela Superior de La Plata. Luego se ajustaron los planes a los de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, aumentándose la duración de la carrera a cuatro años.

En el mes de Mayo de 1947, se inauguró la Escuela de Ciencias Económicas, designándose organizador de la misma al Dr. Ramón Seoane. Con esto, ya estaba dado el paso necesario para la futura creación de la Facultad de Ciencias Económicas, de la UNT.

En su sesión del 26 de setiembre de 1947, la Cámara de Diputados aprobó el proyecto de Ley, y el Senado de la Nación sancionó la “Ley de Creación de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNT”, N° 13050, el día 29 de ese mes. Esta Ley fue promulgada por el Poder Ejecutivo Nacional el 7 de Octubre, siendo publicada en el Boletín Oficial el día 16 de ese mes.

En enero de 1948, la UNT puso en vigencia la Organización Departamental por Institutos, y la Facultad pasó a llamarse “Departamento de Estudios Económicos”, dependiente de la Facultad de Ciencias Culturales y Artes, contando con tres Institutos: 1) De Investigaciones Estadísticas, a cargo del Ing. José Sortheix; 2) De Economía, con el Dr. Ramón Seoane; 3) De Finanzas, con el Dr. Luis Nino Bossi.

Además, se contaba con cuatro Institutos afines del Departamento de Derecho y Ciencias Sociales, que se vinculaban con el fin de coordinación docente. Éstos eran: a) Instituto de Derecho Civil, con el Dr. Horacio Poviña; b) Instituto de Derecho

⁵ Usandivaras de Hlawaczek, Silvia E. T. (2006) - Libro: “El Seminario como estrategia docente en la Universidad, Ediciones del Rectorado”



Comercial, con el Dr. Arturo De La Vega; c) Instituto de Sociología y Planeación, con el Dr. Miguel Figueroa Román; d) Instituto de Legislación del Trabajo, con el Dr. Adolfo Luis Valle.

Mediante Resolución 1279-951 se dispuso que pasaban a depender de la Facultad de Ciencias Económicas, los siguientes organismos: 1. Instituto de Economía; 2. Instituto de Finanzas; 3. Instituto de Investigaciones Estadísticas; 4. Escuela de Estudios Económicos y 5. Escuela de Administración Pública.

Durante el año 1951 se inscribieron un total de 228 alumnos en la carrera de Contador Público-Licenciado en Ciencias Económicas (189 en 1er. Año, 26 en 2° y 13 en 3°).

“Al ser restituida la Facultad al goce pleno de su jerarquía de tal, vio aumentada su población estudiantil totalizando, al final del año 1952, 511 alumnos. De ellos 178 corresponden a los inscriptos en primer año de la Carrera de Contador Público – Perito Partidor; 80 a los inscriptos en 5° año de la carrera de Doctorado en Ciencias Económicas, y el resto a los alumnos reinscriptos en los cursos de Contador Público-Licenciado en Ciencias Económicas.”

Al finalizar el período lectivo 1952 egresaron de la Facultad los primeros diez Contadores Público - Licenciado en Ciencias Económicas, contando entre ellos a una mujer, Elena Fridman.

ANTECEDENTES DE LOS PLANES DE ESTUDIO

El 9 de diciembre de 1947 se dispuso, por Resolución 1114-135-947, crear para la Facultad de Ciencias Económicas, las siguientes carreras: a) Contador Público; b) Doctor en Ciencias Económicas; c) Actuario; d) Licenciado para el Servicio Consular; e) Calígrafo Público; f) Traductor Público. También se fijaron los planes de estudio correspondientes para cada una de ellas.

En 1948 se aprobó un plan de estudios de cuatro años con un total de 20 materias, para la carrera de Contador Público - Licenciado en Ciencias Económicas.

Al iniciarse el período lectivo 1953, el Delegado Interventor Jorge Elías suprimió el plan de 1952, y puso en vigencia el “Plan de estudios justicialista”. Este constaba de cinco años para la carrera de “Contador Público-Perito Partidor”, y finalizado éste, para ser “Doctor en Ciencias Económicas” había que aprobar 10 materias más, un Seminario, la prueba de Inglés y la Tesis.

En el año 1961, el Profesor Horace William Bliss, Decano de la Facultad, se abocó al estudio de la división de carreras y un nuevo plan de estudios, que se puso en vigencia a partir de 1962. Se ordenaba el dictado de materias por semestres, y se comenzaron a cursar las siguientes carreras: Contador Público Nacional, Licenciado en Organización y Administración; Licenciado en Economía, Doctor en Ciencias Económicas con mención en Organización y Administración, o con mención en Economía.

A partir del período lectivo 1983 comenzó a regir otro plan de estudios para las carreras de Contador Público Nacional, Licenciado en Economía y Licenciado en Administración. Estaba previsto que estas carreras se cursarán en seis años. Para



las carreras de grado, después de cursar un ciclo común de 15 materias, los alumnos iniciaban el cursado de las materias específicas de la carrera elegida. El plan de la carrera en Licenciado en Economía databa del año 1977 y el de Licenciado en Administración de 1980.

El 30 de Abril de 1999 se modificaron de los planes de estudio, acortándose la carrera de Contador Público Nacional y de Licenciado en Economía a 32 materias en cada caso. La Licenciatura en Administración (32 materias) no sufrió modificaciones. Estos planes contemplaban una duración de las carreras de cinco años, en los tres casos.

A partir del año 2006 comenzaron a efectuarse acciones tendientes a producir cambios, tanto en contenidos como en estrategias de enseñanza y evaluación, a fin de materializar un nuevo diseño curricular. La reforma curricular era una asignatura pendiente de la FACE y se convino en que se debía formular un proyecto que, partiendo del análisis de la realidad, buscara mejorar las condiciones académicas imperantes en las carreras de la Facultad.

En agosto de 2010 se aprueba el Plan para Contador Público Nacional y se dispone su puesta en vigencia a partir del ciclo lectivo 2011, mediante Res. N° 831/2010. A dos años de su puesta en marcha, ante los nuevos diseños curriculares dispuestos en las otras dos carreras que se dictan en la FACE, las experiencias generadas en su ejecución, las presentaciones efectuadas por los estudiantes y las discusiones desarrolladas en el seno de Comisión de Implementación y Seguimiento y en las Comisiones del Consejo Directivo de la FACE, se generó una propuesta que recoge toda esa experiencia y que esencialmente consiste en: La generación de un ciclo básico común para las tres carreras, reemplazo de materias optativas del área económica e introducción de nuevas del área administración, algunas modificaciones relacionadas con la Práctica Profesional (con dos modalidades: una realizada en ambientes reales y otra en ambientes simulados).

Para la carrera de Licenciado en Economía, se aprueba y pone en vigencia, a partir de 2014, un nuevo Plan de Estudios, cuya modalidad de dictado es presencial, con apoyo de plataformas de enseñanza virtual, que consta de 28 asignaturas cuatrimestrales y una tesina, con una duración de la carrera de 5 (cinco) años.

La carrera de Licenciado en Administración también renueva su estructura curricular, mediante la aprobación y puesta en vigencia de su nuevo Plan de Estudios, a partir del período lectivo 2014. Su modalidad de dictado es presencial, con utilización adicional de aulas virtuales para cada curso o materia, con una carga horaria de 2639 horas y una duración de la carrera de 5 (cinco) años.

Carrera de Contador Público según Plan de Estudios vigente desde el año 2010:

Cuatrimestre		PLAN DE ESTUDIOS 2010			
1º año	1º	PRINCIPIOS DE ECONOMÍA I	MATEMÁTICA I	CONTABILIDAD I	
	2º	MATEMÁTICA II		ADMINISTRACIÓN	DERECHO EMPRESARIO I
2º año	1º	LÓGICA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	CONTABILIDAD II	HISTORIA ECONÓMICA	SISTEMAS DE INFORMACIÓN I
	2º	PRINCIPIOS DE ECONOMÍA II	ESTADÍSTICA	DERECHO EMPRESARIO II	
3º año	1º	MATEMÁTICA FINANCIERA I	COSTOS I	CONTABILIDAD II	
	2º	TEORÍA ECONÓMICA APLICADA	COSTOS II	ORGANIZACIÓN CONTABLE DE EMPRESAS I	DERECHO SOCIETARIO
4º año	1º	CONTABILIDAD IV	ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD PÚBLICA I	DERECHO CONSTITUCIONAL Y TRIBUTARIO	DERECHO DEL TRABAJO Y LA SEGURIDAD SOCIAL
	2º	AUDITORÍA I		IMPUESTOS AL CONSUMO	OPORTUNA
5º año	1º	AUDITORÍA II	IMPUESTOS DIRECTOS	CONCURSOS Y PRÁCTICA JUDICIAL	
	2º	PRÁCTICA PROFESIONAL		OPTATIVA	

Imagen 8: Plan de estudios carrera CPN

Fuente: <http://face.unt.edu.ar/web/carreras/contador-publico-nacional/>

Carrera de Licenciatura en Economía según plan de estudios modificado desde el año 2014:

Cronograma de cursado			
1º	MATEMÁTICA I	CONTABILIDAD FINANCIERA	PRINCIPIOS DE ECONOMÍA I
	MATEMÁTICA II	ADMINISTRACIÓN	PRINCIPIOS DE ECONOMÍA II
2º	MATEMÁTICA III	ESTADÍSTICA	DERECHO Y ECONOMÍA
	ECONOMÍA MATEMÁTICA	MICROECONOMÍA I	MACROECONOMÍA I
3º	ESTADÍSTICA I	MICROECONOMÍA II	MACROECONOMÍA II
	ECONOMETRÍA I	COMERCIO INTERNACIONAL	FINANZAS PÚBLICAS
4º	OPTATIVA	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS	MACROECONOMÍA III
	OPTATIVA	CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO	MICROECONOMÍA III
5º	OPTATIVA	HISTORIA ECONÓMICA Y SOCIAL	TESINA
	OPTATIVA	HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO	

Imagen 9: Plan de estudios carrera Lic. En Economía

Fuente: <http://face.unt.edu.ar/web/carreras/licenciatura-en-economia/>

Carrera de Licenciatura en Administración según plan de estudios modificado desde el año 2014:



Imagen 11: Plan de estudios carrera de Lic. En Administración

Fuente: <http://face.unt.edu.ar/web/carreras/licenciatura-en-administracion/>

ORGANIZACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

La Facultad de Ciencias Económicas, desde el mes de Abril del año 2014 a la fecha, se encuentra bajo la dirección del Decano Cr. José Luis Jiménez y la Vice Decana Cra. María Liliana Pacheco.

Actualmente no posee una declaración de Misión ni Visión explícita, pero la elaboración de las mismas se enmarca dentro del Plan Estratégico 2018 – 2022, el cual comenzó a desarrollarse este año.



Imagen 12: Autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas
Fuente: <http://face.unt.edu.ar/web/institucional/autoridades/>

La FACE tampoco cuenta con un organigrama publicado, pero en función a las investigaciones realizadas podemos plasmar el mismo de la siguiente manera:

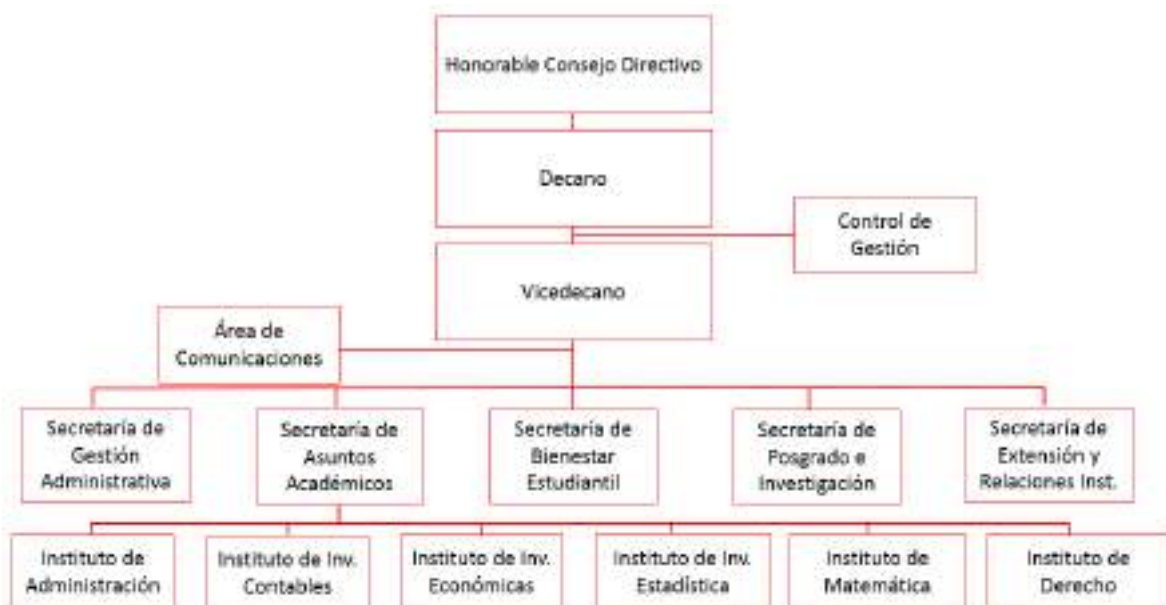


Imagen 13: Organigrama de la Facultad de Ciencias Económicas
Fuente: Elaboración propia

SECRETARÍAS⁶

La misma cuenta actualmente con cinco secretarías integradas por: Secretaría de Asuntos Académicos, Secretaría de Gestión Administrativa, Secretaría de Extensión y Relaciones Institucionales, Secretaría de Posgrado e Investigación y

⁶ Información obtenida de: <http://face.unt.edu.ar/web/institucional/secretarias/>



Secretaría de Bienestar Estudiantil. A continuación se detalla brevemente la misión y objetivos de las mismas.

Secretaría de Asuntos Académicos

Su Misión se encuadra principalmente en el concepto de Responsabilidad Social: Devolver a la Sociedad profesionales con valores de Compromiso, Identidad y Ética en el Desarrollo de las organizaciones y empresas Públicas y Privadas.

Entre sus principales objetivos se encuentran:

- Promover una cultura de “mejora continua” en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, mediante la actualización pedagógica docente, el uso de tecnologías y los cambios necesarios que se requieran en el marco normativo.
- Implementar con la mayor efectividad posible los nuevos Planes de Estudios de las distintas Carreras de Grado, para lograr un nivel de excelencia profesional y académica de los Egresados de la Facultad.
- Coadyuvar en las acciones tendientes a lograr el Planeamiento Estratégico Institucional de la FACE, inserto en el de la UNT.
- Desarrollo del Campus virtual y el Aula Virtual como herramienta docente complementaria del proceso educativo.
- Lograr un Sistema integrado de Gestión Académica, base docente, historial académico, desarrollo y procesamiento de encuestas, vencimiento de concursos, regularización de cargos interinos.
- Fortalecer el Sistema de Gestión Alumnos SIU, con la complementación de la información cualitativa que permita información cierta para programas especiales de becas, subsidios, y otros financiamientos universitarios, provinciales y nacionales.

Secretaría de Gestión Administrativa

La misma se encuentra a cargo de la Cra. Mónica Magdalena Delgado. La misma tiene la misión básica de apoyar el desarrollo de las funciones y procesos sustantivos de la Facultad. Lleva a cabo toda la gestión de carácter administrativo, necesaria para el logro de los Objetivos de la Facultad en las Áreas Académica, de Investigación, de Extensión y de Bienestar Estudiantil.

La Secretaría de Gestión Administración está integrada por las siguientes Áreas:

Económica – Financiera

- Presupuesto
- Tesorería
- Personal
- Compras y Contrataciones
- Bienes del Estado y Economato

Mesa de Entradas

Sistemas y Tecnología

Mantenimiento

Intendencia y Servicios Generales

Secretaría de Extensión y Relaciones Institucionales

Dicha secretaría se encuentra a cargo del Cr. Ariel Germán Apichela. Su Misión se orienta a insertar a la Facultad de Ciencias Económicas en la sociedad y la región, generando desde la responsabilidad social un vínculo bidireccional que permita transferir al medio los conocimientos generados, y extraer del mismo las necesidades y experiencias para generar nuevos conocimientos. Su visión es ser motor de transformación y crecimiento de la sociedad, generando pensamiento crítico y transfiriendo al medio mediante un proceso integrador.



Secretaría de Posgrado e Investigación

Dirigida por el Mg. Humberto D'Arterio, esta secretaría busca contribuir al desarrollo de la investigación en la Facultad, a través de la ejecución de planes, programas y proyectos tendientes al fortalecimiento de la producción y transferencia del conocimiento científico. Como así también a generar las condiciones adecuadas para el fortalecimiento y desarrollo de la oferta académica de Posgrado, respondiendo a la creciente demanda de nuestra sociedad por más y mejor conocimiento.



Algunos de los posgrados que actualmente se brindan en la facultad son: Maestría en Administración, Maestría en Economía, Maestría en Estadística Aplicada, Especialización en Finanzas, entre otras.

Secretaría de Bienestar Estudiantil

La Secretaría de Bienestar Estudiantil es un área funcional que depende directamente del Decanato, a su vez el Secretario encargado de la misma es el Lic. Luis Fernando Pérez Vides.

Su Misión es gestionar el vínculo entre la Facultad y su principal grupo de interés, los estudiantes, atendiendo los impactos organizativos, educativos y sociales de este vínculo. Esta misión se desarrolla basada en los valores de Solidaridad, Inclusión y Compromiso Público explicitados en la Reforma Universitaria de 1918. La labor de la Secretaría de Bienestar Estudiantil se enmarca en el concepto de Responsabilidad Social Universitaria que pretende atravesar transversalmente a toda la Institución, buscando verter el conocimiento generado en los claustros no solo en los estudiantes, sino en el ámbito social en el cual la Facultad se encuentra inserta, colaborando al desarrollo sostenible de la comunidad.

INSTITUTOS

La Facultad de Ciencias Económicas cuenta con seis institutos actualmente, entre los que se encuentran: Instituto de Investigaciones Económicas (INVECO), Instituto de Administración, Instituto de Investigaciones Contables, Instituto de Investigaciones Estadísticas, Instituto de Matemática e Instituto de Derecho.

Instituto de Investigaciones Económicas (INVECO)

Creado en el año 1960, el Instituto de Investigaciones Económicas (INVECO) viene desarrollando su actividad de forma ininterrumpida.

El Instituto tiene como base tres (3) ejes centrales: la carrera de Licenciatura en Economía, una importante tarea de investigación y un fuerte trabajo de docencia.

Desde el Instituto se realizan distintos trabajos de investigación centrados en cuestiones económicas, cuyos resultados se plasman en publicaciones, ya sea en revistas nacionales e internacionales o libros. También se destaca la participación de los docentes del INVECO en conferencias y congresos, donde presentan sus trabajos de investigación, lo que permite una constante actualización y da la posibilidad de estar en contacto frecuente con los trabajos realizados en universidades del resto del mundo.



Instituto de Administración

Su Misión se orienta hacia la formación de administradores que con una sólida fundamentación técnica, capacidad de emprender y una conducta íntegra y respetuosa de la persona, la comunidad y el medio ambiente, puedan realizarse personal y profesionalmente al servicio de las organizaciones.



Esto se logra a través de:

- Un compromiso con la investigación, entendida ésta como la oportunidad de conciliar la vanguardia del conocimiento y nuestra realidad regional.
- Un compromiso con la calidad y la excelencia académica en la transmisión del conocimiento, teniendo como foco a los principales destinatarios, los alumnos.
- La gestión integrada y la articulación de todas las cátedras que lo componen.
- Un compromiso con la ética como valor fundamental en toda acción humana.



Instituto de Investigaciones Contables

Objetivos:

- Brindar capacitación tanto a los docentes, a los alumnos, como así también a la comunidad en general.
- Participar en las actividades organizadas por otros institutos de la facultad.
- Realizar actividades de extensión en su relación con el medio, atender consultas de organismos estatales o privados.
- Realizar actividades de investigación.

Instituto de Investigaciones Estadísticas

El primer director del INIE fue el Ing. José Sortheix, una distinguida personalidad tucumana que vivió entre los años 1873-1954. Se lo reconoce como uno de los precursores de la enseñanza de Estadística, asignatura que tomó a su cargo en los cursos nocturnos de Contadores Públicos en la Escuela Nacional de Comercio, desde 1938 hasta 1949. Por este año esos cursos se trasladaron a la recién creada Facultad de Ciencias Económicas, dependiente de la Universidad Nacional de Tucumán.

Esta tarea fue continuada por el Dr. José Antonio Olmos, hasta que en 1959 se inició el dictado de un curso de “*Inferencia Estadística*”. Este curso fue tomado por varios de los docentes de la Facultad que a corto plazo iniciarían sus estudios de master o doctorados en exterior, especialmente en Economía. Fue repetido en varias oportunidades y fue el antecedente inmediato de los cursos estructurados de postgrado en estadística que luego se dictarían en la Facultad. Se trataba de un curso que enfatizaba los aspectos claves de la inferencia probabilística, en la línea que actualmente sigue el INIE.

Por el año 1965, el Prof. Raúl Pedro Mentz regresaba a la Facultad luego de haber completado sus estudios de Master en Estadística en la Universidad de Stanford, Estados Unidos. Existía ya un grupo de docentes, en general al nivel de Jefe de Trabajos Prácticos, que por inclinación personal y por inquietudes que se orientaban al área cuantitativa, adicionales a las que se ofrecían en la carrera de Contador Público, habían tomado aquel curso de *Inferencia* y trabajaban en área.

Instituto de Matemática

El Instituto de Matemática se plantea como principales objetivos:

- Coordinar la labor académica y científica de las cátedras que lo componen, invirtiendo en la compatibilización de los programas de estudio.
- Impulsar dentro de las cátedras que lo componen, la realización de trabajos de investigación científica, iniciando a los alumnos con condiciones o que se interesen en dicha labor, atendiendo a la formación de quienes deseen dedicarse a ello.



- Propender a la formación y perfeccionamiento de recursos humanos aptos para la docencia y la investigación, dentro de los mejores niveles de cada disciplina.
- Realizar publicaciones sobre los trabajos de investigación, con fines docentes y/o divulgación.

Instituto de Derecho

Algunos objetivos del Instituto de Derecho:

- Propender al desarrollo y a la profundización de la ciencia del Derecho.
- Dotar a los alumnos de un sólido criterio jurídico que los capacite para actuar con sentido ético y de servicio, contribuyendo a su formación integral como personas y ciudadanos.
- Desarrollar cursos y actividades destinados a preparar a los alumnos para la obtención de los grados académicos de Contador Público Nacional, Licenciado en Administración, Licenciado en Economía.
- Comunicar sus actividades y los frutos de su producción, tanto dentro como fuera de la Universidad.
- Desarrollar cursos y actividades, de capacitación y especialización, no relacionadas con la atribución de un grado académico.



INVESTIGACIONES PREVIAS

A grandes rasgo podríamos decir que, en el ámbito educativo, el Big Data supone el empleo de herramientas tecnológicas para la recolección y tratamiento de datos masivos, con el fin de mejorar la gestión académica. El uso de estos datos ofrece la posibilidad de llevar a cabo Minería de Datos (Educational Data Mining), esto es, una búsqueda de patrones, dando lugar a una Analítica de Aprendizaje que supone un paso más allá de la recolección, ya que sirve para analizar e interpretar esos datos, mediante técnicas pedagógicas y algoritmos propios de la Minería de Datos, con la finalidad de obtener información para mejorar la práctica educativa, optimizando el rendimiento de alumnos y profesores, así como el modelo educativo.⁷

Todo lo comentado hasta el momento tiene una finalidad clave: personalizar el aprendizaje de los estudiantes. Entre sus principales ventajas se encuentran:

- ✓ La posibilidad de guiar a los estudiantes a través de itinerarios personalizados, suponiendo una mayor motivación para los alumnos, al ver que tienen una enseñanza que se adapta a ellos.

⁷ Ingrid Mosquera Gende (2018) – Artículo: <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/big-data-en-educacion-analitica-de-aprendizaje-y-aprendizaje-adaptativo/549203628743/>

- ✓ Predecir el abandono y desempeño de los participantes en un curso o asignatura.
- ✓ Adaptar las clases a los conocimientos reales de los alumnos.
- ✓ Identificar necesidades de aprendizaje.
- ✓ Comprobar el número de visitas de una página, descargas de un documento o visualización de un vídeo.
- ✓ Obtener y proporcionar feedback en tiempo real, o de un modo muy rápido, y poder actuar en consecuencia.
- ✓ Mejorar la comunicación entre tutores, alumnos y otros agentes educativos.

Caso Escuelas Alt School

Este nuevo concepto de escuelas surgió en los Estados Unidos, por idea de un ex directivo de Google, Max Ventila. Se trata de grandes pioneros del Big Data educativo, los cuales se encuentran financiadas por personalidades como Mark Zuckerberg, el fundador de Facebook. Las mismas recogen datos sobre lo que hacen los alumnos en sus centros formativos y los tratan para extraer información útil que permita potenciar su aprendizaje.

La información de los alumnos se extrae de diversas formas. Por ejemplo, cuando los alumnos entran a clase, tienen que marcar su asistencia en una App móvil. Además, realizan diversos ejercicios a través de sus iPad, cuyos resultados quedan almacenados en el servidor del centro.

Estos ejercicios se pueden personalizar para ayudar a los alumnos a conseguir unos objetivos determinados. Es de gran ayuda para conseguir que cada estudiante tenga unos ejercicios adecuados para él, de modo que ninguno se quede atrás. Por otro lado, las clases se graban en vídeo, de modo que el profesor puede volver a visualizar momentos de clases anteriores a través de la pantalla.⁸



Imagen 14: Escuela Alt School

Fuente: <http://aula21.net/aulablog21/archives/2015/05/16/altschool-existen-otras-escuelas-y-estan-en-este-mundo/>

⁸ Kenia Montes (2016) – Artículo: <http://keniamontesformacion.com/big-data-educativo-ventajas/>

Medidas Preventivas de Deserción⁹

Distintas universidades del mundo están implementando el análisis predictivo que utiliza el Big Data para determinar si un estudiante se encuentra a punto de abandonar su carrera.

Tradicionalmente se consideraba que los estudiantes pertenecientes a determinadas etnias desplazadas o con bajos recursos son los que poseen menor desempeño académico y por lo tanto deserten. El análisis predictivo basado en el Big Data, demostró que en realidad gran parte de los estudiantes que dejan la universidad poseían promedios suficientes pero sus horarios laborales, la tenencia de hijos y la insuficiencia de los préstamos o becas estudiantiles, son aspectos clave en la deserción.



Imagen 15: Niveles y tipos de deserción

Fuente:

<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144169/V%C3%A1squez%20Verdugo%20Jonathan.pdf?sequence=1>

Con la implementación del análisis predictivo basado en el Big Data, se determinó que la presencia y participación del estudiante es fundamental para evitar el abandono. En lugar de enfocarse exclusivamente en la etnia o el ingreso económico familiar, un factor concluyente es si las becas y fondos a las que accede son suficientes para cubrir sus necesidades mientras estudia.

Otro dato es si se anota en las clases necesarias u obligatorias demasiado tarde, cursando materias que no son medulares en la carrera antes de asistir a aquellas vitales, generalmente por problemas con los horarios (coinciden con el trabajo, una práctica, la entrada y salida del colegio un hijo, etcétera).

Por supuesto que los datos sobre antecedentes demográficos, calificaciones anteriores, nivel de interacción con el sitio web o plataforma de su universidad y

⁹ Universia Argentina (2016) – Artículo:

<http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/12/26/1147817/big-data-herramienta-utilizan-universidades-evitar-desercion.html>



utilización de la información que recibe, también constituyen datos fundamentales en el análisis predictivo.

La clave es mejorar el ambiente de aprendizaje ofreciendo una experiencia personalizada pero en gran magnitud, dirigiéndose al estudiante a partir del análisis de datos pero sin tratarlo como a un número. Una persona que está por dejar sus estudios necesita apoyo y una buena manera de ofrecérselo es generándole un sentido de pertenencia con la comunidad educativa, comprometiéndolo a continuar con el curso.



Análisis Descriptivo

En segunda instancia se continuó con un análisis descriptivo en función de los datos brindados por la FACE. A continuación se detalla el proceso y la información obtenida.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Como ya mencionamos en el marco teórico y de manera más sencilla, una base de datos es un conjunto de datos estructurados contenidos en un sistema de información. Para el presente proyecto se trabajó con bases de datos, brindadas por la Facultad, correspondientes a los alumnos de la Licenciatura en Administración Activos y Regulares. Las mismas corresponden a cortes transversales a tres momentos de tiempo: Septiembre del año 2018, Mayo y Noviembre del año 2018.

En función a esto se considera a los alumnos Activos y Regulares de la Licenciatura en Administración como la población bajo estudio. Según el reglamento académico vigente se puede considerar:

Alumno Activo a aquel que registre su inscripción o reinscripción en cada año académico, es decir que cumpla con lo estipulado en el artículo 4º (de las inscripciones y reinscripciones).

Alumno Regular a aquel que haya aprobado dos (2) asignaturas como mínimo en el periodo lectivo anterior, en cumplimiento de la legislación vigente.

Dentro de las variables comprendidas en las bases de datos se encuentran:

- Carrera
- Plan de Estudios
- Documento de identidad
- Sexo
- Fecha de ingreso a la carrera
- Promedio con aplazos
- Promedio sin aplazos
- Cantidad de materias aprobadas

En función de estas se procedió a establecer otras variables, como ser:

- Años de permanencia en la carrera: definido por año 2018 menos año de ingreso a la carrera.

- Porcentaje de avance en la carrera: dado por la cantidad de materias aprobadas dividido en la cantidad de materias totales según el plan de estudios (es decir, 34 materias según el plan 2014 y 32 materias según el plan 1983).
- Rango etario: En función de los documentos de los alumnos se establecieron rangos etarios del 1 al 4, comenzando de los documentos más recientes a los más antiguos, siguiendo las herramientas estadísticas utilizadas por la Secretaría de Políticas Universitarias.

Nro. Rgo	Detalle	Rgo Inferior	Rgo Superior
1	<= 19 años	47.000.000	44.000.001
2	Entre 20 y 24 años	44.000.000	38.500.001
3	Entre 25 y 29 años	38.500.001	34.500.001
4	>= 30 años	34.500.000	1

Tabla 1: Rangos etarios establecidos

Fuente: Elaboración propia

La primera base del mes de Septiembre del año 2017, contiene datos de 1527 alumnos activos y regulares, de los cuales 553 corresponden al plan 1983, y 974 al plan 2014.

La segunda base del mes de Mayo del año 2018, contiene datos de 1632 alumnos activos y regulares, de los cuales 518 corresponden al plan 1983, y 1114 al plan 2014.

Por último la tercera base del mes de Noviembre del corriente año, contiene datos de 1753 alumnos activos y regulares, de los cuales 503 corresponden al plan 1983 y 1250 corresponden al plan 2014.

Mom	Cantidad de Alumnos	
	Plan 1983	Plan 2014
1	553	974
2	518	1114
3	503	1250

Tabla 2: Cantidad de alumnos por base de datos

Fuente: Elaboración propia

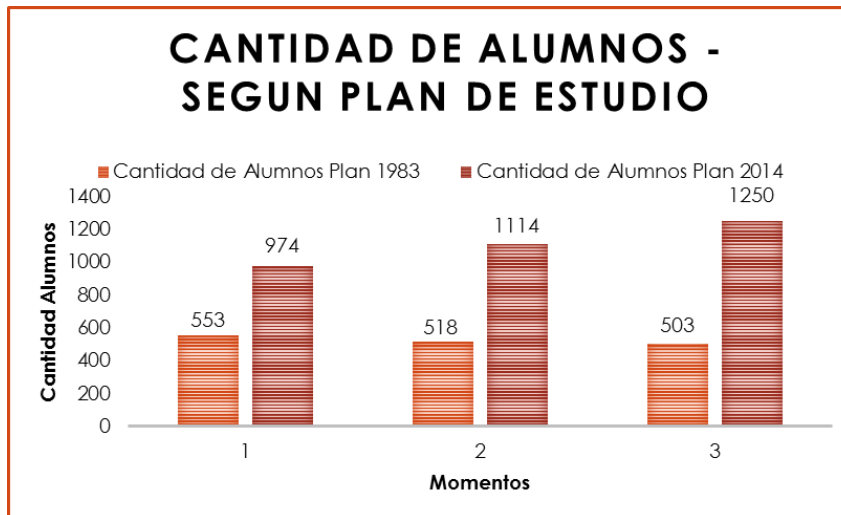


Gráfico 1

Fuente: Elaboración propia

Matcheo de las bases de datos

Para comenzar con el análisis de las bases de datos se procedió a matchear en una sola base las tres bases mencionadas. Este proceso se dio con el fin de identificar aquellos alumnos presentes en todos los momentos, y se realizó mediante los números de documento de identidad de los mismos.

En primer lugar se añadieron en una hoja de cálculo todos los datos, luego se procedió a ordenarlos según el número de documento de menor a mayor y se estableció una función SI, por la cual si todos los documentos de la fila coincidían debía dar Ok, y en caso contrario No. De esta manera se fue analizando fila por fila, hasta llegar a un total de 1458 alumnos presentes en los tres momentos. Aquellos alumnos que se encontraban presentes en dos momentos o solo en uno fueron redirigidos hacia otra hoja de cálculo para su posterior análisis.

Una vez realizados estos procedimientos se procedió a analizar los datos presentes.

COMPOSICION DE MOMENTOS

Un primer análisis llevado a cabo fue examinar como estaban compuestos los tres momentos bajo estudio, de lo cual se tomó como punto de partida la base matcheada. En función de esto se llegó a las siguientes composiciones:

Momento 1	
Total Alumnos Activos al Mom 1	1527
Alumnos que Ingresan	215
Alumnos que cambian de carrera	62
Alumnos que abandonan la carrera	8
Alumnos que Egresan	42
Alumnos Activos iniciales	1300

Momento 2	
Total Alumnos Activos al Mom 2	1632
Alumnos que Ingresan	175
Alumnos que cambian de carrera	22
Alumnos que abandonan la carrera	4
Alumnos que Egresan	14
Alumnos Activos Iniciales	1453

Momento 3	
Total Alumnos Activos al Mom 3	1753
Alumnos que Ingresan	132
Alumnos que cambian de carrera	12
Alumnos que abandonan la carrera	-
Alumnos que Egresan	24
Alumnos Activos Iniciales	1645

Tabla 3: Composición de cada momento de análisis
Fuente: Elaboración propia

- Alumnos que ingresan: se consideran alumnos que ingresan a aquellos que tienen año de ingreso concordante con el año en el cual se realiza el corte de tiempo.
- Alumnos que cambian de carrera: se consideran alumnos que cambian de carrera a aquellos alumnos que tienen año de ingreso concordante con el año en el cual se realiza el corte de tiempo, pero una cantidad de materias aprobadas mayor o igual a 10.
- Alumnos que abandonan la carrera: se consideran alumnos que abandonar la carrera a aquellos alumnos que se encuentran solo presentes en el momento 1 o en el momento 1 y 2, y no se observa una continuidad en los siguientes momentos.
- Alumnos que egresan: se consideran alumnos que egresan a aquellos alumnos que se encuentran presentes en el momento 1 o en el momento 1 y 2, presentan más de 30 materias aprobadas y un porcentaje de avance en la carrera muy avanzado.

Interpretación: Por ejemplo el Momento 2 (Mayo de 2018) se encuentra compuesto por:

- 175 ingresantes, los cuales ingresaron a la FACE en el mes de marzo



- 22 alumnos que se cambiaron de carrera, ya sea de Contador Público Nacional o Licenciado en Economía que se pasaron a la Licenciatura en Administración,
- 4 alumnos que estuvieron presentes en el momento 1 pero abandonaron la carrera antes de llegar al momento 3
- 14 alumnos que egresaron, es decir que terminaron satisfactoriamente la carrera antes del mes de Noviembre
- 1453 alumnos activos iniciales provenientes del momento 1

A continuación se presenta un cuadro con las variaciones entre los tres momentos:

Items	May - Sep	Nov - May
Cambio en Alumnos que Ingresan	-19%	-25%
Cambio en Alumnos que cambian de carrera	-65%	-45%
Cambio en Alumnos que Egresan	-67%	71%
Cambio en Alumnos que abandonan la carrera	-50%	-

Tabla 4: Variaciones en las composiciones de los momentos de análisis
Fuente: Elaboración propia

Interpretaciones:

- ❖ En el mes de mayo de 2018 ingresaron un 19% menos de alumnos que en el mes de septiembre de 2017.
- ❖ En el mes de noviembre de 2018 cambiaron a la carrera un 45% menos de alumnos que en el mes de mayo del mismo año.
- ❖ En el mes de noviembre de 2018 egresaron un 71% más de alumnos que en el mes de mayo del mismo año.
- ❖ En el mes de mayo de 2018 abandonaron la carrera un 50% menos de alumnos que en el mes de septiembre de 2017.

MATRICES DE TRANSICIÓN

Luego de analizar las composiciones de los momentos se procedió a realizar análisis univariado y bivariado en función de los datos disponibles, tanto de la base matcheada como de las bases originales.

El análisis estadístico se divide en tres grandes tipos: Univariado, Bivariado y Multivariado. Con el análisis univariado se busca describir las características de una variable a la vez, lo que también se conoce como estadística descriptiva. Así mismo con el análisis bivariado se investiga la influencia de una variable independiente, con respecto a una variable dependiente. Por último el análisis multivariado investiga la influencia de dos o más variables independientes, sobre una o más variables dependientes.

1. Media y distribución de frecuencias de los promedios

Se analizó el promedio con aplazos de los alumnos activos y regulares de la Licenciatura en Administración, según Plan de estudio y momento de observación. En base a esto podemos observar que la media de los mismos varía entre 4,71 y 4,91 sin presentarse una diferencia en comportamiento respecto un plan de estudios del otro. Un punto a destacar recaba en el hecho de que en general la carrera presenta un promedio muy bajo, tomándose como promedio deseado el número 6, es decir un promedio aprobado.

Mom	Media Promedios c/ap	
	Plan 1983	Plan 2014
1	4,71	4,94
2	4,80	4,75
3	4,90	4,91

Tabla 5: Media de los promedios con aplazos según los momentos de análisis

Fuente: Elaboración propia

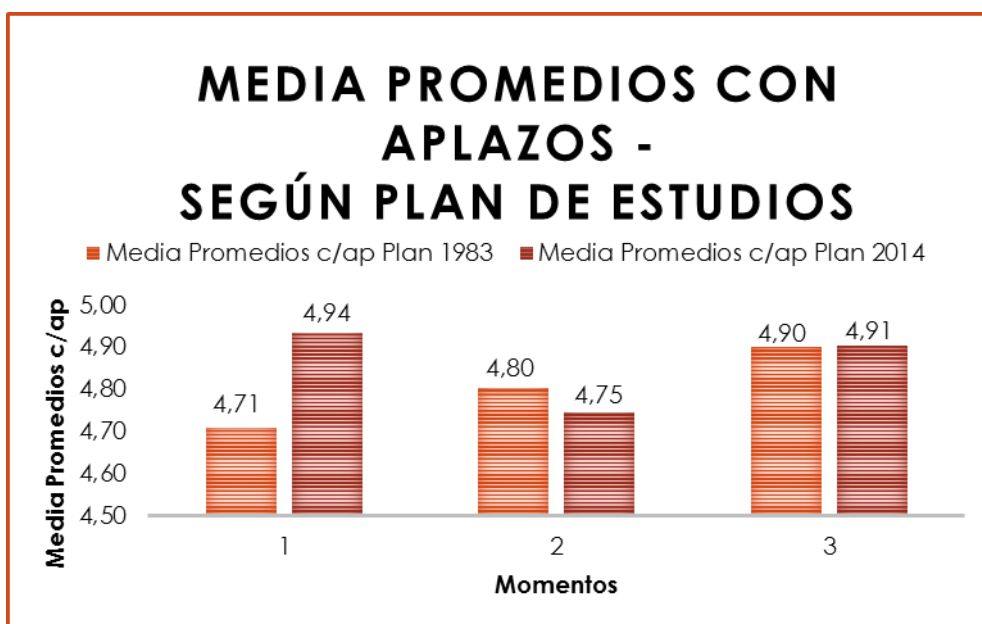


Gráfico 2

Fuente: Elaboración propia

Al mismo tiempo se analizaron los promedios sin aplazos, los cuales presentan medias entre 5,89 y 6,05 sin tampoco presentarse una diferencia en comportamiento respecto un plan de estudios del otro. Puede observarse también que existe una mejora en esta categoría de promedios, pero aun así en algunos momentos se presentan medias de promedios sin aplazos por debajo de 6.

Mom	Media Promedios s/ap	
	Plan 1983	Plan 2014
1	5,89	6,05
2	5,96	5,89
3	6,03	6,03

Tabla 6: Media de los promedios sin aplazos según los momentos de análisis

Fuente: Elaboración propia

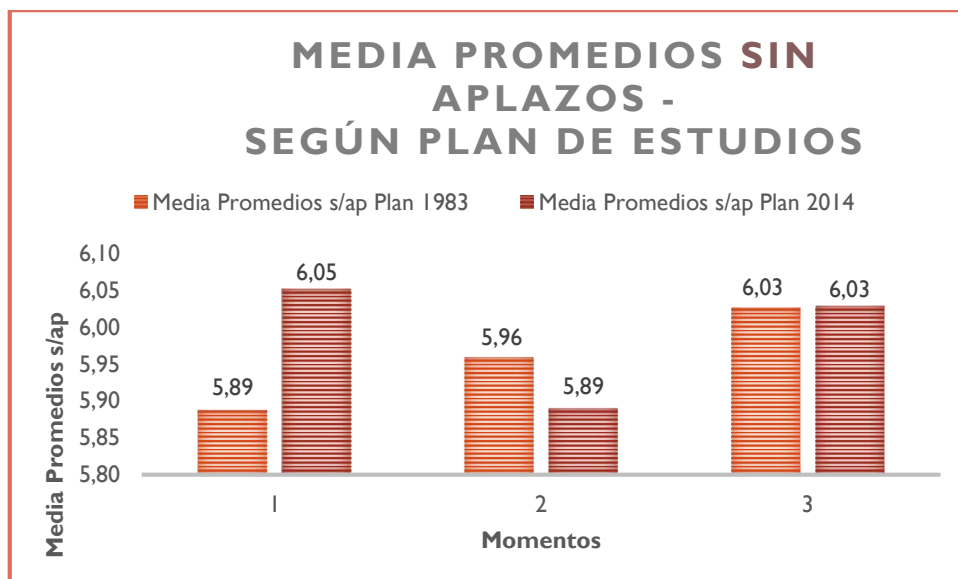


Gráfico 3

Fuente: Elaboración propia

A su vez se realizó una distribución de frecuencias absolutas y relativas de los promedios con aplazos, en el momento 1 y el momento 3, con el fin de indagar la hipótesis de que existe una mejora en la media de los promedios con el transcurso del tiempo en la Licenciatura en Administración. Se tomaron nueve intervalos cerrados los cuales contienen la frecuencia de repetición de los mismos (No se consideraron los promedios de 0 a 0,98 y 10, dado que son valores extremos, y que a su vez no se encontraba presente ningún alumno con esos valores en los períodos bajo estudio).

Momento 1:

	Frecuencias Absoluta		Frecuencia Relativa	
	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014
0,99 - 1,99	1	2	0,2%	0,2%
2,00 - 2,99	23	70	4,6%	7,3%
3,00 - 3,99	114	134	22,7%	14,1%
4,00 - 4,99	193	241	38,4%	25,3%
5,00 - 5,99	114	256	22,7%	26,9%
6,00 - 6,99	47	154	9,3%	16,2%
7,00 - 7,99	9	75	1,8%	7,9%
8,00 - 8,99	0	17	0,0%	1,8%
9,00 - 9,99	2	4	0,4%	0,4%
Total	503	953	1	1

Tabla 7: Distribución de frecuencias de la variable promedios con aplazos en el Momento 1

Fuente: Elaboración propia

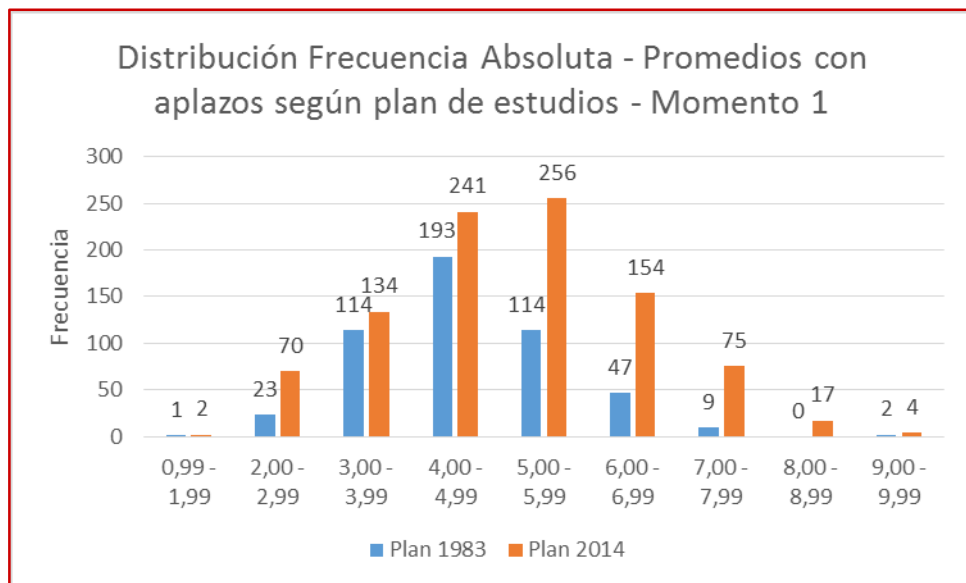


Gráfico 4

Fuente: Elaboración propia

En el Momento 1 se puede observar que la media ronda en el intervalo 4,00 – 4,99 con un 38,4% de alumnos del plan 1983 y un 25,3% de alumnos del plan 2014, obteniendo también frecuencias elevadas los rangos 3,00 – 3,99 y 5,00 – 5,99. A su vez también se observa una leve mejoría del plan 2014 frente al plan 1983 en cuanto que el primero presenta frecuencias más orientadas desde el intervalo 4,00 – 4,99 en adelante, a diferencia del segundo que presenta una clara tendencia a los intervalos entre 3,00 y 5,99.

Momento 3:

	Frecuencias Absoluta		Frecuencia Relativa	
	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014
0,99 - 1,99	1	1	0,2%	0,1%
2,00 - 2,99	25	59	5,0%	6,2%
3,00 - 3,99	109	138	21,8%	14,5%
4,00 - 4,99	193	276	38,6%	29,0%
5,00 - 5,99	113	260	22,6%	27,3%
6,00 - 6,99	48	147	9,6%	15,4%
7,00 - 7,99	9	67	1,8%	7,0%
8,00 - 8,99	0	3	0,0%	0,3%
9,00 - 9,99	2	2	0,4%	0,2%
Total	500	953	1	1

Tabla 8: Distribución de frecuencias de la variable promedios con aplazos en el Momento 3

Fuente: Elaboración propia

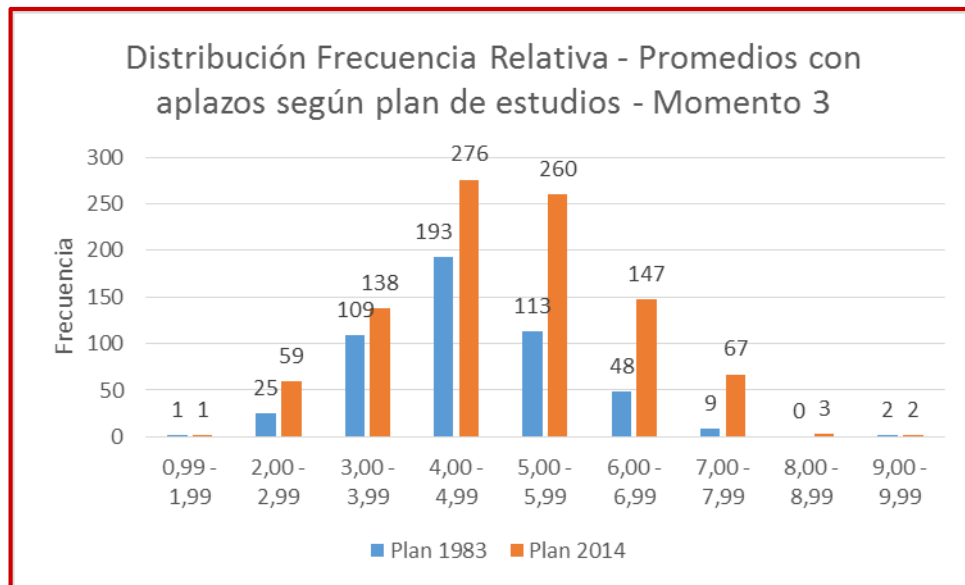


Gráfico 5

Fuente: Elaboración propia

En el Momento 3 se puede observar un comportamiento muy similar al Momento 1. La media ronda en el intervalo 4,00 – 4,99 con un 38,6% de alumnos del plan 1983 y un 29% de alumnos del plan 2014, obteniendo también frecuencias elevadas los rangos 3,00 – 3,99 y 5,00 – 5,99.

	Momento 1		Momento 3		Variaciones	
	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014
0,99 - 1,99	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	-0,1%
2,00 - 2,99	4,6%	7,3%	5,0%	6,2%	0,4%	-1,2%
3,00 - 3,99	22,7%	14,1%	21,8%	14,5%	-0,9%	0,4%
4,00 - 4,99	38,4%	25,3%	38,6%	29,0%	0,2%	3,7%
5,00 - 5,99	22,7%	26,9%	22,6%	27,3%	-0,1%	0,4%
6,00 - 6,99	9,3%	16,2%	9,6%	15,4%	0,3%	-0,7%
7,00 - 7,99	1,8%	7,9%	1,8%	7,0%	0,0%	-0,8%
8,00 - 8,99	0,0%	1,8%	0,0%	0,3%	0,0%	-1,5%
9,00 - 9,99	0,4%	0,4%	0,4%	0,2%	0,0%	-0,2%
Total	1	1	1	1		

Tabla 9: Variaciones según distribución de frecuencia relativa
Fuente: Elaboración propia

En función del análisis realizado se puede concluir que en ambos momentos la media se encuentra en el intervalo 4,00 – 4,99, el cual presenta una variación positiva del 3,7% entre ambos momentos, pero sin poder observarse una mejoría significativa generalizada en las frecuencias de los promedios con aplazos.

2. Distribución de frecuencias de los porcentajes de avances

Otro análisis realizado fue la distribución de frecuencia absoluta y relativa de los porcentajes de avances en la carrera, según los planes de estudios y momentos.

Frecuencia Absoluta

	Momento 1		Momento 2		Momento 3	
	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014
0 a 20%	58	442	57	414	57	364
21% a 40%	61	274	58	264	54	270
41% a 60%	169	170	158	196	157	200
61% a 80%	117	58	104	62	96	91
81% a 100%	98	11	120	25	131	38
TOTAL	503	955	497	961	495	963

Tabla 10: Distribución de frecuencias absoluta de la variable porcentaje de avance
Fuente: Elaboración propia

Frecuencia Relativa

	Momento 1		Momento 2		Momento 3	
	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014	Plan 1983	Plan 2014
0 a 20%	11,53%	46,28%	11,47%	43,08%	11,52%	37,80%
21% a 40%	12,13%	28,69%	11,67%	27,47%	10,91%	28,04%
41% a 60%	33,60%	17,80%	31,79%	20,40%	31,72%	20,77%
61% a 80%	23,26%	6,07%	20,93%	6,45%	19,39%	9,45%
81% a 100%	19,48%	1,15%	24,14%	2,60%	26,46%	3,95%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 11: Distribución de frecuencias relativa de la variable porcentaje de avance
Fuente: Elaboración propia

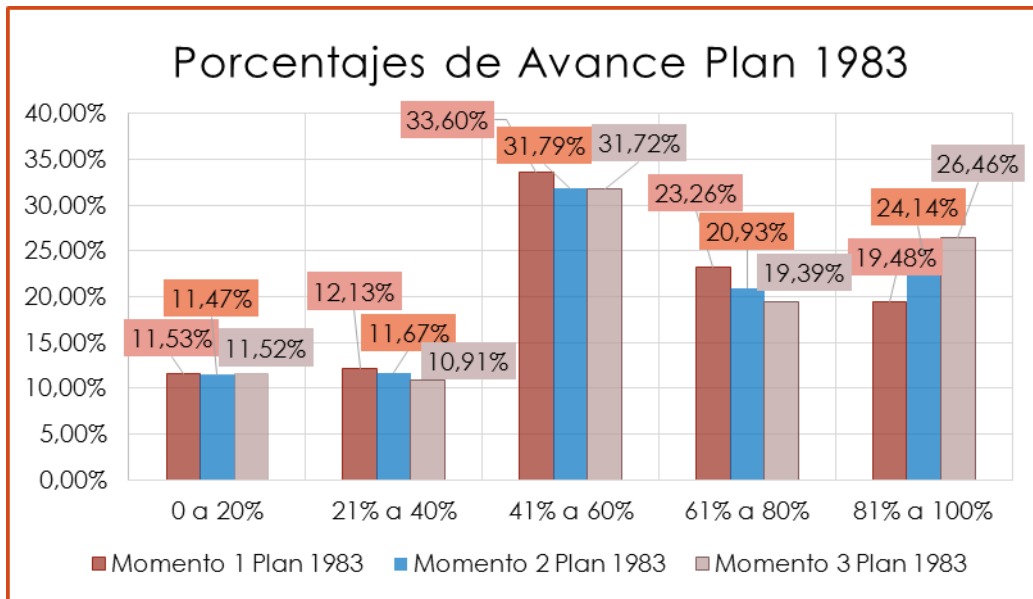


Gráfico 6
Fuente: Elaboración Propia

A través del análisis realizado se puede observar que alrededor del 32% de los alumnos del plan 1983 se encuentran en el intervalo de 41% a 60% de grado de avance en la carrera, así mismo no se debe perder de vista que de un momento a otro los cambios en las frecuencias son muy pequeños. Estos detalles deben estar presentes para la FACE para llevar a cabo acciones que ayuden y motiven a los alumnos del plan 1983 a finalizar su carrera, antes de terminar la vigencia de dicho plan.

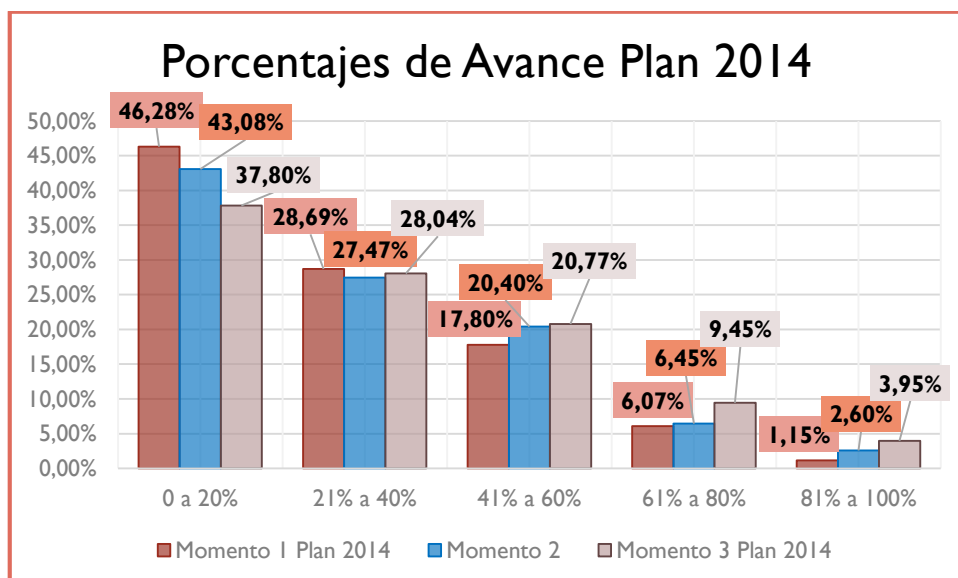


Gráfico 7
Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al plan 2014 se puede observar un mayor grado de variabilidad dado que se trata de un plan reciente, presentando las mayores frecuencias en los primeros intervalos de porcentaje de avance en la carrera.

3. Años de permanencia

Como se mencionó anteriormente, una variable que se calculó fueron los años de permanencia en la carrera, dados por la fórmula $=2018 - \text{Año de ingreso}$. A continuación se presentan los estadísticos correspondientes a la misma.

Podemos ver que en el Plan 1983 la media corresponde a aproximadamente 12 años permanencia, dato que no debe pasar desapercibido. El mínimo es de 5 años, esto en función que los últimos ingresantes de dicho plan datan del año 2013, y el máximo de 33 años. Puede notarse así mismo una mayor varianza en los años de permanencia en comparación al plan 2014.

Respecto al Plan 2014 se puede observar que la media se da aproximadamente en los 3,5 años, con un mínimo de 1 año (aquellos que ingresaron en el año 2017) y un máximo de 24, dado por aquellos estudiantes que pertenecían al plan 1983 y luego cambiaron al plan 2014. Como ya se mencionó en el punto anterior, estos datos se dan de esta forma dado a la pequeña antigüedad del plan de estudios.

Estadístico	1983	2014
No. de observacio	963	963
Mínimo	5,000	1,000
Máximo	33,000	24,000
1° Cuartil	8,000	2,000
Mediana	11,000	3,000
3° Cuartil	15,000	4,000
Media	11,788	3,481
Varianza (n-1)	27,856	8,354
Desviación típica (5,278	2,890

Tabla 12: Estadísticos de la variable años de permanencia

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 8
Fuente: Elaboración propia

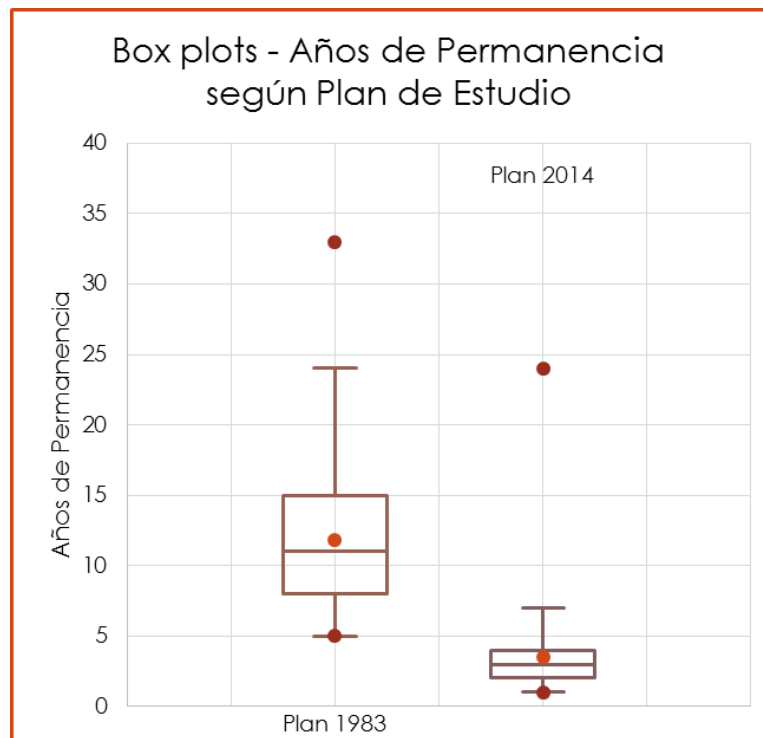


Gráfico 9
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS COMPARATIVOS

Para finalizar la etapa descriptiva se realizó un análisis del comportamiento de las variables, según cada plan, en los tres momentos (Planes por Momentos) como así también el comportamiento de las mismas, por cada momento, diferenciando los planes de estudios (Momentos por Planes).

Planes por Momentos

Plan 1983

	Sexo		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Hombres	213	208	212
Mujeres	290	289	283

Tabla 13: Sexo de los alumnos del plan 1983

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 1983, se puede afirmar que el mismo se compone a noviembre del presente año por 212 alumnos hombres y 283 alumnas mujeres. Por lo cual existen 495 alumnos activos y regulares de dicho plan.

	Año ingreso		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	2006	2006	2006
Mínimo	1985	1985	1985
Máximo	2013	2013	2013

Tabla 14: Año de ingreso de los alumnos del plan 1983

Fuente: Elaboración propia

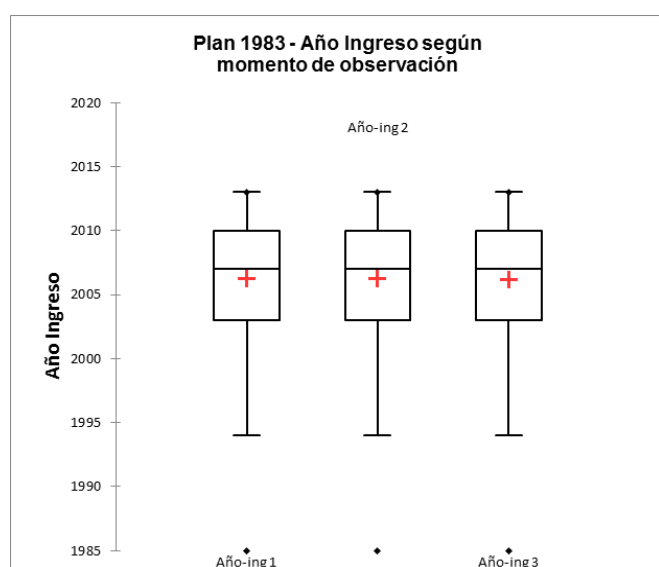


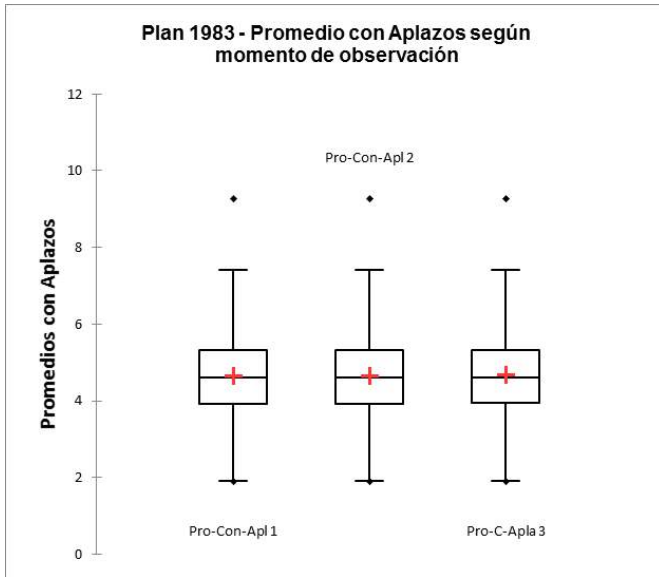
Gráfico 10

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 1983, se puede mencionar que en promedio sus alumnos activos y regulares a la actualidad ingresaron en el año 2006, con un rango variante entre 1985 y 2013, siendo este el último año en el que se permitió la inscripción al mismo.

	Promedio con Aplazos		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	4,66	4,66	4,67
Mínimo	1,90	1,90	1,90
Máximo	9,27	9,27	9,27

Tabla 15: Promedio con aplazos de los alumnos del plan 1983
Fuente: Elaboración propia



En función del Plan de estudios 1983, se puede observar que tanto la media, como el valor mínimo y el valor máximo de los promedios con aplazos no varían de un momento a otro de análisis.

Gráfico 11

Fuente: Elaboración propia

	Promedio sin Aplazos		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	5,86	5,87	5,87
Mínimo	4,00	4,00	4,00
Máximo	9,27	9,27	9,27

Tabla 16: Promedio sin aplazos de los alumnos del plan 1983

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 1983, se puede observar que tanto la media, como el valor mínimo y el valor máximo de los promedios sin aplazos no varían de un momento a otro de análisis.

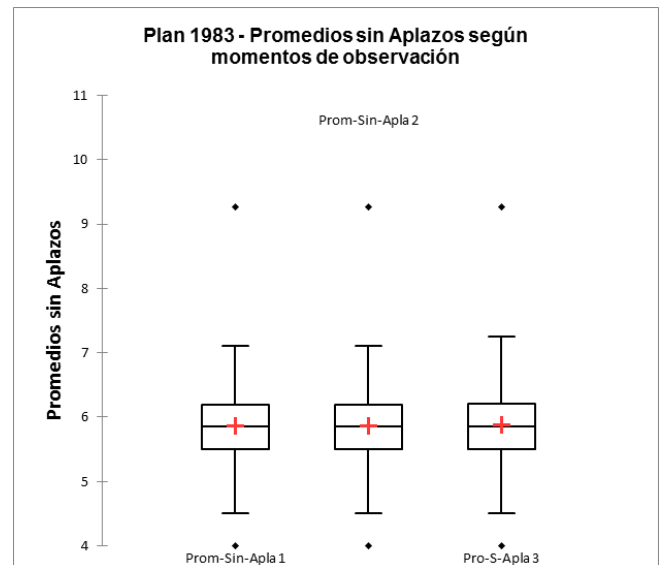


Gráfico 12

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de Materias Aprobadas			
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	18	18	19
Mínimo	1	1	1
Máximo	31	31	33

Tabla 17: Cantidad de materias aprobadas de los alumnos del plan 1983

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 1983, se puede observar que tanto la media, como el valor mínimo y el valor máximo de los promedios sin aplazos no varían del momento 1 al 2, notándose un leve incremento en una unidad de la media del momento 3.

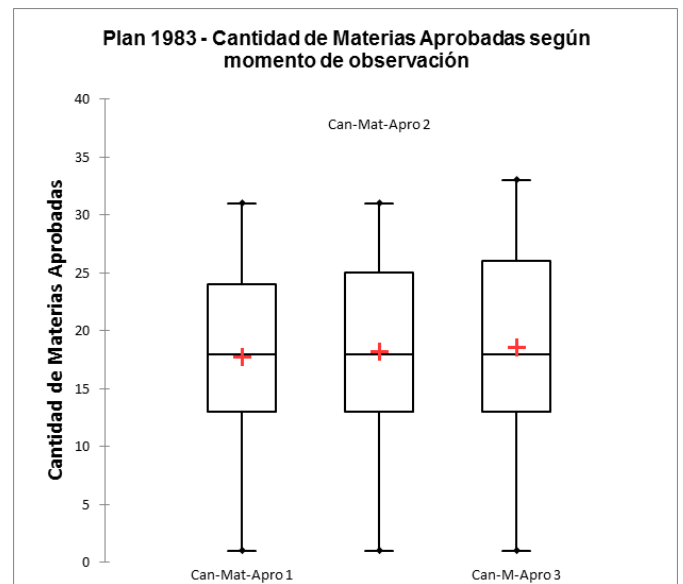


Gráfico 13

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis realizado se puede observar una escasa variabilidad en las variables del Plan 1983, dentro de los tres momentos bajo estudio.

Plan 2014

	Sexo		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Hombres	415	417	418
Mujeres	540	544	545

Tabla 18: Sexo de los alumnos del plan 2014

Fuente: Elaboración propia

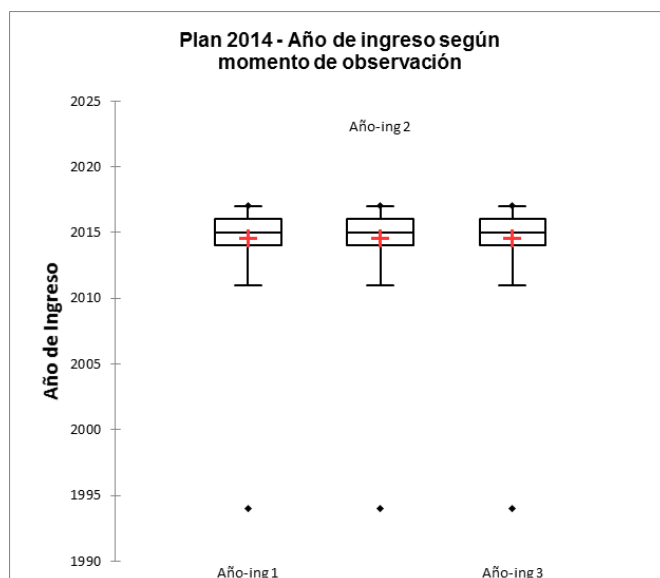
En función del Plan de estudios 2014, se puede afirmar que el mismo se compone a noviembre del presente año por 418 alumnos hombres y 545 alumnas mujeres. Por lo cual existen 963 alumnos activos y regulares de dicho plan desde el año 2017.

Nótese un incremento dado por los alumnos del plan 1983 que se transfirieron durante los períodos bajo estudio.

	Año ingreso		
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	2015	2015	2015
Mínimo	1994	1994	1994
Máximo	2017	2017	2017

Tabla 19: Año de ingreso de los alumnos del plan 2014.

Fuente: Elaboración propia



En función del Plan de estudios 2014, se puede mencionar que en promedio sus alumnos activos y regulares a septiembre 2017 ingresaron en el año 2015, con un rango variante entre 1994 y 2017.

Gráfico 14
Fuente: Elaboración propia

Promedio con Aplazos			
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	5,03	4,97	5,00
Mínimo	1,56	1,56	1,56
Máximo	9,00	9,00	9,11

Tabla 20: Promedio con aplazos de los alumnos del plan 2014.

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 2014, se puede observar que el valor mínimo del promedio con aplazos (1,56) se mantiene constante en todos los momentos, no presentando así el mismo comportamiento la media ni el valor máximo, los cuales disminuyen en el momento 2 y tienden a un incremento en el momento 3.

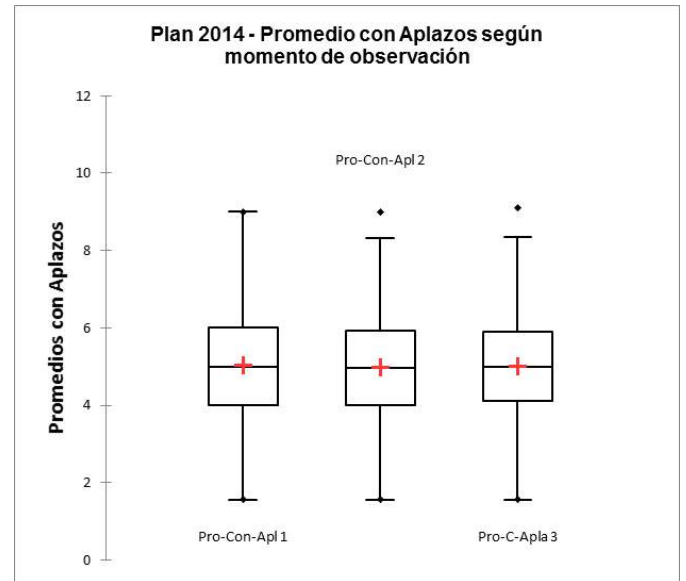


Gráfico 15
Fuente: Elaboración propia

Promedio sin Aplazos			
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	6,13	6,08	6,11
Mínimo	4,00	4,00	4,00
Máximo	9,00	9,00	9,11

Tabla 21: Promedio sin aplazos de los alumnos del plan 2014

Fuente: Elaboración propia

En función del Plan de estudios 2014, se puede observar que el valor mínimo del promedio sin aplazos se mantiene constante en todos los momentos (4,00), no presentando así el mismo comportamiento la media ni el valor máximo.

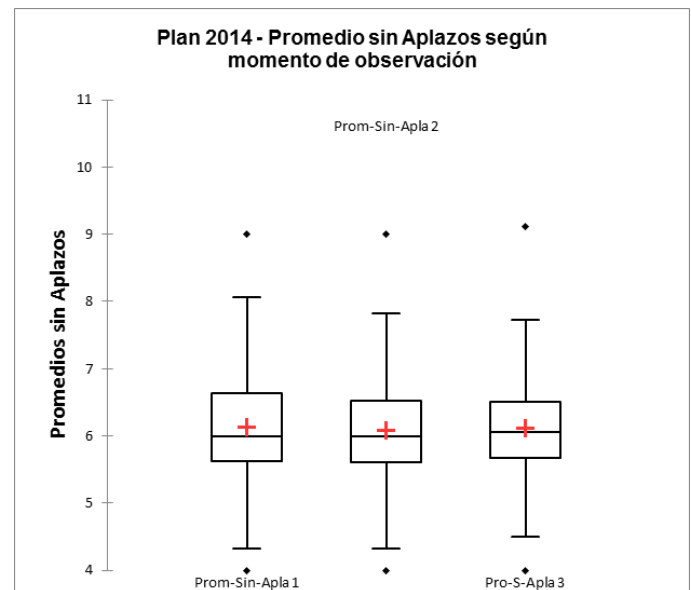


Gráfico 16
Fuente: Elaboración propia

Cantidad de Materias Aprobadas			
	Mom 1	Mom 2	Mom 3
Promedio	9	10	11
Mínimo	1	1	1
Máximo	37	37	38

Tabla 22: cantidad de materias aprobadas alumnos plan 2014

En función del Plan de estudios 2014, se puede observar un leve incremento en la media de la cantidad de materias aprobadas de una unidad en cada momento bajo análisis.

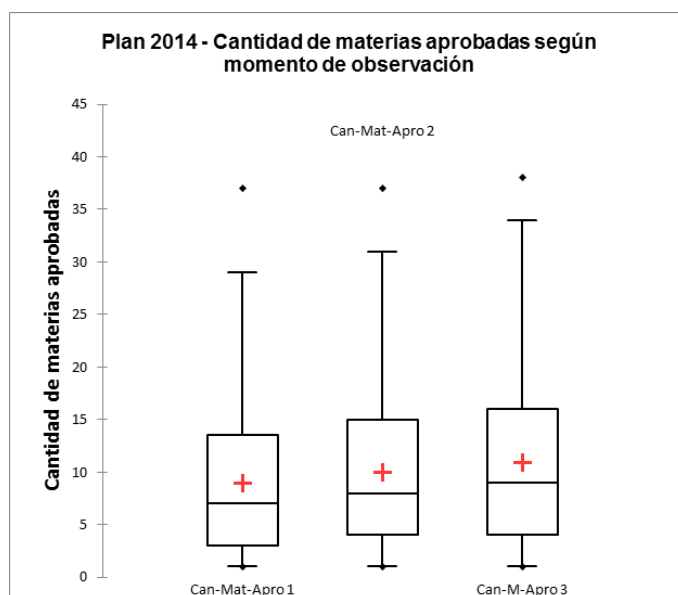


Gráfico 17

Fuente: Elaboración propia

En función del análisis realizado se puede observar poca variabilidad en las variables del Plan 2014, como en el caso del plan 1983, aunque siendo esta un poco más representativa, dentro de los tres momentos bajo estudio.

Momentos por Planes

Variable: Promedio con Aplazos

Estadístico	Momento 1		Momento 2		Momento 3	
	1983	2014	1983	2014	1983	2014
No. de observaciones	963	963	963	963	963	963
Mínimo	1,900	1,560	1,900	1,560	1,900	1,560
Máximo	9,270	9,000	9,270	9,000	9,270	9,110
1° Cuartil	3,920	4,000	3,920	4,000	3,935	4,110
Mediana	4,600	5,000	4,600	4,975	4,600	5,000
3° Cuartil	5,330	6,000	5,330	5,920	5,330	5,890
Media	4,655	5,034	4,655	4,965	4,668	4,999
Varianza (n-1)	1,194	1,961	1,196	1,799	1,191	1,711
Desviación típica (n-1)	1,093	1,400	1,093	1,341	1,091	1,308

Tabla 23: Estadísticos variable promedio con aplazos

Fuente: Elaboración propia

Así como se analizó en la sección anterior, puede corroborarse al cruzar la variable promedio con aplazos con los momentos y a su vez planes de estudio, que si bien los valores máximos y mínimos se mantuvieron prácticamente constantes, con excepción del valor máximo del momento 3 en el plan 2014 (el cual incrementó de

9,00 a 9,11), las medias y principalmente del plan 2014 fueron las más fluctuantes pasando de 5,03 a 4,96 y por último 4,99. En cambio los cambios en el plan 1983 se dieron de 4,65, en el momento 1 y 2, a 4,67 en el momento 3.

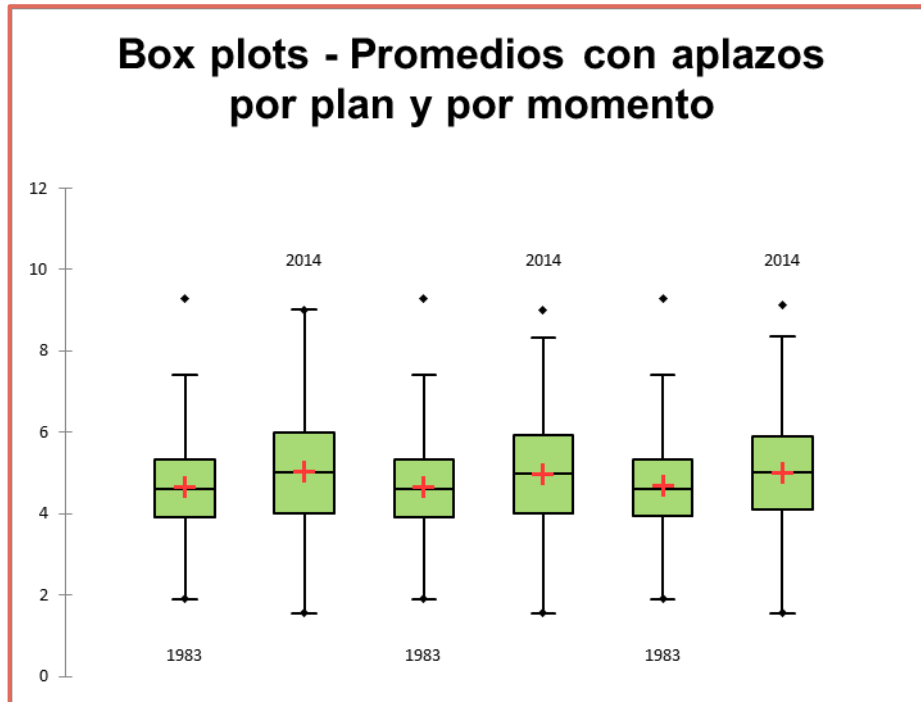


Gráfico 18

Fuente: Elaboración propia

Variable: Promedio sin aplazos

Estadístico	Momento 1		Momento 2		Momento 3	
	1983	2014	1983	2014	1983	2014
No. de observaciones	961	961	961	961	961	961
Mínimo	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Máximo	9,270	9,000	9,270	9,000	9,270	9,110
1° Cuartil	5,500	5,630	5,500	5,600	5,500	5,670
Mediana	5,850	6,000	5,850	6,000	5,850	6,050
3° Cuartil	6,190	6,630	6,190	6,515	6,205	6,500
Media	5,864	6,129	5,865	6,076	5,873	6,111
Varianza (n-1)	0,361	0,708	0,365	0,617	0,366	0,571
Desviación típica (n-1)	0,600	0,841	0,604	0,786	0,605	0,755

Tabla 24: Estadísticos variable promedio sin aplazos

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la variable promedio sin aplazos podemos observar un comportamiento similar a la variable promedio con aplazos, la cual se examinó anteriormente. Al cruzar la presente con los momentos bajo estudio y a su vez con los planes de estudio, podemos observar que a pesar de la mayor varianza del plan 2014, este es el que presenta una mejor media en los tres momentos de análisis, con respecto al plan 1983.

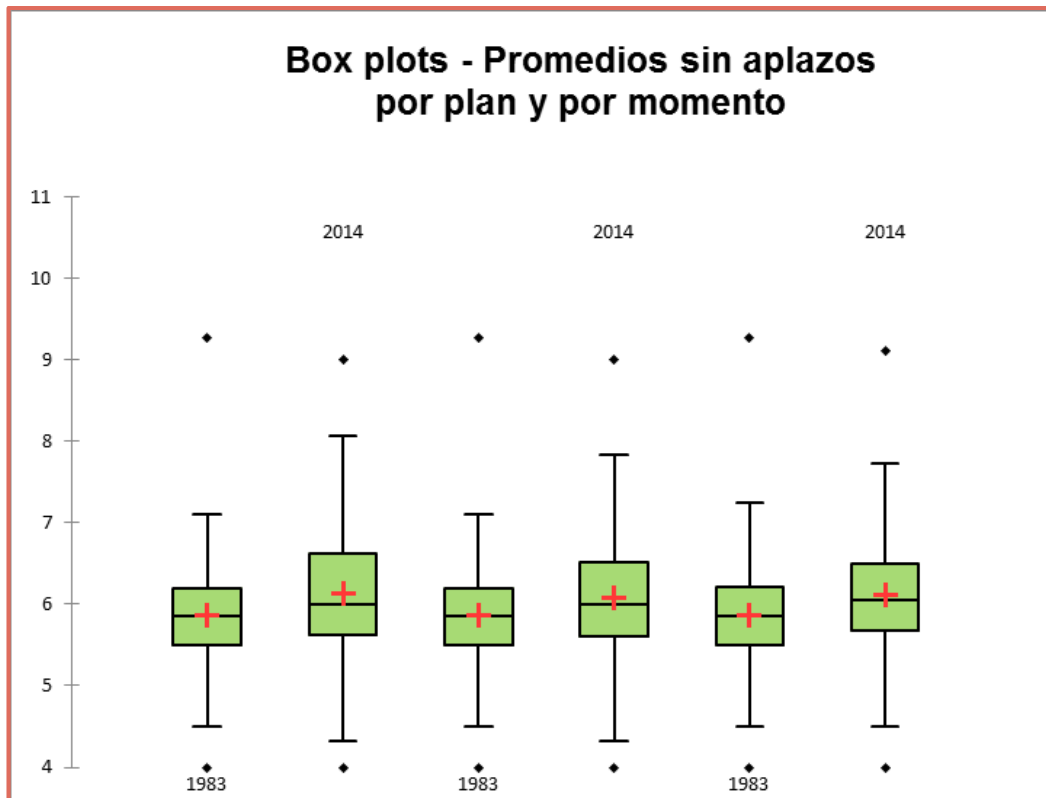


Gráfico 19

Fuente: Elaboración propia

Variable: Cantidad de materias aprobadas

Estadístico	Momento 1		Momento 2		Momento 3	
	1983	2014	1983	2014	1983	2014
No. de observaciones	963	963	963	963	963	963
Mínimo	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Máximo	31,000	37,000	31,000	37,000	33,000	38,000
1° Cuartil	13,000	3,000	13,000	4,000	13,000	4,000
Mediana	18,000	7,000	18,000	8,000	18,000	9,000
3° Cuartil	24,000	13,500	25,000	15,000	26,000	16,000
Media	17,690	8,915	18,207	9,958	18,590	10,933
Varianza (n-1)	60,704	48,843	65,600	55,252	69,874	62,774
Desviación típica (n-1)	7,791	6,989	8,099	7,433	8,359	7,923

Tabla 25: Estadísticos variable cantidad de materias aprobadas

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la cantidad de materias aprobadas según los momentos y planes de estudio de forma conjunta se presenta la situación mencionada anteriormente del plan 2014, al tratarse de un plan relativamente nuevo la media de esta variable no sería comparable con la media del plan 1983. Así mismo puede observarse un comportamiento creciente en ambos planes de estudio conforme los momentos de análisis, presentándose una media de aproximadamente 19 materias por alumno del plan 1983 y de 11 materias por alumno del plan 2014, a noviembre de 2017.

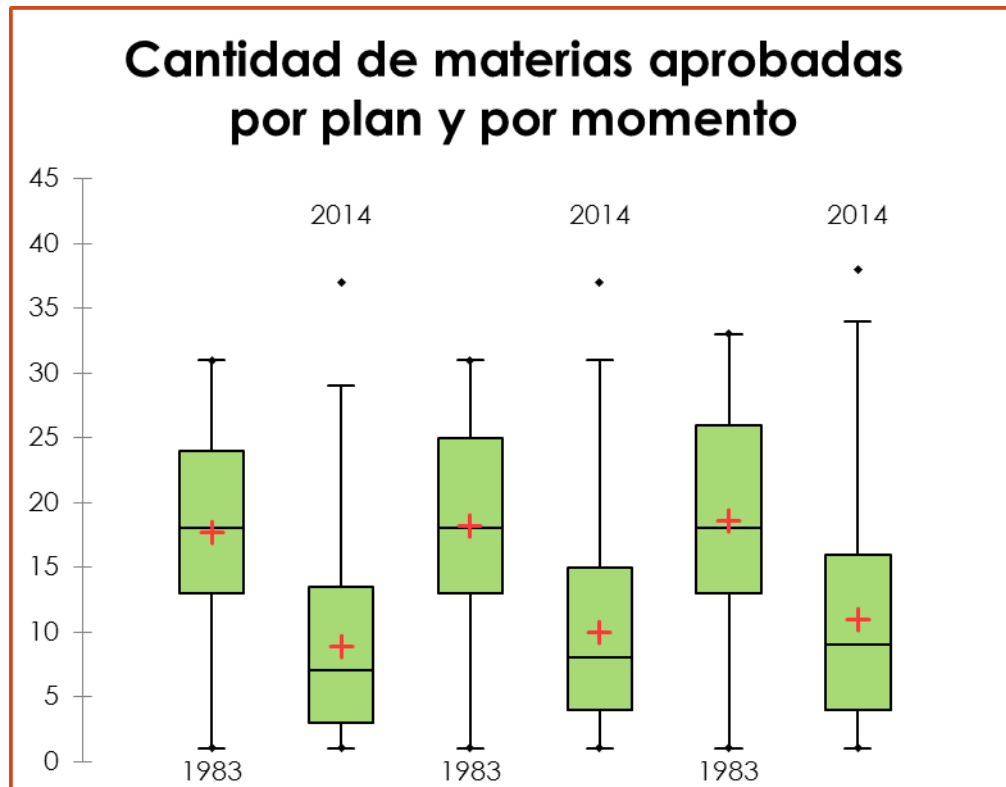


Gráfico 20

Fuente: Elaboración propia

Análisis Predictivo

Para completar el presente trabajo se utilizaron técnicas de análisis multivariados, a través de la utilización del complemento de Excel XLSTAT, para la elaboración de Clusters de alumnos de la Licenciatura en Administración y la creación de un modelo de probabilidades, los cuales se explicarán a continuación.

CLUSTERS

Los métodos de análisis multivariados, como ya se mencionó, son métodos estadísticos que analizan simultáneamente más de dos variables de un individuo, tanto independientes como dependientes. Los mismos pueden clasificarse según:

- **Métodos de ordenación:** los mismos permiten explicar la mayor parte de la variabilidad total existente en una muestra, en un número reducido de dimensiones, como así también representar el material en estudio en ese número reducido de dimensiones.
- **Métodos de agrupamiento/Clusters:** permiten la búsqueda de grupos similares lo más homogéneos posible para clasificar los elementos bajo estudio.

Métodos de ordenación	Análisis de agrupamiento
Análisis de Componentes Principales (ACP)	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas exclusivas vs. no exclusivas. • Técnicas jerárquicas vs. no jerárquicas. • Técnicas aglomerativas vs. divisivas • Técnicas secuenciales vs. simultáneas
Análisis discriminante (AD)	
Análisis discriminante canónico (ADC)	
Análisis de coordenadas principales (ACOORP)	
Análisis factorial de correspondencias (AFC)	

Imagen 16: Métodos de análisis multivariado

Fuente:

http://fernando.gonzalez.unileon.es/presentaciones_teoría/lección_2.pdf

Otra clasificación de los métodos multivariados plantea:

- Técnicas dirigidas por las variables: Técnicas que se enfocan primordialmente en las relaciones que podrían existir entre las variables respuesta que se están midiendo
- Técnicas dirigidas por los individuos: Se interesan principalmente en las relaciones que podrían existir entre las unidades experimentales que se están midiendo, o en ambos.

Técnica →	ACP	AD	ADC	Cluster
Técnica dirigida por ...	variables	individuos	individuos	variables

Imagen 17: Técnicas según métodos

Fuente:

http://fernando.gonzalez.unileon.es/presentaciones_teoría/lección_2.pdf

Una tercera clasificación surge en función del nivel de dependencia de las variables:

- De dependencia: Una variable o conjunto de variables es identificado como dependiente de otro conjunto conocidas como independiente o predictor.
- De interdependencia: Ninguna variable o grupo de variables es definido como independiente o dependiente y, el procedimiento implica en análisis simultáneo de todo el conjunto de variables.

Técnica →	ACP	AD	ADC	Cluster
Tipo	interdependencia	dependencia	dependencia	interdependencia

Imagen 18: Técnicas según métodos

Fuente:

http://fernando.gonzalez.unileon.es/presentaciones_teoría/lección_2.pdf



En base a lo mencionado, podemos decir que los Clusters se clasifican dentro de los métodos de agrupamiento, en función de técnicas dirigidas por variables, en las cuales ninguna de estas se define como independiente o dependiente, por lo que se busca agrupar a diversos individuos en grupos o clusters homogéneos.

Se trata, fundamentalmente, de resolver el siguiente problema: Dado un conjunto de individuos (de N elementos) caracterizados por la información de n variables X_j , ($j = 1, 2, \dots, n$), se plantea el objetivo de clasificarlos de manera que los individuos pertenecientes a un grupo sean tan similares entre sí como sea posible, siendo los distintos grupos entre ellos tan disimilares como sea posible. Para lo cual en el caso bajo estudio se utilizó la distancia euclídea, para la formación de los clusters.

A su vez existen diversos métodos para realizar el análisis de clusters, entre los cuales se encuentran:

- **Aglomerativo o divisivo**

La técnica será aglomerativa o ascendente si se parte inicialmente de los individuos que se van progresivamente fusionando, formando grupos que constituyen las sucesivas particiones. Por el contrario, será divisiva o descendente si se parte de todo el conjunto de individuos como un conglomerado y se va sucesivamente subdividiendo en grupos más pequeños.

- **Jerárquico o no jerárquico**

En una clasificación no jerárquica se forman grupos homogéneos sin establecer relaciones entre ellos. En una clasificación jerárquica, en cambio, los grupos se van fusionando (o subdividiendo) sucesivamente, siguiendo una prelación o jerarquía, decreciendo la homogeneidad conforme se van haciendo más amplios.

- **Monotético o politético.**

Una clasificación monotética está basada en una única característica muy relevante. Se procede de forma divisiva, separando entre individuos que la tienen e individuos que no la tienen. Una clasificación politética está basada en un gran número de características y no se exige que todos los miembros de un conglomerado posean todas las características, (aunque sí que tengan cierta homogeneidad en ellas). Usualmente se procede en estos casos de forma aglomerativa.

Para el caso bajo estudio las técnicas utilizadas fueron divisivas, ya que se parte del conjunto de alumnos y regulares de la Licenciatura en Administración para ir creando grupos más pequeños, y al mismo tiempo de tipo jerárquicas, ya que dichos grupos se van subdividiendo sucesivamente siguiendo una jerarquía.

Preparación de los datos

A partir de la base de alumnos matcheada se procedió a tomar las siguientes variables del Momento 3: Plan de estudio, Promedio con aplazos, Cantidad de materias aprobadas y Años de permanencia en la carrera.

En segundo lugar se realizó un muestreo aleatorio, a través del complemento XLSTAT, de 500 alumnos. Este paso se debió realizar por cuestiones de limitaciones de procesamiento del software para obtener resultados.

Luego se filtraron aquellos datos incompletos, y se le indicó al programa que los mismos sean estimados en función de la media.

Resultados obtenidos

En función a las variables ingresadas de 500 alumnos activos y regulares de la Licenciatura en Administración se obtuvieron principalmente tres clases con sus respectivos centroides:

Clase	Plan	Pro-C-Apla	Can-M-Apro	Años Perm
1	2014,000	4,762	6,961	3,108
2	1983,000	4,624	17,851	12,308
3	2014,000	6,167	21,735	3,088

Tabla 25: Clases de clusters
Fuente. Elaboración propia

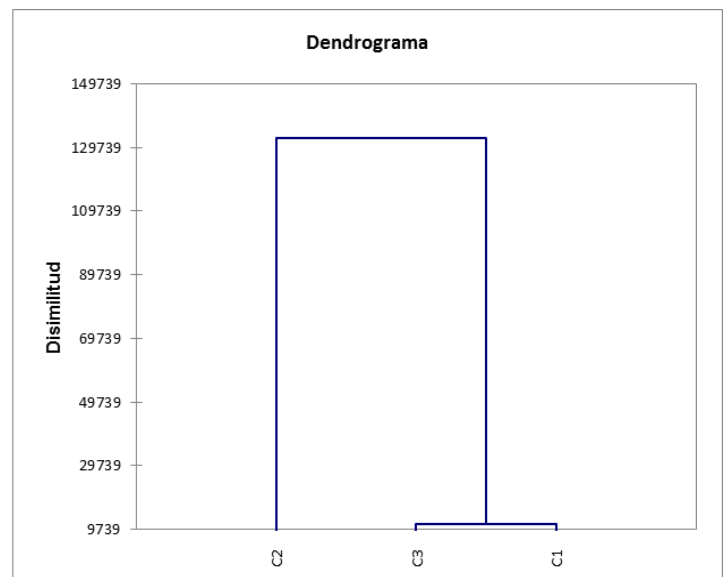
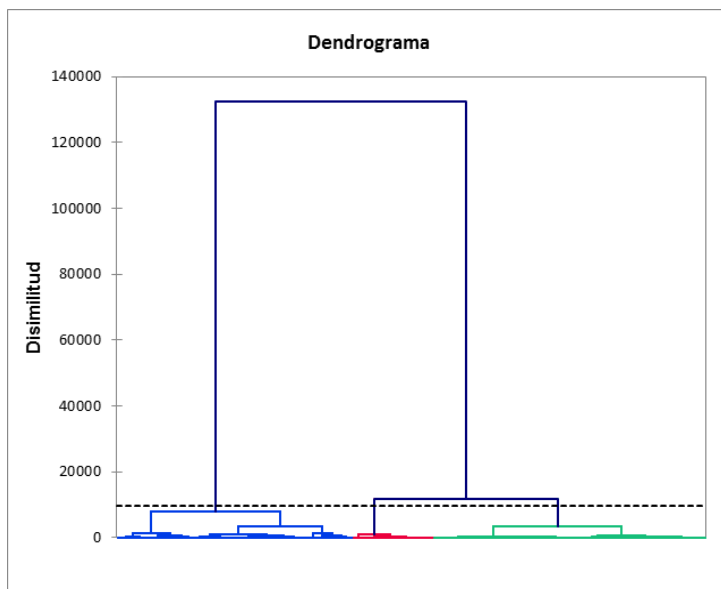


Gráfico 21: Dendogramas según las clases establecidas
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones Clusters

1. La clase número 1 se corresponde con los alumnos activos y regulares del Plan de estudio 2014, con un promedio con aplazos de 4,76, aproximadamente 7 materias aprobadas y 3 años de permanencia en la carrera. Por lo que se podría decir que es una clase del plan 2014 con un bajo rendimiento académico.
2. La clase número 2 se corresponde con los alumnos activos y regulares del Plan de estudio 1983, con un promedio con aplazos de 4,62, aproximadamente 18 materias aprobadas y 12 años de permanencia. Por medio de este análisis se puede observar que los alumnos de dicho plan

presentan un comportamiento similar dado el hecho de que todos fueron agrupados en una única clase.

- Por último la clase número 3 se corresponde con los alumnos activos y regulares del Plan de estudios 2014, con un promedio con aplazos de 6,17, aproximadamente 22 materias aprobadas y 3 años de permanencia en la carrera. Por lo que se puede decir que esta sería una clase con un marcado rendimiento superior que la clase número 1.

Además como se puede observar las variables que más discriminan a un individuo del Plan 2014 son el promedio con aplazos y la cantidad de materias aprobadas. En función de estas un estudiante pertenecerá a una y otra clase.

Para continuar con este análisis es que se continua el presente trabajo con un modelo predictivo basado en una regresión Probit, a fin de estimar que probabilidad tiene un alumno de aprobar determinada cantidad de materias en un período de 6 meses, lo cual gestionado eficientemente puede ser una correcta herramienta para la gestión académica.

REGRESIÓN PROBIT

Un modelo Probit es un tipo de regresión donde la variable dependiente puede tomar solo dos valores, por ejemplo, aprueba o no aprueba. El propósito del modelo es estimar la probabilidad de que una observación con características particulares caerá en una categoría específica. Para lo cual es planteado de la siguiente manera: $Pr(Y = 1|X) = G(\beta_0 + \beta_1D_1 + \beta_2D_2)$. En otras palabras, la regresión Probit modeliza la probabilidad de que $Y=1$ usando la función de distribución de la normal estándar, evaluada en z .

Tabla dinámica realizada para análisis:

Cantidad de Materias Aprobadas	1983		Total 1983	2014		Total 2014	Total general
	0	1		0	1		
0	174	216	390	221	271	492	882
1	20	36	56	102	115	217	273
2	9	22	31	49	69	118	149
3	7	5	12	26	46	72	84
4	1	3	4	15	39	54	58
5		1	1	2	5	7	8
6				3		3	3
Total general	211	283	494	418	545	963	1457

Tabla 26: Tabla dinámica según variables para regresión
Fuente: Elaboración propia



Preparación de los datos

Para poder establecer una regresión Probit debieron prepararse previamente los datos a utilizar. Para esto se seleccionaron las siguientes variables, las cuales fueron copiadas en una nueva hoja de cálculo:

- Sexo
- Plan de estudio
- Años de permanencia
- Rango etario
- Cantidad de materias aprobadas

A su vez se agregó una variable dummy denominada Aprueba, donde las posibles respuestas eran 0 (no aprueba) y 1 (sí aprueba). En base a esto se establecieron siete hojas diferentes, es decir una para cada cantidad de materias que un alumno podía aprobar, yendo desde 0 a 6.

Utilizando una función se calculó cuántas materias aprobaron los alumnos de la base de datos matcheada del Momento 2 al Momento 3 (es decir en un período de seis meses), y se procedió a codificar la columna “Aprueba” en cada una de las siete hojas. Es decir para la hoja “aprueba una materia” se procedió a filtrar a todos los alumnos con 1 en cantidad de materias aprobadas según la función aplicada y en la columna “aprueba” se codificaron con 1, y los valores restantes con 0; así sucesivamente para todas las hojas de cálculo.

Luego se estableció la siguiente función de base para estimar las probabilidades:

$$P(Y=1|X)=G(\beta_0 + \beta_1D_1+ \beta_2D_2 + \beta_3D_3 + \beta_4D_4 + \beta_5D_5 + \beta_6D_6)$$

Donde:

Y = 1 si aprueba una materia y 0 en otro caso, con $i=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$

D1 = 1 si es mujer y 0 si es hombre

D2 = 1 si pertenece al Plan 2014 y 0 si pertenece al Plan 1983

D3 = 1 si pertenece al rango etario 2 y 0 en otro caso

D4 = 1 si pertenece al rango etario 3 y 0 en otro caso

D5 = 1 si pertenece al rango etario 4 y 0 en otro caso

D6 = años de permanencia en la carrera, con $i=1,2,3,\dots,33$

En base a esto se considera como grupo base a los alumnos de sexo masculino, pertenecientes al Plan de estudio 1983, y dentro del rango etario 1.

Utilización de la Regresión

1. Probabilidad de no aprobar ninguna materia en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-1,118	1,257	0,791	0,374	-3,581	1,345
Años Permanen	0,018	0,011	2,618	0,106	-0,004	0,040
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	-0,124	0,071	3,059	0,080	-0,263	0,015
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	-0,107	0,111	0,924	0,336	-0,326	0,111
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	0,980	1,252	0,613	0,434	-1,473	3,433
Rango E--3	1,392	1,252	1,236	0,266	-1,062	3,846
Rango E--4	1,995	1,255	2,528	0,112	-0,464	4,455

Tabla 27: Estadísticos para función, con $y=0$
Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(-1,118-0,124D1-0,107D2+0,980D3+1,392D4+1,995D5+0,018D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de no aprobar ninguna materia. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de no aprobar ninguna materia.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

- $(Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,118-0,107+0,018*1)= 11\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad de 11% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,118-0,124-0,107+0,018*1)= 9,18\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad de 9,18% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

• (Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)
 $P(Y=1/X)=G(-1,118+0,980+0,018*6)= 48\%$ - Un estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad de 48% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

• (Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)
 $P(Y=1/X)=G(-1,118-0,124+0,980+0,018*6)= 44\%$ - Una estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad de 44% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

• (Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=0, D4=0, D5=1, D6=12)
 $P(Y=1/X)=G(-1,118+1,995+0,018*12)= 86\%$ - Un estudiante del plan 1983, de edad mayor o igual a 30 años, y con 12 años de permanencia, tiene una probabilidad del 86% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

• (Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=0, D4=0, D5=1, D6=12)
 $P(Y=1/X)=G(-1,118-0,124+1,995+0,018*12)= 83\%$ - Una estudiante del plan 1983, de edad mayor o igual a 30 años, y con 12 años de permanencia, tiene una probabilidad de 83% de no aprobar ninguna materia en un plazo de 6 meses.

2. Probabilidad de aprobar una materia en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-0,187	0,898	0,043	0,835	-1,947	1,574
Años Permar	-0,018	0,012	2,067	0,151	-0,042	0,006
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	-0,032	0,078	0,171	0,680	-0,185	0,120
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	0,239	0,124	3,726	0,054	-0,004	0,483
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	-0,751	0,890	0,713	0,398	-2,495	0,992
Rango E--3	-0,647	0,890	0,529	0,467	-2,392	1,097
Rango E--4	-0,874	0,894	0,956	0,328	-2,627	0,878

Tabla 28: Estadísticos para función, con y=1

Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(-0,187-0,032D1+0,239D2-0,751D3-0,647D4-0,874D5-0,018D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar una materia. En cambio, los coeficientes de las variables

de los rangos etarios son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar una materia.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

<ul style="list-style-type: none"> • (Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=6) <p>$P(Y=1/X)=G(-0,187+0,239-0,018*1)= 51\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años ,y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 51% de aprobar una materia en un plazo de 6 meses.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • (Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1) <p>$P(Y=1/X)=G(-0,187-0,032+0,239-0,018*1)= 50\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 50% de aprobar una materia en un plazo de 6 meses.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • (Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6) <p>$P(Y=1/X)=G(-0,187-0,751-0,018*6)= 15\%$ - Un estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 15% de aprobar una materia en un plazo de 6 meses.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • (Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6) <p>$P(Y=1/X)=G(-0,187-0,032-0,751-0,018*6)= 14\%$ - Una estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad , y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 14% de aprobar una materia en un plazo de 6 meses.</p>

3. Probabilidad de aprobar dos materias en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-0,754	1,266	0,355	0,551	-3,235	1,726
Años Permar	-0,036	0,019	3,639	0,056	-0,072	0,001
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	0,118	0,094	1,566	0,211	-0,067	0,302
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	-0,310	0,161	3,712	0,054	-0,625	0,005
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	0,115	1,253	0,008	0,927	-2,341	2,571
Rango E--3	-0,141	1,254	0,013	0,910	-2,600	2,317
Rango E--4	-0,689	1,262	0,299	0,585	-3,162	1,783

Tabla 29: Estadísticos para función, con y=2

Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(-0,754+0,118D1-0,310D2+0,115D3-0,141D4-0,689D5-0,036D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar dos materias. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios, principalmente el rango 4, son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar dos materias.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

• (Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)
 $P(Y=1/X)=G(-0,754-0,310-0,036*1)= 14\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 14% de aprobar dos materias en un plazo de 6 meses.

• (Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)
 $P(Y=1/X)=G(-0,754+0,118-0,310-0,036*1)= 16\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 16% de aprobar dos materias en un plazo de 6 meses.

4. Probabilidad de aprobar tres materias en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-1,378	1,272	1,174	0,278	-3,871	1,114
Años Permar	0,024	0,020	1,423	0,233	-0,015	0,063
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	0,076	0,112	0,456	0,499	-0,144	0,295
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	0,135	0,196	0,474	0,491	-0,249	0,518
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	-0,090	1,255	0,005	0,943	-2,549	2,370
Rango E--3	-0,499	1,257	0,157	0,691	-2,963	1,965
Rango E--4	-1,154	1,273	0,822	0,365	-3,648	1,341

Tabla 30: Estadísticos para función, con y=3

Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:



$$P(Y=1/X)=G(-1,378+0,076D1+0,135D2-0,090D3-0,499D4-1,154D5+0,024D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar tres materias. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios, principalmente los rangos 3 y 4, son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar tres materias.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

- $(Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378+0,135+0,024*1)= 11\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 11% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378+0,076+0,134+0,024*1)= 13\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 13% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378-0,090+0,024*6)= 9,34\%$ - Un estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 8,85% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378+0,076-0,090+0,024*6)= 11\%$ - Una estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 11% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=0, D4=0, D5=1, D6=12)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378-1,154+0,024*12)= 1,25\%$ - Un estudiante del plan 1983, de edad mayor o igual a 30 años, y con 12 años de permanencia, tiene una probabilidad del 1,25% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=0, D4=0, D5=1, D6=12)$

$P(Y=1/X)=G(-1,378+0,076-1,154+0,024*12)= 1,54\%$ - Una estudiante del plan 1983, de edad mayor o igual a 30 años, y con 12 años de permanencia, tiene una probabilidad del 1,54% de aprobar tres materias en un plazo de 6 meses.

5. Probabilidad de aprobar cuatro materias en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	0,026	0,955	0,001	0,978	-1,846	1,899
Años Permar	-0,019	0,035	0,304	0,581	-0,087	0,049
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	0,367	0,142	6,722	0,010	0,090	0,644
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	0,031	0,291	0,011	0,916	-0,539	0,601
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	-1,566	0,895	3,060	0,080	-3,320	0,188
Rango E--3	-2,212	0,903	5,999	0,014	-3,982	-0,442
Rango E--4	-2,756	0,947	8,469	0,004	-4,612	-0,900

Tabla 31: Estadísticos para función, con $y=4$
Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(0,026+0,367D1+0,031D2-1,566D3-2,212D4-2,756D5-0,019D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar cuatro materias. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios, son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar cuatro materias.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

- $(Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(0,026+0,031-0,019*1)= 52\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 52% de aprobar cuatro materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(0,026+0,367+0,031-0,019*1)= 65\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 65% de aprobar cuatro materias en un plazo de 6 meses.

6. Probabilidad de aprobar cinco materias en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-1,513	1,341	1,272	0,259	-4,141	1,116
Años Permar	0,025	0,036	0,472	0,492	-0,046	0,097
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	0,243	0,252	0,932	0,334	-0,251	0,738
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	0,265	0,426	0,388	0,533	-0,569	1,100
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	-1,251	1,273	0,966	0,326	-3,747	1,244
Rango E--3	-1,492	1,283	1,351	0,245	-4,007	1,023
Rango E--4	-1,697	1,334	1,619	0,203	-4,312	0,917

Tabla 32: Estadísticos para función, con $y=5$

Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(-1,513+0,243D1+0,265D2-1,251D3-1,492D4-1,697D5+0,025D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar cinco materias. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios, son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar cinco materias.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

- $(Y = 1 / D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,513+0,265+0,025*1)= 11\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 11% de aprobar cuatro materias en un plazo de 6 meses.

- $(Y = 1 / D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$

$P(Y=1/X)=G(-1,513+0,243+0,265+0,025*1)= 16\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 16% de aprobar cinco materias en un plazo de 6 meses.

7. Probabilidad de aprobar seis materias en un plazo de seis meses

Al realizar las estimaciones utilizando la regresión Probit y el complemento XLSTAT se obtuvieron los siguientes resultados:

Fuente	Valor	Err estándar	Chi-cuadr	Pr > Chi ²	Lím inf(95%)	Lím sup(95%)
Intercepción	-1,926	1,424	1,829	0,176	-4,718	0,865
Años Permar	0,060	0,046	1,722	0,189	-0,030	0,150
Sexo-0	0,000	0,000				
Sexo-1	-0,716	0,416	2,963	0,085	-1,531	0,099
Plan-1983	0,000	0,000				
Plan-2014	0,575	0,609	0,890	0,346	-0,620	1,769
Rango E--1	0,000	0,000				
Rango E--2	-1,120	1,274	0,774	0,379	-3,617	1,376
Rango E--3	-1,244	1,285	0,938	0,333	-3,762	1,274
Rango E--4	-1,765	1,421	1,541	0,214	-4,550	1,021

Tabla 33: Estadísticos para función, con $y=6$
Fuente: Elaboración propia - XLSTAT

Por lo que la estimación es:

$$P(Y=1/X)=G(-1,926-0,716D1+0,575D2-1,120D3-1,244D4-1,765D5+0,060D6)$$

Se observa que el coeficiente de la variable dummy del sexo no es significativamente distinto de 0, lo que implica que el sexo no influye en la probabilidad de aprobar seis materias. En cambio, los coeficientes de las variables de los rangos etarios, son estadísticamente significativos e indican que según el rango etario al que pertenezca el alumno influye en su probabilidad de aprobar seis materias.

Para interpretar los resultados de la regresión, ya que se trata de un modelo Probit se recurre a la función de probabilidad acumulada normal estándar.

Algunas interpretaciones:

• $(Y = 1/ D1=0, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926+0,575+0,060*1)= 9,85\%$ - Un estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 9,85% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

• $(Y = 1/ D1=1, D2=1, D3=0, D4=0, D5=0, D6=1)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926-0,716+0,575+0,060*1)= 2,28\%$ - Una estudiante del plan 2014, de edad menor o igual a 19 años, y con 1 año de permanencia, tiene una probabilidad del 2,28% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

• $(Y = 1/ D1=0, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926-1,120+0,060*6)= 0,37\%$ - Un estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 0,37% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

• $(Y = 1/ D1=1, D2=0, D3=1, D4=0, D5=0, D6=6)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926-0,716-1,120+0,060*6)= 0,03\%$ - Una estudiante del plan 1983, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 0,03% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

• $(Y = 1/ B1=0, B2=1, B3=1, B4=0, B5=0, B6=6)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926+0,575-1,120+0,060*6)= 1,77\%$ - Un estudiante del plan 2014, de entre 20 y 24 años de edad, y con 6 años de permanencia, tiene una probabilidad del 1,77% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

• $(Y = 1/ B1=1, B2=1, B3=1, B4=0, B5=0, B6=6)$
 $P(Y=1/X)=G(-1,926-0,716+0,575-1,120+0,060*1)= 0,10\%$ - Una estudiante del plan 2014, de entre 20 y 24 años de edad, y nivel 1 de permanencia, tiene una probabilidad del 0,10% de aprobar seis materias en un plazo de 6 meses.

Conclusiones Regresión

Algunas conclusiones que se pueden obtener en función del análisis realizado son las siguientes:

- ✓ Con respecto a las probabilidades de no aprobar ninguna materia se observa en todos los casos analizados que es mayor en hombres y a su vez que es mayor en el plan de estudios 1983.
- ✓ A medida que la cantidad de materias a aprobar se incrementan, las probabilidades de aprobar disminuyen.
- ✓ A medida que los rangos etarios se incrementan junto con los años de permanencia en la carrera, las probabilidades de aprobar disminuyen.
- ✓ En la mayoría de los casos se observa una mayor probabilidad de aprobar las materias en los alumnos del plan 2014 frente a los alumnos del plan 1983.
- ✓ Un estudiante hombre del plan 2014 con un año de permanencia, de edad menor o igual a 19, tiene un 52% de probabilidades de aprobar cuatro materias en un plazo de 6 meses; y una mujer tiene un 65% de probabilidades de aprobar la misma cantidad de materias en dicho plazo. Siendo en este número de materias (cuatro) los porcentajes más altos de este segmento.
- ✓ Un estudiante del plan 2014 con 6 años de permanencia, de edad entre 20 y 24 años, tiene más probabilidades de aprobar 3 materias en un plazo de 6 meses, que un estudiante del plan 1983. Esto es 12% para hombres y 13% para mujeres del plan 2014, frente a 9,34% y 11% para hombres y mujeres respectivamente del plan 1983.



- ✓ Un estudiante del plan 1983 con 12 años de permanencia, de edad mayor o igual a 30 años, tiene una probabilidad muy baja de aprobar 3 materias en un plazo de 6 meses. Siendo de 1,25% para hombres y 1,54% para mujeres.
- ✓ Lo principal de este modelo fue plantear las funciones, y en base a los requerimientos que se necesiten que están sirvan de base para poder establecer las probabilidades respectivas.



Conclusiones Finales

En función al trabajo realizado se puede concluir en que la FACE cuenta con muchos datos los cuales no están siendo gestionados ni aprovechados, es decir que en la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Tucumán, no existen rutinas sistemáticas de analítica para la gestión académica, por lo cual no se llevan a cabo análisis claves que deberían ejecutarse, como por ejemplo el estudio de los años promedio de permanencia de los alumnos en la misma.

Se observa a su vez que mediante la aplicación de pequeños análisis y herramientas como las llevadas a cabo en el presente trabajo puede mejorarse la gestión académica orientándose a tomar medidas tendientes a ayudar y acompañar a los alumnos en su camino por la universidad.

Este trabajo debe tomarse como base y punto de partida, por la organización, para desarrollar nuevos y más profundos estudios, y a su vez establecer planes de acción, principalmente con relación a los alumnos pertenecientes al Plan 1983. Al mismo tiempo que un análisis de tipo similar debería extenderse a las demás carreras de la FACE, en especial a la carrera de Contador Público Nacional.

Por otro lado, agregar que el presente proyecto continuará hasta el mes de Abril del año 2019, ya que como se mencionó el mismo se encuadra en una beca de investigación con un año de duración, extendiéndose a realizar análisis tales como ser un análisis de componente principales para revisión de los modelos planteados, verificar la significancia estadística de los estimadores, realizar clusters con las bases de datos completas a través del uso del software R, establecer un modelo de rendimiento académico para los alumnos de la Licenciatura en Administración, y por último el estudio de los datos siguiendo la metodología de datos de panel.



Bibliografía

La bibliografía consultada y citada proviene de:

- Libro: Metodología de la Investigación - Maurice Eyssautier de la Mora - Thomson Editores. 2014
- Libro: Big Data: la revolución de los datos - Kenneth Cukier, Viktor Mayer-Schönberger – Edición Turner Noema. 2013
- Libro: Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones - Luis Joyanes Aguilar – Edición Alfaomega grupo editor - 2013
- Libro: Análisis de datos multivariante - Peña Daniel – Año 2002.
- Libro: Introducción al análisis de datos multivariados en ciencias sociales – Elkin Castaño – Año 2007.
- Trabajo de investigación: Determinación de patrones de comportamiento en los usuarios del sistema público de bicicletas de la ciudad de buenos aires - Ariel Cohen – Año 2018
- Libro: Preparación de Tesis MBA – Silvia Usandivaras de Hlawaczek – Ediciones del rectorado. 2012
- Libro: Harvard Business Review, Gestión del Conocimiento – Ediciones Deusto. Año 2003
- <https://www.infobae.com/educacion/2018/10/05/el-40-de-los-estudiantes-universitarios-abandona-o-cambia-de-carrera-tras-el-primer-ano-avanza-el-reconocimiento-de-equivalencias/>
- <http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/12/26/1147817/big-data-herramienta-utilizan-universidades-evitar-desercion.html>
- <https://www.arimetrics.com/blog/analitica-de-negocio>
- <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/los-efectos-positivos-de-la-analitica-de-datos-en-la-empresa/>
- <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/big-data-en-educacion-analitica-de-aprendizaje-y-aprendizaje-adaptativo/549203628743/>
- <https://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/CLUSTER2.htm>
- <https://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf>

Anexos

Anexo 1:

The screenshot displays a web-based form for student registration. The form is organized into several sections with red headers:

- Inicio:** Includes fields for 'Rto. inscripción' (21090), 'Fecha inscrip.' (10/03/2013), 'Apellido' (Marañón), 'Nombres' (Diego), 'Nacionalidad' (Argentina - (1)), 'Género' (Masculino), and 'C.B.I.L.'.
- Documento Principal:** Includes 'País' (Argentina (54)), 'Tipo Doc.' (DNI - Documento Nacional de Identidad), 'Nro.' (37309225), 'Fecha ingreso al país' (00/00/0000), 'Fecha otorgamiento DNI' (00/00/0000), and 'Fecha vencimiento DNI' (00/00/0000).
- Datos Nacimiento:** Includes 'Localidad' and 'Fecha de nacimiento' (14/02/1993).
- Nivel Secundario:** Includes 'Colegio', 'Localidad Colegio', 'Título', 'Orientación Vocacional Recibida', and 'Año Egresar'.
- Datos del Padre:** Includes 'Apellido' and 'Nombres'.
- Datos de la Madre:** Includes 'Apellido' and 'Nombres'.

Navigation tabs at the top include: Datos Económicos, Otros Actuales, Inscripción a Carreras, Reservas, Documentos, and Datos de Salud. A 'Cargar Foto' button is located next to the 'Apellido' field.

Fotografía tomada al sistema de información para gestión de alumnos SIU

Anexo 2:

The image shows a screenshot of a web application interface for managing students (SIU). The main window is titled "Alumnos Beca" and contains a form for entering student data. The form includes the following sections and fields:

- Formulario de inscripción de los becaados:**
 - ¿Cómo cobra sus beca(s)? (Radio buttons):
 - Con el aporte de familiares
 - Plasma recibidos
 - Con su trabajo
 - Con beca
 - Otra
 - ¿Tiene beca?: (Dropdown menu)
 - Fuente de la beca (Radio buttons):
 - Internacional
 - Nacional
 - Particular
 - Municipal
 - Empresarial
 - Otra
 - Tipo de beca (Radio buttons):
 - De ayuda económica
 - De compensación de estudios
 - De alimentación
 - ¿Es la beca de tipo de "Ayuda económica"? (Radio buttons):
 - Tramitación
 - Recibidos
 - Empresarial
 - Municipal
 - Capital
- Selección de beca (no reemplaza beca):**
 - Condición de actividad durante la semana pasada: (Dropdown menu)
 - * Seleccione si trabaja en beca o no: (Radio buttons)
- Formulario de datos personales:**
 - Apellido: (Text field)
 - Nombre: (Text field)
 - Apellido paterno: (Text field)
 - Apellido materno: (Text field)
 - Fecha de nacimiento: (Text field)
 - Sexo: (Radio buttons)
 - ¿Es beca de tipo "Ayuda económica"? (Radio buttons)
 - Trabaja en el negocio o empresa de su familia: (Radio buttons)
 - Recibe o cobrará algún pago por su trabajo (con dinero o especie): (Radio buttons)
 - Horario de trabajo: (Text field)
 - Horario de estudio: (Text field)
 - Describa la beca que recibe: (Text area)

Fotografía tomada al sistema de información para gestión de alumnos SIU