

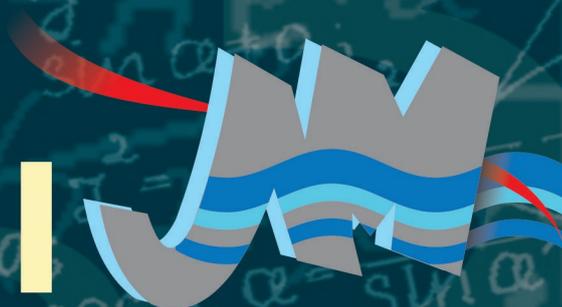


Facultad de Ciencias
Económicas



LIBRO DE ACTAS

XXXII



**JORNADAS NACIONALES DE
DOCENTES DE MATEMÁTICA DE
FACULTADES DE CIENCIAS
ECONÓMICAS y AFINES**

**PARANÁ, ENTRE RÍOS
4 al 6 de octubre de 2017**

Libro de Actas : XXXII Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de
Facultades de Ciencias Económicas y afines / Silvia Inés Padró ... [et al.] ;
compilado por Diana Raquel Kohan ; Silvia Inés Padró. - 1a ed. - Paraná :
Universidad Nacional de Entre Ríos. UNER, 2017.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-698-409-0

1. Matemática. 2. Estadística. 3. Actas de Congresos. I. Padró, Silvia Inés II. Kohan,
Diana Raquel, comp. III. Padró, Silvia Inés, comp.
CDD 510.7

ISBN 978-950-698-409-0



Análisis Comparativo del Rendimiento en Asignaturas de una Facultad de Ciencias Económicas

Devincenzi Gustavo H.^{1,2} – Rohde Gricela A.² – Bonaffini María L.² – Giraudo Marta B.¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste – ²Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Nordeste

gdevin@ing.unne.edu.ar – grohde@eco.unne.edu.ar – mbonaffini@eco.unne.edu.ar – martabvgiraudo@gmail.com

Especialidad: Educación Matemática

Palabras Clave: Educación Superior, Indicadores académicos, Rendimiento académico, Calificaciones, Análisis de regresión lineal.

Resumen

El fortalecimiento de la educación universitaria es un elemento clave para lograr la competitividad de las estructuras sociales, económicas y productivas. Para contribuir con el mismo, el objetivo del presente trabajo es el análisis del rendimiento de las asignaturas correspondientes al ciclo básico común (CBC) de las carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), mediante el cálculo de índices.

Para lograr este objetivo, se trabajó con cinco materias que conforman el ciclo básico común (CBC) de las distintas carreras de Ciencias Económicas, y que corresponden a primer año, divididas en tres del primer cuatrimestre y dos del segundo, ya que es la etapa en que se evidencia el mayor desgranamiento.

Se calculó un índice General por Materia (IMG) para medir el comportamiento de las cátedras en cuanto a su rendimiento académico, a partir del cálculo de otros índices. Para la determinación de los mismos se ha tenido en cuenta la normativa vigente en la Unidad Académica en cuanto a aprobación y promoción, analizando las cinco asignaturas por cada año lectivo (al 31 de marzo de cada año).

Realizado el análisis de los resultados, se evidenció la existencia de una significativa diferencia en el rendimiento de las asignaturas correspondientes al primer y al segundo cuatrimestre, detectando la que constituiría una materia crítica por los valores obtenidos.

1 Introducción

La Educación Superior constituye uno de los principales instrumentos para mejorar el desarrollo de las personas, la relación existente entre el nivel educativo, el desarrollo social y el económico de una sociedad ha sido estudiada en profundidad por muchos autores. En consecuencia, resulta imprescindible mejorar las instituciones de este nivel, debido a que el fortalecimiento de la educación universitaria es un elemento clave para lograr la competitividad de las estructuras sociales, económicas y productivas.

El objetivo de este trabajo es el análisis del rendimiento de las asignaturas correspondientes al ciclo básico común (CBC) de las carreras que se dictan en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), mediante el cálculo de índices.

Se analizaron los datos disponibles de cinco materias que conforman el CBC, en el Sistema de Información Universitaria (SIU), para el período 2009 – 2016.

Se trabajó con un motor de base de datos local (Visual FoxPro) para procesar la información referida a las asignaturas seleccionadas. Se calcularon los Índices de Aprobación (IMA) y Logro Cognitivo (ILC) y por último, el Índice General por materia (IMG) y año calendario, que resultó de la sumatoria de los dos anteriores.

Posteriormente, se trazaron las líneas de tendencia a fin de analizar el comportamiento de las asignaturas en el período considerado.

2 Fundamentación

2.1 Índice General por Materia

Se calculó un Índice General por Materia (IMG) para medir el comportamiento de las cátedras en cuanto a su rendimiento académico.

El IMG resulta de la sumatoria de dos dimensiones: aprobación y logro cognitivo, cada una de ellas expresadas a través de índices correspondientes.

- Índice de Aprobación (IMA): está dado por la cantidad de alumnos que aprobaron y promocionaron, sobre la cantidad de estudiantes que rindieron (presentes a rendir en cada turno de examen).
- Índice de Logro Cognitivo (ILC): resultado de considerar el cociente entre la sumatoria de la calificación final de los alumnos que aprobaron (por examen final o por promoción), y la cantidad de los estudiantes que aprobaron (n), todo ello sobre 10 (diez), que es la máxima calificación a obtener.

2.2 Dispersión

Se utilizó este parámetro estadístico para analizar cuán alejados se encuentran los datos de la media aritmética, determinando la variabilidad de los mismos. La medida de dispersión utilizada fue la Desviación Estándar aplicada a la población en estudio, normalizada con el valor medio que nos da el conocido como el Coeficiente de Variación.

2.3 Proyección de Tendencias

Mediante este trabajo se pretende también aportar un método científico que permita medir y pronosticar el comportamiento de las asignaturas sobre la base de datos históricos, los cuales forman una serie de tiempo como conjunto de puntos sucesivos en el tiempo o a lo largo de períodos consecutivos.

Según Anderson, Sweeney y Williams (2004), los procedimientos para analizar series de tiempo tienen por objetivo proporcionar buenos pronósticos o predicciones de los valores futuros de esa serie.

Cuando se realiza un análisis de series de tiempo, las mediciones pueden tomarse en intervalos regulares, pudiendo presentarse fluctuaciones aleatorias, cambios o movimientos sucesivos.

3 Desarrollo

Para este trabajo se necesitó seleccionar, procesar y analizar la variada información disponible en la Unidad Académica en estudio, para determinar los indicadores que permitieron efectuar la evaluación del comportamiento de las asignaturas. Los datos con los que se ha trabajado, fueron extraídos del Sistema de Información Universitaria (SIU), para el período 2009 - 2016 inclusive.

Se trabajó con cinco materias que conforman el ciclo básico común (CBC) de las distintas carreras de Ciencias Económicas, y que corresponden a primer año, divididas en tres del primer cuatrimestre, y dos del segundo, ya que es la etapa en que se evidencia el mayor desgranamiento.

Las materias analizadas fueron: Matemática I (006); Instituciones del Derecho Privado I (007); Contabilidad Básica (008); Principios de Administración (009) y Principios de Economía (010).

La secuencia del análisis para este trabajo fue la siguiente:

3.1 Cálculo de los Índices

Dado el volumen de datos a utilizar, se ha trabajado con un motor de base de datos local (Visual FoxPro), para realizar un procesamiento eficiente, que permita seleccionar la información necesaria de las asignaturas.

Para la determinación de los índices se ha tenido en cuenta la normativa vigente en la Unidad Académica en cuanto aprobación y promoción, analizando las cinco asignaturas por cada año lectivo (al 31 de marzo de cada año).

Los índices se calcularon de la siguiente manera:

- a. El Índice de Aprobación (IMA) por cada asignatura, fue calculado de la siguiente forma:

$$IMA_i = \frac{\sum \text{Cantidad de alumnos que aprobaron}}{\sum \text{Cantidad de alumnos que rindieron}} \quad (1)$$

Siendo:

i cada año del período considerado

Considerando para la cantidad de alumnos que rindieron, los que obtuvieron alguna calificación en la evaluación (no se consideran los ausentes). Tampoco se consideraron aprobaciones por equivalencias o promociones en otras carreras.

- b. El Índice de Logro cognitivo (ILC) se consideró según la siguiente relación:

$$ILC = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{CFA}{n}}{10} \quad (2)$$

siendo: ILC= índice de Logro Cognitivo.

CFA: Calificación final de los alumnos que rindieron o que promocionaron (incluye insuficientes).

n : cantidad de alumnos que rindieron.

- c. El índice general por materia (IMG) se obtuvo realizando la suma de los índices de aprobación y logro cognitivo de las cinco materias mencionadas, en cada uno de los años en estudio. La fórmula

del IMG, es la siguiente:

$$IMG_{ij} = IMA_{ij} + ILC_{ij}(3)$$

Siendo i cada una de las cinco materias y j cada uno de los años considerados (2009 a 2016).

Los valores que puede tomar el IMG están entre 0 y 2.

3.2 Cálculo de la dispersión de los datos

Calculado el índice general para cada materia y en cada año del período considerado, se calculó el Desvío Estándar Poblacional en cada materia según la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

dónde: x_i : valor del IMG

\bar{x} : media aritmética de la población

N : número de mediciones que componen la población en estudio.

A los efectos de realizar una comparación de los desvíos de las distintas asignaturas, procedemos a normalizar los mismos, dividiendo por el promedio en cada caso, obteniendo el Coeficiente de Variación (CV):

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (5)$$

3.3 Determinación de las líneas de tendencia

Utilizando el índice general obtenido para cada asignatura, se trazaron las líneas de tendencia utilizando el programa Excel y luego se identificaron las ecuaciones correspondientes para cada una de ellas, expresadas como una función del tiempo:

$$T_i = mt + b \quad (6)$$

Siendo:

T_i : valor de tendencia para cada asignatura i .

b : intersección de la línea de tendencia con el eje de ordenadas con los valores del índice general.

m : pendiente de la línea de tendencia.

4 Análisis de los resultados

4.1 Estudio de los índices calculados

Realizado el cálculo del IMG de cada una de las asignaturas y en cada año del período considerado, se elaboró

la siguiente tabla de doble entrada, resumiendo los datos calculados y hallando algunos resultados de Estadística Descriptiva:

Tabla 1.- Índice General por materia y por año calendario en el período 2009-2016

Materias	AÑOS								Prom	Max	Mín	σ	Cv
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016					
006	1,23	1,18	1,05	1,06	1,15	1,11	1,15	1,02	1,12	1,23	1,02	0,067	0,060
007	1,22	1,19	1,22	1,14	1,12	1,24	1,30	1,22	1,21	1,30	1,12	0,054	0,045
008	0,60	0,78	0,69	0,58	0,47	0,48	0,35	0,27	0,53	0,78	0,27	0,160	0,303
009	1,20	1,15	1,04	1,10	1,14	1,22	1,20	1,22	1,16	1,22	1,04	0,060	0,052
010	0,69	0,91	0,90	0,98	0,88	1,22	1,12	1,07	0,97	1,22	0,69	0,153	0,158

A continuación se muestran los gráficos obtenidos teniendo en cuenta los datos de la Tabla 1. En una primera instancia, de cada una de las asignaturas en el período considerado y a continuación, de las distintas materias en un mismo año (la cohorte, en las distintas asignaturas).

A fin de que la comparación sea más visible, se ha realizado por cuatrimestre.

A) De cada Materia en los distintos años

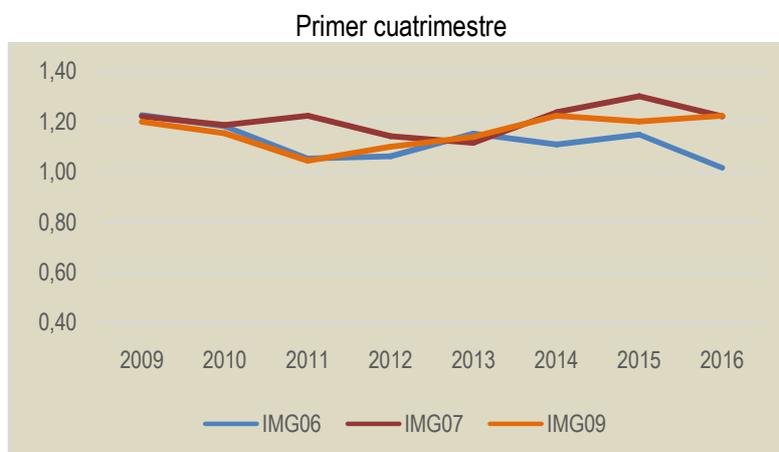


Gráfico 1: IMG de las asignaturas 006, 007 y 009 en el período 2009-2016

Segundo cuatrimestre

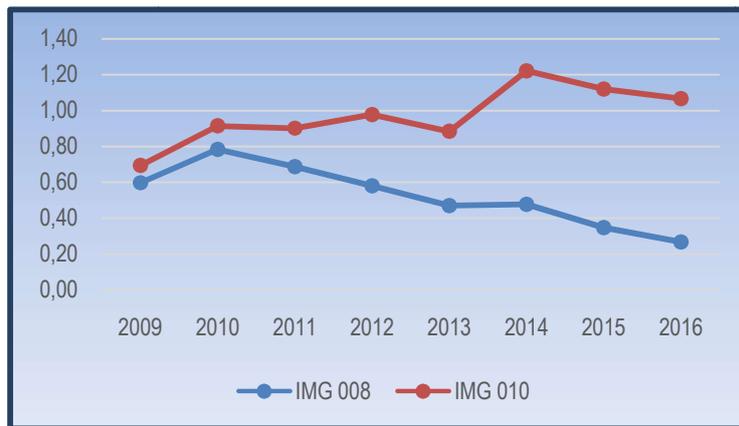


Gráfico 2: IMG de las asignaturas 008 y 010 en el período 2009-2016

De la observación de la Tabla 1 y los Gráficos 1 y 2 se infiere que las asignaturas:

- 006: mantiene un comportamiento constante con una variación en el IMG entre los valores 1,02 a 1,23
- 008: desde el año 2010, en el que obtiene su máximo valor (0,78), tiene un significativo descenso hasta alcanzar un mínimo valor en el año 2016 (0,27).
- 010: su comportamiento es irregular teniendo un mínimo valor en el año 2009 (0,69) y el máximo en 2014 (1,22).
- 007 y 009: que no poseen régimen de regularidad, presentan comportamientos similares, con muy poca variación en el período considerado.

B) De las distintas Materias de un mismo año

A efectos de visualizar mejor se han representado los datos en dos gráficos, que comprenden cuatro años en cada uno de ellos.



Gráfico 3: IMG de todas las materias en el período 2009-2012

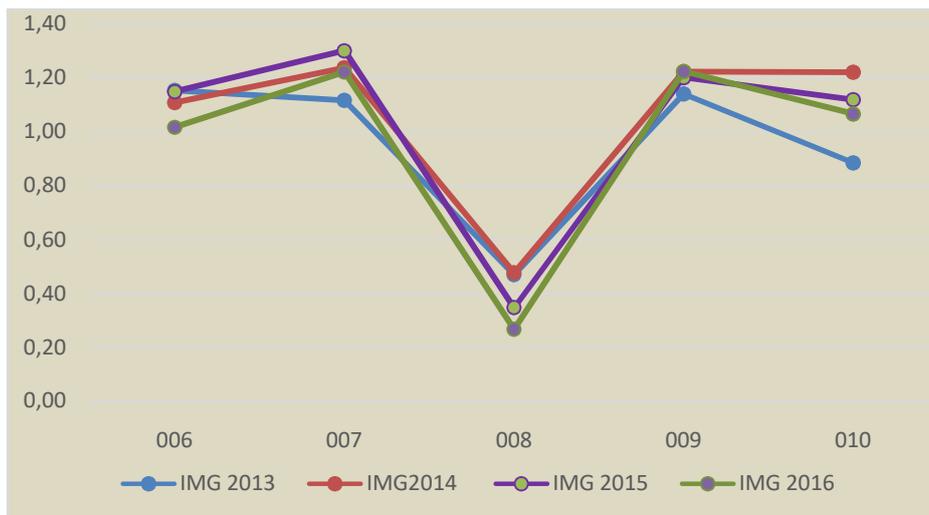


Gráfico 4: IMG de todas las materias en el período 2013-2016

En estos dos gráficos (3 y 4) podemos observar que las asignaturas:

- 006: se mantuvo con un índice mayor a 1, siendo la única teórico-práctica que tiene este comportamiento en el primer cuatrimestre.
- 007 y 009: las materias que no poseen régimen de regularidad, nuevamente se comprueba que poseen comportamientos similares y siempre mayores que 1.
- 008: se evidencia que posee el índice más bajo en todas las cohortes.

4.2 Análisis de la dispersión de los datos

En base a la Tabla 1, en la que se pueden observar algunas medidas descriptivas, nos detendremos en los valores promedios y los correspondientes al Coeficiente de Variación.

Con respecto a las materias del primer cuatrimestre, todas poseen un promedio mayor a uno, siendo la 007 la de mayor valor (1,21) mientras que las dos del segundo tienen valores menores a uno, siendo la asignatura 008 la de menor promedio (0,53).

En relación al Coeficiente de Variación (CV), se observa que las asignaturas del segundo cuatrimestre son las que poseen un significativo desvío respecto a la media, comparadas con las del primer cuatrimestre. La media del CV de las asignaturas del primer cuatrimestre es 0.052, y de las del segundo es de 0.230. Asimismo, la asignatura 008, que presenta el mayor valor de CV, es de casi 6 veces más que el promedio del primer cuatrimestre. Si bien es entendible y hasta normal que no haya una homogeneidad en el rendimiento de la cohorte, la dispersión que se observa en esta asignatura es significativa.

4.3 Determinación y trazado de las líneas de tendencia

En base a los datos de los gráficos 1 y 2, se trazaron las líneas de tendencia y se determinaron las ecuaciones de las mismas para las materias del primer y del segundo cuatrimestre, en forma separada.

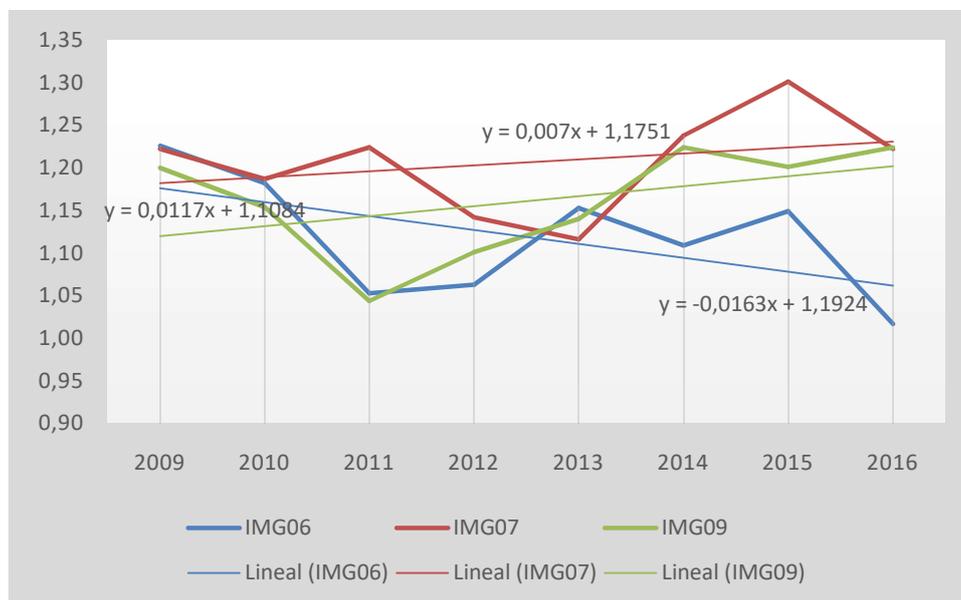


Gráfico 5: Líneas de tendencia de las materias del primer cuatrimestre

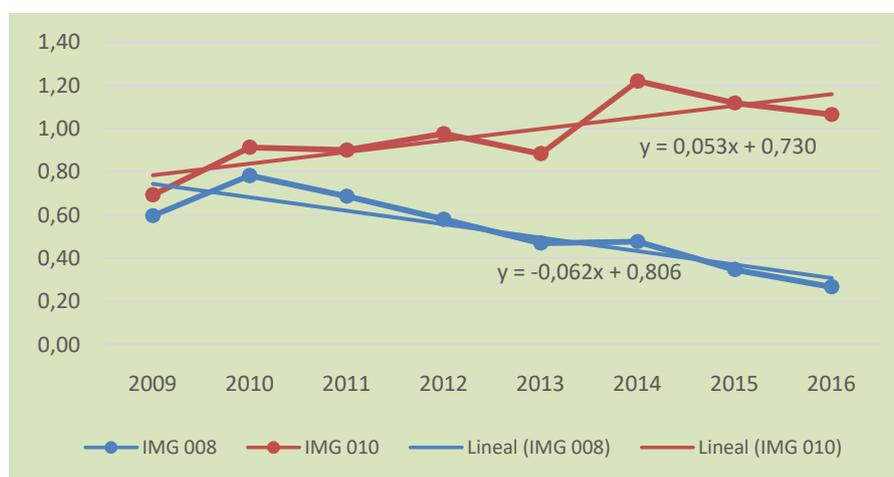


Gráfico 6: Líneas de tendencia de las materias del segundo cuatrimestre

Al comparar las asignaturas del primer cuatrimestre se observa que tienen un comportamiento similar, siendo una sola de ellas de régimen de regularidad con examen final.

Mientras que las materias del segundo cuatrimestre, ambas con condición de regularidad y de promoción, tienen un comportamiento muy diferente. Se observa que poseen similares valores absolutos de pendiente, diferenciándose en el signo de las mismas.

En la asignatura 008, la pendiente negativa de su línea de tendencia, indica que el desempeño de la misma va desmejorando con el tiempo en forma sostenida.

5 Conclusiones y trabajos futuros

Basados en el análisis de los resultados podemos concluir que:

- ✓ Las materias del segundo cuatrimestre evidencian una significativa dispersión en los resultados, en particular la 008.
- ✓ El análisis de las líneas de tendencia nos muestra una mejora en los rendimientos en las sucesivas cohortes en tres de las asignaturas consideradas, y un desmejoramiento en dos de ellas.
- ✓ Debido a la dispersión y a la línea de tendencia descendente, la asignatura 008 aparece como una materia crítica para el Ciclo Básico Común de las carreras que se imparten en la Facultad de Ciencias Económicas.
- ✓ Se estima importante que se analicen y considere si corresponden adecuaciones en las materias con tendencia negativa, y un seguimiento particular en la evolución del rendimiento en las mismas.

En el ámbito del Proyecto de Investigación del que forma parte este trabajo, se obtendrán indicadores respecto a los alumnos, que permitan evaluar su rendimiento académico, empleando modelos matemáticos para corroborar o refutar las conclusiones halladas.

Referencias

- Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2004). *Métodos cuantitativos para los negocios*. 9na. ed. México: Thomson.
- Gairín, J; Rodríguez-Gómez, D. y Castro Ceacero, D. (2012). *Éxito académico de colectivos vulnerables en entornos de riesgo en Latinoamérica*. Madrid: Wolters Kluwer España.
- Haeussler E. Jr., Paul, R. S. (2000). *Matemáticas para Administración y Economía*. 8va ed. México: Prentice-Hall.
- Hanushek, E. A. (1986): "The economics of Schooling". *Journal of Economic Literature*. Vol. 24, nº3, pp. 1141-1171.
- Hermida, J., Serra, R., Kastika, E. (1992). *Administración y Estrategia*. 4ta. ed. Buenos Aires: Macchi.
- Weber, J. E. (1984). *Matemáticas para Administración y Economía*. 4ta. ed. México. Harla.

Volver al índice