



# Análisis del rendimiento de la educación regular, desde el punto de vista de la formación docente universitaria

Alejandra Jiménez Romero  
ajimenez@itcr.ac.cr  
Escuela de Matemática  
Instituto Tecnológico de de Costa Rica

## Resumen

---

Actualmente las universidades privadas de Costa Rica otorgan aproximadamente el 65% de los títulos universitarios. La deficiente formación de docentes a nivel universitario repercute en una mala formación de niños y adolescentes que cursan primaria o secundaria. Se realiza un Análisis de Componentes Principales para tratar de hallar una relación entre la cantidad de títulos otorgados por la universidades, tanto estatales como privadas, y el rendimiento académico en la educación regular (I, II y III Ciclo y Educación Diversificada) en Costa Rica, tomando como información el período de los once años comprendidos entre 1996 y 2007.

**Palabras claves:** ACP, componentes principales, educación, reducción de variables.

## 1.1 Introducción

---

Actualmente las universidades privadas otorgan, aproximadamente, el 65% de los títulos universitarios del país. Existe una disconformidad de parte de las universidades estatales

ante esta situación, argumentándose que los programas de algunas instituciones formadoras de educadores cuentan con programas que no han pasado ningún proceso de evaluación. La deficiente formación de profesionales, y en especial de docentes, conduce a la mala formación de jóvenes y niños a su cargo.

El hecho de que la cantidad de graduados de las universidades privadas duplique a la de las universidades estatales puede ser producto del poco tiempo de preparación que en algunas de ellas se recibe. Esto, además de generar el problema mencionado, significa una lucha desigual de los egresados por conseguir trabajo, ya que algunos con una formación deficiente, son contratados por el Ministerio de Educación Pública, principal empleador de docentes, sin que medie un control de la calidad de los nuevos docentes.

Este primer artículo pretende hallar una relación entre la cantidad de egresados de universidades privadas y públicas y el porcentaje de aprobación en la educación regular (I, II y III Ciclo y Educación Diversificada).

## 1.2 Material y Métodos

---

Se utilizan los datos proporcionados por el programa Estado de La Nación, en el período de años de 1996 hasta 2006. Se escogen las siguientes variables:

Educación

Rendimiento en educación regular (Porcentaje)

1. Aprobados I y II ciclos.
2. Reprobados I y II ciclos.
3. Aprobados III ciclo y Educación Diversificada diurna.

*Análisis del rendimiento de la educación regular...* Alejandra Jiménez R.

Derechos Reservados © 2009 Revista digital Matemática, Educación e Internet (www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/)

4. Reprobados III ciclo y Educación Diversificada diurna.

Porcentaje de repitencia (Porcentaje)

1. I ciclo.
2. II ciclo.
3. III ciclo diurno.
4. Educación diversificada diurna.

Diplomas otorgados por las instituciones de educación superior (Unidades)

1. Universidad de Costa Rica.
2. Universidad Nacional.
3. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
4. Universidad Estatal a Distancia.
5. Universidades privadas.

Diplomas otorgados por las instituciones de educación superior, por grado académico

Universidades estatales:

1. Licenciatura y Bachillerato.

Universidades privadas:

1. Licenciatura y Bachillerato.

Gasto público (Colones)

1. Gasto social real per cápita.
2. Gasto social real per cápita en educación.

Empleo (Número de personas)

1. Población ocupada.
2. Población ocupada, por rama de actividad Enseñanza.
3. Fuerza de trabajo.
4. Fuerza de trabajo, por rama de actividad Enseñanza.

### **1.2.1 Creación de la tabla de datos**

Se contruyen nuevas variables con base en las variables escogidas, a fin de que todas tengan la misma unidad de medida (porcentaje).

Así, dada la cantidad de diplomas otorgados por las instituciones de educación superior, se calcula el porcentaje correspondiente a cada institución estatal y por complemento a las universidades privadas.

Se construyen además las siguientes variables:

1. Porcentaje nacional de títulos otorgados por universidades estatales en Educación.
2. Porcentaje nacional de títulos otorgados por universidades privadas en Educación.
3. Porcentaje del gasto social real per cápita, invertido en educación.
4. Porcentaje de fuerza de trabajo, dedicada a Enseñanza.

Las variables que miden el rendimiento en educación no tienen datos para el año 2006 por lo que se realiza en cada caso, regresión lineal para calcularlo.

Este mismo procedimiento se debe realizar para hallar el valor de las variables relacionadas con empleo, sin embargo en este caso los datos faltantes son desde 1996 hasta 2001. Se pensó en manejar estas variables como de tipo suplementario pero, por limitaciones del software utilizado (PIMAD 3.0) esto no fue posible. Se procede entonces a realizar regresión lineal con los datos desde 2001 hasta 2006 para obtener el valor del año 2000; éste se inserta en la tabla y se utiliza junto con los demás para obtener el valor del año 1999. Esto se continúa hasta hallar todos los valores faltantes.

### 1.2.2 Análisis de datos

Se cuenta con los datos de 20 mediciones sobre 11 años, a partir de ellas se construyó la matriz (R) de correlaciones de Pearson y se procede a realizar el Análisis de Componentes Principales (ACP) a fin de convertir este problema en otro casi equivalente pero más manejable, sin pérdida significativa de información. Para esto se utilizó PIMAD 3.0<sup>1</sup>

Se obtienen los valores propios diagonalizando la matriz de correlaciones, obteniéndose  $\lambda_1 = 12.1600943$ ,  $\lambda_2 = 4.4392061$  y  $\lambda_3 = 1.4567553$  los únicos tres valores propios mayores a 1.

El porcentaje de inercia explicada por los tres ejes factoriales es:

<sup>1</sup>Se utilizó el software PIMAD 3.0, desarrollado por Oldemar Rodríguez Rojas. Programa de Investigación en Modelos y Análisis de Datos, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.

1. Primer eje:  $\frac{12.1600943}{20} \cdot 100\% \approx 60.8\%$

2. Segundo eje:  $\frac{4.4392061}{20} \cdot 100\% \approx 22.2\%$

3. Tercer eje:  $\frac{1.4567553}{20} \cdot 100\% \approx 7.3\%$

Por lo que se escogen las dos primeras componentes para el análisis, pues entre ambas se genera el plano principal con un porcentaje de inercia explicado de 83% (aproximadamente).

### 1.3 Resultados

---

La matriz de correlaciones variables-componentes muestra que la primera componente se correlaciona, en forma directamente proporcional, con los diplomas otorgados por universidades privadas, los diplomas otorgados en el área de educación por universidades privadas, el porcentaje de diplomas de licenciatura y bachillerato otorgados en universidades privadas, el porcentaje de aprobados en I y II ciclos, así como el porcentaje de aprobados en III ciclo y educación diversificada; se correlaciona en forma inversa con la cantidad de diplomas otorgados por la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia, el porcentaje de diplomas de licenciatura y bachillerato otorgados en universidades estatales, el porcentaje diplomas otorgados por universidades estatales en área de educación, el porcentaje de diplomas de licenciatura y bachillerato otorgados en universidades estatales, el porcentaje de reprobados en I y II ciclos, así como el porcentaje de reprobados en III ciclo y educación diversificada y al porcentaje de repitencia en I, II y III ciclos.

Estudiando la segunda componente se observa que está relacionada en forma indirecta con los diplomas otorgados por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, el porcentaje de repitencia en educación diversificada, el porcentaje de gasto público en educación per capita, el porcentaje de población ocupada en área de enseñanza y con el porcentaje de fuerza de trabajo en enseñanza.

## 1.4 Discusión

---

Los resultados muestran que la primera componente se relaciona con el porcentaje de diplomas otorgados por entes universitarios y con el rendimiento en educación regular (en forma directa con entes privados y con el porcentaje de aprobación, lo que concuerda con que en forma inversa se relacione con entes estatales y con porcentaje de reprobación.) Ésta se denominará: Rendimiento académico. Así, los años con puntuaciones altas en esta primera componente, corresponden a aquellos en los que se tiene un alto volumen de diplomas otorgados por universidades privadas y un alto porcentaje de aprobación en educación regular, tal es el caso del año 2000 y 2001 donde en promedio el 60,4% de quienes obtuvieron un diploma en educación provenían de una universidad privada, en tanto que el promedio de aprobación de I y II ciclo fue de 91,5%, el promedio más alto en los últimos once años. Si se hace un seguimiento a estas generaciones puede notarse que el porcentaje de aprobación para III ciclo y educación diversificada disminuyó en los años 2002, 2003 y 2004 a un 81% en promedio, lo cual no está influenciado por la deserción escolar (Ver “Estado de La Nación”). Es bueno considerar, en un futuro análisis, si estos resultados de reprobación son consecuencia de la aplicación de pruebas nacionales (novenio y bachillerato).

Por su parte, la segunda componente principal se relaciona en forma inversa con el empleo en el área de educación (note que la magnitud de la fuerza laboral es mayor a la población ocupada). Se denominará a esta componente como: Estabilidad laboral.

Los años con los menores valores en esta segunda componente son el 2005 y 2006 lo cual se puede traducir como una sobreoferta en labores docentes.

Esta sobreoferta puede afectar tanto a egresados de universidades estatales como de universidades privadas, sin embargo desde el año 2000 (según se analizó anteriormente) el aumento ha sido descontrolado. El crecimiento de la cantidad de egresados de universidades privadas es mucho más acelerado que en las universidades estatales. Esto puede deberse a la cantidad de tiempo que lleva obtener el diploma en estos dos tipos de entes, sin embargo es una simple suposición, que de comprobarse sustentaría enormemente la investigación. Esta hipótesis no debe descartarse y debe de ser considerada en un futuro análisis, donde se tenga como variables la duración en años de una carrera docente.

Es importante destacar la posición en el círculo de correlaciones de los diplomas obtenidos en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, pues aunque es una universidad estatal no muestra relación significativa con la primera componente. Esto puede justificarse por el hecho de que sólo una carrera de este ente se relaciona directamente con la docencia y el resto en su mayoría son del área de ingeniería. Su creación es relativamente reciente y su primera generación de egresados sucedió en el año 2001, por tanto su aporte en este análisis no es significativo.

El impacto de la cantidad de egresados de universidades privadas en la educación regular costarricense es notorio y está relacionado con la aprobación. Es necesario realizar otro estudio (futuro artículo) con las mediciones de índices de aprobación en los primeros cursos de educación superior, el cual se orientará hacia el área de la Matemática.

La labor docente involucra gran responsabilidad de parte de quien la ejecuta, lo importante no es sólo en qué lugar se obtiene el diploma que lo acredita a ello, sino la formación que se halla recibido. Quienes tienen a cargo la formación de docentes, jóvenes o niños, enfrentan una responsabilidad con el país y la sociedad costarricense.



# Anexo

Tablas de datos y proyecciones sobre el plano principal y círculo de correlaciones

Variable	Significado
A12Cic	Porcentaje Aprobados en I y II ciclos
R12Cic	Porcentaje Reprobados en I y II ciclos
A3Cic	Porcentaje Aprobados en III ciclo y educación diversificada diurna
R3Cic	Porcentaje Reprobados en III ciclo y educación diversificada diurna
Re1Ci	Porcentaje de repitencia en I ciclo
Re2Ci	Porcentaje de repitencia en II ciclo
Re3CDi	Porcentaje de repitencia en III ciclo diurno
ReEDDi	Porcentaje de repitencia en Educación diversificada diurna
TUCR	Porcentaje de diplomas otorgados por UCR
TUNA	Porcentaje de diplomas otorgados por UNA
TTEC	Porcentaje de diplomas otorgados por ITCR
TUNED	Porcentaje de diplomas otorgados por UNED
TPriv	Porcentaje de diplomas otorgados por universidades privadas
TEEdu	Porcentaje Nacional de diplomas otorgados por universidades estatales en educación
TPedu	Porcentaje Nacional de diplomas otorgados por universidades privadas en educación
BLEst	Porcentaje de Licenciados y Bachilleres graduados en universidades estatales
BLPri	Porcentaje de Licenciados y Bachilleres graduados en universidades privadas
GPEPC	Porcentaje de Gasto Público en Educación per Capita
POEns	Porcentaje de Población ocupada: Enseñanza
FTEns	Porcentaje de Fuerza de trabajo: Enseñanza

**Tabla 1.1** Variables utilizadas en el análisis.

	TUCR	TUNA	TTEC	TUNED	TPriv	TEEdu	TPEdu	BLEst	BLPri	A12Cic
1996	25,62	15,72	3,90	9,56	45,20	21,28	7,80	24,59	42,11	88,10
1997	24,52	13,70	4,11	9,11	48,57	20,61	9,09	22,42	45,21	88,40
1998	19,65	10,64	3,93	9,76	56,03	17,63	14,32	18,99	51,11	88,30
1999	18,82	10,85	3,16	9,13	58,05	17,59	15,65	19,84	52,48	90,20
2000	14,94	9,77	3,31	8,21	63,77	14,03	21,04	16,59	57,21	90,60
2001	17,73	10,25	3,58	7,12	61,32	13,00	20,59	18,66	55,57	90,90
2002	15,81	10,86	4,16	8,50	60,67	15,37	19,99	18,11	55,53	91,20
2003	17,01	11,07	4,29	8,45	59,18	15,35	17,29	18,00	54,07	90,70
2004	15,53	11,91	3,76	7,99	60,81	14,84	18,98	18,30	53,82	90,50
2005	15,80	12,18	4,80	8,85	58,37	16,43	19,04	20,42	52,24	88,80
2006	14,79	9,96	4,76	8,18	62,31	13,77	22,28	18,33	54,64	90,00

**Tabla 1.2** Valores de las variables para el período 1996-2006

	R12Cic	A3Cic	R3Cic	Re1Ci	Re2Ci	Re3CDi	ReEDDi	GPEPC	POEns	FTEns
1996	11,90	75,60	24,40	14,50	7,60	13,00	7,20	26,29	5,7850	5,5590
1997	11,70	78,60	21,40	12,80	6,90	13,00	6,40	25,78	5,7880	5,5620
1998	11,70	78,00	22,00	12,40	7,20	12,40	6,50	26,50	5,7900	5,5640
1999	9,80	83,40	16,60	11,80	6,70	12,40	5,50	25,77	5,7937	5,5670
2000	9,40	82,70	17,30	10,60	5,60	10,30	4,90	27,16	5,7900	5,5700
2001	9,10	82,20	17,80	10,70	5,90	10,90	4,90	27,56	5,4700	5,2800
2002	8,80	81,10	18,90	9,80	5,20	11,40	7,40	29,48	5,7900	5,5900
2003	9,30	81,90	18,10	9,60	5,10	11,70	7,30	29,75	6,0000	5,7000
2004	9,50	80,00	20,00	9,60	5,00	11,70	6,50	30,45	5,8000	5,5800
2005	11,20	79,00	21,00	9,50	5,20	12,90	7,60	30,56	5,8600	5,6100
2006	10,00	80,50	19,50	9,60	5,50	12,90	8,10	29,79	5,9200	5,7200

**Tabla 1.3** Valores de las variables para el período 1996-2006

	1 <sup>a</sup> Comp.	2 <sup>da</sup> Comp.
TUCR	-0.9211485	0.2934274
TUNA	-0.8623739	-0.0783827
TTEC	-0.0913142	-0.8809525
TUNED	-0.7857998	-0.1754744
TPriv	0.9732140	-0.0621365
TEEdu	-0.9568791	0.0287845
TPEdu	0.9448404	-0.1638687
BLEst	-0.9292970	0.0222254
BLPri	0.9808913	-0.0012972
A12Cic	0.9013331	0.1440856
R12Cic	-0.9037257	-0.1400683
A3Cic	0.8345073	0.2934301
R3Cic	-0.8345075	-0.2934305
Re1Ci	-0.8687086	0.4413091
Re2Ci	-0.8276674	0.4330635
Re3CDi	-0.7315528	-0.4852327
ReEDDi	-0.2265099	-0.9246562
GPEPC	0.5547915	-0.7177182
POEns	-0.0592091	-0.7994379
FTEns	-0.0381316	-0.8176277

**Tabla 1.4** Coeficiente de correlación de Pearson de las variables originales con las dos componentes principales.

año	1a Comp.	año	2da Comp
2000	3,65	2001	3,91
2001	3,20	1999	2,24
2002	2,58	2000	2,03
2004	2,09	1997	0,65
2003	2,07	1996	0,39
2006	2,02	1998	0,34
1999	0,06	2004	-0,62
2005	-0,34	2002	-0,83
1998	-2,65	2003	-1,98
1997	-5,09	2005	-2,95
1996	-7,60	2006	-3,17

**Tabla 1.5** Orden obtenido por los años para las dos componentes principales

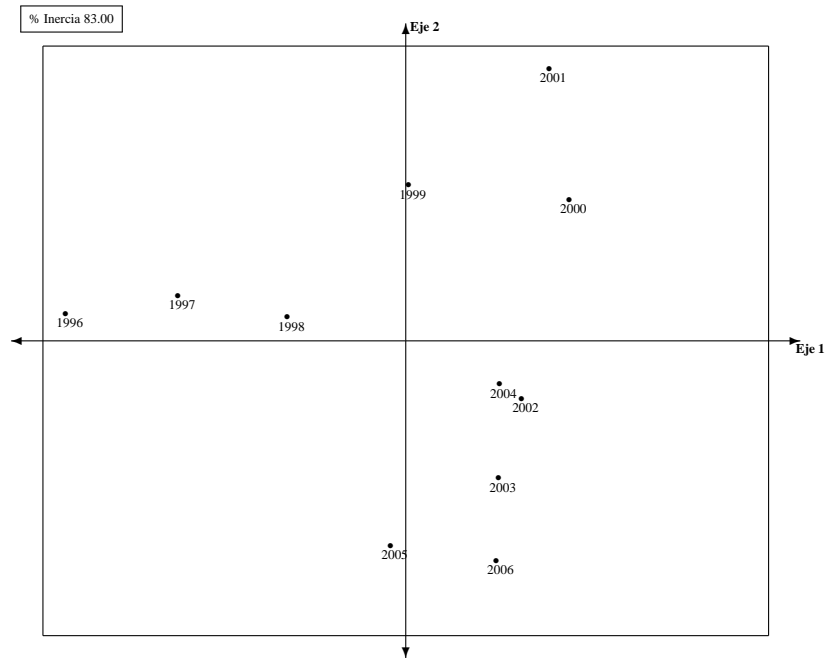


Figura 1.1 Proyección de los años en el plano principal

Variable	1a Comp.	Variable	2da Comp
BLPri	0,9809	Re1Ci	0,4413
TPriv	0,9732	Re2Ci	0,4331
TPEdu	0,9448	A3Cic	0,2934
A12Cic	0,9013	TUCR	0,2934
A3Cic	0,8345	A12Cic	0,1441
GPEPC	0,5548	TEEdu	0,0288
FTEns	-0,0381	BLEst	0,0222
POEns	-0,0592	BLPri	-0,0013
TTEC	-0,0913	TPriv	-0,0621
ReEDDi	-0,2265	TUNA	-0,0784
Re3CDi	-0,7316	R12Cic	-0,1401
TUNED	-0,7858	TPEdu	-0,1639
Re2Ci	-0,8277	TUNED	-0,1755
R3Cic	-0,8345	R3Cic	-0,2934
TUNA	-0,8624	Re3CDi	-0,4852
Re1Ci	-0,8687	GPEPC	-0,7177
R12Cic	-0,9037	POEns	-0,7994
TUCR	-0,9211	FTEns	-0,8176
BLEst	-0,9293	TTEC	-0,8810
TEEdu	-0,9569	ReEDDi	-0,9247

**Tabla 1.6** Orden obtenido por las variables para las dos componentes principales

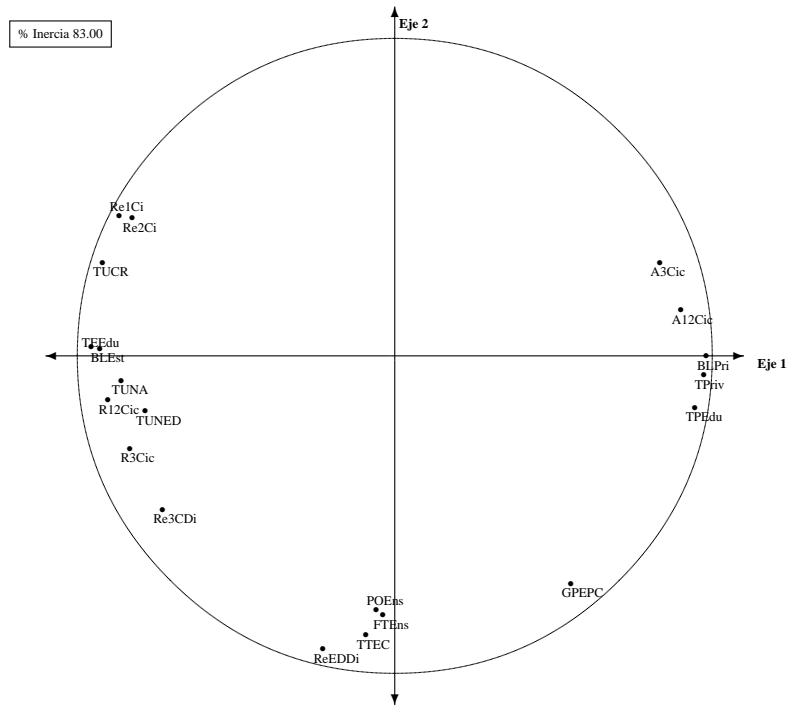


Figura 1.2 Círculo de correlaciones entre las variables.

## Bibliografía

- [1] Programa Estado de la Nación.  
<http://www.estadonacion.or.cr/Compendio/ind-compendio.html>
- [2] Oficio FCEN-EM-ACA-136-2007. Consejo Académico, Escuela de Matemática, Universidad Nacional de Costa Rica.
- [3] Oficio EM-23-07. Consejo de Escuela, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- [4] W. Castillo, J. González, J. Trejos. *Análisis Multivariado de Datos, Métodos y Aplicaciones*. Centro de Investigaciones en Matemáticas Pura y Aplicada. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica.