

Estudio de Eficiencia Técnica en las Unidades Académicas de la U.N.C. Período 2007-2009

Catalina Lucía Alberto
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba
Argentina
Catalina.alberto@gmail.com

Claudia Etna Carignano
Universidad Tecnológica Nacional. Regional Córdoba
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba
Argentina
claudiacarignano@gmail.com

Resumen: El trabajo evalúa la eficiencia técnica de las doce Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Córdoba durante el período 2007 - 2009. Se realiza un análisis multi inputs (docentes y personal de apoyo) - multi outputs (alumnos, carreras y proyectos de investigación) para lo cual se utilizaron métodos no paramétricos de evaluación de eficiencia, específicamente los modelos Data Envelopment Analysis (DEA) con retornos constantes (CCR), con retornos variables (BCC) y modelo Supereficiente. Los resultados permitieron hacer un diagnóstico de la situación particular de cada Unidad Académica en el período y a su vez, dar pautas generales para una posible redistribución de recursos a fin de mejorar la performance de la UNC en su conjunto.

Palabras Clave: Universidad Nacional de Córdoba - Eficiencia por Unidad Académica – Modelos DEA.

1. Introducción

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) es una de las instituciones con más amplio espectro de oferta académica universitaria del país. Es la más antigua y una de las más grandes y siempre ha aspirado a la excelencia en sus tres misiones fundamentales: docencia, investigación y extensión. Para el año 2009 la cantidad de alumnos fue de 103.616 alumnos¹ y 8.722 cargos docentes. La integran 12 unidades académicas (UA), 2 colegios de nivel secundario, 2 hospitales escuela y 1 laboratorio de hemoderivados.

Como las mejores universidades del mundo también puede ser ayudada en el logro de sus objetivos a través de una cuidadosa planificación, el compromiso con la excelencia por parte de docentes, personal administrativo y estudiantes y su determinación por invertir en áreas que apunten a la mejora de la calidad.

¹ Fuente: Anuario Estadístico 2009. UNC.

Son cada vez más numerosos los parámetros externos a los que deben someterse sus programas y actividades para lograr superar instancias de acreditación, disponibilidad de financiamiento, pertenencia a asociaciones internacionales, aparición en *rankings*, etc.

En materia de distribución presupuestaria la universidad carece de un sistema de gestión que articule las diferentes instancias y actores pertinentes en un proceso de planificación y presupuestación institucional. El Presupuesto Anual de la Universidad se elabora sobre bases fundamentalmente históricas, con una clara orientación al financiamiento de los *insumos* (medios), sin atender los *resultados* esperados (fines). De esta manera, existe una distribución "cristalizada" en sus pesos relativos, cuyas bases originales ya han perdido sustento o, incluso, se las desconoce, pero que se respeta como pauta principal, a modo de garantía de consenso.

En consecuencia, el debate presupuestario suele focalizarse en los incrementos anuales. Estas discusiones se enmarcan en objetivos de desarrollo institucional previamente definidos. Así, por ejemplo, crecimiento de la obra pública, atención de las nuevas necesidades docentes, ciencia y técnica, becas, etc. Sin embargo, no siempre resultan claros los criterios sobre los cuales se definen estas prioridades y se asignan, finalmente, los recursos a cada unidad académica o a cada proyecto. Como corolario puede afirmarse que queda aún mucho por recorrer en materia de mejoramiento de la toma de decisiones presupuestarias.

El presente trabajo, pretende constituir un aporte en este sentido.

2. Metodología de análisis

Para analizar la performance de cada UA se utilizaron métodos no paramétricos desarrollados específicamente para medir eficiencia de unidades productivas mediante múltiples *inputs* y múltiples *outputs*, conocidos genéricamente como Modelos DEA. Dentro de estos modelos, en este trabajo se aplicaron los siguientes:

- Modelo con Retornos Constantes orientado a las salidas (CCR-O), modelo propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978)
- Modelo con Retornos Variables orientados a las salidas (BCC-O), propuesto por Banker, Charnes y Cooper (1984)
- Modelo Supereficiente, propuesto por Andersen y Petersen (1993), calculado a partir del modelo CCR-O.

EL modelo CCR permite medir la eficiencia puramente técnica o productiva, eliminando la influencia que pudiera tener la existencia de economías de escala en la evaluación de las DMUs (*decision making units*). Sin embargo, la medida de eficiencia de una unidad, puede estar condicionada no sólo por la gestión de la misma, sino también por la escala en la que opere y el modelo CCR supone tácitamente la existencia de rendimientos constantes a escala. Esto significa que todas las unidades se comparan como si estuvieran sometidas a rendimientos constantes y no se contempla la posibilidad de existencia de ineficiencias debidas a las diferencias entre las escalas operativas en cada DMU. Banker, Charnes, y Cooper propusieron como solución a esa consideración implícita, incorporando una restricción adicional al modelo CCR de

manera de acotar la búsqueda de la unidad potencial sobre la envolvente convexa definida para el conjunto de las DMUs. Con ello, la comparación se realiza entre DMUs con características operativas similares. El modelo resultante se conoce como modelo DEA con rendimientos variables a escala, (BCC).

Ambos modelos clásicos (CCR y BCC) identifican unidades ineficientes y eficientes, asignándoles a estas últimas un valor al índice de eficiencia igual a uno (100% eficiente), lo cual no permite realizar un *ranking* de las unidades evaluadas. Para romper estos empates en el valor del índice de las unidades eficientes, Andersen y Petersen proponen incorporar modificaciones a los modelos clásicos, obteniendo como resultado un ordenamiento completo de las DMUs.

3. Datos a considerar en el estudio

Las variables se definen por Unidad Académica para el bienio 2007 - 2009.

VARIABLES DE ENTRADA (INPUTS):

- *Docentes EDE*: cantidad de docentes medidos como equivalente a dedicación exclusiva mediante la fórmula, $\text{Docentes EDE} = \text{docentes dedicación exclusiva} + 0,5 \text{ docentes dedicación parcial} + 0,25 \text{ docentes dedicación simple}$.
- *No Docentes*: cantidad de personal de apoyo.

VARIABLES DE SALIDA (OUTPUTS):

- *Alumnos*: cantidad de alumnos de grado.
- *Proy_SeCyT*: cantidad de proyectos de investigación acreditados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC.
- *Carreras*: cantidad de carreras de grado

UNIDADES A EVALUAR (DMUs):

- Facultad de Arquitectura
- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Facultad de Ciencias Químicas
- Facultad de Matemática, Astronomía y Física
- Facultad de Ciencias Agropecuarias
- Facultad de Ciencias Médicas
- Facultad de Odontología
- Facultad de Derecho y Ciencias Sociales
- Facultad de Ciencias Económicas
- Facultad de Filosofía y Humanidades
- Facultad de Psicología
- Facultad de Lenguas.

En el anexo I se detallan para cada DMU los valores de las entradas y salidas en el período analizado.

4. Análisis de los resultados

Mediante el programa *Frontier Analyst* se obtuvieron los índices CCR-O y BCC-O, mientras que el modelo supereficiente fue resuelto mediante el software D.E.A.O.S². Los índices de eficiencia obtenidos para los períodos analizados se resumen en los cuadros 1, 2 y 3. En el Anexo 2 se pueden observar los mejoramientos potenciales que cada UA ineficiente debería realizar para ubicarse en la frontera Pareto eficiente³.

Tabla 1: Índices de Eficiencia

UNIDAD ACADÉMICA	BCC-O 07	BCC-O 09	CCR-O 07	CCR-O 09
Fac. Arquitectura, urbanismo y Diseño	68,30	61,91	45,07	40,69
Fac. C. Agropecuarias	75,33	59,48	71,79	59,38
Fac. Cs. Económicas	100,00	100,00	75,45	79,18
Fac. Cs. Exactas, Fis. y Naturales	97,95	100,00	55,08	72,62
Fac. Cs. Médicas	94,84	82,86	30,90	33,02
Fac. Cs. Químicas	100,00	100,00	100,00	100,00
Fac. de Odontología	39,36	35,19	33,76	32,81
Fac. Derecho y Cs Sociales	100,00	100,00	51,79	60,59
Fac. Filosofía y Humanidades	100,00	100,00	85,85	100,00
Fac. Lenguas	100,00	100,00	100,00	100,00
Fac. Matemática. Astronomía y Física	100,00	100,00	100,00	100,00
Fac. Psicología	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 2: Ranking 2007

UNIDAD ACADÉMICA	Super Ef 07
Fac. Lenguas	264,90
Fac. Psicología	183,80
Fac. Matemática. Astronomía y Física	113,00
Fac. Cs. Químicas	104,40
Fac. Filosofía y Humanidades	85,90
Fac. Cs. Económicas	75,40
Fac. C. Agropecuarias	71,80
Fac. Cs. Exactas, Fis. y Naturales	55,10
Fac. Derecho y Cs Sociales	51,80
Fac. Arquitectura, urbanismo y Diseño	45,10
Fac. de Odontología	33,80
Fac. Cs. Médicas	30,90

Tabla 3: Ranking 2009

² <http://www.deaos.com/login.aspx?ReturnUrl=%2fWelcome.aspx>

³ Calculados a partir del modelo CCR-O año 2009

UNIDAD ACADÉMICA	Super Ef 09
Fac. Lenguas	244,30
Fac. Psicología	170,10
Fac. Cs. Químicas	116,40
Fac. Matemática. Astronomía y Física	101,20
Fac. Filosofía y Humanidades	100,10
Fac. Cs. Económicas	79,20
Fac. Cs. Exactas, Fis. y Naturales	72,60
Fac. Derecho y Cs Sociales	60,60
Fac. C. Agropecuarias	59,40
Fac. Arquitectura, urbanismo y Diseño	40,70
Fac. Cs. Médicas	33,00
Fac. de Odontología	32,80

Los resultados permitieron identificar para ambos años, las unidades eficientes, los indicadores de gestión relativa para cada una con relación a aquellas que presentan el mejor desempeño. Se observa la variación en cada período y los orígenes de las ineficiencias. A su vez, mediante el modelo Supereficiente se logró un ordenamiento completo (*ranking*) mediante el cual se identificó detalladamente la performance de las unidades de mejor desempeño. A partir de esta información se pueden dar pautas para el mejoramiento por UA y de toda la universidad, además de permitir establecer patrones de reasignación de recursos entre unidades como metas a mediano plazo.

Entre los resultados obtenidos merecen destacarse:

- Las Facultades de Lenguas, Psicología, Ciencias Químicas y FaMAF resultaron eficiente en ambos años analizados y en todos los modelos. Ocupan los cuatro primeros puestos en los *rankings* supereficientes.
- La Facultad de Filosofía y Humanidades, para el año 2007 muestra ineficiencia global (índice CCR = 85,90%), no obstante presenta eficiencia local o pura técnica medida por el índice BCC = 100. Esto significa que, eliminados los efectos de la escala, la UA está trabajando localmente con eficiencia. Esta situación se revierte en el año 2009 en el cual aparece como CCR eficiente, además figura en el lugar 5° del *ranking*.
- La Facultad de Ciencias Económicas y la Facultad de Derecho y Cs Sociales, son claros ejemplos de eficiencia local (BCC = 100%) e ineficiencia global. Es decir, la ineficiencia observada se origina exclusivamente por condiciones desventajosas de operación debido a la escala en que la unidad está operando.
- La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales solamente aparece con eficiencia pura técnica (o local) en el año 2009. Aunque, analizando los índices en ambos períodos se observa una marcada tendencia a la mejora de los valores, sin duda originados por el incremento en la cantidad de alumnos y de proyectos de investigación (Anexo I).
- La Facultad de Agronomía presenta un bajo desempeño. En los gráficos 1 y 2, donde se la compara con sus unidades referentes, se puede apreciar el origen de

su escasa performance relativa. La similitud en los valores de los índices CCR y BCC en cada año, indican que su ineficiencia se origina en el mal uso de los recursos y no por el tipo de escala en que esta operando. En el anexo II se indican los porcentajes que debería incrementar las salidas para mejorar la *performance* actual.

Gráfico 1: comparación de la Fac. de Agronomía con la Fac. de Cs. Químicas

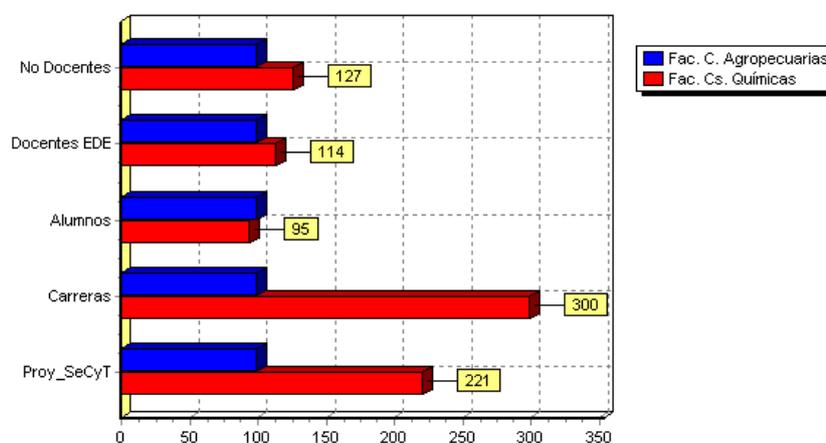
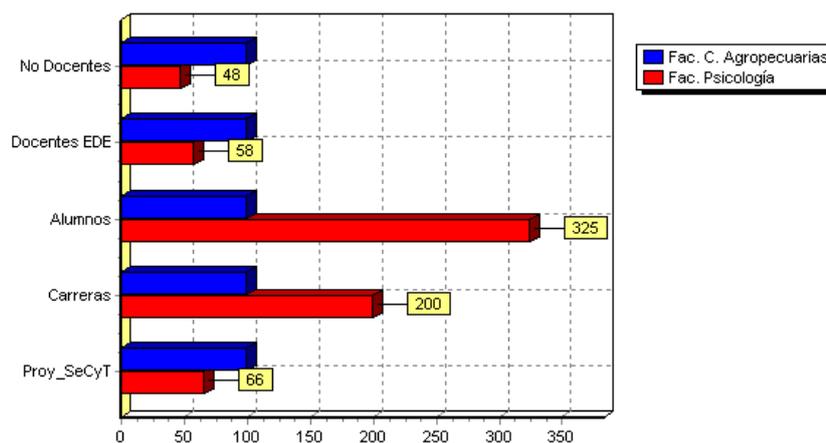


Gráfico 2: comparación de la Fac. de Agronomía con la Fac. Psicología



5. Conclusiones

El trabajo logra realizar un detallado análisis de la situación imperante en la Universidad Nacional de Córdoba en relación a la utilización de los recursos docentes y no docentes en cada unidad académica desde la óptica de la eficiencia con que los mismos están siendo utilizados, considerando la cantidad de alumnos, de carreras y proyectos de investigación.

Se pone de manifiesto la heterogeneidad existente en las doce UA respecto a la cantidad de alumnos, actividad de investigación y cantidad de carreras de grado ofrecidas.

Los resultados aportan sin duda una visión más clara y objetiva a los tomadores de decisiones al momento de definir políticas que involucren a las distintas UA.

6. Bibliografía

1. Andersen P. y Petersen N.C.: A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. 39, 1261-1264, (1993).
2. Abeledo C. y Obeide S.: La Política de Financiamiento de la Secretaría de Políticas Universitarias: Un Marco Conceptual. En Juan Carlos Pugliese (editor), *Políticas de Estado para la Universidad Argentina*, MECyT – SPU, Buenos Aires, (2003). En biblioteca digital de Educ.ar, el portal educativo del Estado argentino: www.educ.ar
3. Anuario Estadístico 2007-2009. UNC. <http://www.saa.unc.edu.ar/estadisticas/anuario-estadistico>
4. Banker, R. D., Charnes, A. y Cooper, W. W.: Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, vol. 30 (9), pp. 1078-1092, (1984).
5. Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E.: Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2, pp. 429-444, (1978).
6. Obeide S. Metodología de asignación de recursos a las universidades nacionales: gastos corrientes e inversiones en infraestructura, Buenos Aires, Ministerio de C. y Ed., Secretaría de Políticas Universitarias, (1999).
7. Obeide S. “Mecanismos de Asignación de Recursos a las Universidades Nacionales: Una Perspectiva Crítica del Caso Argentino (1992-1999)”. En *Administración Pública y Sociedad*, Número 13, IIFAP-UNC, (2000).

Anexo I

Datos año 2007

Unidades Académicas	No Docentes	Docentes EDE	Alumnos	Carreras	Proy_SeCyT
Fac. Arquitectura, urbanismo y Diseño	88	284	8815	2	40
Fac. Cs. Exactas, Fis. y Naturales	129	477	5738	15	91
Fac. Cs. Químicas	86	250	2919	3	113
Fac. Matemática. Astronomía y Física	48	155	1333	6	68
Fac. C. Agropecuarias	63	233	3076	1	62
Fac. Cs. Médicas	397	646	17415	8	45
Fac. de Odontología	149	190	4025	1	21
Fac. Derecho y Cs Sociales	146	427	21324	4	39
Fac. Cs. Económicas	71	226	16443	3	31
Fac. Filosofía y Humanidades	96	307	9300	22	82
Fac. Psicología	26	106	10222	2	26
Fac. Lenguas	28	114	4552	17	24

Datos año 2009

Unidades Académicas	No Docentes	Docentes EDE	Alumnos	Carreras	Proy_SeCyT
Fac. Arquitectura, urbanismo y Diseño	88	300	9217	2	40
Fac. Cs. Exactas, Fis. y Naturales	121	497	6337	14	147
Fac. Cs. Químicas	80	268	3080	3	148
Fac. Matemática. Astronomía y Física	49	159	1344	6	78
Fac. C. Agropecuarias	63	235	3248	1	67
Fac. Cs. Médicas	407	646	15749	6	58
Fac. de Odontología	144	187	3476	1	24
Fac. Derecho y Cs Sociales	139	446	20962	4	59
Fac. Cs. Económicas	66	244	14668	4	47
Fac. Filosofía y Humanidades	97	324	9763	25	121
Fac. Psicología	30	136	10554	2	44
Fac. Lenguas	27	122	5198	17	27

Anexo II

Mejoramientos Potenciales. Modelo CCR. Datos 2009

100,00% Fac. Lenguas	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	27,00	27,00	00,00%
Docentes EDE	122,00	122,00	00,00%
Alumnos	5198,00	5198,00	00,00%
Carreras	17,00	17,00	00,00%
Proy_SeCyT	27,00	27,00	00,00%
100,00% Fac. Psicología	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	30,00	30,00	00,00%
Docentes EDE	136,00	136,00	00,00%
Alumnos	10554,00	10554,00	00,00%
Carreras	2,00	2,00	00,00%
Proy_SeCyT	44,00	44,00	00,00%
100,00% Fac. Matemática. Astronomía y Física	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	49,00	49,00	00,00%
Docentes EDE	159,00	159,00	00,00%
Alumnos	1344,00	1344,00	00,00%
Carreras	6,00	6,00	00,00%
Proy_SeCyT	78,00	78,00	00,00%
100,00% Fac. Cs. Químicas	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	80,00	80,00	00,00%
Docentes EDE	268,00	268,00	00,00%
Alumnos	3080,00	3080,00	00,00%
Carreras	3,00	3,00	00,00%
Proy_SeCyT	148,00	148,00	00,00%
100,00% Fac. Filosofía y Humanidades	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	97,00	97,00	00,00%
Docentes EDE	324,00	324,00	00,00%
Alumnos	9763,00	9763,00	00,00%
Carreras	25,00	25,00	00,00%
Proy_SeCyT	121,00	121,00	00,00%
79,18% Fac. Cs. Económicas	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	66,00	53,83	-18,44%
Docentes EDE	244,00	244,00	00,00%
Alumnos	14668,00	18524,23	26,29%
Carreras	4,00	5,05	26,29%
Proy_SeCyT	47,00	77,74	65,41%
72,62% Fac. Cs. Exactas, Fis. y Natural	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	121,00	121,00	00,00%
Docentes EDE	497,00	435,30	-12,41%
Alumnos	6337,00	8726,44	37,71%
Carreras	14,00	19,28	37,71%
Proy_SeCyT	147,00	202,43	37,71%
60,59% Fac. Derecho y Cs Sociales	Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	139,00	98,38	-29,22%
Docentes EDE	446,00	446,00	00,00%
Alumnos	20962,00	34598,74	65,05%
Carreras	4,00	6,60	65,05%
Proy_SeCyT	59,00	144,26	144,51%

Anexo II (cont.)

Mejoramientos Potenciales. Modelo CCR. Datos 2009

59,38% Fac. C. Agropecuarias		Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	63,00		63,00	00,00%
Docentes EDE	235,00		222,55	-05,30%
Alumnos	3248,00		5469,51	68,40%
Carreras	1,00		2,65	164,59%
Proy_SeCyT	67,00		112,83	68,40%
40,69% Fac. Arquitectura, urbanismo y D		Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	88,00		67,11	-23,74%
Docentes EDE	300,00		300,00	00,00%
Alumnos	9217,00		22650,11	145,74%
Carreras	2,00		4,91	145,74%
Proy_SeCyT	40,00		98,30	145,74%
33,02% Fac. Cs. Médicas		Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	407,00		142,55	-64,98%
Docentes EDE	646,00		646,00	00,00%
Alumnos	15749,00		47696,73	202,86%
Carreras	6,00		18,17	202,86%
Proy_SeCyT	58,00		201,89	248,08%
32,81% Fac. de Odontología		Actual:	Target:	Potential improvement:
No Docentes	144,00		46,04	-68,03%
Docentes EDE	187,00		187,00	00,00%
Alumnos	3476,00		10595,62	204,82%
Carreras	1,00		3,05	204,82%
Proy_SeCyT	24,00		73,16	204,82%