

LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD*

Pablo S. García - Luisa L. Lazzari

Si el sistema universitario tiene tres metas básicas: educación, investigación y servicio comunitario, la evaluación de la calidad de una institución universitaria debería contribuir al mejor logro de estas tres metas o, lo que es lo mismo, debería contribuir a la promoción de la excelencia.

En este trabajo se propone un modelo de evaluación de excelencia en la universidad mediante el empleo de metodología fuzzy, que tiene en cuenta la necesidad de que el proceso de evaluación se adapte a las características de cada universidad, facultad o unidad académica, y combina un primer momento de determinación de las variables a evaluar y de la red de incidencias existente entre ellas, con un segundo momento donde se plantea un instrumento para llevar a cabo la evaluación de las variables que intervienen en el proceso.

1. LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

En su artículo “La evaluación en la renovación y reforma institucional”, Alexander Astin sostiene que en la medida en que el sistema universitario tiene tres metas básicas, a saber, educación, investigación y servicio comunitario (p.30), la evaluación debe contribuir al mejor logro de estas metas. Como es obvio, si de lo que se trata es del crecimiento del conocimiento, la evaluación debería potenciar tanto las funciones de enseñanza como las de investigación dentro de la institución que estamos evaluando (p. 31). En otras palabras, y para introducir una noción actualmente muy debatida, es acertado afirmar que la mayoría de los que trabajamos en el ámbito académico estamos comprometidos en la promoción de la “excelencia” de nuestras instituciones, y que por “excelencia” debe entenderse tanto excelencia en la enseñanza como excelencia en la

* Este trabajo fue presentado en el V Congreso de SIGEF realizado en noviembre de 1998 en Lausanne, Suiza.

investigación; pero con esta simple afirmación no pasamos del nivel puramente verbal en nuestro abordaje del concepto de excelencia. Para comprender mejor esta noción es preciso observar las cosas que hacemos para promover la excelencia, y la evaluación es precisamente uno de los medios con que intentamos llevar a la práctica nuestras nociones sobre la excelencia (p. 32). De lo que se trata, entonces, parece decir Astin, es de alcanzar una definición operacional de la excelencia, una definición del tipo: “excelencia es aquello que se obtiene en la enseñanza y la investigación cuando se hacen tales y cuales acciones”. Entre estas acciones, como acabamos de señalar, está la evaluación. Pero, al mismo tiempo, las nociones implícitas de excelencia tienen obvias implicancias sobre las actividades de evaluación: por ejemplo, si operamos de acuerdo con las perspectivas de la excelencia como cantidad de recursos o como reputación, podríamos tender a focalizar nuestras actividades de evaluación en aspectos muy diferentes que si operamos con una perspectiva de excelencia entendida como desarrollo del talento (p. 33). De manera que nos hallaríamos en la siguiente situación: existe una noción implícita de excelencia, más bien confusa, y para aclararla es preciso observar cómo se la lleva a la acción a través de un proceso de evaluación. Una vez que, a través de la práctica de la evaluación, se explicitan las nociones de excelencia, es posible discutir las críticamente. Y sólo una vez descubierta la noción más adecuada de excelencia estaremos en condiciones de llevar a cabo un proceso de evaluación guiado por esta noción. En este trabajo nos proponemos defender la pertinencia de la teoría de los subconjuntos borrosos como herramienta para llevar a cabo el proceso de evaluación en el ámbito universitario, especialmente para explicitar nociones de excelencia implícitas en las actividades académicas. Un proceso evaluativo supone que se formulen juicios de valor que conllevan una comparación entre lo que la institución evaluada es y lo que sería *deseable que fuera*, de manera que la evaluación implica un “deber ser” más o menos explícito. Y este ámbito del “deber ser” es el que permite a los Estados influir en los modelos de universidades deseables, razón por la cual la comunidad universitaria muestra preocupación ante la posible imposición de estándares. De ahí que un tema fundamental en un proceso de evaluación sea el de cómo se determina ese “deber ser” y quién lo determina, ya que a través del “deber ser” se vehiculizan modelos implícitos o explícitos de universidad. En caso de que la iniciativa de llevar a cabo un proceso de evaluación de la calidad en la universidad sea de carácter exógeno se generarían reticencias de

parte de la comunidad universitaria. Ante tal situación parece adecuada la implementación de un proceso endógeno de evaluación, impulsado por la propia comunidad universitaria, en la que se destaque el papel de la autoevaluación. La importancia de este impulso endógeno se aprecia mejor cuando se considera que, como señalan diversos autores, si la autoevaluación es considerada como un proceso impuesto desde afuera, se lograrán sólo unos pocos de los posibles efectos positivos (p. 68).

En este trabajo, proponemos la aplicación del método Delphi para la determinación de las variables de evaluación, en combinación con metodologías borrosas para su estudio. Queremos destacar el paralelismo existente, en el inicio, entre nuestro modelo de evaluación de la calidad en la universidad y el procedimiento que proponemos para abordar el problema de la medición de la pobreza, que hemos presentado en este mismo Congreso. Entendemos que la determinación de un perfil de excelencia universitaria y la de un índice de pobreza implica la identificación y especificación de un cierto número de componentes o variables que, en lo fundamental, configuran dos estructuras isomorfas, si bien el tratamiento difiere a partir de la determinación de las variables y su red de incidencias, y los resultados a los que se arriba, como es obvio, son completamente diferentes.

2. UN MODELO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN LA UNIVERSIDAD, MEDIANTE EL EMPLEO DE METODOLOGÍA FUZZY

2.1 Las variables básicas de evaluación y su red de incidencias

Alicia Camilloni, en su artículo “El lugar de la enseñanza y el aprendizaje en un programa de evaluación de la calidad”¹, hace referencia a la ambigüedad de los objetivos de la universidad y a la necesidad de hacer mayor uso de la probabilidad en la evaluación de los resultados y en la propuesta de metas. Considera, además, que el nivel y precisión de los indicadores en este campo y en este tipo de organización es bastante borroso. Estamos de acuerdo con esta afirmación, pero consideramos que la ambigüedad a la que hace

¹ En *Evaluación de la calidad en la universidad*, Facultad de Ciencias Económicas, UBA, 1995.

referencia corresponde a subjetividad e incertidumbre y que la herramienta adecuada para evaluarla debe utilizar, además de probabilidad y estadística, metodología *fuzzy*.

Consideramos también que no existe un único proyecto o modelo de evaluación para todas las universidades, sino uno para cada facultad o unidad académica, que se adaptará a sus características y particularidades, las que a su vez están relacionadas con la comunidad educativa.

El primer paso será determinar las variables a evaluar en la institución considerada. Para ello proponemos aplicar metodología Delphi, consultando a todos los integrantes de la comunidad educativa.

Una vez determinadas las “variables básicas de evaluación”, es importante encontrar la red de incidencias² que existe entre ellas (Camilloni habla de “la telaraña que se arma dentro de todas las evaluaciones”): conocer estas incidencias permitirá determinar de una manera más adecuada la importancia de cada una de las variables en el proceso de evaluación. Para esto plantearemos una matriz de incidencia borrosa, del conjunto de variables en sí mismo, la que permitirá obtener valiosa información para la formulación de políticas educacionales y para la reforma de la práctica educativa.

Cada variable de evaluación podrá, a su vez, estar formada por varios aspectos o ítems, para la determinación de los cuales podrá aplicarse también metodología Delphi. Además, cada una tendrá un valor absoluto, que resulte de su evaluación, y uno relativo al peso que tenga en la red de incidencias.

Por ser la incidencia una noción subjetiva, consideramos matrices borrosas, para introducir una valuación matizada entre incidencia nula (cero) e incidencia plena (uno).

Los expertos expresarán su opinión con valores del intervalo [0,1], de acuerdo con la siguiente escala:

0	incidencia nula
0.1	incidencia prácticamente nula

² En Marquís C. y Sigal V.: *Evaluación para el mejoramiento de la calidad universitaria*, PRONATASS, Ministerio de Educación, Buenos Aires, 1993, p. 35.

0.2	incidencia casi nula
0.3	incidencia bastante cercana a nula
0.4	incidencia más cerca de nula que de plena
0.5	incidencia ni plena ni nula
0.6	incidencia más cerca de plena que de nula
0.7	incidencia bastante cercana a plena
0.8	incidencia casi plena
0.9	incidencia prácticamente plena
1	incidencia plena

Supongamos que mediante la aplicación de la metodología Delphi resultan seleccionadas las siguientes variables básicas de evaluación:

- 1-** Cuerpo docente: composición, perfil académico y profesional, evaluación personal.
- 2-** Existencia de la carrera docente y de programas de actualización.
- 3-** Espacios: aulas, laboratorios, etc.
- 4-** Informática y acceso a redes de información.
- 5-** Biblioteca, automatización, redes comunicacionales y actualización de la información.
- 6-** Planes de estudio: estructura, congruencia, actualización, flexibilización.
- 7-** Características de los estudiantes que ingresan.
- 8-** Sistemas de evaluación y promoción de los alumnos.
- 9-** Desempeño académico de los alumnos.
- 10-** Investigación.
- 11-** Gestión.
- 12-** Extensión.
- 13-** Servicios de bienestar universitario: recursos humanos, becas, servicios sociales.

Consideramos que cada elemento incide sobre sí mismo con “la mayor incidencia” o sea que la diagonal de la matriz estará formada por unos. La matriz \mathfrak{X} , de incidencias directas, será obtenida aplicando nuevamente metodología Delphi. Se considerará como opinión representativa de los “expertos” consultados al promedio entre la moda y la media, a los efectos de darle mayor peso a la opinión de la mayoría.

Luego de la consulta a expertos (en nuestro caso los “expertos” serán representantes de los distintos claustros) se ha obtenido la matriz \mathfrak{R} siguiente:

\mathfrak{R}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	.2	.3	.2	.8	.9	.3	.9	.9	.9	.8	.4	.1
2	.8	1	.6	.2	.7	.9	0	.9	.8	.8	.5	.5	0
3	.4	.4	1	.8	.8	0	.2	.7	.6	.1	.9	.9	.2
4	.9	.9	.7	1	1	.8	.6	.6	.9	1	.9	.9	.4
5	.8	.8	0	1	1	.5	0	.1	.8	.6	0	.7	1
6	.9	.9	.8	.9	.9	1	1	1	.8	1	1	1	.6
7	.2	0	.8	.6	.9	.9	1	.8	1	.2	.5	.3	.7
8	.4	0	.3	0	.5	0	.5	1	0	.5	0	0	.3
9	.3	.2	0	0	0	.3	.1	.1	1	0	.2	0	.1
10	.8	.8	.6	.8	.8	.7	.7	.2	0	1	.1	.2	.2
11	.8	.8	.8	.8	.8	.7	.2	.6	0	.9	1	.8	.8
12	.1	0	.3	.2	.4	.3	0	0	0	0	.1	1	.8
13	0	0	0	0	.4	0	.4	0	.5	.5	.2	.6	1

Una vez construida la matriz de incidencias directas la someteremos a la técnica de recuperación de efectos olvidados³, para lo cual hallaremos la composición max-min de \mathfrak{R} con \mathfrak{R} y obtendremos la matriz \mathfrak{R}^2 de efectos acumulados de primera y segunda generación.

\mathfrak{R}^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	.9	.8	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.8
2	.9	1	.8	.9	.9	.9	.9	.9	.8	.9	.9	.9	.7
3	.8	.8	1	.8	.8	.8	.6	.7	.8	.9	.9	.9	.8
4	.9	.9	.8	1	1	.9	.8	.9	.9	1	.9	.9	1
5	.9	.9	.7	1	1	.8	.6	.8	.9	1	.9	.9	1
6	.9	.9	.8	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	.9
7	.9	.9	.8	.9	.9	.9	1	.9	1	.9	.9	.9	.9
8	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	1	.5	.5	.5	.5	.5
9	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3	1	.3	.3	.3	.3
10	.8	.8	.7	.8	.8	.8	.7	.8	.8	1	.8	.8	.8
11	.8	.8	.8	.8	.8	.8	.7	.8	.8	.9	1	.8	.8
12	.4	.4	.3	.4	.4	.4	.4	.3	.5	.5	.3	1	.8
13	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.4	.5	.5	.4	.6	1

³ En Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: *Modelos para la investigación de efectos olvidados*, Editorial Milladoiro, Santiago de Compostela, 1989.

Para obtener los efectos de segunda generación calcularemos la diferencia algebraica $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$:

$\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	.7	.5	.7	.1	0	.6	0	0	0	.5	.1	.7
2	.1	0	.2	.7	.2	0	.9	0	0	.1	.4	.4	.7
3	.4	.4	0	0	0	.8	.4	0	.2	.8	0	0	.6
4	0	0	.1	0	0	.1	.2	.3	0	0	0	0	.6
5	.1	.1	.7	0	0	.3	.6	.7	.1	.4	.9	.2	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	.2	0	0	0	.3
7	.7	.9	0	.3	0	0	0	.1	0	.7	.4	.6	.2
8	.1	.5	.2	.5	0	.5	0	0	.5	0	.5	.5	.2
9	0	.1	.3	.3	.3	0	.2	.2	0	.3	.1	.3	.2
10	0	0	.1	0	0	.1	0	.6	.8	0	.7	.6	.6
11	0	0	0	0	0	.1	.5	.2	.8	0	0	0	0
12	.3	.4	0	.2	0	.1	.4	.3	.5	.5	.2	0	0
13	.5	.5	.5	.5	.1	.5	.1	.4	0	0	.2	0	0

Recordemos que un valor próximo a cero en la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$ indica que no existe efecto acumulado, en cambio un valor elevado en $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$ indica la presencia de un efecto olvidado.

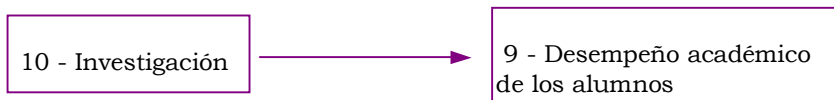
Analizaremos, a modo de ejemplo, dos de los efectos no tenidos en cuenta al completar la matriz \mathfrak{R} y hallaremos en cada caso las incidencias intermedias, utilizando un soft especialmente diseñado.



El valor .9, del elemento de la fila dos y la columna siete de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la existencia de carrera docente y de programas de actualización sobre las características de los estudiantes que ingresan es mayor que la planteada como incidencia directa en la matriz original \mathfrak{R} . El camino y las incidencias intermedias son:

La “**existencia de carrera docente y de programas de actualización**” incide con valor .9 en los “**planes de estudio**”:

estructura, congruencia, actualización, flexibilización que inciden con valor 1 en las **“características de los estudiantes que ingresan”**. La incidencia acumulada por este camino es .9.



El valor .8, del elemento de la fila diez y la columna nueve de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la investigación sobre el desempeño académico de los alumnos es mayor que la planteada como incidencia directa en la matriz original \mathfrak{R} . El camino y las incidencias intermedias son:

La **“investigación”** incide con valor .8 en la **“biblioteca y actualización de la información”** que incide con valor .8 en el **“desempeño académico de los alumnos”**. La incidencia acumulada por este camino es .8.

Luego de hallar los caminos y las incidencias intermedias correspondientes a los valores próximos a uno de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$ que se presenten como más significativos, la información obtenida se le suministrará a los expertos para la posterior revisión de los criterios aplicados en la evaluación de la matriz de incidencias directas, lo que permitirá detectar errores de valuación e influencias indirectas, para modificar o ratificar las valuaciones establecidas inicialmente.

2 . 2 Evaluación de las variables

Una vez determinadas las variables y su red de incidencias habrá que decidir, con apoyo de la información obtenida, en qué orden y con qué intensidad se realizará la evaluación de las mismas.

Vamos a proponer una forma de evaluación que puede aplicarse a diferentes variables. Tomaremos como ejemplo la evaluación del “cuerpo docente”.

Supongamos que han sido determinadas, por los procedimientos ya explicados, las cualidades o competencias a evaluar para los

docentes, constituidas por conocimientos, aptitudes pedagógicas, aptitudes psicológicas, aptitudes de comunicación, etc.

Tendremos de este modo un conjunto referencial $C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$, cuyos elementos son las cualidades o competencias a evaluar. Cada profesor será evaluado mediante encuestas por diferentes personas, que pueden ser sus alumnos, su titular y su jefe de departamento, con un número del intervalo $[0, 1]$ de acuerdo a la siguiente escala:

0	totalmente incompetente
0.1	incompetente
0.2	prácticamente incompetente
0.3	casi incompetente
0.4	bastante incompetente
0.5	medianamente competente
0.6	bastante competente
0.7	casi competente
0.8	prácticamente competente
0.9	competente
1	totalmente competente

Luego, para cada cualidad la valuación estará dada por el intervalo $[b_{1i}, b_{2i}]$, que llamaremos “intervalo de valuación”, con $i = 1, 2, 3, \dots, n$, tal que $0 \leq b_{1i} \leq b_{2i} \leq 1$ y n es el número de cualidades.

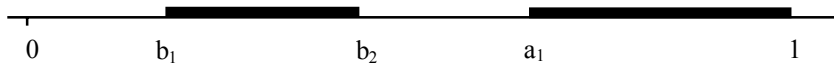
Determinación del intervalo de valuación: con los resultados de la evaluación de cada docente calculamos la media aritmética ponderada y la desviación standard respecto de dicha media, ya que representa el conjunto del proceso; finalmente aplicamos esa variación a partir del óptimo porque es un valor obtenido de la realidad.

Cuando $b_{1i} = b_{2i}$ el intervalo se convierte en un número de $[0, 1]$.

Otro problema a resolver es el *perfil de excelencia*, contra el cual contrastar al realizar las evaluaciones. Para cada cualidad c_i los “expertos” determinarán un intervalo $[a_{1i}, a_{2i}]$, tal que $0 \leq a_{1i} \leq a_{2i} \leq 1$, lo cual indica que la cualidad c_i no debe ser menor que a_{1i} y a_{2i} será siempre considerado con el valor 1, ya que proporciona la total excelencia. Debemos definir ahora un índice que

indique la adecuación de cada docente al perfil de excelencia; para ello se comparan las cualidades del siguiente modo⁴:

i) Si $0 \leq b_1 \leq b_2 \leq a_1 \leq 1$, a esta cualidad se le asignará cero.



ii) Si $0 \leq b_1 \leq a_1 \leq b_2 \leq 1$, se le asignará $\frac{b_2 - a_1}{1 - b_1}$



iii) Si $0 \leq a_1 \leq b_1 \leq b_2 \leq 1$, por estar dentro del intervalo de excelencia se le asignará uno.



Resumiendo:

$$\eta ([b_1, b_2], [a_1, 1]) = \begin{cases} 0 & \text{si } 0 \leq b_1 \leq b_2 \leq a_1 \leq 1 \\ \frac{b_2 - a_1}{1 - b_1} & \text{si } 0 \leq b_1 \leq a_1 \leq b_2 \leq 1 \\ 1 & \text{si } 0 \leq a_1 \leq b_1 \leq b_2 \leq 1 \\ 1 & \text{si } 0 \leq b_1 = b_2 = a_1 \leq 1 \end{cases}$$

Finalmente la valuación asignada a cada profesor será igual a la suma de los índices correspondientes a cada cualidad, dividido por el número de cualidades consideradas.

⁴ En Gil Aluja, J.: *La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre*, editorial Centro de Estudios Ramón Areces S. A., Madrid, 1995.

$$v(D_j) = \frac{\sum_{i=1}^n \eta([b_{1i}, b_{2i}]; [a_{1i}, 1])}{n} \quad (I)$$

Se verifica que $0 \leq v \leq 1$. Deberán fijarse rangos para la clasificación de los docentes de acuerdo a la adecuación al perfil de excelencia.

2.3 Una experiencia en la UBA

Hemos realizado la evaluación de la modalidad docente en una cátedra de Algebra de la Facultad de Ciencias Económicas de nuestra Universidad. En este apartado presentamos los resultados obtenidos.

Se consideró un conjunto referencial de siete cualidades (el formulario de la encuesta aparece en el Anexo): $C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7\}$, el perfil de excelencia está dado por el subconjunto ϕ -borroso siguiente:

Perfil de excelencia

	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
\tilde{p}	[.5, 1]	[.8, 1]	[.8, 1]	[.6, 1]	[.6, 1]	[.8, 1]	[.8, 1]

Los docentes evaluados fueron diez, disponiendo para cada uno de ellos de un conjunto ϕ -borroso:

	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
\tilde{D}_1	[.6, 1]	[.2, .8]	[.4, .8]	[.4, .8]	[.5, .8]	[.6, 1]	[.7, 1]

	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
\tilde{D}_2	[.9, 1]	[.8, 1]	[.8, 1]	[.6, 1]	[.6, 1]	[.9, 1]	[.9, 1]

	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
\tilde{D}_3	[.8, 1]	[.4, .9]	[.6, 1]	[.4, .9]	[.5, .9]	[.4, 1]	[.7, 1]

	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
\tilde{D}_4	[.9, 1]	[.8, 1]	[.8, 1]	[.7, 1]	[.7, 1]	[.6, 1]	[.8, 1]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_5	[.8,.1]	[.7,.1]	[.7,.1]	[.6,.1]	[.7,.1]	[.5,.1]	[.8,.1]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_6	[.8,.1]	[.4,.9]	[.6,.1]	[.4,.9]	[.5,.9]	[.4,.1]	[.7,.1]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_7	[.7,.1]	[.7,.1]	[.6,.9]	[.5,.8]	[.6,.8]	[.5,.9]	[.8,.1]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_8	[.6,.9]	[.3,.7]	[.3,.7]	[.4,.7]	[.4,.6]	[.3,.7]	[.5,.8]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_9	[.9,.1]	[.9,.1]	[.9,.1]	[.7,.1]	[.7,.1]	[.5,.9]	[.8,.1]

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_{10}	[.8,.1]	[.8,.1]	[.4,.8]	[.7,.7]	[.5,.9]	[.6,.1]	[.5,.9]

Aplicando la fórmula (I) se obtienen los siguientes valores:

$$v(\tilde{D}_1) = .412 \quad v(\tilde{D}_2) = 1 \quad v(\tilde{D}_3) = .560$$

$$v(\tilde{D}_4) = .928 \quad v(\tilde{D}_5) = .822 \quad v(\tilde{D}_6) = .822$$

$$v(\tilde{D}_7) = .665 \quad v(\tilde{D}_8) = .190 \quad v(\tilde{D}_9) = .892$$

$$v(\tilde{D}_{10}) = .598$$

El orden obtenido es:

$$\tilde{D}_2 \succ \tilde{D}_4 \succ \tilde{D}_9 \succ \tilde{D}_5 \approx \tilde{D}_6 \succ \tilde{D}_7 \succ \tilde{D}_{10} \succ \tilde{D}_3 \succ \tilde{D}_1 \succ \tilde{D}_8$$

Es habitual otorgar una importancia⁵ distinta a cada una de las cualidades o competencias consideradas en la evaluación, en este caso se puede asignar un peso diferente a las diversas cualidades.

⁵ En Marqués C. y Sigal V.: *Evaluación para el mejoramiento de la calidad universitaria*, PRONATASS, Ministerio de Educación, Buenos Aires, 1993, p. 35.

En el caso que estamos considerando se ha asignado un peso λ_i a cada cualidad c_i :

$$\lambda_1 = .13, \lambda_2 = .20, \lambda_3 = .20, \lambda_4 = .13, \lambda_5 = .06, \lambda_6 = .13, \lambda_7 = .15$$

Se construye una matriz con los valores del índice η para cada cualidad y luego se la multiplica por el vector columna de los pesos:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
\tilde{D}_1	1	0	0	.33	.4	.5	.66
\tilde{D}_2	1	1	1	1	1	1	1
\tilde{D}_3	1	.33	.50	.50	.60	.33	.66
\tilde{D}_4	1	1	1	1	1	.5	1
\tilde{D}_5	1	.66	.66	1	1	.44	1
\tilde{D}_6	1	1	1	1	.60	.50	.66
\tilde{D}_7	1	.66	.25	.50	1	.25	1
\tilde{D}_8	1	0	0	.33	0	0	0
\tilde{D}_9	1	1	1	1	1	.25	1
\tilde{D}_{10}	1	1	0	.44	1	.50	.25

$$\times$$

.13
.20
.20
.13
.06
.13
.15

$$=$$

.360
1
.538
.935
.791
.860
.619
.172
.902
.549

Las valuaciones correspondientes al ponderar las cualidades son:

$$v'(\tilde{D}_1) = .360 \quad v'(\tilde{D}_2) = 1 \quad v'(\tilde{D}_3) = .538$$

$$v'(\tilde{D}_4) = .935 \quad v'(\tilde{D}_5) = .791 \quad v'(\tilde{D}_6) = .860$$

$$v'(\tilde{D}_7) = .619 \quad v'(\tilde{D}_8) = .172 \quad v'(\tilde{D}_9) = .902$$

$$v'(\tilde{D}_{10}) = .549$$

El orden obtenido es ahora:

$$\tilde{D}_2 \} \tilde{D}_4 \} \tilde{D}_9 \} \tilde{D}_6 \} \tilde{D}_5 \} \tilde{D}_7 \} \tilde{D}_{10} \} \tilde{D}_3 \} \tilde{D}_1 \} \tilde{D}_8$$

Es evidente que la ponderación modifica los valores de la valuación, excepto casos particulares.

2.3 Grupos de afinidad

Al evaluar a los profesores (o cualquier otra variable de una unidad académica determinada con la metodología indicada en el punto anterior) se obtiene una matriz cuyas filas son los profesores y las columnas los elementos o cualidades considerados para cada variable a evaluar. En el ejemplo dado la matriz es:

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
\tilde{D}_1	[.6,1]	[.2,.8]	[.4,.8]	[.4,.8]	[.5,.8]	[.6,1]	[.7,1]
\tilde{D}_2	[.9,1]	[.8,1]	[.8,1]	[.6,1]	[.6,1]	[.9,1]	[.9,1]
\tilde{D}_3	[.8,1]	[.4,.9]	[.6,1]	[.4,.9]	[.5,.9]	[.4,1]	[.7,1]
\tilde{D}_4	[.9,1]	[.8,1]	[.8,1]	[.7,1]	[.7,1]	[.6,1]	[.8,1]
\tilde{D}_5	[.8,1]	[.7,1]	[.7,1]	[.6,1]	[.7,1]	[.5,1]	[.8,1]
\tilde{D}_6	[.8,1]	[.4,.9]	[.6,1]	[.4,.9]	[.5,.9]	[.4,1]	[.7,1]
\tilde{D}_7	[.7,1]	[.7,1]	[.6,.9]	[.5,.8]	[.6,.8]	[.5,.9]	[.8,1]
\tilde{D}_8	[.6,.9]	[.3,.7]	[.3,.7]	[.4,.7]	[.4,.6]	[.3,.7]	[.5,.8]
\tilde{D}_9	[.9,1]	[.9,1]	[.9,1]	[.7,1]	[.7,1]	[.5,.9]	[.8,1]
\tilde{D}_{10}	[.8,1]	[.8,1]	[.4,.8]	[.3,.7]	[.5,.9]	[.6,1]	[.5,.9]

Esta relación ϕ -borrosa aporta gran cantidad de información de la cual se pueden extraer importantes conclusiones. Empleando esta matriz se podrá agrupar a los profesores por afinidad, para un nivel

fijado, (aplicando teoría de afinidad⁶) a los efectos de asistir a cursos de capacitación, actualización o perfeccionamiento.

3 . CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo hemos intentado mostrar que un modelo que utilice metodología *fuzzy* responde adecuadamente a las necesidades planteadas en la evaluación de la calidad en la universidad, especialmente porque permite llevar a cabo el análisis de múltiples aspectos subjetivos que deben tenerse en cuenta en este tipo de procesos. La ventaja del modelo que proponemos reside, precisamente, en su capacidad para realizar un tratamiento más adecuado de los aspectos inciertos sin caer en los habituales reduccionismos, que hacen que los resultados del análisis realizado se alejen de la realidad estudiada.

El logro de la excelencia en la universidad constituye un problema que responde a una multiplicidad de criterios y en el que se cuenta tanto con datos ciertos como inciertos. Es por esta razón que la teoría de los subconjuntos borrosos resulta tan adecuada para su tratamiento. Con este trabajo hemos querido precisamente, destacar su utilidad, considerando que pueden desarrollarse otros índices y emplearse diversos recursos de esta teoría para evaluar todos los aspectos de la calidad en la universidad.

4 . BIBLIOGRAFÍA

- [1] Astin, A.: "La evaluación en la renovación y reforma institucional". En *Pensamiento universitario*, Buenos Aires, 2, 1994, p. 28-41.
- [2] Camilloni, A.: "El lugar de la enseñanza y el aprendizaje en un programa de evaluación de la calidad". En *Evaluación de la calidad en la universidad*. UBA, Facultad de Ciencias Económicas, Buenos Aires, 1995.
- [3] Gil Aluja, J.: *La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre*. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S. A., Madrid, 1995.

⁶ En Kaufmann A. y Gil Aluja J.: *Técnicas especiales para la gestión de expertos*, Milladoiro, España, 1993, p.151-176.

- [4] Gil Aluja J. y Terceño Gomez, A.: Inédito sobre teoría de afinidad y topología borrosa. Barcelona, 1997.
- [5] Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: “El supuesto de relaciones rectangulares: teoría de las afinidades y reticulos de Galois”. En *Técnicas especiales para la gestión de expertos*, Editorial Milladoiro, Santiago de Compostela, 1993.
- [6] Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: *Modelos para la investigación de efectos olvidados*, Editorial Milladoiro, Santiago de Compostela, 1989.
- [7] Lafourcade, P.: “Los procesos de autoevaluación institucional: Enfoques y prácticas discutidas y aplicadas en algunas universidades del país”. En *Evaluación de la calidad en la universidad*. UBA, Facultad de Ciencias Económicas, Buenos Aires, 1995.
- [8] Marquis, C. y Sigal V.: *Evaluación para el mejoramiento de la calidad universitaria. Estrategia, procedimientos e instrumentos*. PRONATASS, Ministerio de Educación, Buenos Aires, 1993.
- [9] Parlett, M.: “Illuminative evaluation”. En P. Reason and J. Rowan, *Human Inquiry: A Source Book of New Paradigm Research*, Chichester: John Wiley and Sons, 1980; p. 219-226.
- [10] Tejedor, F.: “La evaluación de los docentes como estrategia para la mejora de la calidad de la enseñanza y la profesionalización del profesorado”. En *Evaluación de la calidad en la universidad*. UBA, Facultad de Ciencias Económicas, Buenos Aires, 1995.
- [11] Tejedor, F.: “Evaluación institucional”. En *Evaluación de la calidad en la universidad*. UBA, Facultad de Ciencias Económicas, Buenos Aires, 1995.

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas

4ª Cátedra de Álgebra - Evaluación de la modalidad docente

La información que le solicitamos es anónima y ayudará a mejorar la calidad de la enseñanza. Utilizando una escala de 0 a 10 (donde 10 es el valor máximo), por favor, evalúe el desempeño del docente, marcando con una cruz dentro del cuadro respectivo.

El docente a cargo de las clases de álgebra:

1. Ha asistido regularmente a clase y cumplido con los horarios.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Ha respondido satisfactoriamente las preguntas de los alumnos.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. Ha explicado con claridad.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Ha despertado el interés de los alumnos por la materia y estimulado su participación en clase.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Ha estimulado la reflexión y el juicio crítico.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Ha relacionado los temas del programa con aspectos de la realidad.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. Los exámenes han correspondido a lo enseñado.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Docente:

Fecha: