



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Análisis de la renovación de contratos en universidades públicas mediante el método TOPSIS

María Paula Funes Álvarez, Mariana Mizraji

Ponencia presentada en XXX Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa y
XXVIII Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa realizado en 2017 en la
Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ANÁLISIS DE LA RENOVACIÓN DE CONTRATOS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS MEDIANTE EL MÉTODO TOPSIS

MARÍA PAULA FUNES ÁLVAREZ - MARIANA MIZRAJI
Facultad de Ciencias Económicas-Universidad Nacional de Córdoba
paulafunes@unc.edu.ar - mizrajimariana@gmail.com

RESUMEN

La Universidad Nacional de Córdoba (UNC) desde 2008 ha iniciado un proceso para descentralizar el sistema de contrataciones de personal, delegando de esta manera responsabilidades en las autoridades con facultades estatutarias para designar a su personal. A partir del año 2012, se aprueba el nuevo Régimen de Contratación de Personal (Ord. HCS 05/12) tipificándose el procedimiento a seguir para la contratación, renovación y celebración de cláusulas adenda a dichos contratos. El objetivo de este trabajo es aplicar la teoría de Decisión Multicriterio Discreta (DMD) como una alternativa de análisis viable al momento de considerar la renovación o no del personal contratado. Esto se encuentra normado por la Ordenanza “Régimen de Contratación de Personal de la Universidad Nacional de Córdoba” y se considera de forma particular las renovaciones atinentes a los contratos de personal con relación de empleo público (CoPREP). Se utiliza el método TOPSIS para la conformación de un ranking del desempeño basado en la tipología de contratos anteriormente citados, realizando un ordenamiento de los agentes de acuerdo a diferentes criterios y exponiendo su aplicación como herramienta para la mejor asignación de los recursos públicos. Además permitiría que el decisor establezca un nivel mínimo de puntaje para realizar la renovación manteniendo un *staff* de personal de alta *performance* según los criterios que se hayan seleccionado. Si bien esta aproximación no se ha implementado aún, sostenemos que sería un gran avance para realizar renovaciones de contratos de manera más objetiva y confiable.

Palabras Clave: DMD–TOPSIS – CoPREP– Recursos Públicos

1. INTRODUCCIÓN

La UNC, con sede en la ciudad de Córdoba, fue fundada en 1613. Su enseñanza es libre, gratuita y [laica](#). Es un ente autárquico y autónomo, financiado con aportes del presupuesto del gobierno central pero con potestad para administrar su [presupuesto](#), elegir sus autoridades y dictar sus propias normas.

A partir del 2008, la UNC inicia un proceso de descentralización del sistema de contrataciones del personal. De esta manera se delegan a las autoridades de cada Unidad Académica las responsabilidades en la designación de sus recursos humanos; todo ello normado por la Ordenanza HCS 15/08 y sus modificatorias.

Dicha descentralización se llevó a cabo previéndose pautas organizacionales, de procedimientos formales, de control, de información, que garantizaron la correcta y oportuna aplicación de la normativa vigente y un adecuado cumplimiento de las mayores responsabilidades que asumieron las autoridades de las dependencias.

A partir del 1º de Julio de 2012 entra en vigencia la Ordenanza HCS 05/12 que aprueba el nuevo Régimen de Contratación de Personal, reglamentándose el procedimiento a seguir para realizar la contratación, renovación y celebración de cláusulas adenda a dichos contratos. Este trabajo se enfoca en forma particular a la



renovación de contratos de personal **con relación de empleo público (CoPREP)**, incluidos en el artículo 3º del anexo de la mencionada ordenanza.

Las autoridades de las Unidades Académicas son quienes tienen a su cargo la decisión de continuidad de un CoPREP, recae en ellos efectuar el análisis, ya sea de manera empírica o teórica, respecto del desempeño que ha tenido el contratado durante la vigencia del último contrato. Pero además se debe considerar el costo económico que le representa a la Unidad Académica una nueva renovación, puesto que habitualmente estos contratos se financian con recursos generados por la dependencia (Recursos Propios), y que presupuestariamente reciben el nombre de recurso de fuente 12.

Otra cuestión importante a conocer es que la Resolución HCS 64/09 dispone que no se pueden efectuar contrataciones del personal que apoya a la función docente, No Docentes, con la contribución del Gobierno Nacional, presupuestariamente denominado recurso de fuente 11.

Por todo lo expuesto *ad supra*, el presente trabajo es un primer aporte que otorga a quienes poseen la responsabilidad de analizar la situación de los CoPREP, una herramienta que les permita incorporar cuantiosos criterios a su toma de decisiones, con fundamentos críticos y objetivos para definir la continuidad o no de un contratado, la celebración de cláusulas adenda, como así también cuando se requiere negociar variaciones salariales.

Al aplicar la teoría de Decisión Multicriterio Discreta (DMD) como una alternativa de análisis viable al momento de considerar la renovación o no del personal contratado, se genera un *ranking* que permite establecer un orden de prelación entre los CoPREP tal que el primero de ellos es preferido respecto al segundo, este a su vez preferido al tercero y así sucesivamente.

El método utilizado es TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), desarrollado por Hwang y Yon (1981).

La información utilizada se extrajo de una Unidad Académica de la UNC. Los CoPREP considerados para la aplicación del método fueron aquellos cuya finalización de contrato se produciría el 31/12/13.

2. EL MÉTODO

TOPSIS es un método de decisión multicriterio, cuyo objetivo es la ordenación de un conjunto finito de alternativas. Éste se basa en que la alternativa seleccionada debe tener la distancia más próxima posible hacia la solución ideal y estar lo más distante posible respecto de la solución anti-ideal. Desarrollado por Hwang y Yon en 1981, recibió posteriores aportes de Zeleny (1982) y finalmente los propios autores introducen avances importantes en 1987 y 1993 conjuntamente con Lai y Liu.

Una solución ideal se define como un conjunto de niveles ideales respecto de cada uno de los atributos considerados, siendo tal solución normalmente no factible, es decir inalcanzable. El vector que se compone por los mejores valores de cada *j*-ésimo atributo respecto a todas las alternativas posibles, recibe el nombre de solución ideal positiva o alternativa "ideal". Análogamente, la solución ideal negativa o alternativa "anti-ideal" estará dada por el vector que contiene los valores menos deseados de cada atributo. Estas soluciones son "virtuales" ya que no forman parte del conjunto de elección.

Por lo que se ha expresado, puede ocurrir que una alternativa que se eligió por poseer la distancia más corta respecto a su solución ideal positiva (C), deba competir con otra alternativa que se encuentra lo más lejos posible de la solución ideal negativa

(D), como se muestra en la Figura 1, donde se han representado cinco opciones (A, B, C, D y E), dos criterios (C_1 y C_2) y los puntos ideal y anti-ideal.

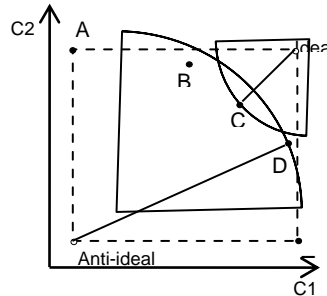


Figura 1: Representación de los puntos ideal y anti-ideal.
Barba-Romero y Pomerol (1997)

A fin de precisar la solución ideal, el método TOPSIS define un índice de similaridad o de proximidad relativa, que se construye combinando la proximidad al ideal y la lejanía respecto al anti-ideal.

1.1. Metodología

A continuación se describe brevemente el método utilizando como referente lo expuesto por Alberto y Carignano (2007).

2.1.1. Normalizar la matriz de decisión

En el método TOPSIS primero se convierten las dimensiones de los distintos criterios en criterios no dimensionales, lo que permite hacer comparaciones entre sí. El valor normalizado se determina mediante la aplicación de alguna métrica, como se muestra a continuación:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_j a_{ij}} \quad r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\left(\sum_j a_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}} \quad r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_j a_{ij}}$$

2.1.2. Construir la matriz de decisión normalizada ponderada

El valor normalizado ponderado de la matriz de decisión normalizada ponderada, se calcula como $v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}$.

2.1.3. Determinar la solución ideal positiva (A^+) y la solución ideal negativa (A^-)

$$A^+ = [v_1^+, \dots, v_n^+]$$

Donde v_j^+ indica el valor ideal del atributo considerado entre los valores de los atributos para las diferentes alternativas.

$$A^- = [v_1^-, \dots, v_n^-]$$

Donde v_j^- indica el valor anti-ideal del atributo considerado entre los valores de los atributos para las diferentes alternativas.



2.1.4. Cálculo de las medidas de distancia

Los términos proximidad o lejanía implican medir distancias. Existen diversas formas de medir distancias, Barba-Romero y Pomerol (1997); siendo la más utilizada la métrica de Minkowski, que se define por los puntos $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ e $x=(y_1, y_2, \dots, y_n)$:

$$m_p = \left[\sum_j |x_j - y_j|^p \right]^{\frac{1}{p}} \text{ para } p \geq 1$$

Asumiendo que p puede adquirir valores en R^n , por ejemplo:

- Si $p = 1$ se obtiene $m_1 = \sum_j |x_j - y_j|$, distancia que adquiere el nombre de ciudad;

- Para $p = 2$, $m_2 = \left[\sum_j |x_j - y_j|^2 \right]^{\frac{1}{2}}$, esta forma de medir la distancia se denomina euclídea;

- finalmente $p \rightarrow \infty$ estará calculando la distancia de Tchebycheff y $m_\infty = \text{Max}_j |x_j - y_j|$.

Medir la proximidad o lejanía al ideal o anti-ideal, respectivamente, puede hacerse por cualquiera de las distancias anteriores, las que ponderadas por los pesos

de cada criterio de selección, resulta $S_i^+ = \left[\sum_j |v_{ij} - v_j^+|^p \right]^{\frac{1}{p}}$ para el ideal positivo y $S_i^- = \left[\sum_j |v_{ij} - v_j^-|^p \right]^{\frac{1}{p}}$ para el ideal negativo.

2.1.5. Cálculo de la proximidad relativa a la solución ideal

El índice de similaridad de la alternativa i se calcula como $C_i^* = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)}$

2.1.6. Ordenación de preferencias

Este método concluye con el ordenamiento de las alternativas según C_i^* en orden descendente, mientras mayor sea C_i^* más preferida es la alternativa.

3. APLICACIÓN

3.1. Unidades a Evaluar

Las unidades a evaluar están conformadas por aquellos agentes cuya finalización de contrato se produjo el 31/12/2013. Por cuestiones de confidencialidad los nombres de los agentes candidatos se codificaron como se muestra en la Tabla 1.

Unidades a Evaluar
EF-AA
EF-JAE
EF-PME
P-FAM
RP-CFA



RP-SV
SG-APL
SG-CDJ
SG-FEJ
SG-MCS
SG-MED
T-HRG

Tabla 1: Codificación de los agente. Elaboración personal.

3.2. Criterios de Estudio

Al momento de efectuar la selección de los criterios se buscó analizar a los agentes desde diferentes perspectivas, considerándose tanto el desenvolvimiento que éste tuvo a lo largo de la vigencia contractual anterior, como así también el costo que implica la renovación de su contrato, sin dejar de cumplimentar los requisitos que establece la Ordenanza HCS 05/12 en su anexo.

3.2.1 Evaluación de Desempeño (ED)

Este criterio revela el aporte que realiza el agente a la organización, es decir, que pone de manifiesto el rendimiento que ha tenido el empleado de forma objetiva.

La Ordenanza HCS 05/12 obliga la presentación del informe de desempeño para cada agente contratado, que en nuestro caso son las Unidades a Evaluar. Este informe debe contemplar los siguientes aspectos:

- Nivel de presentismo y puntualidad
- Responsabilidad
- Iniciativa
- Corrección personal
- Conocimiento del área donde presta sus servicios
- Eficiencia, eficacia y creatividad
- Espíritu de colaboración
- Ánimo de superación
- Capacidad de planificación y organización
- Objetividad y compromiso en el desarrollo de las tareas encomendadas

A quien se le ha encomendado la responsabilidad de efectuar el informe de desempeño y quien efectuará el juicio de valor de estos aspectos, es el responsable del área o departamento donde el candidato ha prestado efectivamente sus servicios. Con la finalidad de que los informes que emitiera cada responsable fuesen homogéneos entre sí, el área personal de la Unidad Académica estableció una escala cualitativa, debiendo considerarse para la calificación del contratado, respecto de cada uno de los ítems:

Escala Cualitativa	No satisfactorio	Satisfactorio	Bueno	Muy Bueno	Sobresaliente
---------------------------	------------------	---------------	-------	-----------	---------------

A esta escala de calificación se le asigna valores de 1 a 5 para cada uno de los 10 elementos considerados, siendo 1 para la calificación no satisfactorio, 2 para satisfactorio y así hasta llegar a 5 para sobresaliente. Se suma el puntaje obtenido en cada aspecto, permitiendo construir la columna denominada ED, que figura en la Tabla 2. De esta manera el informe tiene un rango de variación entre 10 y 50 puntos, siendo 10 la calificación más baja y 50 la más alta. Este criterio es maximizante.



Se aclara que en este criterio se realiza un pre-análisis de satisfacción debido a que el resultado de la calificación respecto del desempeño del contratado debe ser por lo menos satisfactorio para poder dar curso a la renovación de la contratación.

3.2.2 Nivel de Presentismo (NP)

El NP se basa en un análisis de la cantidad de días que el agente asistió a trabajar en función de los días trabajables, es decir, que no se refiere a los días hábiles, sino a los días que efectivamente se trabajaron en la dependencia y surge del Informe de Asistencia implementado por la Unidad Académica. La responsabilidad de la confección de este informe recae en el Área Personal de la dependencia.

El Área Personal deja constancia en el informe cuál ha sido la proporción de: Inasistencias Sin Justificar, Asistencia Normal, Entradas o Salidas no marcadas e Inasistencias Justificadas; respecto de los días trabajables.

Se consideró para la construcción de este criterio (maximizante) sólo la proporción de asistencia normal, es decir los días en el que el agente registró en forma correcta el ingreso y el egreso, cumpliendo con la carga horaria asignada. En la columna "NP" de la Tabla 2, se muestra el porcentaje obtenido por cada uno de los agentes.

3.2.3 Antigüedad (A)

El criterio hace referencia al tiempo durante el cual el agente ha prestado sus servicios laborales a la Institución. Si bien las contrataciones autorizadas en la normativa prevén un plazo máximo de un año y en ningún caso pueden proyectarse más allá del límite temporal de duración del mandato del funcionario que las dispone, nada se dice respecto a las eventuales renovaciones, por lo tanto las mismas pueden ser indefinidas. De esta manera el personal contratado acumulará tiempo de servicio y con ello experiencia, conocimiento del funcionamiento de la Unidad Académica en general, de su área de trabajo en particular, las jerarquías de poder y las relaciones interpersonales que se producen.

Si una persona es contratada por primera vez, se necesita realizar la inducción del nuevo empleado, implicando pérdidas en la productividad tanto del que ingresa al puesto de trabajo como de quien realice el proceso de inducción y supervisión. Este criterio, al igual que los anteriores es maximizante.

En la columna denominada A de la Tabla 2 se puede visualizar la antigüedad que posee cada contratado, teniendo en cuenta las sucesivas renovaciones.

3.2.4 Costo Económico de la Renovación (CER)

Para este criterio se contemplan los gastos económicos que se producen al realizar una modificación contractual, ya que al momento de negociar la renovación o celebración de cláusulas *adenda*, el primer punto que surge a tratar es la retribución económica. A quien se le ha delegado la administración de los recursos propios (fuente 12), tiene la responsabilidad de asignarlo de manera eficiente y transparente, debiendo incluir en el análisis que determine las próximas retribuciones, no sólo la retribución bruta del próximo contrato, sino también las contribuciones patronales (24%) que se deberán abonar y los gastos derivados del sellado del contrato que surgen del Código Tributario Provincial (Ley N° 6.006), el cual asciende al seis por mil (6/000). Este criterio es minimizante y se compone de la sumatoria de la retribución bruta que se pacta para la relación contractual venidera (6 meses), las contribuciones patronales y gastos de sellado. El costo total de renovación se visualiza en la columna llamada CER en la Tabla 2.



3.3. Análisis de Resultados

En la siguiente tabla se muestran los datos relevados de los criterios para cada unidad a evaluar en la dependencia seleccionada para este análisis.

Unidades a Evaluar	ED (máx.)	NP (máx.)	A (máx.)	CER (mín.)
EF-AA	46	0,86	5	34.389,60
EF-JAE	41	0,89	5	34.389,60
EF-PME	47	0,98	3	29.156,40
P-FAM	50	0,94	4	24.670,80
RP-CFA	42	0,92	3	24.670,80
RP-SV	37	0,89	2	24.670,80
SG-APL	30	0,89	3	23.070,94
SG-CDJ	30	0,96	2	23.070,94
SG-FEJ	30	0,96	2	23.070,94
SG-MCS	30	0,93	3	23.070,94
SG-MED	30	0,94	1	23.070,94
T-HRG	42	0,95	2	29.904,00

Tabla 2: Datos relevados de la Unidad Académica. Elaboración personal.

En la Tabla 3 se encuentran los datos normalizados, utilizando para normalizar la

$$\text{métrica: } r_{ij} = \frac{a_{ij}}{(\sum_j a_{ij}^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Unidades a Evaluar	ED (máx.)	NP (máx.)	A (máx.)	CER (mín.)
EF-AA	0,3438	0,2683	0,4583	0,3709
EF-JAE	0,3064	0,2769	0,4583	0,3709
EF-PME	0,3513	0,3058	0,2750	0,3145
P-FAM	0,3737	0,2942	0,3667	0,2661
RP-CFA	0,3139	0,2856	0,2750	0,2661
RP-SV	0,2765	0,2769	0,1833	0,2661
SG-APL	0,2242	0,2769	0,2750	0,2488
SG-CDJ	0,2242	0,3000	0,1833	0,2488
SG-FEJ	0,2242	0,3000	0,1833	0,2488
SG-MCS	0,2242	0,2885	0,2750	0,2488
SG-MED	0,2242	0,2913	0,0917	0,2488
T-HRG	0,3139	0,2971	0,1833	0,3225

Tabla 3: Datos relevados normalizados. Elaboración personal

Mediante un juicio de valor, realizado por quienes son los tomadores de decisiones, se estiman los pesos relativos para cada criterio. En la Tabla 4 se representan los niveles de preferencia o ponderación para cada uno de los criterios de decisión ya normalizados.

	ED	NP	A	CER
w_i	0,25	0,30	0,10	0,35

Tabla 4: Pesos relativos normalizados para cada criterio. Elab. personal

En la tabla que sigue se encuentran los datos relevados ya normalizados y ponderados por los pesos de los criterios, es decir los V_{ij} . Además se agregaron dos filas que muestran la alternativa ideal (A^+) y la anti-ideal (A^-).



Unidades a Evaluar	ED (máx.)	NP (máx.)	A (máx.)	CER (mín.)
EF-AA	0,0859	0,0805	0,0458	0,1298
EF-JAE	0,0766	0,0831	0,0458	0,1298
EF-PME	0,0878	0,0917	0,0275	0,1101
P-FAM	0,0934	0,0883	0,0367	0,0931
RP-CFA	0,0785	0,0857	0,0275	0,0931
RP-SV	0,0691	0,0831	0,0183	0,0931
SG-APL	0,0561	0,0831	0,0275	0,0871
SG-CDJ	0,0561	0,0900	0,0183	0,0871
SG-FEJ	0,0561	0,0900	0,0183	0,0871
SG-MCS	0,0561	0,0865	0,0275	0,0871
SG-MED	0,0561	0,0874	0,0092	0,0871
T-HRG	0,0785	0,0891	0,0183	0,1129
A ⁺	0,0934	0,0917	0,0458	0,0871
A ⁻	0,0561	0,0805	0,0092	0,1298

Tabla 5: Matriz de decisión normalizada y ponderada. Elaboración personal

Mediante la aplicación del Método TOPSIS y utilizando como forma de medir distancia la Euclídea, se obtiene el ordenamiento (*ranking*) de las alternativas según el ratio de proximidad relativa, el cual puede visualizarse en la Tabla 6.

Unidades a Evaluar	Índice de similaridad
P-FAM	0,8383
RP-CFA	0,6515
EF-PME	0,5905
SG-MCS	0,5278
SG-APL	0,5227
EF-AA	0,5136
RP-SV	0,5122
SG-CDJ	0,4906
SG-FEJ	0,4906
EF-JAE	0,4741
SG-MED	0,4517
T-HRG	0,4311

Tabla 6: Ordenamiento de las unidades a evaluar

4. CONCLUSIONES

Cuando se tiene la responsabilidad de administrar recursos económicos y humanos, el Costo Económico de la Renovación es un factor relevante, pero éste no puede verse aislado sino que necesita ser integrado con otros criterios para poder tomar una decisión. El contexto actual de la Argentina, propicia pedidos continuos de actualización salarial que convergen en la celebración de cláusulas adenda, como así también en la disminución de los recursos propios que financian los CoPREP. Por lo tanto la generación de un ranking mediante el método TOPSIS permite obtener de forma rápida una escala de preferencia en la cual se puede diferenciar qué unidades poseen mejor desempeño, otorgando una herramienta que respalde y refuerce la decisión al momento de analizar la renovación contractual, como así también al negociar la celebración de cláusulas adenda.



El método también permite que el decisor establezca un nivel mínimo para realizar la renovación manteniendo un *staff* de personal de alta *performance* según los criterios que se han seleccionado, ya que proporciona una evaluación completa y objetiva. Trabajando con esta Unidad Académica, teniendo en cuenta la tabla 6, estableciendo como nivel mínimo para la renovación el 0,60, solo sería viable recontractar dos CoPREP.

En definitiva el método posibilita ponderar las bondades de una decisión frente a otra permitiendo justificar con transparencia la ecuanimidad de la decisión tomada, siendo esto último fundamental en el ámbito público.

5. REFERENCIAS

ALBERTO C. Y CARIGNANO C. (2007): *Apoyo Cuantitativo a las Decisiones Segunda Edición. Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas*. Córdoba, Argentina.

BARBA ROMERO S. Y POMEROL J. (1997): *Decisiones Multicriterio. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá*. Alcalá, España.

HWANG C. Y YOON K. (1981): *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications*. SpringerVerlag, Berlin, Alemania.

HWANG C., LAI, Y. Y LIU T. (1993): "A new approach for multiple objective decision making". *Computers and Operations Research*, vol. 20, pp.889-899.

YOON, K. (1987): "A reconciliation among discrete compromise situations". *Journal of Operational Research Society*, vol. 38. pp. 277–286.

Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making. McGraw-Hill*, New York, USA.