

IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XIX Jornadas de Investigación VIII Encuentro de Investigadores en Psicología  
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2012.

## **Evaluación de razonamientos condicionales en estudiantes universitarios.**

Attorresi, Horacio Félix y Nicolai, Lidia Inés.

Cita:

Attorresi, Horacio Félix y Nicolai, Lidia Inés (2012). *Evaluación de razonamientos condicionales en estudiantes universitarios. IV Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XIX Jornadas de Investigación VIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-072/420>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/emcu/0TN>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# EVALUACIÓN DE RAZONAMIENTOS CONDICIONALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Attorresi, Horacio Félix - Nicolai, Lidia Inés

Universidad de Buenos Aires - Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

---

## Resumen

Este trabajo tiene por objetivo presentar un estudio acerca del desempeño de alumnos universitarios de diferentes carreras con respecto a la evaluación de razonamientos condicionales y sus posibles interacciones. Se utilizó el diseño experimental de Byrne (1989). Los reactivos se caracterizaron por el Tipo de Argumento (Modus Ponens (MP), Modus Tollens (MT), Afirmación del Consecuente (AC) y Negación del Antecedente (NA)) y por tres contenidos diferentes que fueron presentados en tres Formatos: Simple, Alternativo y Adicional. Participaron estudiantes de las carreras de Psicología, Ingeniería, Física y Medicina. Se concluyó que existen diferencias significativas en el reconocimiento de la validez del AC y NA aunque no existen para MP y MT. En AC y NA se destacan los estudiantes de Ingeniería sobre los demás. Para las inferencias AC y NA se registró interacción entre la Carrera y el Formato pero no se registró interacción para MP y MT.

## Palabras Clave

razonamiento, condicional, carrera, interaccion.

## Abstract

ASSESSMENT OF CONDITIONAL REASONING IN UNIVERSITY STUDENTS

This study aims to analyze the performance of students in different university courses on the basis of the assessment of conditional reasoning and their possible interactions.

Byrne's experimental design (1989) was used for this purpose. The reactivities involve the following Argument Types: Modus Ponens (MP), Modus Tollens (MT), Consequent Affirmation (CA) and Antecedent Negation (AN), as well as three different types of content presented in three Formats: Simple, Alternative and Additional. This study comprises students of Psychology, Engineering, Physics and Medicine. Findings show that there are significant differences in the recognition of the validity of CA and AN, unlike that of MP and MT. It is worth noting that students of Engineering stood out in relation to CA and AN. Unlike MP and MT, it can be concluded that there is an interaction between Course and Format for CA and AN inferences.

## Key Words

reasoning conditional course interaction.

Este trabajo tiene por objetivo presentar un estudio acerca del desempeño de estudiantes universitarios de diferentes carreras con respecto a la evaluación de argumentos condicionales con diferente formato y la interacción entre este formato y la carrera.

Diversos autores han encarado el estudio de los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios (Ferguson & Madeley, 2002; Vélez van Meerbeke & Roa González, 2005). Dentro de los factores intelectuales se incluye el razonamiento lógico (Nicolai & Attorresi, 2008). En carreras científicas el alumno deberá aprehender el método hipotético-deductivo y para ello es una condición necesaria poder razonar en forma lógica. Y, dentro del razonamiento lógico, se destaca el razonamiento condicional que se refiere situaciones o fenómenos relacionados en forma causal (Markovits & Barrouillet, 2002). Los cuatro argumentos condicionales básicos son: Modus Ponens (MP), Modus Tollens (MT), Afirmación del Consecuente (AC) y Negación del Antecedente (NA). Las dos primeras son inferencias lógicamente válidas y las dos últimas son inválidas. En el habla cotidiana a veces se hacen inferencias AC y NA como si fueron válidas. Dos de las razones para explicar este uso estarían en que las personas toman las expresiones condicionales simples como bicondicionales o que consideran la información brindada por enunciados implícitos (basados en sus experiencias y conocimientos previos) además de los suministrados por las dos premisas de los argumentos AC y NA. Las consideraciones de tipo semántico fuertemente inciden en el uso de argumentos condicionales en lenguaje natural (García Madruga, Gutiérrez, Carriedo, Moreno & Johnson-Laird, 2002) y dan lugar muchas veces a inferencias lógicamente incorrectas.

En años recientes, estudios realizados acerca del rendimiento de estudiantes universitarios de primero y segundo año de Buenos Aires en razonamiento condicional han determinado dificultades para determinar cuándo la respuesta a un argumento es correcta o no (Attorresi, Nicolai & Kiel, 2001; Attorresi, Kiel, & Nicolai, 2002; Attorresi, Nicolai, Kiel & Pano, 2003; Attorresi & Nicolai, 2005).

Los reactivos usados en este estudio se caracterizan por el Tipo de Argumento (MP, MT, AC y NA), Formato (Simple, Alternativo y Adicional, según la terminología usada por Byrne (1989)) y el Contenido (se emplearon tres diferentes). Los Simples son los cuatro argumentos condicionales básicos. Se confeccionaron para cada Argumento tres reactivos de Contenidos diferentes con la consigna de optar por una de tres conclusiones posibles: la primera es una sentencia categórica afirmativa; la segunda, una categórica negativa y la tercera, una tautología de sentencias modales.

Un ejemplo de argumento AC de Formato Simple es el siguiente:

Si Carolina tiene ganas de comer pastas entonces cocinará fideos con

salsa de tomate.

Cocinará fideos con salsa de tomate.

Entonces se concluye que:

- (a) Carolina tiene ganas de comer pastas.
- (b) Carolina no tiene ganas de comer pastas.
- (c) Puede ser que Carolina tenga ganas o no tenga ganas de comer pastas.

Tanto el Formato Alternativo como el Adicional presentan una ampliación de los argumentos condicionales básicos al incluir una segunda premisa condicional de la forma si  $r$  entonces  $q$ , en la que  $q$  es el mismo consecuente de la primera premisa condicional.

Un aspecto que se debe considerar es la naturaleza sintáctica de  $r$ , pues el hecho al que se refiere  $r$  puede ser entendido al menos de dos maneras posibles:

1) como otra causa posible para  $q$ , es decir hay causas múltiples para  $q$ . Los argumentos que contienen causas múltiples fueron denominados por Byrne (1989) Alternativos.

Un ejemplo es el siguiente:

Si Carolina tiene ganas de comer pastas entonces cocinará fideos con salsa de

tomate.

Si Carolina tiene invitados a cenar entonces cocinará fideos con salsa de tomate.

No cocinará fideos con salsa de tomate.

Entonces se concluye que:

- (a) Carolina tiene ganas de comer pastas.
- (b) Carolina no tiene ganas de comer pastas.
- (c) Puede ser que Carolina tenga ganas o no tenga ganas de comer pastas.

2) como un hecho que debe "agregarse" a  $p$  para que se de  $q$ . En este caso, se puede decir que hay causas concurrentes para que ocurra  $q$ . Byrne (1989), los denominó Adicionales.

Un ejemplo es el siguiente:

Si Brenda aprueba los exámenes de julio entonces viajará a su pueblo a ver su familia.

Si Brenda tiene suficiente dinero entonces viajará a su pueblo a ver a su familia.

Brenda aprueba los exámenes de julio.

Entonces se concluye que:

- (a) Viajará a su pueblo a ver a su familia.
- (b) No viajará a su pueblo a ver a su familia.
- (c) Puede ser que viaje o que no viaje a su pueblo a ver a su familia.

Byrne (1989) verificó que los Argumentos Alternativos, hacen aumentar la posibilidad por parte del respondiente de aceptar como falacia a las inferencias AC y NA, mientras para que Argumentos Adicionales disminuye la posibilidad de aceptar como válidas las inferencias MP y MT. Byrne estudió la interacción entre el Tipo (MP, MT, AC y NA) y Formato (Simple, Alternativo, Adicional) de los argumentos.

Las hipótesis que nos proponemos someter a prueba son:

I) Para el Formato Simple no existen diferencias significativas en el reconocimiento de la validez del MP para las diversas carreras. Se propuso esta hipótesis por considerar la simpleza del argumento MP, básico del razonamiento humano.

II) Sí existen diferencias significativas en el reconocimiento de la validez para MT, AC y NA de Formato Simple.

Esta hipótesis es razonable de formular dada la diferencia de recorrido en la formación de los participantes en relación con materias formales (matemáticas, lógica) y en los diferentes niveles de exigencia de sus estudios.

III) Para MP no hay interacción entre Formato y Carrera. Esto es razonable de ser propuesto dado la simplicidad de este argumento.

IV) Para MT, AC y NA hay interacción entre Carrera y Formato porque estos argumentos presentan una mayor dificultad que puede ser zanjada por aquellos que tengan mejor formación lógica.

## **Método**

### Participantes

En este estudio se consideran cuatro poblaciones de estudiantes universitarios: estudiantes de primer año de Ciencias Naturales, de Ingeniería y de Medicina y carreras anexas y estudiantes de segundo año de Psicología. Las muestras se obtuvieron en forma no aleatoria por accesibilidad y estuvieron formadas por: 155 estudiantes de Psicología, 68 de Ciencias Naturales, 62 de Ingeniería, 68 de Medicina y carreras afines y 155 de Psicología. En todos los casos los estudiantes universitarios seleccionados eran cursantes de materias obligatorias por lo que se estima puede considerarse que las muestras tienen la suficiente variabilidad como para poder ser utilizarlas en este estudio al no presentar ningún sesgo específico.

### Procedimiento

Cada una de las muestras fue dividida en tres grupos. Cada grupo recibió un Formato diferente conteniendo doce reactivos: los cuatro Tipos de Argumentos con los tres Contenidos diferentes. El orden de presentación de los doce reactivos fue aleatorizado. El grupo del Formato Simple tuvo 118 participantes (59 de Psicología, 17 de

Ingeniería, 20 de Ciencias Naturales y 22 de Medicina y carreras afines), el del Formato Alternativo 105 en total (49 de Psicología, 17 de Ingeniería, 21 de Ciencias Naturales y 18 de Medicina y carreras afines) y el de Formato Adicional 131 en total (47 de Psicología, 28 de Ingeniería, 27 de Ciencias naturales y 29 de Medicina y carreras afines).

Como es habitual, se asignó un punto a cada respuesta correcta y cero a las incorrectas de tal manera que los puntajes obtenidos por los participantes, para cada Tipo de Argumento, variaron entre cero (ninguna respuesta correcta) y 3 (todas las respuestas correctas). Se realizaron análisis de la varianza de dos vías los dos Formatos: Simple, Alternativo y Adicional. Los factores considerados fueron la carrera de los participantes y el formato y la variable dependiente el puntaje obtenido para cada uno de los cuatro Argumentos Condicionales (medido de cero a tres).

### Análisis Estadístico

Se realizó pruebas ANOVA de dos vías empleando el programa Statistix 8.0. Se trabajó con un nivel de significación del 5%.

### Resultados y discusión

El análisis de la varianza para Argumentos Simples reveló que no existen diferencias significativas entre muestras para MP ( $p=.876$ ) y MT ( $p=.366$ ). Sí, se existen diferencias significativas entre grupos para AC ( $p<.001$ ) y NA ( $p=.009$ ). Con estos resultados se verifica la Hipótesis I y no la II en lo que atane al MT, dado que se esperaba encontrar diferencias de desempeño ante este Argumento que, si bien simple, conlleva la dificultad del razonamiento ante las negaciones.

Se verifica la Hipótesis II en lo que respecta a AC y NA. En ambos casos se destacan los estudiantes de Ingeniería por sobre los demás. AC y NA tienen, en general, mayor dificultad intrínseca que MP y MT, por la posible interpretación del condicional como bicondicional. Es útil observar que los estudiantes de Ingeniería ya habían cursado Matemáticas y Física, los de Medicina y Ciencias Naturales estaban iniciando la cursada de dichas materias y los de Psicología no tenían ninguna de esas asignaturas.

Para AC Simple el análisis de Bonferroni revela que se diferencias dos grupos: por un lado Ingeniería y por otro las otras tres carreras siendo la media de Ingeniería para AC significativamente superior a la de las otras tres muestras. Para NA Simple el análisis de Bonferroni revela que la muestra de Ingeniería tiene una media significativamente superior a Psicología (menor media), quedando como un grupo intermedio las muestras de Medicina y de Física.

Cabe hacer un comentario final acerca de la formación matemática de los estudiantes evaluados teniendo en consideración que la matemática, más allá de que puede ser útil como instrumento, contribuye al desarrollo de la formación lógica (Aguilar, Navarro, López & Alcalde, 2002). De las muestras consideradas en este estudio, los que tenían mayor formación matemática previa eran los estudiantes de Ingeniería, que superaron en rendimiento a los de las otras muestras.

Cuando se estudió la posible interacción entre Formato y Carrera, el análisis de los resultados de un ANOVA de dos vías (Ver Apéndice) señalan que, para MP existen diferencias entre formatos ( $p<.001$ ),

mientras que no existe interacción Carrera-Formato ( $p>.05$ ). De manera análoga, para MT existen diferencias significativas entre formatos y no hay interacción Carrera-Formato ( $p>.05$ ).

Para AC y para NA existen diferencias significativas entre formatos ( $p<.001$  en ambos casos) y se verifica interacción Carrera-Formato ( $p<.01$  para AC y  $p<.05$  para AC).

El rendimiento en razonamiento condicional de los estudiantes universitarios depende del formato de las inferencias condicionales presentadas de mayor dificultad lógica, como son las AC y NA. Con este resultado se verifica parcialmente la hipótesis IV, dado que se esperaba también este resultado para MT pero no pudo verificarse. La hipótesis I se verificó ya que para MP no se halla interacción entre la Carrera del estudiante y el Formato.

El diseño de Byrne que se utilizó en este estudio tiene la importancia de acercar el razonamiento condicional clásico a su uso en el discurso ordinario. En el razonamiento condicional del lenguaje cotidiano no considera sólo una alternativa sino más de una (premisas redundantes) en general, sean estas explícitas o implícitas. O sea que con la inclusión de una segunda premisa condicional, este diseño se estaría aproximando a lo que se usa en el lenguaje cotidiano.

En estudios futuros sería interesante ver la incidencia sobre la calidad del razonamiento ante la inclusión de una segunda premisa redundante. Sería una manera de ir aproximando el estudio de laboratorio al lenguaje oral o escrito en la vida diaria.

### Apéndice

Resultados del ANOVA de dos vías – Programa Statistix 8.0

#### Analysis of Variance Table for MP

Source	DF	SS	MS	F	P
Carrera	3	0.963	0.3211	0.46	0.7133
Formato	2	189.462	94.7312	134.48	0.0005
Carrera*Formato	6	3.315	0.5525	0.78	0.5827
Error	341	240.213	0.7044		
Total	352				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 2.0705 CV 40.54

#### Analysis of Variance Table for MT

Source	DF	SS	MS	F	P
Carrera	3	0.604	0.2014	0.21	0.8881
Formato	2	102.372	51.1858	53.89	0.0000
Carrera*Formato	6	4.348	0.7247	0.76	0.5995

Error 341 323.866 0.9498

Total 352

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 1.6374 CV 59.52

#### Analysis of Variance Table for AC

Source	DF	SS	MS	F	P
Carrera	3	4.706	1.5688	1.48	0.2187
Formato	2	96.943	48.4713	45.85	0.0000
Carrera*Formato	6	21.478	3.5796	3.39	0.0029
Error	341	360.531	1.0573		
Total	352				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 1.4919 CV 68.92

#### Analysis of Variance Table for NA

Source	DF	SS	MS	F	P
Carrera	3	3.855	1.2850	1.36	0.2535
Formato	2	88.881	44.4406	47.19	0.0000
Carrera* Formato	6	13.177	2.1962	2.33	0.0320
Error	341	321.138	0.9418		
Total	352				

Note: SS are marginal (type III) sums of squares

Grand Mean 1.3384 CV 72.51

#### **Bibliografía**

- Aguilar, M., Navarro, J., López, J. & Alcalde, C. (2002). Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos. *Psicothema*, 14, 2, 382-386.
- Attorresi, H., Nicolai, L. & Kiel, L. (2001). Estudio del grado de dificultad en el reconocimiento de falacias condicionales. *IX Anuario de Investigaciones*, 233-239.
- Attorresi, H., Kiel, L. & Nicolai, L. (2002). Acerca de las modalidades de justificación de argumentos condicionales cotidianos. *X Anuario de Investigaciones*, 335-346.
- Attorresi, H., Nicolai, L., Kiel, L. & Pano, C. (2003). Incidencia de la formación educativa en los modos de aceptación de falacias condicionales abstractas. *XI Anuario de Investigaciones*, 293-303.
- Attorresi, H. & Nicolai, L. (2005). Reconocimiento de la Abstracción en las Justificaciones Erróneas de Argumentos Condicionales en Sujetos con Diferentes Formaciones Educativas Perspectivas en Psicología. *Revista de Psicología y Ciencias Afines*. Volumen 2, Ns 1. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 51-57.
- Ferguson, E., James, D. & Madeley, L. (2002). Factors associated with success in medical school: sistematic review of the literatura. *BMJ*, 324, 952-957.
- García Madruga, J. A., Gutiérrez, F., Carriedo, N., Moreno, S. & Johnson-Laird, P. N. (2002). Mental Models in Deductive Reasoning, *The Spanish Journal of Psychology*, 5, 2, 125-140.
- Markovits, H. & Barrouillet, P. (2002). The Development of Conditional Reasoning: A Mental Model Account. *Development Review*, 22, 5-36.
- Nicolai, L. & Attorresi, H. (2008). Asociación entre desempeño en razonamiento condicional y rendimiento académico. *XV Anuario de Investigaciones*, 43-48.
- Vélez van Meerbeke, A. & Roa González, C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 8 (2), 74-82.