

EL SILOGISMO HIPOTÉTICO EN EL PENSAMIENTO HUMANO

LIC. JOSÉ DELIRA BAUTISTA¹
PROGRAMA DE INVESTIGACION EDUCATIVA

8

INTRODUCCION

El pensamiento humano (su naturaleza, estructura, funcionamiento, etc.) constituye uno de los grandes temas tratados por la filosofía y la ciencia de nuestro tiempo. Aquí abordaremos un tipo de pensamiento, el razonamiento deductivo, específicamente el llamado *silogismo hipotético*, según lo desarrolla la Lógica Proposicional y la manera como es usado cotidianamente por los estudiantes de licenciatura de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA).

El silogismo hipotético es un esquema de razonamiento que tiene como punto de partida una premisa hipotética, es decir, condicional. Los dos principios o leyes lógicas asociados más comúnmente con este tipo de razonamiento son el *Modus Ponendo Ponens* y el *Modus Tollendo Tollens*, íntimamente relacionadas con estos dos esquemas de razonamiento tenemos la *Falacia de afirmación del consecuente* y la *Falacia de negación del antecedente*.

El propósito del presente trabajo consiste en evaluar la aplicación que los estudiantes de la UAA hacen de estos principios lógicos, tanto para razonar correctamente como para evitar las falacias mencionadas. Es necesario señalar que los resultados aquí expuestos, forman parte de un trabajo más amplio, en el cual se considera además otro tipo de razonamiento, el *silogismo disyuntivo* y otras conectivas lógicas como la *conjunción*, el *bicondicional* y la *negación*. Sin embargo, en estas páginas centraremos nuestra atención exclusivamente en el *silogismo condicional o hipotético*.

LA LOGICA FORMAL Y SU ENSEÑANZA EN LA UAA

Para la UAA, el desarrollo de la capacidad de razonamiento entre los estudiantes es una de sus tareas educativas más importantes. Esto se ve reflejado explícitamente en los Planes de Estudio de varias carreras del nivel de licenciatura e implícitamente en casi todos ellos, lo cual se traduce, operativamente hablando, en la inclusión de uno o varios cursos o actividades tendientes a desarrollar esa capacidad. La Lógica Formal constituye uno de esos cursos.

Para ilustrar esta idea tomamos, como ejemplo, el primer Plan de Estudios de las carreras de Medios Masivos de Comunicación y de Comunicación Organizacional (1983), en cuyo perfil profesional se señala:

El profesional de la comunicación es un científico social, con una sólida formación teórico-humanística y capaz de dominar la técnica en la comunicación.

Dada la preparación interdisciplinaria que ofrece la carrera en comunicación, el egresado posee una visión de conjunto de la herencia cultural del hombre y de los fenómenos económicos, políticos y socioculturales que afectan su entorno, lo que le permite situarse en el mundo histórico actual. Dicha visión de conjunto contribuye a la sensibilización, objetividad y formación de un espíritu crítico, analítico y creativo, cualidades que el profesionista de la comunicación debe tener.

De aquí destacamos las ideas de *científico social*, *preparación interdisciplinaria* y *la formación de un espíritu crítico, analítico y creativo*, las cuales conllevan, desde nuestra perspectiva, la exigencia del desarrollo de la capacidad de razonamiento. De esta manera, en ambas carreras se incluyeron los cursos de *Lógica Formal I* y *Lógica Formal II*, en primero y segundo semestres respectivamente, con un valor de ocho créditos académicos cada uno de ellos, intentando así lograr la meta señalada.

Las descripciones de estos cursos, también plasmadas en el mismo Plan de Estudios, es la siguiente:

LÓGICA FORMAL I: Adquirir y demostrar los conocimientos elementales de la lógica formal contemporánea, como instrumento teórico que permita ser riguroso en los razonamientos tanto ordinarios como científicos mediante los temas fundamentales de Lógica de Enunciados, Lógica de Predicados, Lógicas no Clásicas, Falacias y la Metateoría de la Lógica.

LÓGICA FORMAL II: Profundización en la adquisición y demostración de los conocimientos elementales de la

¹ Profesor-Investigador del Centro de Artes y Humanidades. Departamento de Filosofía. jdellira@cah.artes.uaa.mx

lógica formal contemporánea, como instrumento teórico que permita ser riguroso en los razonamientos tanto ordinarios como científicos mediante los temas fundamentales de Lógica de Enunciados, Lógica de Predicados, Lógicas no Clásicas, Falacias y la Metateoría de la Lógica.

La Lógica Formal se plantea en estas carreras como un instrumento teórico, mediante el cual los alumnos puedan ejercer de manera rigurosa sus razonamientos tanto ordinarios como científicos. Asimismo, se estarán formando en su área profesional con ese *espíritu crítico y analítico* señalados en el Perfil Profesional.

Los programas de ambos cursos se centran en el estudio de la Lógica de Enunciados y de la Lógica de Predicados de Primer Orden, sin descuidar la Lógica de Clases ni las Lógicas No-Clásicas. Además, se contempla el estudio de las Falacias y de algunos elementos de Metateoría e Historia de la Lógica. Sin embargo, el punto central de ambos cursos lo constituye la Lógica de Enunciados, la cual se presenta, siguiendo el texto de A. Deaño¹, como Sistema de Leyes, como Sistema Axiomático y como Sistema de Reglas de Inferencia. La Lógica de Predicados Monádicos de Primer Orden se presenta únicamente como Sistema de Leyes y como Sistema de Reglas de Inferencia, para cuyo desarrollo se presupone un conocimiento sólido de los principios de la Lógica de Enunciados y de un dominio de sus técnicas deductivas. Los temas restantes podemos decir que toman como base el Cálculo de Proposiciones.

Otro ejemplo lo tenemos en las carreras de Derecho, Sociología y Ciencias y Técnicas de la Educación, en cuyos Planes de Estudio originales -de finales de la década de los setentas- se incluía el curso de *Lógica y pensamiento crítico*. En la justificación del Programa del curso, se señalaba:

El programa parte del supuesto de que la UAA pretende formar profesionales creativos... y no simplemente técnicos capaces de aplicar recetas. Además, el programa se basa en la convicción de que, para formar tales profesionistas creativos, se requiere ciertamente que manejen cierto campo del conocimiento en particular, pero, más fundamentalmente, se requiere que dominen la herramienta intelectual más esencial: la capacidad de pensamiento complejo, de razonamiento lógico y abstracto.

Aunque un poco lejano en el tiempo, esta pretensión sigue siendo actual, por el énfasis que se pone en el desarrollo de la capacidad de razonar.

En otras carreras, como en Ingeniería Civil, Contador Público, etc., el posible papel que tendría el estudio de la Lógica Formal, se sustituye con otros cursos, principalmente de las áreas de Matemáticas, Metodología, de los Talleres y Seminarios de Investigación, etc.

Recientemente, se ha implementado en la UAA, un programa que tiene por objeto promover el desarrollo del pensamiento en varias de sus facetas, entre las que podemos destacar las habilidades básicas del pensamiento como clasificar, relacionar, comparar, etc. hasta llegar al pensamiento formal, propio de la lógica y las matemáticas, en tanto ciencias. Se trata del DHP (Desarrollo de Habilidades del Pensamiento). Creemos que este programa también merece ser evaluado con respecto a los objetivos que se propone.

PRINCIPIOS LOGICOS Y FALACIAS

La Lógica Formal es una ciencia que trata de establecer principios o leyes en torno al razonamiento formalmente válido. Dos de esos principios fundamentales en la Lógica de Enunciados, son el *Modus Ponendo Ponens* (MPP) y el *Modus Tollendo Tollens* (MTT). Existen también argumentos engañosos que, sin ser formalmente válidos, se presentan como si lo fueran. Estos reciben el nombre de «falacias». Una de las tareas de la lógica consiste en descubrirlos para evitarlos en la medida de lo posible. Dos de las falacias formales más importantes son la *Falacia de Afirmación del Consecuente* (FAC) y la *Falacia de Negación del Antecedente* (FNA).

Estos cuatro esquemas de razonamiento tienen en común la forma lógica de una de sus premisas, constituida por una implicación, es decir, se trata de una proposición compuesta por dos enunciados unidos por medio de la conectiva lógica llamada condicional y que corresponde en el lenguaje natural a la expresión «Si..., entonces...», donde la condición recibe el nombre de antecedente y lo condicionado el de consecuente. Difieren en la otra premisa, que puede ser la afirmación del antecedente o del consecuente, o la negación de uno de los dos. Así, tenemos estos cuatro esquemas de inferencia constituidos de la siguiente manera²:

MPP	MTT	FAC	FNA
$X \rightarrow Y$	$X \rightarrow Y$	$X \rightarrow Y$	$X \rightarrow Y$
X	$\neg Y$	Y	$\neg X$
-----	-----	-----	-----
Y	$\neg X$	X	$\neg Y$

La primera premisa de estos esquemas de inferencia, se lee de la siguiente manera:

Si X, entonces Y.

y se puede traducir diciendo: «Si X es verdadera, entonces Y es verdadera».

La segunda premisa se lee, en cada caso: X, no Y, Y, no X, y se puede traducir diciendo: «X es verdadera», «no Y es verdadera», «Y es verdadera», «no X es verdadera». De la misma manera, la conclusión se puede traducir de manera similar a la segunda premisa, en los casos que corresponda.

Ahora bien, la validez de estos principios, así como la no-validez de las falacias, descansa sobre la extensionalidad y bivalencia del condicional. Las conectivas lógicas, entre las que se encuentra precisamente el condicional, tienen un valor de verdad, el cual está en función de la verdad o falsedad de los enunciados que relacionan entre sí. Para el caso del condicional, decimos que este es verdadero cuando no se da el caso que el primer enunciado, llamado antecedente, sea verdadero, y el segundo, llamado consecuente, sea falso. De esta manera, el condicional será verdadero en los casos en los que tanto el antecedente como el consecuente sean verdaderos, cuando el antecedente sea falso y el consecuente sea verdadero y cuando ambos, antecedente y consecuente, sean falsos.

ALGUNAS DIFICULTADES PARA EL USO DEL SILOGISMO HIPOTETICO

Ahora bien, como ya hemos señalado³, hay toda una discusión en torno a las posibles relaciones entre la Lógica Formal y el modo como las personas razonan ordinariamente. No pretendemos en este momento retomar la discusión al respecto, solamente queremos señalar que, precisamente, los aspectos de la lógica que nos interesan en este apartado, esto es, los referentes a lo que comúnmente se llama «silogismo hipotético», se construyen sobre una de las conectivas más discutidas en el estudio de la Lógica. Nos referimos al condicional o implicación. Esta conectiva, que fue tratada por primera vez de manera sistemática por los lógicos megárico-estoicos, tuvo diferentes interpretaciones y causó varias discusiones entre ellos. Esto queda ilustrado con lo que Calímaco, bibliotecario de Alejandría, en el S. II a. C., dijo alguna vez: «Hasta los cuervos graznan en los tejados sobre cuál es la implicación correcta»⁴. La cuestión tratada tenía -y sigue teniendo- sus dificultades, pues como anota Bochenski⁵, los estoicos distinguían al menos cuatro tipos de implicación: la *filónica*, la *diodórica*, la *conexa* y la *inclusiva*. De ellas, la que retoma la lógica actual es la *filónica* y corresponde a la llamada *implicación material*, la cual entiende el condicional según hemos reseñado en el apartado anterior. La interpretación *diodórica*, debida a Diodoro Crono, según la interpreta el mismo Bochenski⁶, se podría definir diciendo: «Si p , entonces q , si y sólo si para cualquier tiempo t no se da el caso de que p en t sea verdadera y q en t sea falsa», esto es, se introduce la categoría de tiempo en la consideración de la verdad de la implicación. Por su parte, la implicación *conexa*, Bochenski⁷ la interpreta como un antecedente de la *implicación estricta*, esto es, aquella implicación que es verdadera si, y sólo si el antecedente y el consecuente son verdaderos. Finalmente, la implicación *inclusiva* es tan confusa y se presenta con tan pocos elementos que únicamente la mencionamos como otra posible interpretación.⁸

El punto importante que queremos destacar con esta discusión, es el carácter no natural de la Lógica Formal, al menos en el cálculo de proposiciones, pues su construcción no se hace universalizando el razonamiento ordinario, sino

a partir de consideraciones puramente formales. En este sentido, P. C. Wason y Johnson-Laird afirman «que el componente deductivo del pensamiento no puede caracterizarse adecuadamente por medio del cálculo proposicional... (lo cual) se debe a que el cálculo posee al menos dos propiedades contrarias al razonamiento ordinario: es bivalente y es veritativo-funcional... (además) el cálculo analiza las proposiciones en términos de su forma lógica, ignorando su contenido específico...»⁹.

A partir de la concepción del condicional como implicación material surgen las dificultades en el silogismo hipotético que nos conducen a incurrir en las falacias señaladas, pues el condicional será verdadero si no se da el caso que el consecuente sea falso y el antecedente verdadero, es decir, si el antecedente y el consecuente son verdaderos, el condicional será verdadero. Pero también, si el antecedente es falso, el condicional siempre será verdadero, pues el antecedente es sólo condición suficiente del consecuente.

Con estas consideraciones, realizamos este estudio, en el cual pretendemos evaluar el modo como los estudiantes de la UAA aplican el condicional en sus razonamientos, tomando como punto de partida el hecho de haber llevado anteriormente uno o más cursos de lógica formal.

LAS HIPOTESIS

Las hipótesis que guían este trabajo las planteamos exclusivamente desde el punto de vista de la lógica formal y de los resultados de su enseñanza como parte importante en la formación de profesionistas en un campo específico de la ciencia, de la tecnología y/o de las humanidades. Con ello, queremos poner entre paréntesis, en este trabajo, las aportaciones de las teorías cognitivas, de la psicología del pensamiento y de cualquier otra teoría factual, para centrarnos en consideraciones puramente lógicas y evaluativas desde el punto de vista formal. De esta manera, el supuesto que nos guía es la creencia de que los alumnos que han estudiado Lógica Formal como una materia dentro de la currícula de su carrera, lograrán una mejor aplicación de los principios lógicos en su razonamiento y evitarán en mayor medida las falacias, que aquellos estudiantes que no han cursado lógica.

Otra hipótesis utilizada surge de trabajos de investigación en esta área considerados clásicos.¹⁰ La hipótesis en cuestión trata sobre la influencia del contenido en el razonamiento, según la cual, una persona tiende a razonar correctamente cuando el contenido de las proposiciones no interfiere con el conjunto de creencias o convicciones que esa persona tiene.

Otras hipótesis importantes que se podrían tratar son el influjo del medio ambiente en que viven los estudiantes, la clase social, el nivel de instrucción de los padres y demás familiares, la preparatoria de la que proceden, etc. Sin embargo, nuestro propósito no consiste en otra cosa sino en analizar, de manera llana, el influjo que tienen los cursos de lógica en el ejercicio de la racionalidad de los alumnos.

EL INSTRUMENTO

Para hacer la evaluación del uso de la lógica que hacen los estudiantes de la universidad, elaboramos un instrumento que incluye ejercicios correspondientes a los principios lógicos (MPP, MTT) y a las falacias (FAC, FNA) mencionados. Algunos se presentaron con proposiciones cuyo contenido no implica poner a prueba creencias o convicciones personales o culturales, otros con proposiciones de alto contenido moral, y otros con un contenido abstracto. El instrumento lo fuimos modificando buscando que las instrucciones y los ejercicios se presentaran de la manera más clara posible, con el objeto de que se respondieran realmente desde el punto de vista de los sujetos.

En un primer grupo de ejercicios se pidió a los alumnos que señalaran con una (X) en el lugar correspondiente, si cada uno de los razonamientos presentados era correcto, incorrecto o bien, sino se podía decidir si era correcto o incorrecto. Los ejercicios son los siguientes:

- 1) Si el día es caluroso, entonces iremos a nadar.
Hoy es un día caluroso.
Por lo tanto, hoy iremos a nadar.
() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir
- 2) Si el día es caluroso, entonces iremos a nadar.
Hoy no iremos a nadar.
Por lo tanto, hoy no es un día caluroso.
() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir
- 3) Si queremos que México progrese, entonces debemos legalizar el aborto.
Ciertamente, queremos que México progrese.
Por lo tanto, se debe legalizar el aborto.
() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir
- 4) Si Dios existe, entonces el hombre vive en armonía con la naturaleza.
Pero el hombre, evidentemente, no vive en armonía con la naturaleza.
Por lo tanto, Dios no existe.
() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir
- 5) Si el día es caluroso, entonces iremos a nadar.
Hoy no es un día caluroso.
Por lo tanto, hoy no iremos a nadar.
() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir
- 6) Si el día es caluroso, entonces iremos a nadar.
Hoy iremos a nadar.

Por lo tanto, hoy es un día caluroso.

() Correcto () Incorrecto () No podemos decidir

En otro grupo de ejercicios, se pidió que se escogiera la proposición que concluyera correctamente a partir de cada uno de los pares de premisas otorgados. Los ejercicios son los siguientes:

- 7) Si A es verdadera, entonces B es verdadera.
Sabemos que B es verdadera.
Por lo tanto:
() A es verdadera
() A no es verdadera
() No podemos saber cómo es A
- 8) Si A es roja, entonces, B es azul.
Ciertamente, A es roja.
Por lo tanto:
() B es azul
() B no es azul
() No podemos saber cómo es B
- 9) Si A es verde, entonces B es blanca.
Pero B no es blanca.
Por lo tanto:
() A es verde
() A no es verde
() No podemos saber cómo es A
- 10) Si A es morada, entonces B es negra.
Pero A no es morada.
Por lo tanto:
() B es negra
() B no es negra
() No podemos saber cómo es B

Los reactivos (1), (3) y (8) corresponden al *Modus Ponendo Ponens* (MPP). El primero se presenta con un contenido trivial, el segundo con un contenido que implica una creencia moral y el tercero con contenido abstracto.

Los reactivos (2), (4) y (9) corresponden al *Modus Tollendo Tollens* (MTT), distribuidos según el contenido de sus proposiciones, igual que en MPP.

Los reactivos (5) y (10) presentan la *Falacia de Negación del Antecedente* (FNA), cuyas proposiciones se presentan con contenido trivial y abstracto respectivamente.

Los reactivos (6) y (7) presentan la *Falacia de Afirmación del Consecuente* (FAC), igual que en FNA.

LOS SUJETOS

El instrumento se aplicó a un total de 397 estudiantes, pertenecientes a 11 carreras y a grupos con distinto nivel de avance en sus estudios. Se seleccionaron carreras de alta

CUADRO 1
CLASIFICACION DE LOS ALUMNOS DE LA MUESTRA DE ACUERDO
A SICURSARON LOGICA Y AL NIVEL DE AVANCE EN LA CARRERA

	PRINCIPIANTES	INTERMEDIOS	AVANZADOS	TOTAL
LOGICA-SI	90	42	51	183
- % A	49.18	22.95	27.87	100.00
- % B	42.86	35.00	76.12	46.10
- % C	22.67	10.58	12.85	46.10
LOGICA-NO	120	78	16	214
- % A	56.07	36.45	7.48	100.00
- % B	57.14	65.00	23.88	53.90
- % C	30.22	19.65	4.03	53.90
TOTAL	210	120	67	397
- % A	52.90	30.22	16.88	100.00
- % B	100.00	100.00	100.00	100.00
- % C	52.90	30.23	16.88	100.00

LOGICA-SI: Si estudiaron Lógica
LOGICA-NO: No estudiaron Lógica

PRINCIPIANTES: 1o., 2o. y 3er. semestres
INTERMEDIOS: 4o., 5o., 6o. y 7o. semestres
AVANZADOS: 8o., 9o. y 10o. semestres.

%A: Porcentaje respecto del total del renglón
%B: Porcentaje respecto del total de la columna
%C: Porcentaje respecto del total de la tabla

demanda (Derecho, Medios Masivos de Comunicación, Contador Público, Estomatología, Comunicación Organizacional, Ingeniería Civil) y de baja demanda (Filosofía, Urbanismo, Sociología, Salud Pública, Matemáticas Aplicadas). El total de alumnos lo clasificamos de acuerdo a los siguientes criterios: según el grado de avance en sus respectivas carreras (principiantes: 1°, 2° y 3° semestres; intermedios, 4°, 5°, 6° y 7° semestres, y avanzados: 8°, 9° y 10° semestres); según el hecho de haber cursado la materia de Lógica Formal como obligatoria o de no haberla cursado; un tercer criterio de clasificación surgió de una combinación de los dos anteriores, es decir, alumnos que cursaron lógica principiantes, intermedios y avanzados, y alumnos que no cursaron lógica principiantes, intermedios y avanzados. La distribución según este último criterio la registramos en el Cuadro N° 1.

EVALUACION

A) Análisis descriptivo de las partes

En un primer acercamiento al análisis de nuestros datos, obtuvimos el número y el porcentaje de alumnos que respondieron correctamente a cada uno de los reactivos de la prueba aplicada. De esta manera, en la Gráfica N° 1 señalamos el porcentaje respecto del total de alumnos, que respondieron correctamente a cada una de las preguntas. En la Gráfica N° 2 presentamos el porcentaje de alumnos, de acuerdo a si habían estudiado lógica o no, que respondieron correctamente a las preguntas. La Gráfica N° 3 nos indica el porcentaje de alumnos, según el nivel de avance en la carrera, que acertaron en sus respuestas a las preguntas. El Cuadro N° 2 nos presenta el número y porcentaje de alumnos, clasificados según el

nivel de avance (columnas) y si estudiaron lógica o no (renglones), que respondieron correctamente a las tres preguntas sobre MPP en su conjunto, a las tres de MTT, a las dos de FNA y las dos de FAC, así como los totales de columna, renglón y de la muestra en general. En este Cuadro N° 2, cada una de las casillas nos presenta los siguientes datos de arriba a abajo: el total de alumnos que pertenecen a la casilla según la clasificación realizada, el número (MPP-FREC, MTT-FREC, FAC-FREC y FNA-FREC) de alumnos que respondieron correctamente a los ejercicios en su conjunto sobre MTT, MPP, FAC y FNA respectivamente, el porcentaje (%A) respecto del total (397 alumnos) de la muestra que respondieron bien, el porcentaje (%B) de alumnos respecto del total de la casilla que lo hicieron correctamente.

A partir de esta información (Gráfica N° 1), podemos establecer algunas relaciones importantes para el desarrollo de este trabajo:

a) Hay una clara tendencia de los alumnos a reconocer la validez formal del *Modus Ponendo Ponens*, como se muestra en la respuesta correcta a los ejercicios (1) y (8), en las que respondió de manera correcta el 91.2 % y el 94.7 % respectivamente de los alumnos. En el reactivo (3), sin embargo, disminuye considerablemente el número de alumnos que responden bien, el 51.1 %, lo cual se debe, indudablemente al contenido de los enunciados que componen el razonamiento en cuestión, pues es trivial si se dice de un día que es caluroso o no, o si A es roja o azul, pero no así si se afirma que se debe legalizar el aborto, lo cual hace perder el interés por la validez formal para considerar más la eventual verdad de la conclusión.

CUADRO 2
FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ALUMNOS
QUE RESPONDIERON CORRECTAMENTE A TODOS LOS EJERCICIOS CORRESPONDIENTES
A CADA UNA DE LAS REGLAS Y FALACIAS ESTUDIADAS

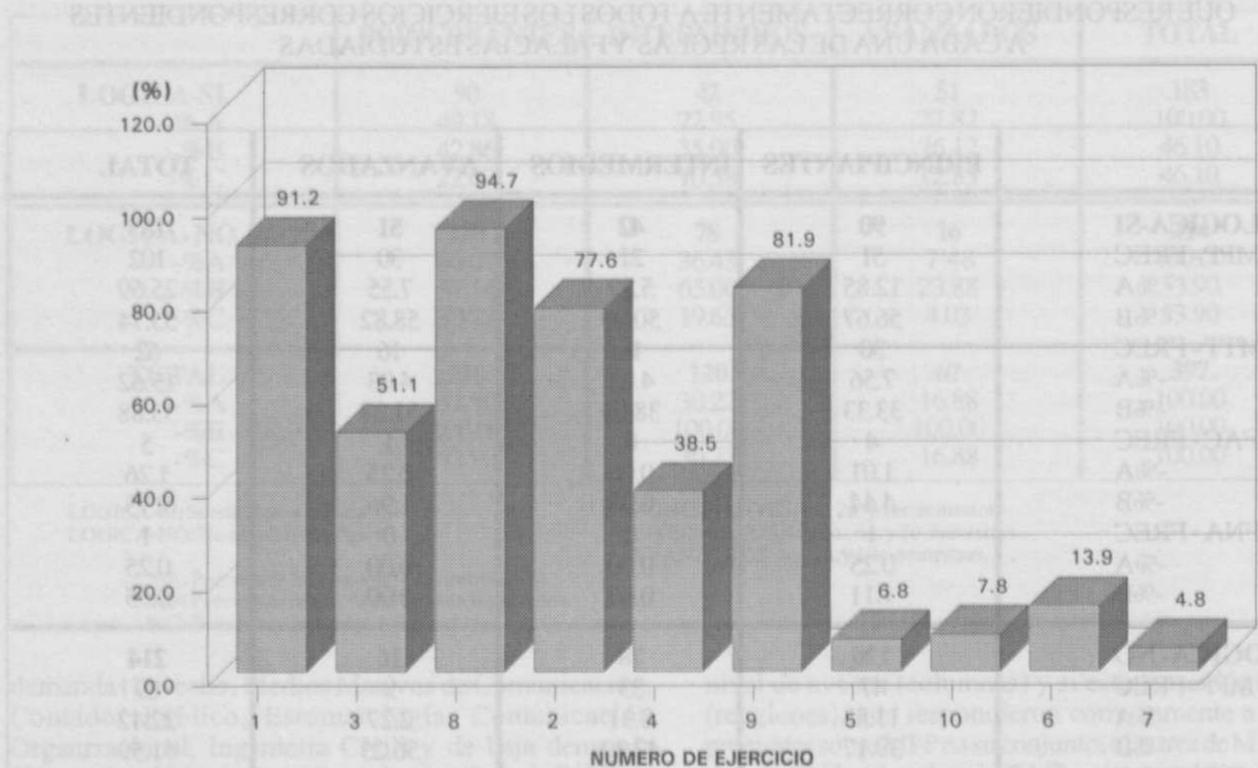
	PRINCIPIANTES	INTERMEDIOS	AVANZADOS	TOTAL
LOGICA-SI	90	42	51	183
MPP -FREC	51	21	30	102
- %A	12.85	5.29	7.55	25.69
- %B	56.67	50.00	58.82	55.74
MTT -FREC	30	16	16	62
- %A	7.56	4.03	4.03	15.62
- %B	33.33	38.09	31.37	33.88
FAC -FREC	4	0	1	5
- %A	1.01	0.00	0.25	1.26
- %B	4.44	0.00	1.96	2.73
FNA -FREC	1	0	0	1
- %A	0.25	0.00	0.00	0.25
- %B	1.11	0.00	0.00	0.55
LOGICA-NO	120	78	16	214
MPP -FREC	47	33	9	89
- %A	11.83	8.31	2.27	22.42
- %B	39.17	42.30	56.25	41.59
MTT -FREC	32	18	4	54
- %A	8.06	4.53	1.01	13.60
- %B	26.67	23.08	25.00	25.23
FAC -FREC	0	0	1	1
- %A	0.00	0.00	0.25	0.25
- %B	0.00	0.00	6.25	0.47
FNA -FREC	1	0	1	2
- %A	0.25	0.00	0.25	0.50
- %B	0.83	0.00	6.25	0.93
TOTAL	210	120	67	397
MPP -FREC	98	54	39	191
- %A	24.69	13.60	9.82	48.11
- %B	46.67	45.00	58.21	48.11
MTT -FREC	62	34	20	116
- %A	15.62	8.56	5.04	29.22
- %B	29.52	28.33	29.85	29.22
FAC -FREC	4	0	2	6
- %A	1.01	0.00	0.50	1.51
- %B	1.90	0.00	2.98	1.51
FNA -FREC	2	0	1	3
- %A	0.50	0.00	0.25	0.75
- %B	0.95	0.00	1.49	0.75

FREC: Número de alumno que respondieron correctamente a todos los ejercicios del MPP, MTT, FAC y FNA respectivamente

%A: Porcentaje respecto del total de la muestra (397 alumnos).

%B: Porcentaje respecto del total de alumnos de la casilla correspondiente.

GRAFICA 1
PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE RESPONDIERON CORRECTAMENTE A CADA UNO DE LOS EJERCICIOS, DE ACUERDO A SI ESTUDIARON O NO LOGICA



b) Respecto de los ejercicios correspondientes al *Modus Tollendo Tollens*, se nota una clara disminución en el número de alumnos que respondió correctamente respecto a los del *Modus Ponendo Ponens* (77.6%, 38.5% y 81.9%). Ello se debe a la introducción de la negación¹¹ como parte determinante en el proceso deductivo. Además, también es notoria la disminución de respuestas correctas cuando se manejan proposiciones con contenido crítico, como es el caso del reactivo (4), con un 38.5%, respecto del (2) y del (9).

c) En relación con las *Falacias de Afirmación del Consecuente* y de *Negación del Antecedente*, es notorio el descenso en el número de alumnos que las identificaron correctamente. La explicación de esto la tenemos en que precisamente se trata de falacias, es decir, de argumentaciones incorrectas que parecen correctas. En este sentido, sólo un porcentaje muy pequeño logró detectarlas y evitarlas, lo cual, en nuestro concepto valida el *status* de estos esquemas de razonamiento como falacias. Debido a ello, creemos que se debe trabajar más, en los cursos de lógica, en el tema de las falacias.

d) En el Cuadro N°2, nos parece importante resaltar que, para el caso de los reactivos correspondientes al *Modus Ponendo Ponens* y al *Modus Tollendo Tollens*, el porcentaje de respuestas correctas se acerca mucho al porcentaje obtenido en los ejemplos, en los cuales se maneja un contenido crítico en las proposiciones que conforman el razonamiento en

cuestión, lo que nos hace pensar que, si un alumno capta la validez de un razonamiento, aunque no esté de acuerdo con la verdad de las proposiciones que lo componen, habrá desarrollado una mayor capacidad de razonamiento lógico formal. Para darnos cuenta de esto, hay que comparar la casilla de totales de renglón y columna del Cuadro N°2 con la Gráfica N° 1, en la cual notamos que la respuesta al ejercicio (3) es correcta para el 51.1% y al ejercicio (4) es correcta para el 38.5%. En el Cuadro N° 2, por su parte, vemos que el porcentaje (%A) de los que respondieron acertadamente a los ejercicios de MPP, es de 48.11% y de 29.22% para los ejercicios de MTT, lo cual es un poco inferior a los de las preguntas (3) y (4) respectivamente.

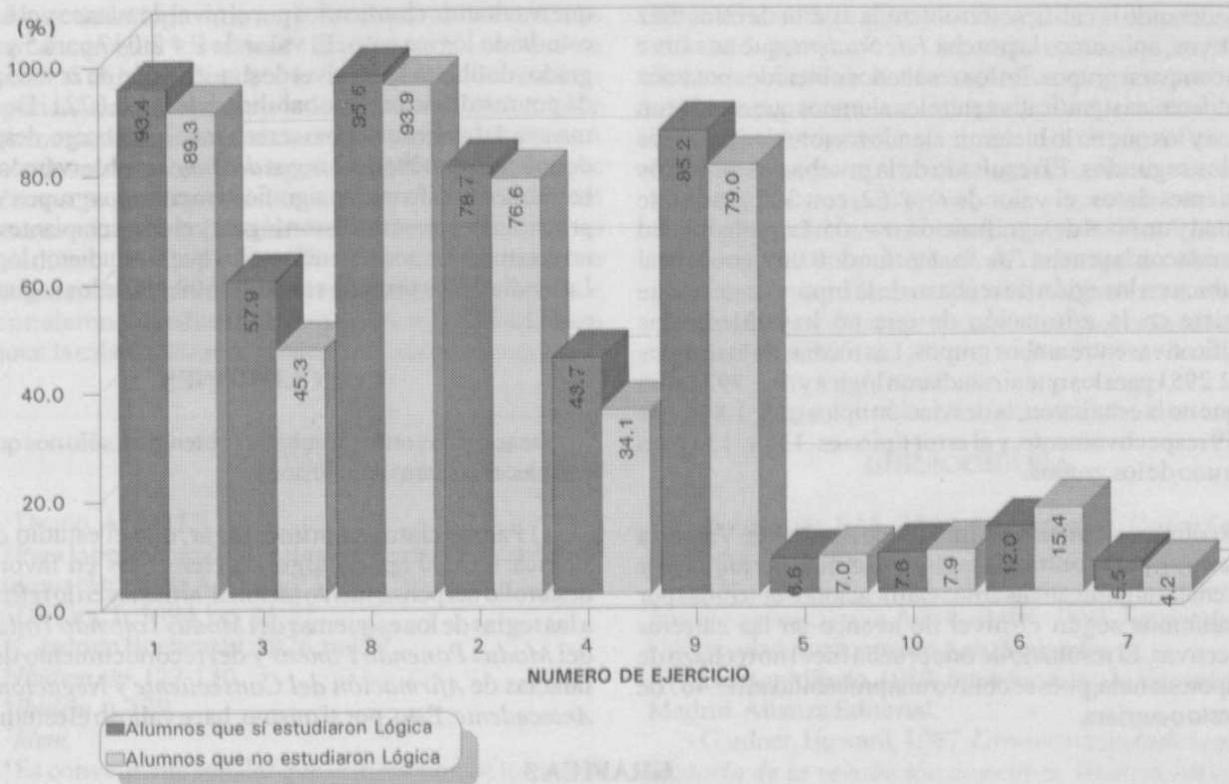
Dicho de manera más sencilla, en el *Modus Ponendo Ponens*, de los 362 alumnos que respondieron bien a la pregunta (1), de los 373 que lo hicieron bien a la (8) y de los 203 que respondieron bien a la (3), 191 lo hicieron a las tres en su conjunto.

Para el *Modus Tollendo Tollens*, en cambio, de los tres razonamientos al que menos acertaron fue al (4), con un total de 153 alumnos, y los que acertaron a los tres son apenas 116, lo cual nos habla de la dificultad que presenta este esquema de razonamiento.

En los argumentos falaces también se notó una disminución del número de alumnos que realizaron

GRAFICA 2

PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE RESPONDIERON CORRECTAMENTE A CADA UNO DE LOS EJERCICIOS, DE ACUERDO A SI ESTUDIARON O NO LÓGICA



* NOTA: El porcentaje se calcula respecto del número de alumnos que sí estudiaron lógica (183) y que no lo hicieron (214).

correctamente los dos ejercicios respecto de su consideración por separado, mostrándose también con ello la dificultad que tienen éstos para su correcta resolución.

Hasta aquí presentamos este análisis puramente descriptivo. Su utilidad es que nos proporciona una visión general del modo como los estudiantes de la UAA identifican estos principios lógicos y razonamientos falaces, y de la facilidad y dificultad que tienen para resolverlos adecuadamente.

B) Análisis de los datos en su conjunto

Finalmente, presentamos una evaluación general del instrumento en su conjunto. Para ello se le dio una calificación a cada uno de los alumnos de acuerdo al número de respuestas correctas que tuvo. El puntaje¹² para cada uno de los alumnos se calculó de la siguiente manera:

$$Pc = a - e/2$$

y cada uno de los errores es medio punto menos, el cual hay que eliminarlo de los aciertos. De esa manera, el rango de calificaciones es de -5 a 10. Cabe resaltar que ningún alumno obtuvo -5, pero tampoco ninguno obtuvo 10. A continuación presentamos una tabla con el número de alumnos (frecuencias) que obtuvieron cada una de las calificaciones, así como sus estadísticas descriptivas:

Pc	Frec.	%	% acum.
-3.5	6	1.5	1.5
-2.0	14	3.5	5.0
-0.5	46	11.6	16.6
1.0	108	27.2	43.8
2.5	99	24.9	68.8
4.0	110	27.7	96.5
5.5	12	3.0	99.5
7.0	2	.5	100.0
	397	100.0	100.0

endonde Pc es el puntaje calculado de la prueba, a es el número de aciertos, e el número de errores divididos entre dos. Esto lo hacemos así porque cada una de las preguntas tiene tres opciones de respuesta y sólo es una la correcta, de tal manera que cada uno de los aciertos representa un punto,

Media	2.024	Error std.	.096	Mediana	2.500
Moda	4.000	Desvi. std.	1.922	Varianza	3.693
Kurtosis	-.034	SE Kurt	.244	Skewness	-.418
SE Skew	.122	Rango	10.500	Mínimo	-3.500
Máximo	7.000	Suma	803.500		

Para contrastar nuestra hipótesis principal de que los alumnos que estudiaron lógica formal desarrollaron mayores habilidades para el manejo de las principales reglas de la lógica de enunciados que los que no lo estudiaron, considerando la calificación obtenida a partir de estos diez reactivos, aplicamos la prueba *T de Student*, que nos sirve para comparar grupos. En los resultados obtenidos notamos una diferencia significativa entre los alumnos que estudiaron lógica y los que no lo hicieron, siendo mejores los primeros que los segundos. El resultado de la prueba nos arroja los siguientes datos: el valor de $t = 2.62$, con 395 grados de libertad y un nivel de significación $\alpha = .05$. La probabilidad obtenida con la prueba *T de Student* fue de 0.009, con lo cual t se ubica en la región de rechazo de la hipótesis nula, que consiste en la afirmación de que no hay diferencias significativas entre ambos grupos. Las medias de los grupos son 2.2951 para los que sí estudiaron lógica y de 1.7921 para los que no la estudiaron; la desviación típica es de 1.846 y de 1.959 respectivamente, y el error típico es .136 y .134 para cada uno de los grupos.

Realizamos también una prueba de Análisis de Varianza (*Oneway*), para contrastar la Hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en las calificaciones obtenidas por los alumnos según el nivel de avance en las carreras respectivas. El resultado de esta prueba fue el no rechazo de la Hipótesis nula, pues se obtuvo una probabilidad de .467 de que esto ocurriera.

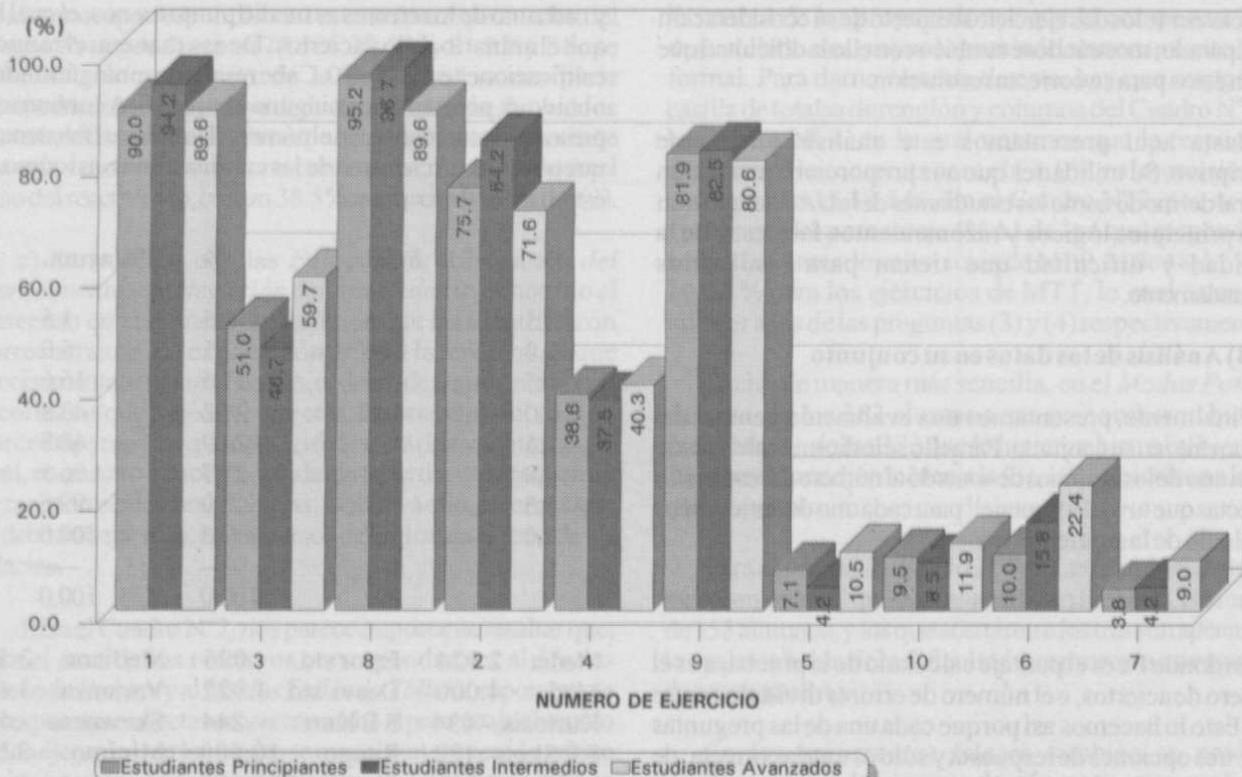
Finalmente, también mediante una prueba de Análisis de Varianza (*Oneway*), sometimos a contrastación la Hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en las habilidades lógico formales entre los seis grupos de alumnos que resultan de clasificarlos por el nivel de avance y el haber estudiado lógica o no. El valor de $F = 2.047$ para 5 y 391 grados de libertad y un nivel de significación de $\alpha = .05$, nos da por resultado una probabilidad de $F = 0.0721$. De esta manera, la hipótesis nula no se rechaza. Sin embargo, después de aplicar la prueba de *Rangos de Duncan*, observamos que hay al menos diferencias significativa entre dos grupos: el de principiantes que estudiaron lógica y el de principiantes que no la estudiaron, siendo mejores los que sí estudiaron lógica. La media de los primeros es de 2.3500 y la de los segundos es de 1.6375.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, sólo nos queda establecer nuestras conclusiones.

a) Parece claro, en primer lugar, que el estudio de la Lógica Formal aporta algunos elementos en favor del desarrollo del pensamiento racional, al menos en lo referente a las reglas de los esquemas del *Modus Tollendo Tollens* y del *Modus Ponendo Ponens* y del reconocimiento de las falacias de *Afirmación del Consecuente* y *Negación del Antecedente*. Esto, por sí mismo, hace valioso el estudio de

GRAFICA 3
PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE RESPONDIERON ADECUADAMENTE A CADA UNO DE LOS EJERCICIOS, DE ACUERDO AL NIVEL DE AVANCE EN LA CARRERA



* NOTA: Principiantes (1o., 2o. y 3er. semestre), Intermedios (4o., 5o., 6o. y 7o. semestre) y Avanzados (8o., 9o. y 10o. semestre). El porcentaje se calcula respecto del número de alumnos principiantes (210), intermedios (120) y avanzados (67).

la Lógica Formal en la Universidad.

b) En segundo lugar, y aún considerando todas las discusiones que se dan en torno a si razonamos de acuerdo a las leyes de la lógica, si no lo hacemos, si cometemos sistemáticamente los mismos errores, si incurrimos en falacias, si dejamos que lo que afirmamos con nuestras proposiciones influya negativamente en la validez formal de nuestros razonamientos, etc., creemos, por los modestos resultados obtenidos con este trabajo de investigación, que podemos avanzar positivamente en el desarrollo del pensamiento racional de nuestros alumnos, mediante el aprendizaje de la Lógica Formal. Ciertamente no consideramos de manera absoluta que por el simple hecho de que un alumno acredite las materias de Lógica Formal va a mejorar la calidad de sus razonamientos y argumentaciones,

pero sí creemos que, al menos, tendrá mayores elementos para lograrlo que si no la estudia.

c) En tercer lugar, consideramos que la enseñanza de la Lógica Formal no agota sus objetivos en el hecho de que influya de manera positiva en el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los alumnos, sino que tiene también un valor por sí misma en el campo de la ciencia y de la investigación científica y tecnológica. Es decir, la Lógica Formal va más allá de las consideraciones puramente instrumentales, en el sentido de que resulta un apoyo irremplazable en el campo epistemológico, de fundamentación y análisis de las teorías científicas principalmente. Creemos que esto también constituye un valor por el cual debería estudiarse la lógica en la educación superior.

NOTAS

- ¹ Deaño, A. 1981.
- ² Para la presentación de estos esquemas de inferencia, seguimos el texto de A. Deaño, 1981, Cap. II.
- ³ De Lira, J., 1994, pp. 23-27.
- ⁴ Citado en Bochenski, 1976, p. 127.
- ⁵ *Ibidem*, pp. 127-130.
- ⁶ *Ibidem*, p. 129.
- ⁷ *Ídem*.
- ⁸ Es conveniente señalar que la discusión en torno a la implicación la retoman en la lógica contemporánea personas tan influyentes, en el campo de la lógica, como B. Russell, G. Frege, E. Schröder, C. I. Lewis, etc. *Cfr.* Mates, B., 1985, pp. 78 ss.
- ⁹ Wason, P. C. y Johnson-Laird, 1980, pp. 127-129.
- ¹⁰ *Cfr.* Mayer, R. E., 1986, especialmente la Segunda Parte; Gardner, H., 1987, Apartado 13; Wason, P. C. y Johnson-Laird, *op. cit.* Apartado 7.
- ¹¹ *Cfr.* Wason y Johnson-Laird, *op. cit.* pp. 67 ss.
- ¹² Lafourcade, P. D., 1969, p. 220.

BIBLIOGRAFÍA

- Bochenski, I. M., 1968. *Historia de la lógica formal*. Madrid, Ed. Gredos.
- De Lira B. J., 1994. «Lógica y pensamiento», en *Investigación y ciencia*. Año 4, Abril de 1994, Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Deaño, Alfredo, 1980. *Introducción a la lógica formal*. Madrid, Alianza Editorial.
- Gardner, Howard, 1987. *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. Buenos Aires, Ed. Paidós.
- Lafourcade, Pedro D. 1969. *Evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz.
- Mates. Benson, 1985. *Lógica de los estoicos*. Madrid, Ed. Tecnos.
- Mayer, Richard E., 1986. *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona, Ed. Paidós.
- Wason, P. C. y P. N. Johnson-Laird, 1980. *Psicología del razonamiento. Estructura y contenido*. Madrid, Ed. Debate.