

# Un estudio experimental del razonamiento cotidiano en tareas de silogismos: una aproximación pragmática

M.<sup>a</sup> DOLORES VALIÑA  
*Universidad de Santiago*

MANUEL DE VEGA  
*Universidad de La Laguna*



## Resumen

*Esta investigación explora el razonamiento pragmático en problemas quasi-deductivos. Se realizaron dos experimentos con silogismos categoriales que incluían cuantificadores probabilísticos (la mayoría/la mayoría; bastantes/pocos; pocos no/varios) o convencionales (ninguno/alguno; alguno/ninguno). Los sujetos recibían los silogismos descontextualizados (experimento 1), o integrados en textos narrativos (experimento 2) en un paradigma de selección de respuesta, juzgando además su grado de seguridad y explicando la respuesta. En el experimento 1 se manipuló el contenido (formal o temático), y en el experimento 2 se manipuló la congruencia entre el conclusión lógica y la consecuencia factual explícita en el texto, así como la accesibilidad de las categorías empleadas en las premisas. Los resultados mostraron que: a) los sujetos aceptan los cuantificadores probabilísticos e incluso se sienten más seguros de sus respuestas; b) las explicaciones predominantes se basan en la experiencia personal, estando ausentes las formales; c) existe un efecto atmósfera con los cuantificadores probabilísticos; d) los textos congruentes y accesibles producen mayor seguridad subjetiva, pero no incrementan la tasa de aciertos. Los resultados apoyan la noción de escenario mental en el razonamiento humano, y son incompatibles con los modelos actuales de competencia.*

## Abstract

*The purpose of this paper is to explore pragmatic reasoning in quasi-deductive tasks. Two experiments were performed with non-standard categorical syllogisms, involving probabilistic quantifiers (most/most, many/few; not few/several) or standard ones (no/some; some/no). The subjects received the syllogisms either in a non-contextual mode (experiment 1) or in the context of a narrative text (experiment 2), and they ought to choose among alternative responses, rating their confidence and explaining their choice.*

*The content (formal vs. thematic) was manipulated in the first experiment. The second experiment manipulated the congruence between the logical and the factual conclusions of the text, as well as the availability of the categorical terms of the premises. The results suggest that: a) the subjects accept the probabilistic quantifiers and they feel confidence with their responses; b) experience based explanations are much more frequent than formal explanations; c) an atmosphere effect for probabilistic quantifiers was obtained; d) self-confidence increases when congruent and available texts are provided, although the logical performance remains low. The results are consistent with the notion of mental scenario in human reasoning, and do not support the current competence models.*

Los diferentes modelos y teorías planteados en la última década sobre razonamiento silogístico, así como las investigaciones empíricas en que se apoyan, han sugerido que el hombre de la calle, no entrenado en Lógica, comete una elevada tasa de errores cuando se le presenta una tarea de inferencia silogística. Ahora bien, la interpretación que dan de esta ejecución limitada presenta discrepancias fundamentalmente en dos puntos: en la localización del error en distintos estadios del procesamiento y en su concepción sobre la racionalidad humana.

Algunos modelos sitúan el locus de error en el estadio de codificación, asumiendo que la conversión automática de las premisas es la única fuente de error en el razonamiento (Revlis, 1975a y b; Revlin y Letrer, 1978; Mayer y Revlin, 1978; Revlin y cols., 1978, 1980) o bien que los sujetos utilizan una lógica subjetiva de tres categorías (Begg y Harris, 1982). Otros modelos, por el contrario, consideran la posibilidad de que se cometan errores en varios de los estadios de procesamiento postulados; entre ellos, el Modelo de Cadena Transitiva (Guyote, 1979; Sternberg, Guyote y Turner, 1980; Guyote y Sternberg, 1981; Sternberg y Turner, 1981), el Modelo Probabilístico de Erickson (Erickson, 1974, 1978; Erickson, Wells y Traub, 1974; Traub y Erickson, 1975), el Modelo Analógico de Johnson-Laird y Steedman (1978), el de Fisher (1981) y, por último, la Teoría de los Modelos mentales de Johnson-Laird (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird y Bara, 1984).

A pesar de que todos los modelos formulados hasta el momento presente consideran la posibilidad de que el sujeto cometa errores en al menos una fase del proceso, existen posturas enfrentadas en cuanto a la racionalidad humana. Revlis, representante más genuino de las teorías racionalistas, mantiene que el sujeto aplica operaciones formalmente correctas a representaciones defectuosas de las premisas. Guyote y Sternberg, como casi todos los defensores de las teorías racionalistas mantienen la dualidad competencia/actuación, según la cual el sujeto humano posee una competencia lógica, siendo atribuibles los errores observados a fallos en la ejecución o actuación.

En esta línea racionalista se encuentran autores como Begg y Harris, que asumen que aunque la lógica humana está basada en convenciones lingüísticas y sólo dispone de tres categorías, el razonamiento del hombre de la calle ante problemas de inferencia silogística es estrictamente racional. Por su parte, Erickson mantiene también que el razonamiento humano es lógico, si bien es parcial e incompleto. Entre nosotros, García Madruga (1982) también considera que los sujetos razonan de forma parcialmente lógica, si bien ha matizado recientemente su postura (García Madruga, 1984) al considerar que la «competencia no debe ser considerada como radicalmente separada de la actuación, sino más bien como el resultado de largas y dramáticas actuaciones» (pág. 121).

Otros autores, como Fisher (1981) consideran que el sujeto no sólo se ve influido por la mala interpretación de las premisas, sino que se ve afectado en su razonamiento tanto por la capacidad limitada de la memoria operativa como por la utilización de estrategias deductivas alógicas que interactúan con demandas de la tarea. Por otra parte Johnson-Laird y cols., en su teoría de los modelos mentales, que supone un enfoque no racionalista del razonamiento humano, mantienen que los sujetos humanos no elaboran una conclusión a partir de las premisas aplicando reglas formales de inferencia, sino a través de la manipulación de modelos mentales.

En su reciente formulación de la Teoría de los Modelos Mentales Johnson-

Laird y Bara (1984) consideran que los estadios de procesamiento en la elaboración de inferencia silogística son tres: Interpretación de las premisas como un modelo mental, Formulación de una conclusión y Búsqueda de un modelo alternativo de las premisas que falsee la conclusión. El punto fundamental en esta teoría es el número de modelos mentales que el sujeto debe elaborar para deducir una conclusión correcta; algunos silogismos requieren un modelo y otros más, hasta un máximo de tres y, dado que se requiere su presencia simultánea en la memoria operativa, con capacidad limitada, el mayor número de modelos mentales requeridos dificultará la tarea. Por consiguiente, los dos factores principales que pueden dificultar la ejecución en una inferencia silogística son la figura del silogismo, que hace más difícil la elaboración de un modelo inicial en el estadio uno y sesga el orden hacia ciertas conclusiones en el estadio dos, y el número de modelos mentales, que representa una carga adicional en la memoria operativa en el estadio tres.

Por consiguiente, existe en esta teoría un abandono explícito de los sistemas normativos de la Lógica como explicativos del Razonamiento humano, similar al que algunos autores plantean en Razonamiento condicional cuando consideran que las personas no elaboran inferencias en base a unas reglas deductivas o a representaciones de experiencias específicas si no utilizando esquemas de razonamiento pragmático (Cheng y Holyoak, 1985; Cheng y cols., 1986).

A nuestro juicio, los modelos de competencia/actuación que tratan de atribuir los errores observados empíricamente a fallos en la actuación del sujeto mientras salvaguardan la racionalidad humana, recurriendo a un sistema de reglas formales, son esencialmente erróneos, por varias razones: 1) Son insuficientes como modelos de competencia, ya que las personas en la vida cotidiana utilizan adecuadamente cuantificadores diferentes a los de la Lógica convencional en su razonamiento (Johnson-Laird y Bara, 1984), 2) Son arbitrarios al mantener sistemas de competencia «a priori» y no como resultado de la propia investigación psicológica; es más, esa competencia la mantienen cualesquiera que sean los datos empíricos (Revlín y Letrer, 1978; Revlín y cols., 1980; Cohen, 1981) y 3) Como consecuencia de lo anterior, los modelos de competencia/actuación son infalsables. Por lo tanto, en el caso de que se mantuviese el constructo «competencia» habría que extenderlo y ampliarlo más allá de los límites que señalan los sistemas formales de la Lógica.

Así pues, asumimos que el razonamiento silogístico es una manifestación común del pensamiento cotidiano que comparte principios y limitaciones con otras modalidades de razonamiento (vg. condicional, inducción, atribución causal). Así, las limitaciones de la memoria operativa determinan la precisión en la ejecución de los sujetos; hay una tendencia a utilizar el sistema conceptual para resolver la tarea; y, por último, influyen determinados heurísticos de carácter general, tales como el de accesibilidad. Partimos, por consiguiente, de presupuestos teóricos próximos a los de Johnson-Laird (1983); Johnson-Laird y Bara (1984) a los de Pollard (Pollard, 1981, 1982) y Evans (Evans y cols., 1983; Evans, 1984).

Partiendo de estos presupuestos nos hemos planteado llevar a cabo una investigación que permitiese ampliar la base de datos empíricos relevantes para colaborar en la formulación de un marco pragmático sobre el razonamiento.

En nuestra opinión, el debate sobre la racionalidad sitúa el énfasis en el lugar equivocado y, en cualquier caso, ha impedido un análisis desapasionado del razonamiento silogístico cotidiano en tareas naturalistas. Racionalistas y no ra-

cionalistas han seleccionado en sus investigaciones silogismos convencionales, pero esto supone una restricción arbitraria en el tipo de tarea, ya que en el mundo real los sujetos establecen inferencias a partir de premisas lingüísticamente más ricas que las que asume la Lógica. En nuestra investigación, hemos utilizado silogismos con cuantificaciones probabilísticas o no convencionales, asumiendo que los sujetos admiten e incluso consideran más razonables estos silogismos naturalistas —o tal vez deberíamos hablar de ‘cuasi-silogismos’— que los convencionales y que establecen conclusiones con gran seguridad subjetiva en su razonamiento. La pérdida de pureza lógica en algunas de las tareas empleadas es intencional, ya que va asociada a ventajas evidentes, al permitir acercarnos al tipo de razonamiento cotidiano, más naturalista que el formal.

Una de las características de los silogismos convencionales es que, por definición, la conclusión se deduce de forma necesaria de las premisas. El uso de cuantificadores probabilísticos da lugar a razonamientos cuasi-silogísticos, sin esta característica de necesidad de las conclusiones. Sin embargo, hemos de señalar que se han utilizado también ítems que, con cuantificadores probabilísticos en las premisas, conducen a una conclusión necesaria e inequívoca. Nos estamos refiriendo a aquellos silogismos cuyas premisas incluyen los cuantificadores «la mayoría / la mayoría» de la figura 3. Como indican Johnson-Laird y Bara (1984) a partir de premisas del tipo «más de la mitad de los artistas son apicultores» y «más de la mitad de los artistas son químicos» se deduce de forma necesaria «al menos un químico es apicultor». Teniendo en cuenta que «más de la mitad» de los elementos de un conjunto equivale a «la mayoría» y que «al menos uno» es equivalente, a su vez, a «alguno», nuestra investigación permite el contraste de ejecución en razonamiento silogístico con cuantificadores de ambos tipos por la utilización de ítems que conducen a conclusiones necesarias, como en el caso de la Lógica, a partir de premisas con cuantificadores probabilísticos.

La utilización de un continuum de cuantificación es, pues, una característica constante a lo largo de nuestros estudios. Ello nos permitirá contrastar la actuación de los sujetos, tanto con silogismos válidos como con no válidos, con ambos tipos de cuantificadores (convencionales y probabilísticos) y comprobar en qué medida están utilizando los mismos procesos psicológicos en tareas de razonamiento deductivo e inductivo, ya que la utilización de cuantificadores probabilísticos supone establecer un vínculo con tareas de razonamiento inductivo o probabilístico. Asimismo, nos permitirá conocer si determinados sesgos observados en inferencia silogística, como el Efecto Atmósfera, persisten con este tipo de cuantificadores.

Asimismo, hemos controlado una serie de variables estructurales como validez lógica, modo y figura de los silogismos. La selección de los ítems presentados se hizo teniendo en cuenta los siguientes criterios: a) las figuras 2 y 3 presentan un grado de dificultad intermedio (Frase, 1968; Pezzoli y Frase, 1968; Roberge, 1971; Dickstein, 1978; Johnson-Laird y Steedman, 1978); b) en dichas figuras no se presentan sesgos marcados hacia un determinado sentido en la conclusión (Dickstein, 1978 a; Johnson-Laird y Steedman, 1978; Johnson-Laird y Bara, 1984) y, c) permiten establecer una comparación entre ambas figuras y entre ítems válidos y no válidos, manteniendo constantes las proposiciones categóricas de las premisas.

Con el fin de obtener evidencia empírica del supuesto efecto facilitador del contenido temático en tareas de razonamiento, obtenido por Wilkins (1928) hemos manipulado específicamente este factor (Expto. 1). Asimismo, para veri-

ficar si las variables de tipo contextual afectan al razonamiento de los sujetos hemos incluido silogismos en textos en el experimento dos. Como variables dependientes hemos utilizado los juicios de los sujetos, la confianza o seguridad subjetiva de los mismos en su razonamiento, usada anteriormente por Frase (1968) y Cherniak (1984) y las explicaciones que los sujetos dan de sus propias respuestas, poco usadas en razonamiento deductivo (Evans y cols. 1983). Se ha comprobado en investigaciones sobre memoria que los juicios de seguridad son muy sensibles a manipulaciones experimentales y guardan estrecha relación con otras variables dependientes como la latencia de respuesta de los sujetos (Ratcliff y Murdock, 1976). Por otra parte, a pesar de las críticas que algunos autores hacen a la utilización de informes introspectivos (Nisbett y Wilson, 1977), señalando que sólo los productos de los procesos mentales son accesibles a la conciencia pero que los sujetos no tienen acceso a los procesos subyacentes, se ha constatado la utilidad de los protocolos verbales en tareas de resolución de problemas («pensar en voz alta» de Newell y Simon, 1972). Igualmente, se ha comprobado la fiabilidad de la información obtenida por dichos protocolos en el estudio de los procesos de pensamiento (Erickson y Simon, 1980) siempre que se tomen ciertas precauciones y que, como en la presente investigación, se utilicen otras medidas que proporcionen información complementaria (Byrne 1983). 1983).

Es necesario puntualizar un último aspecto. Nos referimos al criterio de corrección. Una característica común de los estudios de razonamiento deductivo, como ya señala Evans (1972) es la utilización de un criterio lógico de corrección, según el cual se consideran correctas o incorrectas las respuestas de los sujetos, en función de su adecuación a la lógica formal. En nuestro caso hemos utilizado este criterio convencional, considerando como respuestas correctas aquellas que señala como válidas la lógica y, por consiguiente el cuantificador seleccionado debería ser convencional o una respuesta no proposicional («Ninguna conclusión es válida»). Un segundo criterio «ampliado», consideraba correctas aquellas respuestas en las cuales el sujeto seleccionase un cuantificador probabilístico semánticamente asimilable al requerido por la lógica (vg. si la conclusión debía llevar el cuantificador «Alguno», tan solo se consideraba válida siguiendo el criterio lógico, la respuesta que llevase dicho cuantificador, mientras que con el criterio ampliado se consideraba igualmente correcta, pongamos por caso, una conclusión con el cuantificador «Pocos»).

## EXPERIMENTO 1

### Método

#### *Sujetos*

Participaron en este experimento, de forma voluntaria, 71 estudiantes de C.O.U. del Instituto «Arzobispo Gelmírez» de Santiago de Compostela, de los cuales 36 eran chicas y 35 chicos. La media de edad fue de 18 años y 4 meses.

Los análisis se realizaron con los datos de 31 sujetos en cada uno de los grupos, una vez eliminados los protocolos incompletos.

#### *Diseño*

Se ha utilizado un diseño factorial de  $2 \times 2 \times 4$ . Las variables independien-

res fueron denominadas Contenido, Tipo de Silogismo y Versión. La primera variable, Contenido, es un factor intergrupo y consta de dos niveles: Formal (las premisas de los silogismos contenían letras) y Temático (las premisas tenían un contenido concreto, aunque descontextualizado). Los otros dos factores son intragrupo; la segunda variable, Tipo de silogismo, tiene dos niveles, denominados Silogismos válidos y Silogismos no válidos, siendo definida la validez ateniéndonos al criterio de la Lógica Formal. Por último, la tercera variable, denominada Versión es un factor intragrupo y tiene cuatro niveles, dependiendo de los cuantificadores utilizados en la formulación de las premisas («La mayoría/La mayoría» para la versión 1; «Bastantes/Pocos en la versión 2; «Pocos no/Varios» en la 3 y «Ninguno/Alguno» para la versión 4 de los Silogismos válidos y «Alguno/Ninguno» para igual versión de los no válidos).

Las variables dependientes eran, para el Silogismo Formal, los Juicios y la Seguridad, y para el caso de los Silogismos temáticos, los Juicios, la Seguridad de los sujetos en su propia respuesta, así como el Tipo de explicación que daban de dicha respuesta.

### *Material experimental*

Se utilizaron cuatro cuadernillos de elaboración propia que contenían 16 argumentos cuasi-deductivos, asimilables a los silogismos de la Lógica formal, con la única diferencia de que tanto en las premisas como en las conclusiones se incluían cuantificadores probabilísticos además de los convencionales. Estos 'cuasi-silogismos' se han utilizado en otro estudio cronométrico en el que se investiga el efecto del contenido de las premisas y la microgénesis de la tarea (Valiña, 1987).

Los cuadernillos presentaban ítems con contenido formal (vg: La mayoría de los M son P/La mayoría de los M son s) o temático (vg: Algunos mamíferos son terrestres/Ningún animal acuático es terrestre). Los ítems se ordenaron aleatoriamente.

Ocho de los problemas cuasi-deductivos eran asimilables a los silogismos *válidos* de la figura 3 y sus modos eran equivalentes a «AA» (La mayoría/la mayoría), «AI» (bastantes/pocos), «OA» (pocos no/varios) y «EI» (alguno/ninguno). El resto de los problemas eran equivalentes a los silogismos *no válidos* de la figura 2 y sus modos eran próximos a «AA», «AI», «OA», e «IE».

La tarea del sujeto consistía en emitir un juicio, eligiendo una o varias respuestas que considerase lógicas de entre 9 alternativas que se les presentaban en cada ítem. Se trata, por consiguiente, de un paradigma de selección. Asimismo, tenía que expresar el grado de seguridad en su respuesta, en una escala de 9 puntos y —por último— aquellos sujetos que recibían silogismos con contenido temático, debían de dar una explicación del juicio emitido para cada ítem.

### *Procedimiento*

En base a los resultados de un estudio previo de jueces, se utilizaron los cuantificadores de uso cotidiano: Todos-La mayoría-Bastantes-Varios-Pocos-Alguno-Ninguno, en las premisas de los silogismos puesto que el mayor grado de congruencia entre los jueces se obtuvo en ese continuum de cuantificación.

En este experimento, la muestra fue dividada al azar en dos grupos. La aplicación de las pruebas fue colectiva, efectuándose en el aula donde reciben nor-

malmente clase. Uno de los grupos recibió cuadernillos con silogismos formales y el otro con silogismos temáticos, contrabalanceándose el orden de los silogismos dentro de cada grupo. Después de leídas las instrucciones en voz alta se efectuaron unos ejemplos y a continuación se inició la tarea sin límites de tiempo.

### *Resultados*

Analizaremos por separado los resultados obtenidos para cada una de las variables consideradas.

#### *Tasa de aciertos*

Se han contabilizado el número de aciertos que los sujetos tenían, en ambos grupos, ateniéndonos a criterios establecidos por la Lógica Formal.

Los resultados obtenidos en el Análisis de Varianza, indican que sólo la validez influye en el número de aciertos según la Lógica en los juicios emitidos por los sujetos [ $F(1,60) = 4.29$ ;  $p \leq 0.5$ ]. En los silogismos válidos se da un 10.48 % de respuestas correctas en el grupo Formal y un 9.30 % en el grupo Temático, mientras que en los silogismos no válidos la media de respuesta correcta es superior en ambos grupos ( $\bar{X}_{\text{Formal}} = 12.5$  % y  $\bar{X}_{\text{Temática}} = 19.36$  %).

Ninguna de las otras variables analizadas tienen efectos significativos sobre el número de aciertos según la Lógica. Por consiguiente, no existen diferencias apreciables en el número de respuestas correctas ni en función de la versión ( $F(3,180) = 1.54$ ;  $p \leq .21$ ), ni tampoco debidas al contenido ( $F(1,60) = .82$ ;  $p \leq .37$ ).

Con el fin de averiguar si los sujetos estaban respondiendo lógicamente, pero con cuantificadores probabilísticos, se amplió el criterio de tal forma que se consideraban correctas aquellas respuestas con cuantificadores «Varios», «Pocos» o «Algunos no».

Asumíamos, en un primer momento, que el campo semántico para el cuantificador «Algunos» podía ser asimilable al de «Varios», por lo cual se contabilizaron como aciertos lógicos todas aquellas respuestas dadas por el sujeto a los silogismos válidos que incluyeran este tipo de cuantificador. Se realizó un ANOVA y se comprobó que si bien la media de respuestas correctas no aumentaba con este criterio ( $\bar{X}_{\text{Formal}} = 9.27$  % y  $\bar{X}_{\text{Temática}} = 6.05$  %) la variable versión tenía una gran influencia [ $F(3,180) = 12.09$ ;  $p \leq .0000$ ] sobre la tasa de aciertos de los sujetos. Los mismos resultados se obtuvieron al analizar el cuantificador «Pocos» asimilable a «Algunos». La versión fue altamente significativa [ $F(3,180) = 37.42$ ;  $p \leq .0000$ ], si bien la media de respuestas correctas no eran superiores a las obtenidas con cuantificadores lógicos ( $\bar{X}_{\text{Formal}} = 15.32$  y  $\bar{X}_{\text{Temática}} = 10.08$ ). La tasa media de aciertos más elevada, con el cuantificador «Varios» corresponde a la versión 3 («Pocos no/Varios» en las premisas) con un 20.96 % de respuestas correctas, mientras que con el cuantificador «Pocos» fue la versión 2 («Bastantes/Pocos» en las premisas) la que presentaba un índice más alto de aciertos (38.70 %). En ambos casos, cada una de estas versiones difería significativamente de las otras tres, según el contraste de Tukey, con un nivel de .05.

En último lugar, fueron contabilizados como aciertos lógicos aquellos juicios de los sujetos en los que se hubiese utilizado uno cualquiera de los siguientes cuantificadores «Varios», «Pocos», «Alguno» o «Alguno no» en los silogismos vá-

lidos. Una vez realizado el correspondiente ANOVA se comprobó que el contenido no tenía ninguna influencia en el número de respuestas lógicas emitidas por el sujeto [ $F(1,60) = .05$ ;  $p \leq .8175$ ] manteniéndose la alta significación de la variable Versión [ $F(3,180) = 25.92$ ;  $p \leq .0000$ ]. Tanto con contenido temático como con el contenido formal son las versiones 2 («Bastantes/Pocos» en las premisas) y 3 («Pocos no/Varios» en las premisas) las que obtienen mayor número de respuestas correctas, registrándose diferencias significativas ( $p \leq .05$ ) con respecto a las otras dos versiones.

### *Cuantificadores*

Para conocer qué tipo de variables están influyendo en la elección de un determinado cuantificador se realizaron nuevos ANOVAS, invirtiendo la matriz de datos, utilizándose por consiguiente como factores de grupo las variables de tarea (Tipo de Silogismo y Versión) y como variables dependientes las proporciones de sujetos que habían contestado a cada uno de los cuantificadores. Los datos indican que el tipo de cuantificador elegido está en función de la versión [ $F(3,8) = 6.05$ ;  $p \leq .0188$ ]. Con la versión 'AA' ('La mayoría / la mayoría en las premisas) el cuantificador que se selecciona con mayor frecuencia es «La mayoría».

Se dan interacciones significativas de las variables Cuantificador y Versión [ $F(8,64) = 17.31$ ;  $p \leq .0000$ ] y del Contenido y Cuantificador [ $F(8,64) = 5.99$ ;  $p \leq .0000$ ]. En la segunda versión ('Bastantes/Pocos' en las premisas) es «Pocos» la respuesta más frecuente, en silogismos válidos con ambos tipos de contenido, mientras que para los ítems no válidos se eligen los cuantificadores «Pocos» y «Algunos», con contenido formal y «Algunos» y «Pocos» con contenido temático. En silogismos con cuantificadores 'Pocos no/Varios' en las premisas de la Figura 3, los cuantificadores más seleccionados fueron «Algunos», «Algunos no» y «Varios», con contenido formal o temático; los ítems de la figura dos, no válidos, con idénticos cuantificadores en las premisas registraron las tasas más elevadas de respuestas con los cuantificadores «Algunos» y «Varios», también con ambos tipos de contenido. Finalmente, «Ninguno» es la respuesta más frecuente para los silogismos del tipo 'EI-3' ('Ninguno/Alguno' en las premisas), con contenido formal o temático, mientras que en los ítems del tipo 'IE-2' ('Alguno/Ninguno') también se selecciona en primer lugar «Ninguno», con contenido formal, pero con contenido temático se elige en primer lugar la conclusión que lleva el cuantificador «Alguno».

Por último, se aprecia un aumento en el porcentaje de sujetos que emiten juicios en los cuales consideran que no existe conclusión proposicional válida, siendo superior en el caso del Grupo Temático (22.98 %) sobre el Grupo Formal (12.50 %).

### *Efecto atmósfera*

Con el fin de comprobar si se producía el denominado efecto atmósfera se llevaron a cabo varios análisis.

Las predicciones para los errores que resultarían más frecuentes fueron «La mayoría» para aquellas premisas que tuviesen los cuantificadores «La mayoría/La mayoría».

yoría» ('AA'), «Pocos» para las premisas del tipo «Bastantes/Pocos» ('AI') «Pocos no» para silogismos 'OA' con los cuantificadores «Pocos no/Varios» y por último «Algunos no» sería la respuesta más frecuente tanto para silogismos 'EI' con los cuantificadores «Ninguno/Alguno» como para los 'IE' con «Alguno/Ninguno» en las premisas.

Se ha contabilizado el efecto atmósfera a través de tres criterios diferentes: cualitativo, cuantitativo y cualitativo-cuantitativo. En el primer caso se contabilizaron aquellos juicios que se correspondían, en cuanto a cantidad, con el error predicho para este tipo de silogismos. Con el criterio cualitativo se tenía en cuenta la cualidad (afirmativo vs. negativo) del juicio emitido y, por último, el tercer criterio tenía en cuenta los dos anteriores, con lo cual una respuesta era contabilizada como debida al efecto atmósfera tan sólo si coincidía, tanto en cantidad como en cualidad, con el error predicho.

Se han eliminado de los análisis los silogismos 'OA-3', 'OA-2', 'EI-3' e 'IE-2' que no son discriminativos, puesto que o bien el error predicho no se encuentra entre las conclusiones que se le presentaban al sujeto o bien coincide con la respuesta lógica.

Con cualquiera de los tres criterios, el número de respuestas que pueden ser atribuidas al efecto atmósfera se ve influido por la variable versión [ $F(1,60) = 25.05$ ;  $p \leq .0000$ ;  $F(1,60) = 7.18$ ;  $p \leq .0095$ ;  $F(1,60) = 25.10$ ;  $p \leq .0000$ , para cada uno de los criterios respectivamente). Tanto con silogismos válidos como con silogismos no válidos se registra un mayor número de respuestas atribuibles al efecto atmósfera con ítems del tipo 'AA' (La mayoría/La mayoría) en las premisas.

Habría que destacar que la variable contenido no ejerce ningún tipo de influencia significativa con ninguno de los criterios utilizados.

### *Seguridad*

Los sujetos de ambos grupos tenían que indicar para cada uno de los ítems, la seguridad que tenían en los propios juicios emitidos en una escala de 9 categorías (Totalmente seguro, Muy seguro, Bastante seguro, Algo seguro, Indeciso, Algo inseguro, Bastante inseguro, Muy inseguro y Nada seguro) que fueron puntuadas de 9 (Totalmente seguro) a 1 (Nada seguro).

La seguridad que los sujetos tienen en sus propios juicios está influida significativamente por la versión [ $F(3,180) = 8.75$ ;  $p \leq .0000$ ]. Una vez realizadas las pruebas de Tukey se puede concluir que los sujetos se muestran significativamente ( $p \leq .05$ ) más seguros con la versión 'AA'.

### *Explicaciones*

A los sujetos del grupo cuya tarea incluía silogismos temáticos o concretos se les pidió que explicasen la elección de su respuesta para cada ítem. Con el fin de analizar adecuadamente este tipo de información se elaboró una categorización provisional de estas explicaciones. Posteriormente esta categorización fue sometida a una prueba de jueces y, una vez efectuado dicho estudio, las explicaciones fueron sistematizadas de acuerdo a las siguientes categorías:

1. *Formal*. Incluiría todas aquellas explicaciones basadas en los criterios de la Lógica Formal.
2. *Utilización coherente de cuantificadores*. Formarían parte de esta categoría todas las explicaciones en las que el sujeto está utilizando los cuantificadores de las premisas de la misma forma que lo hace en su lenguaje cotidiano.
3. *En función de la experiencia previa*. Se incluirían las explicaciones coherentes en las cuales el sujeto refleja ideas, creencias, actitudes políticas, etc. y/o conocimientos de lo que él sabe que sucede en el mundo real.
4. *Crítica de la tarea por supuesta incongruencia temática*. El sujeto realiza en este tipo de explicación una crítica a la tarea experimental basada en una posible ambigüedad semántica, en la falta de comprensión debida al desconocimiento del significado de algunas palabras, etc.
5. *Crítica a la tarea en función de la experiencia previa*. Se incluyen en esta categoría aquellas explicaciones en las cuales el sujeto realiza una crítica a la tarea que se le pide en base a conocimientos previos del mundo real, a su experiencia o falta de ella sobre el tema.
6. *Incoherentes*. Serían aquellas explicaciones fantásticas, absurdas, sin sentido, en las cuales el sujeto no da una razón coherente del juicio emitido.
7. *Tautológicas*. En este caso, el sujeto se limita a repetir las premisas y conclusión o conclusiones que él seleccionó, pero no nos informa del por qué de esta selección.
8. *Ninguna explicación*. El sujeto no nos indica la razón que le ha llevado a seleccionar una respuesta determinada.

El 39.52 % de los sujetos utilizaron explicaciones basadas en su experiencia previa y un número considerable (25.62 %) acudieron a explicaciones tautológicas. Los sujetos realizaron una crítica a la tarea experimental debido tanto a una supuesta incongruencia temática (9.68 %) como a una posible incongruencia en función de la experiencia previa o de sus conocimientos del mundo real (6.45 %). No se ha registrado ninguna explicación estrictamente formal y tan sólo el 2.42 % de los sujetos dió una explicación coherente en función de los cuantificadores utilizados en las premisas.

Los resultados de los ANOVAS indican que la variable versión se ha mostrado significativa solamente para la categoría 8 («Ninguna explicación») [ $F(3,8) = 5.34$ ;  $p \leq .0259$ ]. Los sujetos no dan explicaciones de los juicios emitidos fundamentalmente en las versiones 2 y 3, precisamente en aquellos silogismos ante los cuales su incertidumbre es mayor.

### Discusión

El uso de cuantificadores probabilísticos no ha supuesto por parte de los sujetos un rechazo a la tarea de inferencia silogística. Nuestros resultados indican que los sujetos aceptan la tarea con cuantificadores no convencionales, los utilizan de forma consistente y, en general, se sienten más seguros con este tipo de cuantificadores, más cercano a su mundo cotidiano que con los convencionales.

Los sujetos, en nuestra investigación, se sienten «cómodos» con argumentos cuasi-deductivos elaborados con una amplia variedad de cuantificadores naturales. No utilizan los cuantificadores de las premisas en el sentido restrictivo que

prescribe la Lógica y, de hecho, cuando dan más de dos respuestas a un mismo ítem seleccionan, en primer lugar, los cuantificadores «Alguno» y «Alguno no» (43,38 % en el grupo formal y 19,35 % en el temático), indicándonos una interpretación no convencional. Asimismo, la selección conjunta de cuantificadores para una misma conclusión es un indicador de la utilización cotidiana del continuum de cuantificadores en el razonamiento de los sujetos.

Un indicador de que los sujetos están aceptando la tarea es que las explicaciones de «crítica a la tarea», bien por supuesta incongruencia temática o basadas en la experiencia previa, son escasas (9,7 % y 6,5 %, respectivamente). Sin embargo, la aceptación de la tarea no significa en modo alguno que los sujetos la consideren un problema de razonamiento formal. De hecho, las explicaciones más frecuentes se basan en la experiencia previa.

La tarea de inferencia silogística es un tipo de tarea experimental tan alejada del sujeto y de su propio modo de pensar y razonar que se hace difícil establecer comparaciones entre los resultados de diversas investigaciones, debido a que presentan una gran variabilidad de las respuestas dadas por los sujetos a la misma tarea. Así, si tomamos en consideración los silogismos del tipo 'AA-3' que presenta una tasa de aciertos con criterios lógicos en nuestro estudio de 1,60 % con contenido formal y 8,10 % con contenido temático, se encuentran resultados tan dispares como un 33 % (Erickson, 1974), 20 % (Erickson, 1975), 30 % (Traub, 1977), 2 % (Ceraso y Provitera, 1971), 27/28,9 % (Dickstein, 1978b, muestras 1 y 2), 16 % (García Madruga, 1982, grupo control). E incluso existen investigaciones que muestran no sólo diferencias individuales en esta tarea (Guyote y Sternberg, 1981, experimentos 2 y 5) sino variaciones en el razonamiento producidas a lo largo del día (Pollard, 1977) así como en distintas sesiones en días diferentes en los mismos sujetos (Guyote y Sternberg, 1981, expto. 1).

No obstante, la utilización de cuantificadores probabilísticos mejora parcialmente la seguridad de los sujetos en la tarea. Por otra parte, al considerar los resultados obtenidos en la presente investigación, con el criterio de aciertos ampliado, se observan pautas de respuestas similares a algunos estudios previos, con cuantificadores convencionales. García Madruga (1982) informa de un 16,66 % y 86,66 % de aciertos, en el grupo control, para los silogismos del tipo «AA-3» y «AI-3» y de un 73,33 % y un 26,66 % respectivamente en el grupo experimental, con silogismos del tipo «OA-3» y «EI-3». Nuestros resultados, con contenido formal y con el criterio ampliado son muy similares: 16,13 %, 90,32 %, 69,35 % y 27,42 % de respuestas correctas para dichos ítems.

Los modelos racionalistas no pueden explicar fácilmente los resultados de nuestra investigación por estar aquellos basados en la utilización parcial y restrictiva de cuantificadores y de su significado. Tampoco pueden alegar ningún efecto figural, ya que en nuestro diseño se han seleccionado previamente las figuras intermedias en dificultad y se han utilizado de forma consistente.

Los resultados empíricos obtenidos tampoco se ajustan a las predicciones de la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird, ya que la tasa de aciertos no presenta una pauta decreciente en función del orden de dificultad planteado por dicha teoría, esto es en función del número de modelos mentales que se considera que elaboran los sujetos para cada tipo de silogismo.

Baste decir que los silogismos del tipo 'AA' deberían ser, según las predicciones de la teoría de los modelos mentales, de los más fáciles y, por consiguiente, los que registrasen mayor número de aciertos y, en todos los casos son los que

presentan un número menor de respuestas correctas. Sin embargo, nuestros resultados son consistentes con los datos empíricos, obtenidos por el propio Johnson-Laird, quien encontró un 0 % de respuestas correctas («Algunos A son C» o «Algunos C son A») para ítems del tipo «AA-3» (Johnson-Laird y Bara, citado por Johnson-Laird, 1983 y Johnson-Laird y Bara, 1984, exptos. 1 y 3) debiéndose, en su opinión, a que los sujetos olvidan un ítem opcional, lo que les lleva a un modelo mental no apropiado.

Es preciso destacar que la versión «AA» es aquella en la cual los sujetos presentan una mayor seguridad en su respuesta, a pesar de que como hemos indicado es aquella que registra un mayor número de errores. De hecho, existe un sesgo en las conclusiones seleccionadas por los sujetos en función de los cuantificadores de las premisas, similar al efecto atmósfera, que es significativamente más acentuado en ítems del tipo «AA» con cualquiera de los criterios considerables.

Este tipo de inercia se observa también en las explicaciones que los sujetos dan de su razonamiento, ya que en una considerable proporción (25.62 %) simplemente repiten las premisas presentadas y la conclusión seleccionada como justificación de su respuesta (explicaciones tautológicas).

Por último, es preciso señalar que el contenido temático de las premisas de los silogismos no supone un mejor razonamiento por parte de los sujetos. González Marques (1981) tampoco encontró diferencias en función del contenido entre dos grupos de sujetos y Guyote y Sternberg (1981, exptos. 1 y 2) tampoco encontraron diferencias entre el razonamiento con silogismos con contenido concreto y abstracto, si bien observaron diferencias a favor del contenido factual.

Al trabajar con silogismos descontextualizados (no incluidos en textos) tampoco se observa influencia del contenido en la seguridad de los sujetos en su respuesta, quizás porque la falta de un contexto no les permite elaborar una representación mental o escenario que les sirviese para reducir su incertidumbre ante una tarea experimental tan formalista y aleja de su vida cotidiana, incluso con el uso de cuantificadores probabilísticos en las premisas, con alguno de los cuales se sienten más seguros.

No obstante, si queremos conocer cuál es la naturaleza de la conducta inferencial, es preciso plantear nuevos diseños en los cuales la manipulación de una serie de variables nos proporcione una información psicológicamente relevante. En la línea sugerida por Evans (1984) hemos investigado, en otro estudio experimental, la influencia que factores como Contexto, Accesibilidad y Congruencia pueden tener en los juicios emitidos por los sujetos, en su seguridad y en la explicación que dan de su respuesta ante tareas de inferencia silogística.

## EXPERIMENTO 2

Los objetivos de este estudio se centran en conocer: 1.º el efecto de variables contextuales sobre el razonamiento de los sujetos, 2.º la influencia de variables macroestructurales sobre la respuesta de los mismos y 3.º comprobar el efecto que determinados heurísticos, como la Accesibilidad pueden tener en tareas de razonamiento deductivo.

Para conocer la influencia de variables contextuales sobre el razonamiento silogístico hemos incluido silogismos en textos narrativos, en la línea de investigaciones previas sobre inferencia silogística (Mary Henle, 1962; Evans y cols., 1983)

y razonamiento condicional (Piper, 1985). Asimismo, hemos manipulado la congruencia de los textos, una de las variables más estudiadas en comprensión y memoria de textos (Spiro, 1977) para estudiar el efecto de dicha variable sobre el razonamiento de los sujetos; es de esperar que ante textos incongruentes el sujeto rechace más frecuentemente la tarea lógica en sus explicaciones y se sienta menos seguro de sus respuestas, puesto que en realidad un texto incongruente como el que nosotros le planteamos supone un determinado conflicto entre una conclusión lógica y una conclusión fáctica.

Tversky y Kahneman (1973, 1974) propusieron la accesibilidad como uno de los heurísticos que operan en el juicio intuitivo, según el cual el sujeto evaluará la frecuencia de una clase o la probabilidad de un acontecimiento en función de la facilidad con que le viene a la mente ejemplos de dicha clase. En el área de inferencia silogística, Pollard (1982) propuso que el efecto facilitador del contenido temático de las premisas, registrado en diversas investigaciones, puede reinterpretarse en base a efectos diferenciales de accesibilidad. Por otra parte, Evans (1984) considera la accesibilidad como una condición necesaria pero no suficiente para la selección heurística de los ítems relevantes de la tarea. Este experimento está planteado para obtener evidencia empírica sobre el efecto que la Accesibilidad tiene en tareas de razonamiento deductivo, en la seguridad de los sujetos en sus juicios y en las explicaciones que proporcionen de sus respuestas. Esperamos que los sujetos se verán afectados por la accesibilidad del material sobre el que deben razonar, registrándose un mayor número de errores con material no accesible, una mayor inseguridad en la respuesta, así como una crítica más acentuada de la tarea.

## Método

### *Sujetos*

Participaron en este experimento, de forma voluntaria, 121 estudiantes de C.O.U. del Instituto Nacional de Bachillerato «Arzobispo Gelmírez» de Santiago de Compostela, de los cuales 40 eran mujeres y 81 varones. La media de edad era de 18 años y 7 meses.

Para el análisis de resultados se igualaron los grupos, quedando con 45 sujetos cada uno. La forma de eliminación de los sujetos, una vez retirados aquellos considerados nulos porque no completaron el protocolo, fue al azar.

### *Diseño*

Se ha planteado un Diseño Factorial de  $2 \times 2 \times 2 \times 4$ . Los factores se denominaron Consistencia o Congruencia, Accesibilidad, Tipo de Silogismo y Versión. El primer factor, Congruencia o Consistencia, es un factor intergrupo y presenta dos niveles (Consistente y no consistente); en uno de ellos, la consecuencia de la acción que se relata en la historietta es congruente o coherente con la conclusión lógica que se deduce de las premisas, mientras que en el otro nivel la acción del personaje es inconsistente, incongruente o incoherente con la consecuencia.

Los tres factores restantes son intragrupo. El segundo factor —Accesibilidad—

hace referencia al tipo de profesión que se incluye en la historieta, y tiene dos niveles (Accesible y no accesible).

Las variables Tipo de Silogismo y Versión son constantes con relación al experimento 1.

Las variables dependientes eran los juicios que el sujeto emitía, la seguridad de los sujetos en la corrección de sus respuestas y las explicaciones que el sujeto proporcionaba de los mismos.

### *Material experimental*

Previamente a la elaboración de protocolos se llevó a cabo un estudio normativo para conocer los tipos de profesiones que fuesen accesibles y no accesibles para los sujetos. Como resultado de este estudio se incluyeron personajes en las historietas con profesiones accesibles (Vendedor, Cantante, Abogado, Carpintero, Escultor, Filósofo, Payaso, Médico, Agricultor, Agente de Bolsa, Periodista, Albañil, Torero, Taxista, Guitarrista y Biólogo) y no accesibles (Mayorista, Tiple, Actuario, Encofrador, Orfebre, Axiólogo, Funambulista, Traumatólogo, Enólogo, Agiotista, Articulista, Enfoscador, Picador, Topógrafo, Fagotista y Malacólogo).

Se elaboraron cuatro tipos diferentes de cuadernillos. Cada uno contenía 32 historietas en las cuales iban incluidos los mismos tipos de ítems que en el exp- to. 1. En estas historietas se hacía referencia a un determinado personaje que pertenecía a un tipo de profesión (en la mitad de los textos la profesión era accesible y en los 16 restantes el personaje tenía una profesión no accesible para los sujetos que iban a realizar la tarea). En un tipo de cuadernillo se incluyeron historietas que expresaban una acción del personaje congruente o coherente con la consecuencia de dicha acción, mientras que en la otra versión (véase anexo) variaba únicamente la congruencia de la acción del personaje con la consecuencia de la misma (en esta ocasión era incongruente o inconsistente).

Los textos fueron aleatorizados de igual modo que en el experimento 1 y la tarea del sujeto era idéntica que en el estudio previo.

### *Procedimiento*

Se siguió el mismo procedimiento experimental que en el experimento 1.

### *Resultados*

Como en el experimento anterior analizaremos por separado los resultados obtenidos en los diferentes análisis, en función de las distintas Variables dependientes estudiadas. Una descripción más pormenorizada se presenta en Valiña (1985).

### *Tasa de aciertos*

Los resultados de los ANOVAS indicaron que la consistencia influye significativamente [ $F(1,88) = 4.38; p \leq .0392$ ] en los aciertos lógicos que los sujetos tie-

nen en una tarea de razonamiento. Los sujetos que recibieron un texto no consistente presentan una tasa más elevada de aciertos que los del grupo consistente (27 % frente a 21.4 %). También la validez de los silogismos ejerce efectos significativos sobre esta variable dependiente [ $F(1,88) = 3.03$ ;  $p \leq .0005$ ], registrándose mayor número de aciertos con silogismos no válidos que con silogismos válidos lógicamente (29.60 % de respuestas correctas con silogismos no válidos frente a 18.63 % en los ítems válidos). Es preciso indicar que esta superioridad de los ítems no válidos sobre los válidos no es debido a una mayor razonamiento lógico sino a una mayor selección de la respuesta no proposicional («Ninguna conclusión es válida»).

Por otra parte, se registra un efecto interactivo entre las variables accesibilidad y consistencia [ $F(1,88) = 5.55$ ;  $p \leq .0207$ ]. Como se puede observar en la Figura 1, los sujetos del grupo consistente presentan una tasa más elevada de aciertos con contenido accesible que con contenido no accesible (22.63 % y 20.28 % de respuestas correctas para ambos tipos de contenido), mientras que aquellos sujetos que razonan sobre textos no consistentes muestran una pauta inversa, con mayor número de aciertos con material no accesible (28.88 %) que con accesible (25.14 %).

Aunque nos referiremos a ello más adelante, es preciso indicar en este momento que estos resultados que podrían aparecer, en una primera aproximación, inesperados e incluso sorprendentes, pueden ser explicados en parte en función

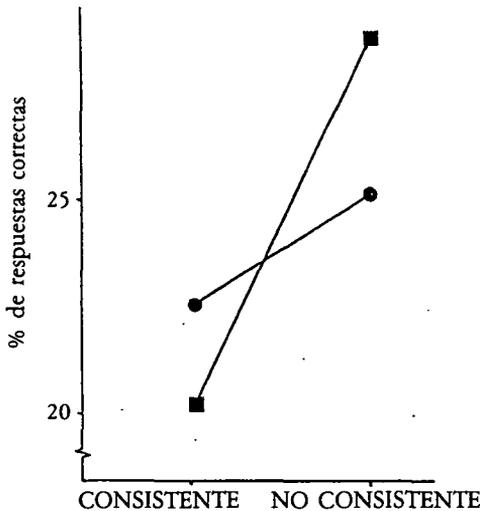


FIGURA 1

*Efectos interactivos entre la accesibilidad y consistencia de la historia sobre los aciertos. (● Accesible. ■ No accesible).*

de la selección realizada por los sujetos de la alternativa «No existe conclusión proposicional válida». Para comprobar si, efectivamente, esto era así, se efectuaron nuevos análisis, eliminando los ítems cuya respuesta correcta es la conclusión no proposicional. La consistencia, en este caso, no muestra efectos significativos [ $F(1,88) = .44$ ;  $p \leq .5090$ ].

Por último, y para esta variable dependiente, se realizó el mismo tipo de análisis, con el criterio ampliado, para conocer si los sujetos están razonando lógicamente, pero con cuantificadores probabilísticos.

Cuando tomamos como respuestas correctas para silogismos válidos, aquellos ítems en los cuales el sujeto elegía el cuantificador «Varios» asimilable al cuantificador «Alguno» aparecen efectos significativos de las variables consistencia [ $F(1,88) = 8.71$ ;  $p \leq .0040$ ] y versión [ $F(3,264) = 19.06$ ;  $p \leq .0000$ ]. Igual que en el experimento 1, es la versión 3 («Pocos no/Varios» en las premisas) la que presenta un índice más alto de respuestas correctas y, por otra parte, los sujetos seleccionan como lógicos, con mayor frecuencia conclusiones con este cuantificador cuando los silogismos están incluidos en un texto consistente.

Al utilizar el cuantificador «Pocos» asimilable a «Algún» se obtuvieron resultados similares al caso anterior. Se seleccionaban significativamente [ $F(1,88) = 8.76$ ;  $p \leq .0039$ ] más conclusiones con este cuantificador cuando el texto era consistente y la versión 2, con los cuantificadores «Bastantes/Pocos» en las premisas son los que presentan un índice más alto de respuestas correctas con este cuantificador [ $F(3,264) = 47.62$ ;  $p \leq .0000$ ], igual que en el experimento 1.

Finalmente, fueron contabilizados como aciertos aquellos juicios en los que se hubiese utilizado cualquiera de los siguientes cuantificadores: «Varios», «Pocos», «Alguno» o «Alguno no» en los silogismos válidos. Realizados los correspondiente ANOVAS se mantuvo la alta significación de la variable versión [ $F(3,264) = 23.04$ ;  $p \leq .0000$ ]. Tanto para el grupo consistente como para el no consistente la versión que registra el menor número de aciertos con el criterio ampliado es la AA-3. (Elaboradas las pruebas de Tuckey, esta versión difería significativamente de los otros tres grupos con un nivel de significación de .05).

### *Cuantificadores*

Los sujetos utilizan más cuantificadores probabilísticos cuando están razonando con un texto consistente o coherente (44.15 %) que cuando se les presenta un texto inconsistente entre la acción del personaje y la consecuencia de dicha acción (25.11 %). Por otra parte, los sujetos seleccionan con más frecuencia la respuesta «Ninguna es válida» cuando están razonando con silogismos incluidos en un contexto que cuando lo hacen con silogismos descontextualizados. Además, como ya hemos indicado los sujetos seleccionan esta respuesta con más frecuencia cuando tienen que razonar sobre material que no les resulta accesible que cuando lo hacen con un contenido que les resulta familiar y, por último, es seleccionada con menor frecuencia cuando el contenido es coherente (22.90 %) que cuando es inconsistente (30.61 %).

Los datos de los ANOVAS realizados, como en el experimento 1, invirtiendo la matriz de datos y utilizando como variables dependientes las proporciones de sujetos que contestaron a cada tipo de cuantificador indican que existen efectos interactivos entre la selección del cuantificador y la versión del silogismo [ $F(8,24) = 7.30$ ;  $p \leq .0000$ ]. Los cuantificadores más seleccionados para cada una de las versiones son los mismos que en el experimento 1.

### *Efecto Atmósfera*

Se han realizado los mismo análisis que en el experimento 1. Conviene recor-

dar que estos análisis se realizaron tan sólo con ítems de dos versiones (AA con «La mayoría/La mayoría» en las premisas y AI con «Bastantes/Pocos» como cuantificadores de las premisas).

El número de respuestas que pueden ser atribuidas a un posible efecto atmósfera, teniendo en cuenta los tres criterios considerados, está influido significativamente por la consistencia [ $F(1,88) = 16.02$ ;  $p \leq .0001$ ;  $F(1,88) = 23.87$ ;  $p \leq .0000$  y  $F(1,88) = 15,54$ ;  $p \leq .0002$ , para cada uno de los criterios respectivamente]. El porcentaje de este tipo de respuestas es superior cuando los sujetos están razonando con un texto coherente. Este incremento puede ser explicado en función del menor número de respuestas no proposicionales que se registran en el grupo consistente. Al aumentar significativamente el número de conclusiones no proposicionales cuando el sujeto razona con silogismos incluidos en contextos no coherentes o inconsistentes, es evidente que ha de disminuir el número de conclusiones o respuestas que puedan ser atribuidos a un posible efecto atmósfera de los cuantificadores utilizados en las premisas.

### Seguridad

Las respuestas de los sujetos fueron puntuadas, igual que en experimento 1, de acuerdo a una escala que iba de 1 («Nada seguro») a 9 («Totalmente seguro») según la confianza que indicase que tenían en la corrección de sus respuestas.

La seguridad de las respuestas está influida significativamente por el factor consistencia [ $F(1,88) = 9.22$ ;  $p \leq .0032$ ]. Los sujetos están más seguros de sus respuestas cuando razonan en un texto coherente que cuando lo hacen con un contenido inconsistente.

Otro efecto principal altamente significativo es el de la variable Accesibilidad [ $F(1,88) = 33.85$ ;  $p \leq .0000$ ]. Los sujetos se muestran mucho más seguros en su razonamiento cuando trabajan con un contenido accesible que cuando lo hacen con uno no accesible.

También se registran diferencias significativas en función de la versión y del tipo de silogismo con los que están razonando [ $F(3,264) = 7.22$ ;  $p \leq .0001$  para la variable versión y  $F(1,88) = 10.36$ ;  $p \leq .0018$  para la validez]. Los sujetos se muestran más seguros en los silogismos válidos de la versión EI-3, tanto accesibles como no accesibles y con la versión AA-2 para los no válidos, también en ambos casos.

Por último, en la Fig. 2, aparecen reflejados los efectos interactivos de la accesibilidad y la consistencia de la historia sobre la seguridad de las respuestas [ $F(1,88) = 12.89$ ;  $p \leq .0005$ ]. Los sujetos que recibieron el texto coherente no muestran diferencias apreciables en la seguridad de sus respuestas, mientras que los sujetos del grupo consistente ven aumentar su incertidumbre, superior a la del grupo consistente, cuando tienen que razonar sobre material no accesible para ellos.

Merece la pena ser destacado el hecho de que, si se considera la muestra en su conjunto ( $N = 90$ ) se puede apreciar una correlación negativa ( $r = -.3460$ ;  $p = .026$ ) entre respuestas correctas y seguridad en los juicios emitidos. Es decir, cuanto mayor es el número de respuestas correctas, según la lógica, mayor es el grado de incertidumbre en el juicio emitido.

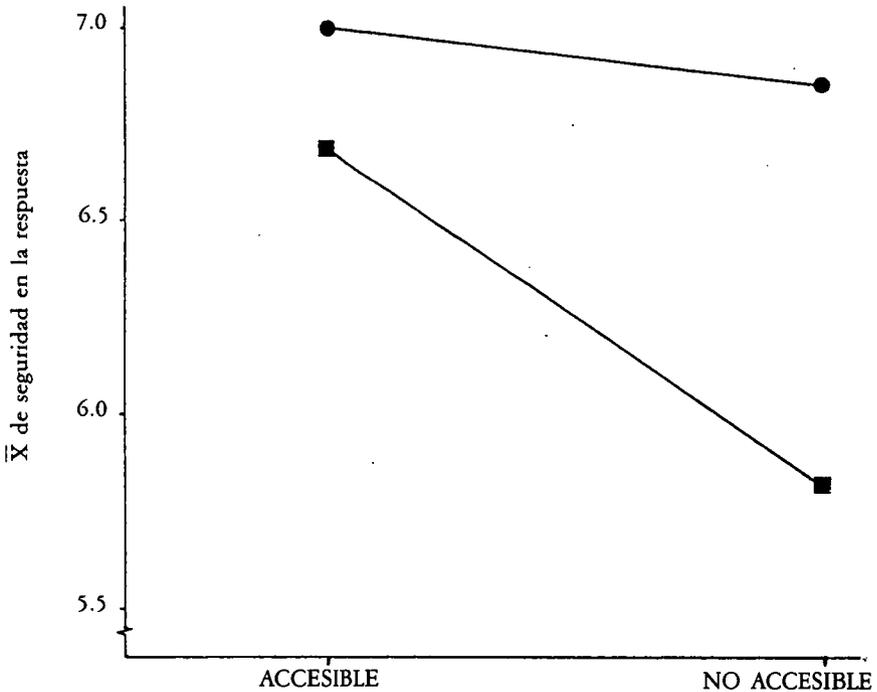


FIGURA 2

*Efectos interactivos producidos por accesibilidad y consistencia de la historia en la seguridad de los sujetos en sus respuestas. (● Consistente. ■ No consistente).*

### *Explicaciones*

Se categorizaron las explicaciones de los sujetos de igual forma que en el experimento 1, pero se añadió una nueva categoría («De episodio concreto») en la cual se incluían las explicaciones coherentes que están basadas en las acciones y situaciones concretas de la historia sobre la que el sujeto tiene que razonar.

Dado que los ANOVAS conjuntos no mostraron efectos significativos de la variable Consistencia [ $F(1,16) = 1.83$ ;  $p \leq .1951$ ], se efectuaron análisis para cada tipo de explicación, por separado, sin tener en cuenta la consistencia, teniendo como variables dependientes las proporciones de los sujetos que contestaban a cada categoría de explicación. En el grupo consistente sólo se hallaron efectos significativos de alguna variable independiente cuando se contabilizaron las explicaciones basadas en la experiencia previa del sujeto y cuando se tomaron como índices las explicaciones tautológicas.

Los sujetos recurren a explicaciones basadas en la experiencia previa más frecuentemente con material accesible [ $F(1,16) = 8.33$ ;  $p \leq .0106$ ] que con material no accesible (29.73 % y 24.15 %, respectivamente). Por otra parte, los sujetos dan este tipo de explicación, con contenido accesible, fundamentalmente en la versión AA-3, con los cuantificadores «La mayoría/La mayoría» en las premisas [ $F(3,16) = 4.11$ ;  $p \leq .0244$ ].

La influencia de la variable versión también es significativa [ $F(3,16) = 4.61$ ;  $p \leq .0165$ ] para las explicaciones tautológicas. Los silogismos AA-3 y AA-2 son los que registran un mayor número de este tipo de explicación con contenido no accesible y OA-3 y AA-2, con material accesible.

En el grupo no consistente, es preciso analizar las siguientes categorías de explicaciones: en base a utilización coherente de cuantificadores, basados en el episodio concreto, en función de la experiencia previa del sujeto, crítica a la tarea por supuesta incongruencia temática, crítica a la tarea en función de la experiencia previa del sujeto y, finalmente, las explicaciones no coherentes.

Las explicaciones que los sujetos dan basadas en una utilización coherente de los cuantificadores se ven una vez más afectadas por la versión del silogismo [ $F(3,16) = 3.89$ ;  $p \leq .0291$ ]. Con contenido accesible son las versiones AI-3 y AA-2 las que registran mayor número de explicaciones de este tipo, mientras que con contenido no accesible los sujetos recurren a esta explicación fundamentalmente con ítems del tipo OA-3 y AA-2.

En el caso de las explicaciones basadas en el episodio concreto se dan efectos interactivos de validez y versión [ $F(3,16) = 5.16$ ;  $p \leq .0110$ ] y aparecen diferencias en función de la accesibilidad que se acercan a la significación estadística [ $F(1,16) = 4.24$ ;  $p \leq .0560$ ], siendo mayor el número de estas explicaciones con contenido accesible (27.64 %) que con contenido no accesible (23.20 %).

La accesibilidad influye significativamente, tal como se esperaba, en las explicaciones que los sujetos dan en función de su experiencia [ $F(1,16) = 20.0$ ;  $p \leq .0004$ , véase Figura 3], siendo mayor en el caso de contenido accesible (32.64 %) frente a 21.11 % en el no accesible. También la versión muestra efectos significativos sobre este tipo de explicaciones [ $F(3,16) = 5.40$ ;  $p \leq .0093$ ]. También para los sujetos del grupo no consistente son los silogismos del tipo EI-3 o IE-2 los que registran mayor número de explicaciones de este tipo, tanto con contenido accesible como con no accesible.

La crítica que los sujetos realizan a la tarea es superior con contenido no accesible [ $F(1,16) = 5.87$ ;  $p \leq .0277$ ] y se da fundamentalmente con silogismos no válidos [ $F(1,16) = 18.13$ ;  $p \leq .0006$ ]. Finalmente tanto en la crítica a la tarea que los sujetos realizan en función de su experiencia previa [ $F(1,16) = 12.29$ ;  $p \leq .0029$ ] como en las explicaciones incoherentes [ $F(1,16) = 7.13$ ;  $p \leq .0167$ ], la tasa de explicaciones, en ambas categorías es superior con material no accesible.

### *Explicaciones en función de la corrección lógica*

Estábamos interesados en conocer el tipo de justificación que dan los sujetos con respuestas formalmente correctas en relación al de aquellos otros que cometen errores. Para ello hemos agrupado el tipo de explicaciones consideradas previamente en cinco categorías: 1) explicaciones de tipo formal (agrupa los dos primeros grupos), 2) basadas en el episodio concreto, 3) basadas en la experiencia previa del sujeto, 4) críticas a la tarea (agrupa los dos tipos de crítica considerados) y por último, 5) las explicaciones inadecuadas (tautológicas e incoherentes) y aquellos ítems en los cuales no se daba ningún tipo de explicación.

Como se puede apreciar en la tabla I, las diferencias significativas entre los sujetos que resuelven correctamente un ítem y los que dan respuestas erróneas, se localizan casi exclusivamente en los silogismos *no válidos*, es decir, aquellos

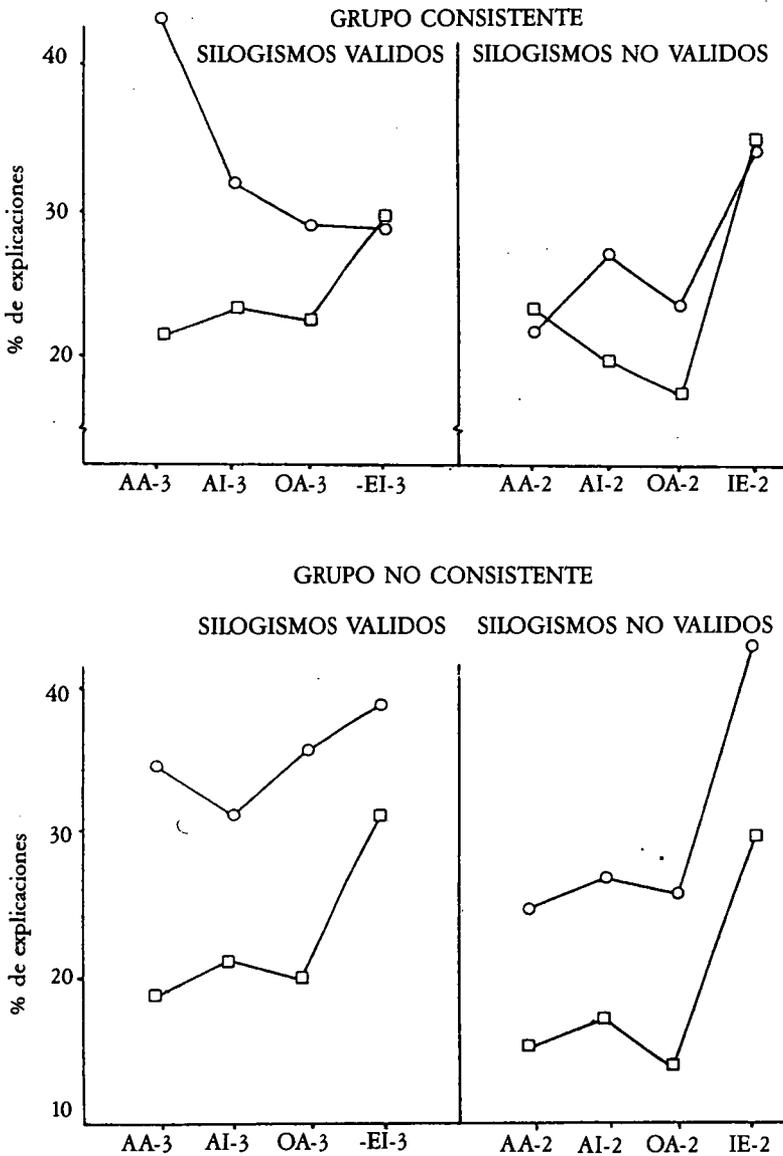


FIGURA 3

*Explicaciones en función de la experiencia previa del sujeto, según el tipo de silogismo. Grupos Consistente y No consistente. (O Accesible. □ No accesible).*

cuya respuesta correcta es «ninguna es válida». Los sujetos que responden correctamente tienden a dar mayor número de explicaciones de crítica a la tarea, mientras que los que eligen una respuesta errónea dan explicaciones principalmente basadas en episodios concretos o tautológicas.

TABLA I

Valores de  $X^2$  para las explicaciones dadas por los sujetos que aciertan y los que cometen errores para cada tipo de ítems.

		VERSION	ITEM	$X^2$	p
		ACCESIBLES	VALIDOS	AA-3	1
2	3.575				NS
AI-3	3			3.445	NS
	4			2.916	NS
OA-3	5		1.822	NS	
	6		10.563	< .05	
EI-3	7		6.208	NS	
	8		11.131	< .05	
NO ACCESIBLES	NO VALIDOS	AA-2	9	17.774	< .01
			10	8.464	NS
		AI-2	11	21.360	< .001
			12	20.296	< .001
	OA-2	13	19.222	< .001	
		14	25.606	< .001	
	IE-2	15	30.365	< .001	
		16	22.595	< .001	
VALIDOS	AA-3	17	.005	NS	
		18	.557	NS	
	AI-3	19	1.220	NS	
		20	2.227	NS	
OA-3	21	5.638	NS		
	22	3.933	NS		
EI-3	23	7.279	NS		
	24	5.764	NS		
NO VALIDOS	AA-2	25	20.010	< .001	
		26	34.032	< .001	
	AI-2	27	3.112	NS	
		28	28.524	< .001	
OA-2	29	18.501	< .001		
	30	18.501	< .001		
IE-2	31	28.925	< .001		
	32	9.497	< .05		

### Discusión

Los resultados del experimento 1 indicaban una ausencia de facilitación del contenido temático de las premisas en la ejecución de los sujetos, coincidiendo

con investigaciones previas tanto de razonamiento silogístico (González Marques, 1981; Guyote y Sternberg, 1981) como de inferencia condicional (Manktelow y Evans, 1979; Cox y Griggs, 1982; Griggs y Cox, 1982; Reich y Ruth, 1982; Yachanin y Tweney, 1982). Ahora bien, la introducción de las premisas en un texto a pesar de la sobrecarga que ello supone para la memoria operativa, mejora el razonamiento de los sujetos, como se puede apreciar comparando los porcentajes de respuestas correctas en ambos experimentos. Es evidente que la contextualización de las premisas va a permitir al sujeto elaborar consecuencias plausibles, no meramente lógicas, derivadas de la situación problema.

La importancia del contexto ha sido confirmada previamente, encontrándose que el universo del discurso proporciona una contribución crítica a la interpretación de las proposiciones universales en tareas de razonamiento hipotético (Revlis, Lipkin y Hayes, 1971) y que un contexto rico verbalmente tiende a facilitar el razonamiento más que a producir interferencias en la inferencia silogística (Pazoli y Frase, 1968). Asimismo, en inferencia condicional, Piper (1985) ha señalado que los sujetos de diferentes edades son sensibles a contextos narrativos en los cuales se incluyen los problemas, razonando los más pequeños mejor con textos fantásticos y apreciándose una mayor capacidad para manejar información contextual en los sujetos de mayor edad.

Ahora bien, cuando a los sujetos se les impide elaborar un marco conceptual, como hemos hecho nosotros en nuestra investigación, por medio de la inclusión de las premisas en un contexto inconsistente o incongruente y utilizando contenido no accesible se produce un rechazo a la tarea que es observado empíricamente por un sesgo hacia conclusiones no proposicionales. Consideramos que estas elevadas frecuencias de conclusiones no proposicionales son muy informativas psicológicamente.

Si tomamos en cuenta el total de los ítems presentados, válidos y no válidos, el número de respuestas correctas, ateniéndonos a criterios formales, es superior en textos inconsistentes que en textos congruentes. Sin embargo, no se puede admitir que los sujetos razonen más lógicamente en textos inconsistentes. El incremento en los aciertos vendría dado porque en los ítems inconsistentes el sesgo no proposicional se incrementaría debido a que existe un mayor rechazo a la tarea. Al eliminar los ítems no válidos (aquellos cuya respuesta correcta es la no proposicional) desaparece esta influencia. Es decir, que cuando los sujetos se encuentran incapaces de elaborar una representación coherente e integrada del texto lo rechazan, pero en ningún momento optan por acudir a su «competencia lógica» que podría proporcionarles un rendimiento formalmente correcto.

Nuestras hipótesis se confirmaron, igualmente, al analizar la seguridad de los sujetos en sus respuestas. Con textos consistentes y material accesible los sujetos se muestran más seguros que con textos no consistentes y material no accesible; en estas condiciones se acentúa la crítica a la tarea, el sujeto no se molesta en elaborar un escenario mental que suele ir asociado a la seguridad en las respuestas y selecciona la conclusión no proposicional. Cherniak (1984) encontró que cuando se les limitaba el tiempo, los sujetos se sentían más seguros si se utilizaban miembros prototípicos de categorías en las premisas de los silogismos, lo que concuerda con el efecto de accesibilidad en nuestro experimento.

Dickstein (1978a,b) encontró un elevado número de respuestas no proposicionales utilizando silogismos aislados y Johnson-Laird y Bara (1984, expto. 1) hallaron que este tipo de respuesta aumentaba significativamente en función de la figura del silogismo. Estos autores, en otra investigación (Johnson-Laird

y Bara, 1984, expto. 3) observaron que las conclusiones no proposicionales tienden a aumentar con la necesidad de considerar más modelos para la elaboración de la conclusión (25 %, 30 % y 48 % para silogismos de la segunda figura, frente a 28 %, 23 % y 45 % ítems de la tercera).

Nuestros resultados, en la figura dos, son muy semejantes, aumentando el número de respuestas no proposicionales en función de los modelos mentales requeridos (26.66 % y 31.77 % para silogismos con dos y tres modelos, respectivamente), coincidiendo, además, en que, a igual número de modelos mentales necesarios es menor este tipo de respuestas con la figura tres (21.40 % y 17.77 % para ítems que precisan dos y tres modelos). Nuestros datos no coinciden con las predicciones de la teoría de modelos mentales con silogismos de la figura tres, aunque sí, de nuevo, con la pauta empírica obtenida por dichos autores, ya que ellos registran un número más elevado de este tipo de respuestas con ítems que precisan un modelo que aquéllos que requieren dos; en nuestra investigación son superiores (30.50 %), además, a los ítems que precisan tres modelos.

En otro orden de cosas, la accesibilidad, como ya plantea Pollard (1982) juega un papel importante en la inferencia silogística produciendo efectos diferenciales tanto en los juicios como en la seguridad de los sujetos en sus respuestas. Ahora bien, tal como considera Evans (1984) la accesibilidad es condición necesaria pero no suficiente para la selección de características del problema. Nuestros resultados indican que existe una interacción entre Accesibilidad y Consistencia, de tal forma que la disponibilidad de la información en los sistemas de memoria sólo es eficaz cuando la congruencia y consistencia del texto permiten a los sujetos la elaboración de escenarios mentales o representacionales, y una mayor seguridad subjetiva en la respuesta. Por el contrario, la mera accesibilidad cuando existe incongruencia no proporciona base para la elaboración de un escenario mental y el sujeto se siente inseguro con la tarea.

La influencia de la variable Accesibilidad se registra también sobre las explicaciones que los sujetos dan de la propia respuesta. En el grupo consistente, se dan explicaciones en función de la experiencia previa, fundamentalmente con material accesible, mientras que las tautológicas, en las cuales se repite tan sólo las premisas y la conclusión seleccionada, se dan principalmente con contenido no accesible. A la vez, con textos no consistentes, que suponen un conflicto lógico-fáctico, además de aumentar la crítica a la tarea, se recurre a la experiencia previa en aquéllos con contenido accesible y a la información procedente del episodio concreto, ajena a la estructura formal de la propia tarea. Esto parece indicar que en realidad el sujeto no llega a plantearse la tarea como un cálculo formal ya que ni en la situación óptima para asentar el razonamiento en reglas formales el sujeto acude a ellas y, tal vez, no existiría ningún conflicto entre lógica y creencias, a no ser en la mente del propio experimentador.

Como en investigaciones previas, (Evans y cols., 1983; Rodrigo y Fonte, 1984) las explicaciones han sido incluso más informativas que los juicios que emitían los sujetos y el análisis de protocolos ha servido para diagnosticar, como en el estudio de Evans, la utilización de argumentos lógicos en los sujetos. Así, en aquéllos que aciertan ítems no válidos, la explicación es fundamentalmente una crítica a la tarea, lo que nos indica que su acierto no se debe a la utilización de criterios lógicos. Y la misma «ausencia de razones lógicas» se observa en los ítems válidos, con contenido accesible, en los cuales los sujetos que aciertan dan explicaciones fundamentalmente basadas en la experiencia previa y los que fa-

llan realizan críticas a la tarea. Los razonamientos correctos se deben una vez más a la utilización de escenarios mentales. Coincidimos con Evans (1984) en que las justificaciones verbales no son racionalizaciones a posteriori, como anteriormente indicaban Wason y Evans (1975) y Evans y Wason (1976), sino que reflejan, utilizando la terminología del propio Evans, procesos analíticos y heurísticos.

Es preciso destacar que la versión AA-3, que conduce a una conclusión de necesidad con cuantificadores probabilísticos (Johnson-Laird y Bara, 1984) es la que registra, de nuevo, mayor número de errores, tanto con el criterio ampliado como con el lógico. Por otra parte, existe una correlación negativa entre seguridad y aciertos lógicos, de tal forma que cuando los sujetos están más seguros de sus respuestas (versión AA) menor número de aciertos tienen.

A nuestro juicio, ello puede ser debido a que la lógica convencional conduce a conclusiones necesarias en un sistema bivalórico de verdadero o falso. Ahora bien, cotidianamente se utiliza una amplia gama de cuantificadores en el lenguaje convencional que sirven para matizar las relaciones en un conjunto. Cuando las personas seleccionan la conclusión que se deduce de las premisas, utilizan un criterio de posibilidad o plausibilidad, no necesariamente formal, lo cual conduce a errores lógicos (Dickstein, 1978 b).

Por último, cabe señalar que, al igual que ocurría en el experimento 1, en los silogismos englobados en textos también se registra un efecto similar al efecto atmósfera, ligado con cuantificadores probabilísticos. Esto ocurre especialmente con textos consistentes. En cambio, cuando el texto en que se presentan los silogismos no es congruente, aumenta su incertidumbre y el sujeto se inclina por un rechazo a la tarea, a través de la selección de la respuesta no proposicional, con lo cual el sesgo lingüístico del efecto atmósfera se aminora.

## DISCUSION GENERAL

Los juicios emitidos por los sujetos ante tareas de inferencia silogística, utilizando cuantificadores probabilísticos muestran pautas similares en cierto sentido a las obtenidas en investigaciones previas con metodología tradicional. Los sujetos presentan elevadas tasas de errores y no se adaptan, en sus respuestas, a patrones o modelos formales.

En nuestra opinión, aquellas teorías y modelos que defienden que las personas razonan de acuerdo a un sistema de reglas lógicas, formales, están adaptando como modelo una lógica que es un artefacto cultural, cuyas convenciones son, en gran medida, arbitrarias. La lógica es un sistema de reglas y axiomas formales que utiliza categorías bien definidas y que independientemente del contenido de las premisas, del contexto o de la situación en que se presenta al problema, prescribe cuándo un argumento es válido y cuándo es incorrecto, adoptando un sistema bivalórico de verdadero o falso, a la vez que atribuye una interpretación determinada a los cuantificadores. Ahora bien, la imagen que se nos ofrece del razonador humano, a la luz de nuestros resultados empíricos, es bastante diferente de la que nos presentan los modelos racionalistas.

En primer lugar, el sujeto no interpreta las premisas sobre las que debe razonar de la forma restrictiva que prescribe la lógica. El hombre de la calle utiliza cotidiana y consistentemente cuantificadores probabilísticos y una serie de marcadores lingüísticos que matizan la pertenencia o no pertenencia a una catego-

ría, así como las relaciones entre elementos de un conjunto. Asimismo, los sujetos se sienten más seguros con cuantificadores probabilísticos que con los convencionales; de hecho, en todos los casos ha sido la versión con los cuantificadores «La mayoría/La mayoría» en las premisas aquella en la cual los sujetos se muestran más seguros de su respuesta.

No queremos indicar que las personas no seamos capaces de resolver problemas formales de acuerdo a criterios lógicos, aceptando la interpretación restrictiva de la Lógica; tan sólo mantenemos que ésta no es la forma habitual y cotidiana con que lo hacemos en nuestro razonamiento práctico. En realidad, aquellas investigaciones empíricas en las cuales se le previene al sujeto contra la conversión de los cuantificadores, se le da instrucciones específicas de cómo interpretarlos y, en definitiva, se les indica que ejecuten la tarea de acuerdo a criterios formales, comprueban que los sujetos humanos somos perfectamente capaces de seguir esas indicaciones (y quizá cualquier otra) y razonar de acuerdo con ellas. Parece evidente, no obstante, que la capacidad de resolver problemas formales aceptando los criterios lógicos en los cuales previamente se le instruye al sujeto no puede ser considerado, en ningún momento como evidencia de un isomorfismo entre operaciones mentales y lógicas. Por otra parte, el hecho de que no se hayan encontrado diferencias entre personas entrenadas y personas sin conocimiento de lógica (Cherniak, 1984; Ray y Findley, 1984) en tareas de razonamientos, parece indicar lo alejados que se encuentran razonamiento formal y razonamiento práctico.

Habría que señalar que se ha registrado, tanto con silogismos aislados como con aquellos incluidos en textos un sesgo similar al efecto atmósfera, ligado a cuantificadores probabilísticos observable con cualquiera de los tres criterios considerados. Este sesgo es más acentuado en ítems del tipo AA. Parece como si los sujetos estuviesen utilizando un principio de economía cognitiva según el cual modularían la respuesta en base a los cuantificadores de las premisas o dicho con otras palabras presentarían una especie de inercia lingüística, que les permite un nivel de análisis superficial, pero que les impide realizar un espacio del problema más elaborado.

En segundo lugar, alejándonos aun más de la concepción racionalista hemos constatado que, si bien la inclusión de términos concretos en las premisas y conclusiones de los silogismos no supone una ejecución más correcta de la tarea, probablemente porque el carácter temático de un silogismo no es suficiente para que los sujetos puedan elaborar un marco de referencia conceptual o un escenario sobre el que poder razonar, la mera inclusión de premisas en un texto mejora sensiblemente la ejecución de los sujetos en tareas de inferencia silogística, lo cual indica que el razonamiento humano no es un proceso que se realice «in vacuo» sino que es dependiente del contexto sobre el cual se está efectuado la tarea. Abundando aun más en el tema, hemos comprobado la influencia de variables estructurales del texto en el que se incluyen las premisas tanto en el juicio emitido como en la seguridad de su respuesta y el tipo de justificación que el sujeto da de la misma.

En definitiva, los resultados empíricos obtenidos en nuestras investigaciones, utilizando una metodología de análisis de tarea, son consistentes con la consideración de que los sujetos razonan elaborando representaciones mentales, esquemas organizados y dinámicos, o en terminología del propio Pollard, escenarios mentales. Ahora bien, estos escenarios mentales no suponen la mera activación de representaciones estáticas. La noción de escenario, tal y como aquí la enten-

demos, es la de un marco mental que se transforma activamente, con el fin de derivar, a modo de «simulación mental» sus consecuencias fácticas y plausibles. Por tanto, el razonamiento silogístico y cuasi-silogístico en ámbitos reales no sería tanto la aplicación de reglas formales y descontextualizadas como una construcción y evaluación de «universos posibles».

Coincidimos, pues, con Johnson-Laird en señalar que el razonamiento humano no se basa en reglas de inferencia lógicas sino en la utilización de modelos basados en representaciones mentales. Sin embargo, esta coincidencia no puede ser más que parcial ya que las pautas empíricas de respuestas que hemos obtenido en tareas de inferencia silogística con cuantificadores probabilísticos no se adecúan a las predicciones empíricas de su teoría, si bien son consistentes con sus propios resultados empíricos. Creemos que, tal vez, sería necesario realizar un mayor número de investigaciones para resolver de forma empírica la cuestión del número de modelos mentales que los sujetos elaboran al razonar sobre diversos tipos de silogismo.

Además, consideramos que si bien la capacidad limitada de la memoria operativa constricción funcional del razonamiento en general (Pascual Leone, 1970; Case, 1972; Rodrigo, 1983) y, en particular, del razonamiento silogístico, existe una serie de factores moduladores. Así, investigaciones previas indican que es posible reducir la carga de memoria sin que conlleve necesariamente una mejora en el razonamiento (Lee y Oakhill, 1984) y en nuestra propia investigación, hemos constatado que una mayor riqueza de información conceptual, aunque suponga una sobrecarga, puede ser facilitadora si incrementa la posibilidad de elaborar escenarios mentales vividos y mentalmente transformables.

En definitiva, como escribíamos en otra ocasión (Valiña, 1985), consideramos que el razonamiento se basa en categorías mal definidas, utiliza cuantificadores probabilísticos ajenos a la Lógica Formal, es dependiente del contexto, presenta sesgos y heurísticos y se apoya en el uso y evaluación de escenarios mentales de los que se derivan consecuencias plausibles, en lugar de aplicar reglas que conducen a consecuencias necesarias. Y es precisamente debido a ello que el ser humano es racional, si bien la racionalidad humana no se basa en la aplicación de reglas lógicas como certeramente han precisado diversos autores (Johnson-Laird, 1981, 1982, 1983; Johnson-Laird y Bara, 1984; Evans, 1982, 1983, 1984; Pollard, 1981, 1982), sino que se trata de una racionalidad adecuada para enfrentarse al medio ambiente, dinámico y ambiguo, en el cual nos desenvolvemos y donde los criterios formales y lógicos son de dudosa utilidad (De Vega, 1981, 1983).

## Referencias

- BEGG, I. y HARRIS, G. (1982): On the interpretation of syllogism. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 5, 595-620.
- BYRNE, R. (1983): Protocol analysis in problem solving. En: Evans, J. St. Bt. (Ed.). *Thinking and reasoning. Psychological approaches*. Routledge & Kegan Paul, London, pp. 227-249.
- CASE, R. (1972): Learning and Development: A neopiagetian Interpretation. *Human Development*, 15, 339-358.
- CERASO, J. y PROVITERA, A. (1971): Sources of error in syllogistic reasoning. *Cognitive Psychology*, 2, 400-453 (trad. en Del Val, J. A.: *Investigaciones sobre Lógica y Psicología*. Alianza Universidad, Madrid).
- CHENG, P. W. y HOLYOAK, K. J. (1985): Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.

- CHENG, P. W., HOLYOAK, K. J., NISBETT, R. E. y OLIVER, L. M. (1986): Pragmatic versus syntactic approaches to training deductive reasoning. *Cognitive Psychology*, 18, 293-328.
- CHERNIAK, C. (1984): Prototypicality and Deductive Reasoning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 5, 625-642.
- COHEN, L. J. (1981): Can human irrationality be experimentally demonstrated? *The Behavioral and Brain Sciences*, 4, 317-370.
- COX, J. R. y GRIGGS, R. A. (1982): The effects of experience on performance in Wason's selection task. *Memory and Cognition*, 10, 5, 496-502.
- DICKSTEIN, L. S. (1978a): The effect of figure on syllogistic reasoning. *Memory and Cognition*, 6, 1, 76-88.
- DICKSTEIN, L. S. (1978b): Error processes in syllogistic reasoning. *Memory and Cognition*, 6, 5, 537-543.
- ERICKSON, J. R. (1974): A Set Analysis Theory of Behavior in Formal Syllogistic Reasoning Tasks. En Solso, R. L. (ed.): *Theories in Cognitive Psychology. The Loyola Symposium*. Lawrence Erlbaum Ass. Publ.: Potomac, Maryland.
- ERICKSON, J. R. (1975): Responses to all possible syllogistic arguments. Unpublished manuscript, University of Texas.
- ERICKSON, J. R.: (1978): Research of syllogistic reasoning. En Revlin, R. y Mayer, R. (Ed.): *Human Reasoning*. Washington, D. C. Wiston.
- ERICKSON, J. R., WELLS, G. L. y TRAUB, B. H. (1974): Test of a model formal syllogistic reasoning. Comunicación presentada en la *Psychonomic Society*. Boston.
- ERICKSON, K. A. y SIMON, H. A. (1980): Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87, 215-251.
- EVANS, J. St. B. T. (1972a): On the problems of interpreting reasoning data: Logical and psychological approaches. *Cognition*, 1, 4, 373-384.
- EVANS, J. St. B. T. (1982): *The Psychology of deductive Reasoning*. Routledge and Kegan Paul. London.
- EVANS, J. St. B. T. (1983): Selective processes in reasoning. En Evans, J. St. B. T. *Thinking and reasoning. Psychological approaches*. Routledge and Kegan paul. Londres, pp. 135-163.
- EVANS, J. St. B. T. (1984): Heuristics and Analysis Processes en reasoning. *British Journal of Psychology*, 75, 4, 451-468.
- EVANS, J. St. B. T., BARSTON, J. L. y POLLARD, P. (1983): On the conflict between logic and belief in syllogistic reasoning. *Memory and Cognition*, 11, 3, 295-306.
- EVANS, J. St. B. T. y WASON, P. C. (1976): Rationalization in a reasoning task. *The British Journal of Psychology*, 70, 477-488.
- FISHER, D. L. (1981): A three factor model of syllogistic reasoning. The study of isolable stages. *Memory and Cognition*, 9, 5, 496-514.
- FRASE, L. T. (1968): Associative factors in syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 407-412.
- GARCÍA MADRUGA, J. A. (1982): *Modelos de razonamiento silogístico*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- GARCÍA MADRUGA, J. A. (1984): Procesos de error en el razonamiento silogístico doble procesamiento y estrategia de verificación. En: Carretero y Madruga (Ed.): *Lecturas de Psicología del Pensamiento*, Alianza Madrid, pp. 113-122.
- GONZÁLEZ MARQUÉS, J. (1981): Efectos del contenido en el razonamiento silogístico. Comunicación presentación en la *Reunión internacional de la Psicología científica: Procesos de socialización*. Alicante.
- GRIGGS, R. A. y COX, J. R. (1982): The elusive thematic materials effect in Wason's selection task. *The British Journal of Psychology*, 73, 3, 408-420.
- GUYOTE, M. J. (1979): *A transitive chaine theory on syllogistic reasoning*. Unpublished Doctoral Dissertation. Yale University.
- GUYOTE, M. J. y STERNBERG, R. J. (1981): A transitive chaine theory of syllogistic reasoning. *Cognitive Psychology*, 13, 465-525.
- HENLE, M. (1962): On the relation between logic and thinking. *Psychological Review*, 69, 366-378.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1981): Mental models in cognitive Science. En Norman, D. A. (Ed.): *Perspective on cognitive Science*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale. New Jersey.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1982): Ninth Bartlett Memorial lecture. Thinking as a skill. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34, 1-29.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. (1983): *Mental Models. Toward a cognitive science of language, inference and consciousness*. University of Cambridge. Cambridge.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. y BARA, B. G. (1984): Syllogistic inference. *Cognition*, 16, 1-61.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. y STEEDMAN, M. (1976): The Psychology of syllogisms. *Cognitive Psychology*, 10, 1, 64-99.
- LEE, G. y OAHKILL, J. (1984): The effects of externalization on syllogistic reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 519-530.
- MANKTELOW, K. I. y EVANS, J. St. B. T. (1979): Facilitation of reasoning by realism: Effect or non effect? *British Journal of Psychology*, 70, 477-488.
- MAYER, R. E. y REVLIN, R. (1978): An Information Processing Framework for Research and Human reasoning. En Revlin, R. y Mayer, R. E. (Eds.). *Human Reasoning*. Wiley & Sons. New York.

- NEWELL, A. y SIMON, H. A. (1972): *Human problem solving*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- NISBETT, R. E. y WILSON, T. D. (1977): Telling more than we can know: verbal reports in mental processes. *Psychological Review*, 84, 231-259.
- PASCUAL LEONE, J. (1970): A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 32, 301-305.
- PEZZOLI, J. A. y FRASE, L. T. (1968): Mediated facilitation of syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 78, 228-232.
- PIPER, D. (1985): Syllogistic Reasoning in varied narrative context: Aspects of Logical and Linguistic Development. *Journal of Psycholinguistic Research*, 14, 1, 19-44.
- POLLAR, P. (1979): Human reasoning: logical and non logical explanations. Unpublished Ph D Thesis, Plymouths Polytechnic.
- POLLARD, P. (1981): The effect of thematic conten in the 'Wason selection task'. *Current Psychological Research*, 1, 21-29.
- POLLARD, P. (1982): Human reasoning: Some possible effects of availability. *Cognition*, 12, 65-96.
- RATCLIFF, R. y MURDOCK, Jr., B. B. (1976): Retrieval processes in recognition memory. *Psychological Review*, 83, 3, 190-214.
- RAY, J. L. y FINDLEY, P. (1984): Open and Restricted Context Sentences and reasoning with Conditional Propositions. *Communication Monographs*, 51, 243-252.
- REICH, S. S. y RUTH, P. (1982): Wason's selection task: verification, falsification and matching. *British Journal of Psychology*, 73, 395-405.
- REVLIN, R., AMMERMAN, K., PETERSEN, K. y LEIRER, V. (1978): Category and syllogistic reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 70, 613-625.
- REVLIN, R. y LEIRER, V. D. (1978): The effect of personal biases on syllogistic reasoning: rational decisions from personalized representations. En Revlin, R. y Mayer, R. E. (ed.): *Human reasoning*. Wiley y Sons, New York.
- REVLIN, R., LEIRER, V., YOPP, H. y YOPP, R. (1980): The belief bias effect in formal reasoning: the influence of knowledge on logic. *Memory and Cognition*, 8, 6, 584-592.
- REVLIS, R. (1975a): Syllogistic reasoning: Logical decisions from a complex Data Base. En Falmagne, R. J. (Ed.): *Reasoning: Representation and Process in children and adults*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale. New Jersey, pp. 93-134.
- REVLIS, R. (1975b): Two models of syllogistic reasoning: feature selection and conversion. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 180-195.
- REVLIS, R., LIPKIN, S. G. y HAYES, J. R. (1971): The importance of universal quantifiers in a hypothetical reasoning task. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 186-191.
- ROBERGE, J. J. (1971): Further examination of mediated associations in deductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 87, 127-129.
- RODRIGO, M. J. (1983): Psicología evolutiva y procesamiento de la información. En Marchesi, A., Carretero, M. y Palacios, J. (Comp.), *Psicología evolutiva*. Vol. 1. *Teoría y Métodos*. Alianza Ed., Madrid, pp. 225-246.
- RODRIGO, M. J. y FONTE, M. C. (1984): Representatividad en los juicios predictivos: una investigación evolutiva. Comunicación presentada en el *Symposium sobre Actividad Humana y Procesos Cognitivos*. Madrid.
- SPIRO, R. J. (1977): Remembering information from test: The «state of schema» approach. en: R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montage (Eds.): *Schooling and the acquisition of knowledge*. Lawrence Erlbaum Ass. Hillsdale. New Jersey.
- STERNBERG, R. J., GUYOTE, M. J. y TURNER, M. E. (1980): Deductive reasoning. En Snow, R. E., Federico, P. A. y Montagne, W. E. (eds.): *Aptitude Learning and Instructions*, Vol. 1, 219-245. Hillsdale. New Jersey.
- STERNBERG, R. J. y TURNER, M. E. (1981): Components of syllogistic reasoning. *Acta Psychologica*, 47, 245-265.
- TRAUB, B. H. (1977): *A set theory approach to deduction with meaningful syllogisms*. Ohio State University.
- TRAUB, B. H. y ERICSON, J. R. (1975): Determinants of difficulty in judging the validity of syllogistic arguments. Comunicación presentada en *Midwestern Psychological Association*. Chicago.
- TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (1973): Availability: a heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5, 207-32.
- TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (1974): Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185, 11-24, 11-31.
- VALIÑA, M. D. (1985): *Una exploración del razonamiento cotidiano con lenguaje natural: Silogismos con cuantificadores probabilísticos*. Universidad de La Laguna.
- VALIÑA, M. D. (1987): Efecto del contenido y microgénesis de la tarea en razonamiento silogístico: un estudio cronométrico. *Cognitiva*. En prensa.
- VEGA, M. DE (1981): Una exploración de los metapostulados de la Psicología contemporánea: el logicismo. *Análisis y modificación de conducta*, 7, 16, 345-375.
- VEGA, M. DE (1983): Filogénesis. Adaptación y sesgos biológicos del conocimiento: una alternativa a las analogías formales. *Boletín de Psicología*, 2, 71-123.
- WASON, P. C. y EVANS, J. ST. B. T. (1975): Dual process in reasoning? *Cognition*, 3, 145-154.

- WILKIND, M. C. (1928): The effect of changed material in ability to do formal syllogistic reasoning. *Archives of Psychology*, 16, 1-83.
- YACHANIN, S. A. y TWENEY, R. D. (1982): The effect of thematic content in cognitive strategies in the four-card selection task. *Bulletin of Psychonomic society*, 19, 2, 87-90.

## ANEXO

### Item CONGRUENTE

Un constructor ha tenido grandes problemas en obras anteriores y le es imprescindible entregar la que está realizando ahora en el plazo previsto. Su máxima preocupación está en seleccionar a los obreros que deben realizar los últimos trabajos en la obra. Piensa que la mayoría de las personas competentes son diligentes y ya que la mayoría de los albañiles son diligentes decide contratar a una cuadrilla de albañiles.\* La obra fue entregada en el plazo previsto y con plena satisfacción del organismo oficial que se la había encargado.

1. Todos los albañiles son competentes.
2. La mayoría de los albañiles son competentes.
3. Bastantes albañiles son competentes.
4. Varios albañiles son competentes.
5. Pocos albañiles son competentes.
6. Algunos albañiles son competentes.
7. Algunos albañiles no son competentes.
8. Ningún albañil es competente.
9. Ninguna es válida.

Totamente seguro	Muy seguro	Bastante seguro	Algo seguro	Indeciso	Algo inseguro	Bastante inseguro	Muy inseguro	Nada seguro
------------------	------------	-----------------	-------------	----------	---------------	-------------------	--------------	-------------

\* En la versión incongruente se ha modificado a partir de este punto, sustituyéndose hasta el final por la frase «La obra no fue entregada en el plazo previsto y al constructor se le instruyó un expediente que le supuso la cárcel».

### Item INCONGRUENTE

Juan es un hombre sencillo y trabajador que nunca ha salido del pequeño pueblo donde nació. Un vecino, hombre envidioso y de mal carácter, ha presentado una denuncia acusándole de un delito que no ha cometido. Juan se muestra perplejo ante esta situación y no sabe cómo actuar. Decide pedirle consejo a una persona honrada, puesto que ningún hombre honrado es mentiroso. Se traslada a la ciudad y se dirige a la oficina de un abogado, dado que algunos hombres honrados son abogados. Este le asesora indicándole los trámites y gestiones que debe realizar.\*\* Juan sigue sus consejos y, sometido a juicio, se le consideró culpable condenándole a cadena perpetua.

1. Todos los abogados son mentirosos.
2. La mayoría de los abogados son mentirosos.
3. Bastantes abogados son mentirosos.
4. Varios abogados son mentirosos.
5. Pocos abogados son mentirosos.
6. Algunos abogados son mentirosos.
7. Algunos abogados no son mentirosos.

- 
8. Ningún abogado es mentiroso.  
9. Ninguna es válida.

---

Totalmente seguro	Muy seguro	Bastante seguro	Algo seguro	Indeciso	Algo inseguro	Bastante inseguro	Muy inseguro	Nada seguro
----------------------	---------------	--------------------	----------------	----------	------------------	----------------------	-----------------	----------------

\*\* En la versión congruente se ha modificado a partir de este punto, sustituyéndose hasta el final por la frase «Juan siguió sus consejos y fue considerado inocente».