

206
2el.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

LA TAREA DE SELECCION DE WASON:
CONTRATO SOCIAL VS. ESQUEMAS DE PERMISO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A :
LAURA ESTELA PEREYRA HAVENS

DIRECTOR DE TESIS: MTRD. FERNANDO VAZQUEZ PINEDA

MEXICO, D. F.

AGOSTO DE 1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por su diversidad y afán de excelencia. Gracias por darme la oportunidad de formar parte de su comunidad.

Un agradecimiento especial al Dr. Javier Nieto, por su amistad y por ser una parte determinante de mi formación académica.

Gracias al Dr. Arturo Bouzas, por su excelencia académica y docente, que admiré siempre. Gracias por confiar en mí.

Al Mtro. Fernando Vázquez. Gracias por el apoyo en la realización de este trabajo y por lo que me has enseñado.

Gracias a la Fundación UNAM, por la invaluable labor que realiza y por el apoyo que me brindó estos años.

Un agradecimiento al proyecto 4684-H de CONACYT, a cargo del Dr. Javier Nieto, por el apoyo en mi formación académica.

A mi madre, quien siempre me ha dado todo su amor, apoyo y comprensión.

Gracias por escucharme y por estar siempre ahí.

A mi padre, cuyo amor por el aprendizaje fue mi ejemplo. Gracias por tu apoyo y tus consejos.

A Karen, quien siempre supo exactamente cuándo necesité sus consejos y cuando era mejor quedarse callada. Gracias por tu amistad.

A Linus, por estar orgulloso de mí y porque sé que estará ahí siempre que lo necesite.

A Juan Carlos, por tantos años de amor, conversación y risas. Gracias por tu apoyo y tu comprensión, por crecer conmigo.

A Xóchitl, mi asesora no oficial. Gracias por estos años tan importantes, por tu amistad y por estar conmigo siempre.

A Marina. Gracias amiga por esos momentos en los que nos escuchamos y nos reímos y fuimos felices. Sé que habrá muchos más.

Al Lab. 1: Miguel, Oscar, Vladimir, Rubén y Alma. Gracias por su ayuda y amistad, por los chistes y por permitirme invadirlos ocasionalmente.

RESUMEN

La tarea de selección de Wason, desarrollada para el estudio de los procesos de prueba de hipótesis, ha suscitado una gran cantidad de investigación. El efecto facilitador del contenido, que consiste en una mejora en el desempeño de los sujetos cuando la tarea se presenta con contenido, ha provocado especial interés, ya que su estudio permite abordar una de las preguntas centrales a la investigación sobre razonamiento humano. A través de él es posible determinar cuáles son las características del contenido de un problema que mejoran el razonamiento, y así acercarse a su naturaleza.

En este trabajo se busca determinar las características del mecanismo responsable del efecto facilitador del contenido en esta tarea. Para este efecto, se comparan la teoría de esquemas pragmáticos de Cheng y Holyoak (1985) y la teoría de contrato social de Cosmides (1989). Debido a que cada teoría hace predicciones distintas sobre el desempeño de los sujetos en la tarea de selección es posible contribuir al debate entre ellas determinando cual de las dos predice mejor las respuestas de 91 sujetos ante situaciones hipotéticas. Se utilizó un diseño factorial 2×2 en el que se varió el tipo de problema (de contrato social o de permiso) y el orden de presentación de los mismos. Se encontró que el porcentaje de respuestas correctas es más alto para el problema de contrato social, resultado que sólo puede explicar la teoría de contrato social. La teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento es incapaz de hacerlo.

ÍNDICE

• Introducción	1
• El razonamiento humano	2
• La investigación sobre deducción	4
• Teorías contemporáneas sobre el razonamiento deductivo	4
• Reglas o esquemas sensibles al contenido	6
• La tarea de selección de Wason	7
• Estudios sobre la tarea de selección de Wason	9
• El efecto facilitador del contenido en la tarea de selección	14
• Esquemas pragmáticos de razonamiento	17
• Evidencia experimental	20
• Teoría de contrato social	23
• Evidencia experimental	27
• El debate entre las dos teorías	33
• La población mexicana frente a la tarea de selección de Wason	34
• Propósito	38
• Método	41
• Resultados	43
• Discusión	49
• Bibliografía	55
• Apéndice 1	59
• Apéndice 2	64

INTRODUCCIÓN

La tarea de selección de Wason fue desarrollada para el estudio de los procesos de razonamiento deductivo y de prueba de hipótesis en el ser humano. En ella, el sujeto debe decidir qué información es relevante para determinar la veracidad de un enunciado condicional. Cuando el enunciado condicional se presenta con un texto de contenido no abstracto se presenta un efecto de facilitación, elevándose de manera considerable el porcentaje de respuestas correctas emitidas por los sujetos.

En este trabajo se busca determinar qué contenidos son capaces de producir este efecto de facilitación. Esto permitirá decidir cuál de dos teorías de razonamiento es más correcta. Por una parte, la teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento de Cheng y Holyoak (1985) indica que todo contenido que exprese una situación de permiso evocará el efecto de facilitación. Por la otra, la teoría de contrato social de Cosmides indica que únicamente aquellos contenidos que indiquen un intercambio de bienes o servicios entre individuos o grupos lo hará.

A fin de presentar el sustento y justificación teórica del experimento que se realizó en este trabajo, en la primera parte de él se expone un marco teórico en el que se abordan algunos temas que permiten entender el origen del problema experimental que nos ocupa. Se inicia con una breve revisión sobre la investigación en razonamiento deductivo, que constituye la base de los procesos que se utilizan en la resolución de la tarea de selección de Wason. Posteriormente, se revisan los principales experimentos y hallazgos sobre la tarea de selección de Wason, tanto en su versión abstracta como en la que tiene contenido.

Se describen también las dos teorías que se contrastan en este experimento, la evidencia experimental que apoya a cada una de ellas y los puntos en los que difieren. Finalmente se describe y analiza el único estudio con la tarea de selección de Wason que se ha realizado con una población mexicana.

EL RAZONAMIENTO HUMANO

El razonamiento es un proceso fundamental para el ser humano, ya que a través de sus principales formas--deducción, inducción y cálculo--es posible aplicar los conocimientos que hemos adquirido a la solución de todo tipo de problemas (Johnson-Laird y Byrne, 1991). Tradicionalmente la investigación sobre el razonamiento humano ha estado guiada por el supuesto de que los mecanismos de procesamiento de información que son responsables de guiar nuestro razonamiento son pocos.

El estudio del razonamiento humano se remonta hasta la filosofía y la lógica aristotélica. Aristóteles (384-322 A C) creó los primeros silogismos categóricos para identificar las formas válidas de deducción a partir de ellos. De esta manera podría enseñar a sus alumnos a argumentar con coherencia. Hasta antes del siglo XX se consideró que los silogismos eran las únicas "reglas del pensamiento", con lo que el estudio de la lógica y del razonamiento eran una misma disciplina. En la actualidad se considera a la lógica como una teoría normativa que indica cómo debe llevarse a cabo el razonamiento deductivo para garantizar que las conclusiones generadas sean verdaderas. Por su parte, el estudio del razonamiento humano en la psicología busca describir cómo razona el ser humano (independientemente de la validez de sus conclusiones) y por qué comete errores.

Existen diversos tipos de razonamiento--el deductivo, el inductivo, el estadístico y el pragmático (Johnson-Laird y Byrne, 1991). En este trabajo nos centraremos sobre el deductivo. Esta elección obedece a dos motivos. El primero de ellos es que la investigación sobre razonamiento deductivo, a diferencia de la realizada sobre otros procesos de pensamiento, es la única que ha generado teorías bien estructuradas acerca de los mecanismos responsables de él. Por ello, es posible realizar estudios que las complementen y que contribuyan a los debates que existen en este campo. La segunda razón radica en la importancia de la deducción para el ser humano. Es a través de la deducción que podemos realizar actos tan cotidianos como conversar, o tan importantes como tomar decisiones, formular planes o evaluar hipótesis. Gracias a ella somos capaces de interpretar y reformular reglas, instrucciones y principios generales; de evaluar evidencia y datos. Sin la deducción, no hubiera sido posible el desarrollo de la ciencia y de la tecnología, de la cultura, las leyes y la sociedad.

Formalmente, la deducción consiste en extraer a partir de los términos o premisas de un problema una conclusión implícita (Suppes y Hill, 1963). Tanto las premisas como la conclusión son proposiciones, es decir, expresiones de las que se puede afirmar que son verdaderas o falsas, pero no ambas. La conclusión extraída mediante la inferencia en ningún caso es más general que las premisas; no agrega información

nueva al contenido del problema, sino que busca la conclusión necesaria que sigue a sus premisas:

PREMISA 1: Si llueve entonces el cielo está nublado.

PREMISA 2: Llueve.

CONCLUSIÓN: El cielo está nublado.

Si las premisas del problema son verdaderas, y se siguen las reglas de inferencia de la lógica formal, entonces la conclusión a la que se llega es una consecuencia lógica de las premisas, y por ello, es verdadera. De esta manera, cuando una persona realiza una deducción parte de cierta información y produce una conclusión novedosa que le sigue.

A partir de un grupo de premisas es posible deducir un número infinito de conclusiones válidas. Sin embargo, la mayoría de ellas son triviales. A partir de las premisas "El perro muerde" y "Andrea es estudiante" se puede deducir "Andrea es estudiante y el perro muerde", "El perro muerde y Andrea es estudiante", "Andrea es estudiante y el perro muerde y Andrea es estudiante", etc. Dado que las premisas son verdaderas las conclusiones también lo son, pero es evidente que ninguna persona llegaría a estas conclusiones en su vida cotidiana. Por ello, cuando las personas hacen una deducción están guiadas por algo más que la lógica. La evidencia sugiere que existen cuando menos tres restricciones extra-lógicas que gobiernan las conclusiones que los individuos generan (Johnson-Laird y Byrne, 1991).

La primera restricción consiste en que cuando se realiza una deducción no se debe eliminar información semántica. La información semántica se refiere a la proporción de estados de las cosas que una proposición niega, es decir, a qué tan útil es la información para describir el mundo. Así, una conjunción brinda más información semántica que solo una de sus partes, y por ello, será preferida como conclusión. Una conclusión válida no aumenta la información semántica, pero tampoco debe disminuirla. La segunda restricción es que las conclusiones deben ser más parsimoniosas que las premisas de las que proceden. No deben brindar información que ya ha sido establecida, y que por ello es redundante. La restricción final se refiere a que cuando sea posible la conclusión debe afirmar algo nuevo, es decir, algo que en las premisas no era explícito. Cuando no existe una conclusión válida que cumpla con las tres restricciones, las personas sin entrenamiento formal en lógica afirmarán que es imposible llegar a una conclusión a partir de las premisas (e.g. Johnson-Laird y Bara, 1984). (Citado en Johnson-Laird y Byrne, 1991).

Estas restricciones deben ser tomadas en cuenta cuando se realiza investigación sobre los procesos deductivos del ser humano, sobre todo cuando se diseña la tarea

que los sujetos habrán de realizar. De lo contrario, se corre el riesgo de que la validez ecológica de las tareas, de por sí reducida, prácticamente desaparezca.

LA INVESTIGACIÓN SOBRE DEDUCCIÓN

Inicialmente, la investigación sobre la deducción se centró en el estudio del razonamiento silogístico. La metodología desarrollada por Wilkins (1928) y por Woodworth y Sells (1935) (citados en Johnson-Laird y Byrne, 1991) inicialmente consistió en presentar a los sujetos un silogismo, a partir del cual debían elegir qué conclusión era válida a partir de una lista presentada. Posteriormente, estos investigadores modificaron su paradigma experimental, pidiendo a los sujetos que fueran ellos mismos quienes generaran su propia conclusión. Sin importar cuál de estos dos paradigmas se utilice, el dato fundamental en la investigación sobre la deducción es la corrección de las respuestas de los sujetos. La naturaleza de las tareas experimentales impide o dificulta el análisis de otra información, tal como tiempos de procesamiento entre fase y fase del razonamiento o la velocidad con la que se llega a una respuesta (análisis común en áreas como la investigación perceptual o la memoria).

Los estudios de estos autores arrojaron dos resultados importantes, mismos que continúan siendo centrales a la investigación en sobre la deducción. Los resultados demuestran que las personas cometen muchos errores lógicos en tareas de razonamiento y que el contenido del problema juega un papel importante en la corrección de las respuestas.

Después de estos estudios iniciales, la línea de investigación se abandonó casi por completo. Se retomó hasta la década los 60s, cuando Peter Wason realizó una serie de estudios ya clásicos sobre razonamiento deductivo (Wason, 1960; Wason, 1966). A partir de entonces, la investigación sobre el razonamiento deductivo ha proliferado, impulsada por los estudios de este autor y por las dos tareas que diseñó. A través de ellas es posible estudiar el proceso de formación y prueba de hipótesis en el ser humano. Se han desarrollado un sinúmero de teorías que intentan explicar el proceso de razonamiento deductivo en el ser humano. Las abordaremos brevemente en el siguiente apartado.

TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS SOBRE EL RAZONAMIENTO DEDUCTIVO

Esta investigación ha producido, de manera consistente, tres hallazgos. Uno es que la gente es capaz de responder a problemas lógicos con un nivel de corrección superior al producido por el azar. Además, se ha encontrado que cuando la gente

comete errores, éstos se presentan de manera sistemática y van en alguna dirección. Finalmente, se ha comprobado que el contenido y el contexto de los problemas que se presentan afectan de manera consistente a la corrección de las respuestas. (Evans, Newstead y Byrne, 1993)

Estos descubrimientos han dado pie a tres preguntas que han guiado la investigación en razonamiento deductivo. La primera es la pregunta de competencia, que busca cuál es el mecanismo que permite al ser humano razonar correctamente sobre problemas lógicos. La segunda pregunta se refiere a los sesgos, tratando de determinar qué factores causan los sesgos y errores sistemáticos, y qué nos dicen estos sesgos sobre la naturaleza del razonamiento. Finalmente, la pregunta del contenido intenta determinar cuáles son las características del contexto y del contenido del problema que afectan la habilidad del sujeto para resolver el problema, y qué nos dicen estas características sobre la naturaleza de los procesos de razonamiento (Evans, 1991a). Existen cuatro teorías que intentan responder a estas interrogantes. La tabla 1 condensa cada una de ellas. Cabe aclarar que a pesar de la gran cantidad de hallazgos empíricos con los que cuenta esta área de investigación, sigue siendo imposible determinar cuál de ellas es la correcta.

TABLA 1 Principales teorías contemporáneas sobre el razonamiento humano.

Reglas formales	Los sujetos razonan mediante un conjunto de reglas lógicas de aplicación general.
Modelos mentales	Los sujetos razonan creando modelos (a partir de premisas verdaderas) que representan al mundo. Las conclusiones se construyen a partir de la descripción parsimoniosa y significativa de estos modelos.
Reglas o esquemas sensibles al dominio	El razonamiento en contextos ecológicamente válidos se logra mediante la aplicación de reglas de dominio específico o mediante el uso de esquemas sensibles al contexto. Los esquemas incluyen reglas para razonar en contextos pragmáticos específicos.
Heurísticos y sesgos	Los sesgos son el resultado de la aplicación de heurísticos no-lógicos distintos de los procesos responsables del razonamiento correcto.

TOMADA DE EVANS ET AL, 1993.

Como se puede observar, la tabla 1 condensa los supuestos en los que se basa cada una de estas teorías. Todas ellas han aportado una gran cantidad de descubrimientos al área de investigación, utilizando paradigmas similares. Aunque cada una de estas teorías es importante en el área, la única que es fundamental para la comprensión del problema experimental que nos ocupa es la de reglas o esquemas sensibles al dominio. Si al lector le interesa, puede consultar una breve revisión de las demás en el apéndice 1. En el siguiente apartado revisaremos las dos teorías que nos conciernen, ambas del tipo de reglas o esquemas sensibles al contenido.

REGLAS O ESQUEMAS SENSIBLES AL CONTENIDO

El estudio de las reglas sensibles al contenido inició con la investigación sobre inteligencia artificial. Las reglas sensibles al contenido constituyen la base de la mayoría de los programas computacionales especializados en temas como física molecular, diagnóstico médico o geología. Estos programas se construyen a partir de una serie de reglas condicionales brindadas por los expertos en el tema. Dicha información constituye las reglas de inferencia a partir de las cuales el programa llega a conclusiones definitivas o probabilísticas. (Johnson-Laird y Byrne, 1991).

Dentro del campo de la psicología, las teorías que se basan en reglas o esquemas sensibles al contenido suponen que el razonamiento deductivo es posible en virtud de la existencia y utilización de reglas o esquemas especializados. Éstas, al ser sensibles al dominio, se activan de manera diferencial en función al contexto y al contenido de los problemas enfrentados. Dentro de esta línea existen principalmente dos teorías, acerca de las cuales versará este trabajo y que revisaremos en mayor profundidad más adelante.

La primera de ellas es la teoría de razonamiento pragmático propuesta por Cheng y Holyoak (1985). Esta teoría supone que razonamos mediante el uso de estructuras de conocimiento llamadas **esquemas de razonamiento pragmático**. Estos esquemas contienen un conjunto de reglas generalizadas inducidas a partir de la experiencia mediante mecanismos generales de procesamiento de información. Los esquemas permiten el razonamiento por analogía, ya que su estructura abstracta puede aplicarse a distintos problemas pertenecientes a un mismo rubro. Así, existen esquemas de permiso, de obligación y de razonamiento causal, entre otros. Cuando entran a la memoria de trabajo del sujeto contenidos o "claves" pertenecientes a estos contextos, se activan los esquemas correspondientes a ellos, con lo que el grupo de reglas se pone a disposición del sujeto. Estas reglas de producción agregan información nueva

y pertinente a la memoria, con lo que es posible realizar las inferencias necesarias para resolver el problema (Newell y Simon, 1972; Newell, 1990).

La segunda teoría que propone mecanismos sensibles al contexto es la **teoría de contrato social** de Cosmides (1989). Esta teoría está enmarcada dentro de la postura de la psicología evolutiva, que supone que la mente humana está compuesta de una variedad de mecanismos específicos dependientes del contenido, que han evolucionado como respuesta a los problemas adaptativos enfrentados por nuestros antepasados durante su historia evolutiva (Tooby y Cosmides, 1992). De esta manera, existe un mecanismo cognitivo específico para responder a cada presión de selección que haya sido enfrentada de manera recurrente.

En lo que se refiere al razonamiento deductivo, Cosmides (1989) considera que no existe un mecanismo general para realizarlo, sino una serie de mecanismos que dependen y se activan por el contenido de cada problema de razonamiento. Así, hay mecanismos especializados para razonar en rubros tales como la elección de pareja, promesas y amenazas, celos, contratos sociales, etc. Estos mecanismos permiten centrar la atención del sujeto en aquellos componentes del problema que son relevantes a la solución adaptativa del mismo, favoreciendo así su solución correcta.

Estas dos teorías, que analizaremos en detalle más adelante, explican de manera plausible los efectos del contenido sobre el razonamiento. Sin embargo, son incapaces de explicar el hecho de que existen problemas abstractos ante los que los sujetos razonan correctamente con un nivel superior al producido por el azar. No obstante, esto no las descalifica, ya que es posible que las personas utilicen un método de razonamiento general basado en modelos mentales o en algún otro mecanismo para razonar sobre problemas con los que no tienen experiencia, y que además utilicen alguno de los mecanismos propuestos por estas teorías cuando deben razonar sobre problemas que les son familiares.

LA TAREA DE SELECCIÓN DE WASON

Como se mencionó anteriormente, una de las preguntas que ha guiado tanto la investigación sobre razonamiento como el desarrollo de teorías en esta área es la que se refiere al efecto del contenido. Una y otra vez se ha demostrado que hay una gran cantidad de tareas cuyo desempeño se ve facilitado cuando se agrega un contenido concreto al texto del problema. Ya revisamos de manera breve cómo explica o intenta explicar cada una de las principales teorías sobre razonamiento este efecto.

Una de las tareas que se han utilizado para estudiar este efecto es la tarea de selección de Wason, desarrollada inicialmente para el estudio de los procesos de razonamiento condicional y de contrastación y prueba de hipótesis (Wason, 1966; citado en Wason, 1969). El razonamiento deductivo entra en estos procesos de dos maneras: puede ser necesario deducir qué predicciones empíricas hace una hipótesis teórica, o bien puede ser necesario determinar la corrección de la hipótesis a través de su observación. Ambas actividades consisten en extraer conclusiones a partir de premisas. Llevan a seleccionar, a partir de un gran número de observaciones, aquellas que constituirían una prueba crucial para la hipótesis que se está considerando. En la vida diaria, esta tarea se lleva a cabo revisando si ciertos objetos o acontecimientos están de acuerdo o no con una regla dada. No es tanto la regla lo que se prueba, sino las instancias que pueden infringirla. (Wason y Johnson-Laird, 1980)

Wason (1966) desarrolló una tarea cuya solución refleja cómo se enfrenta el individuo a la prueba de hipótesis. En ella, el sujeto debe determinar qué información es necesaria para saber si la regla condicional que se le presenta es verdadera. Esta tarea ha sido la base de una gran cantidad de estudios, en los que se ha tratado de determinar la competencia del humano en el razonamiento deductivo, los mecanismos que utiliza para llevarlo a cabo y la causa de los errores que comete. Con ella se ha estudiado también el efecto que el contenido tiene sobre el razonamiento humano, ya que se ha encontrado que el contenido de ciertas reglas logra evocar un alto porcentaje de respuestas correctas, mientras que otras reglas con contenidos distintos o abstractos no lo hacen.

Todas las versiones de la tarea incluyen los siguientes componentes:

- a) Una introducción;
- b) Un enunciado condicional, o regla, de forma "si p , entonces q ".
- c) Cuatro tarjetas (o el dibujo de cuatro tarjetas), que tienen de un lado información sobre el antecedente de la regla presentada (p y $\neg p$) y del otro información sobre el consecuente (q y $\neg q$). Así, los valores visibles de cada tarjeta siempre incluyen una letra y un número que concuerdan con los términos de la regla, y una letra y un número que difieren de ellos.
- d) Una instrucción sobre qué debe hacer el sujeto. Esta instrucción generalmente pide al sujeto que indique qué información puede, potencialmente, falsear la regla presentada. En otras ocasiones se le pide que indique qué tarjetas pueden llegar a violar la regla presentada.

A continuación se presenta un ejemplo "genérico" de la tarea de selección de Wason.

Aquí hay cuatro tarjetas. Cada una tiene una letra de un lado y un número del otro. Dos de estas tarjetas tienen el lado con la letra hacia arriba y las otras dos tienen el lado con el número hacia arriba.

Indica cuáles de estas tarjetas necesitas voltear para juzgar si la siguiente regla es verdadera:

Si hay una A de un lado, entonces hay un 7 del otro lado

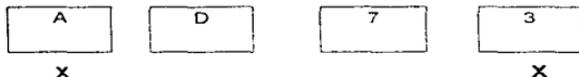


Fig. 1: Versión estándar o abstracta de la tarea, desarrollada por Wason (1966). La respuesta correcta (p y $\neg q$) se indica con una X.

Para poder seleccionar las tarjetas correctas, es necesario que el sujeto reconozca las cuatro implicaciones del condicional, es decir, debe ser capaz de imaginar las consecuencias de voltear cada tarjeta. El sujeto debe voltear la tarjeta "A" para ver que no tenga un valor distinto a "7" del otro lado (modus ponens); debe voltear la tarjeta "3" para revisar que tenga una "A" del otro lado (modus tollens); no necesita voltear la tarjeta "7" (falacia de afirmación del consecuente); y no necesita voltear la tarjeta "D" (falacia de negación del antecedente).

La mayoría de los sujetos aplica modus ponens, volteando la tarjeta "A" (p), pero únicamente un 10 a 20 por ciento de los sujetos aplica modus tollens. Éste es el porcentaje que llega a la respuesta correcta, volteando la tarjeta que representa p (A) para comprobar que del otro lado tenga $\neg q$ (7), y la tarjeta que representa $\neg q$ (7) para ver si del otro lado tiene p (A). Cuando la regla presentada es arbitraria y carece de contexto, como en el caso anterior, el desempeño típicamente está alrededor de un 10 por ciento de respuestas correctas (Evans, Newstead y Byrne, 1993).

ESTUDIOS SOBRE LA TAREA DE SELECCIÓN DE WASON

Los estudios iniciales realizados por Wason y Johnson-Laird (Wason, 1966; 1968; 1969; Wason y Johnson-Laird, 1970) establecieron la robustez del fenómeno del

bajo porcentaje de respuestas correctas encontradas con estudiantes universitarios. A continuación se presenta una tabla que indica la frecuencia de cada tipo de elección (inicial) en estos cuatro experimentos. Como se puede observar, el porcentaje de respuestas correctas es extremadamente bajo, y la respuesta más frecuente es p y q .

Tabla 2: Frecuencia de cada tipo de elección. $N=128$. Adaptada de Johnson-Laird y Wason (1977)

Elección	Frecuencia	Porcentaje
p y q	59	46.09
p	42	32.81
p , q y $\neg q$	9	7.03
p y $\neg q$	5	3.9
Otras	13	10.15

A lo largo de los cuatro experimentos reportados, Wason y Johnson-Laird hicieron las siguientes modificaciones, intentando eliminar explicaciones alternativas al bajo porcentaje de respuestas encontrado. Entre estas modificaciones se encuentran:

- Se utilizó una tarea estrictamente binaria, es decir, los sujetos sabían que sólo uno de dos estímulos podía estar al reverso de cada tarjeta (Wason, 1969). Esto se hizo porque otros investigadores argumentaron que en este tipo de situación el error se reduciría;
- Se cambió el formato de la tarjeta, de manera que toda la información era potencialmente visible sobre un mismo lado, pero parte de ella estaba cubierta (Wason y Johnson-Laird, 1979; citado en Johnson-Laird y Wason, 1977). Se argumentó que los errores podían deberse a que los sujetos interpretaban "el otro lado de la tarjeta" como el lado de la tarjeta que estaba hacia abajo;
- Se argumentó que $\neg q$ sería entendido mejor como la negación de q si consistiera en la ausencia de cualquier estímulo. Por ello, $\neg p$ y $\neg q$ consistieron en la ausencia de p y q , respectivamente (Wason y Johnson-Laird, 1970);

d) Se instruyó de manera detallada a los sujetos para que entendieran que la regla *si p entonces q* NO implicaba *si q entonces p* (Wason, 1968);

No obstante estas modificaciones, y algunas más que no se reportan aquí, el porcentaje de respuestas correctas siguió siendo muy bajo, como se puede apreciar en la tabla 2. En un intento por mejorar el desempeño de los sujetos, Wason (1969) hizo que sus sujetos contradijeran sus elecciones erróneas en dos formas. Si el sujeto hacía una elección errónea, por ejemplo, "p" y "q", se le forzaba a hacer una inferencia que contradecía su elección anterior, en la que el sujeto admitía que una "p" al reverso de la tarjeta "¬q" falsearía la regla. Después de que hubiera ocurrido esta contradicción "hipotética", se le pedía al sujeto que volviera a elegir. Si la elección era correcta, el experimento finalizaba, pero si era errónea, se provocaba una contradicción concreta, en la que el experimentador volteaba la tarjeta "¬q" y mostraba que la "p" en su reverso falseaba la regla. Una vez más, se le pedía al sujeto que hiciera una nueva selección, para determinar si finalmente lograba dar la respuesta correcta. Inclusive con este procedimiento, cuatro de 32 sujetos fracasaron en la tarea. De los 32 sujetos, 2 hicieron una selección correcta en su primer intento, 14 corrigieron su elección después de 2 contradicciones hipotéticas y 12 después de una contradicción concreta.

Wason y Johnson-Laird explicaron el bajo porcentaje de respuestas correctas como función de un **sesgo confirmatorio o de verificación**, que lleva a los sujetos a elegir las tarjetas incorrectas. El sesgo consiste en que los sujetos tienden a confirmar la veracidad de la regla, evitando la tarjeta que potencialmente puede falsearla (¬q). Por ello, eligen únicamente las tarjetas que representan un antecedente verdadero (p) y un consecuente también verdadero (q). Comúnmente los sujetos seleccionan sólo la tarjeta "p" o las tarjetas "p" y "q" (Wason, 1968; Wason y Johnson-Laird, 1970). La selección incorrecta, entonces, implica dos errores lógicos: la selección innecesaria de la tarjeta "q" y la no selección de la tarjeta "¬q". En ocasiones los sujetos cometen el primer error pero no el segundo: seleccionan las tarjetas "p", "q" y "¬q". Esta respuesta es interpretada como una comprensión parcial de la tarea, ya que los sujetos eligen tanto las tarjetas que verifican como las que falsifican la regla, siendo que sólo son necesarias éstas últimas (Johnson-Laird y Wason, 1977).

Otra explicación dada frecuentemente al bajo porcentaje de respuestas correctas es la existencia de un **sesgo de igualación**. Este sesgo, propuesto por primera vez por Evans (1972) a raíz de sus estudios sobre tablas de verdad, consiste en la tendencia a preferir o considerar como relevantes sólo los casos que son parecidos a los términos utilizados en la regla. Se puede argumentar que la respuesta

de los sujetos a la tarea de selección de Wason (selección de las tarjetas p y q y no selección de $\neg p$ y $\neg q$) refleja la operación del sesgo de igualación, ya que se seleccionan únicamente los términos que son iguales a los presentados en la regla. Wason y Evans (1975, citado en Evans, Newstead y Byrne, 1993) propusieron que la selección inicial de los sujetos está influenciada por este sesgo. Posteriormente, los sujetos buscan justificaciones a esta elección. Se ha encontrado que el uso de contenidos temáticos o concretos elimina la operación de este sesgo (por ejemplo, Griggs y Cox, 1983).

Existen diversos factores que pueden influir sobre el porcentaje correcto de respuestas encontradas. Sin duda, el más importante de ellos es la presencia de un contenido temático, concreto o real. El contenido en ocasiones produce un efecto facilitador, elevando el porcentaje de respuestas correctas hasta un 70 u 80 por ciento (por ejemplo, Cosmides, 1989). También ejercen influencia factores como la verbalización (Platt y Griggs, 1993, exp 2), las instrucciones utilizadas (por ejemplo, Platt y Griggs, 1993, exp 3), la explicación adicional de la tabla de verdad generada por una regla condicional (por ejemplo, Hoch y Tschirgi, 1983; 1985) y la negación explícita en las tarjetas de los términos de la regla (por ejemplo, Jackson y Griggs, 1990), en la que las tarjetas correspondientes a los términos " $\neg p$ " y " $\neg q$ " especifican no sólo un ejemplo de estos casos, sino que aclaran que son distintos de " p " y " q " (por ejemplo, "7 [no 3]").

El tipo de instrucciones dadas a los sujetos es una de las manipulaciones que ha sido utilizada frecuentemente para mejorar el desempeño en la tarea de selección de Wason. En la tarea original las instrucciones que recibe el sujeto son "Indica cuál o cuáles de las siguientes tarjetas debes voltear para determinar si la regla es verdadera o falsa". Sin embargo, muchas tareas utilizan la instrucción "Indica cuál o cuáles de las siguientes tarjetas debes voltear para determinar si la regla se está cumpliendo o rompiendo". Como se puede observar, en el primer caso la veracidad de la regla está en cuestión, y los sujetos deben decidir si ésta es verdadera o no. Por su parte, en el segundo caso, conocido como "instrucciones de transgresión", la regla es axiomática; su veracidad está establecida. Los sujetos deben decidir si se está violando o cumpliendo. Así, en el primer caso la regla es descriptiva, mientras que en el segundo es deóntica, es decir, implica un deber u obligación resultado de un acuerdo social o contractual.

Se ha argumentado que ambas instrucciones son tan distintas que los resultados de problemas que utilicen una u otra instrucción no son fácilmente comparables (Sperber, Cara y Giroto, 1995). Se ha discutido también que el uso de

las instrucciones de transgresión activa en el sujeto una "disposición de detective" o contexto de inspección que provoca que el sujeto busque activamente aquellas tarjetas que pudieran representar una violación de la regla. Esta disposición se ve reforzada en aquellos problemas que piden al sujeto que imagine que es una autoridad encargada de vigilar el cumplimiento de la regla (por ejemplo, Cosmides, 1989).

Varios estudios han analizado el papel que ambos tipos de instrucción pueden ejercer sobre el desempeño. Se ha encontrado que las instrucciones de transgresión interactúan positivamente con otros factores (como la presencia de contenido) para favorecer la respuesta correcta. Al parecer, una vez que se ha producido cierta facilitación por algún factor, las instrucciones de transgresión la incrementan. Por ejemplo, Jackson y Griggs (1990, exp. 4) emplearon ambos tipos de instrucciones en tres tareas abstractas distintas (estándar, de permiso y de obligación). Las dos últimas tareas utilizaban las reglas "Si uno va a realizar la acción 'A', entonces antes uno debe satisfacer el prerrequisito 'P'" y "Si ocurre la situación 'I', entonces se debe realizar la acción 'C'". Estas tareas fueron desarrolladas por Cheng y Holyoak (1985) para probar sus esquemas pragmáticos de razonamiento, que se discutirán más adelante. Jackson y Griggs encontraron que el uso de instrucciones de transgresión producía un desempeño ligeramente superior en cada tipo de problema, sobre todo para los problemas de permiso y de obligación. Sin embargo, esta diferencia fue significativa sólo para uno de los problemas (el de obligación). Cuando se añade a la instrucción de transgresión el uso de las negaciones explícitas en las tarjetas correspondientes a $\neg p$ y $\neg q$ se produce cierta facilitación (50 por ciento).

Platt y Griggs (1993, exp. 3) también analizaron el papel de las instrucciones sobre el desempeño, utilizando el problema abstracto estándar. Los resultados (2 grupos de 16 sujetos cada uno) mostraron un efecto significativo del tipo de instrucción. El porcentaje de respuestas correctas para ambos grupos fue extraordinariamente alto: 44 por ciento de respuestas correctas para el grupo con instrucciones de falso/verdadero y 81 por ciento para el grupo con instrucciones de transgresión. Al replicar su experimento, nuevamente con 16 sujetos, los mismos autores encontraron para las instrucciones de transgresión un porcentaje de respuestas correctas del 69 por ciento. Aparentemente, el uso de instrucciones de transgresión provoca en los sujetos una estrategia de falsificación que los lleva a buscar valores que *no* se ajustan a la regla, mientras que las instrucciones de falso/verdadero provocan una estrategia de verificación que lleva a los sujetos a buscar valores que *sí* se ajustan a la regla.

Aunque ningún estudio ha sido diseñado específicamente para determinar si existe un **efecto de transferencia** entre distintas versiones de la tarea de selección de Wason, algunos autores lo han reportado. Entre ellos se encuentran Cox y Griggs (1982), que reportan un incremento de 55 puntos porcentuales para la regla "*si una persona usa ropa azul, entonces esa persona debe ser mayor de 18 años*" cuando éste se resuelve después del problema de edad para beber. Reportan también que cuando se resuelven el problema de color de ropa y el problema abstracto antes del problema de edad para beber, el porcentaje de respuestas correctas en este último disminuye 20 puntos porcentuales. Aparentemente, la resolución de estos problemas interfiere con la resolución del problema de edad para beber.

Cheng y Holyoak (1985, exp. 2) también encuentran un efecto de transferencia positiva entre el problema abstracto de permiso y la versión abstracta original. Cuando ésta se presentaba después del problema de permiso, el porcentaje de respuestas correctas fue de 39 por ciento. Por el contrario, cuando se presentaba antes, sólo el 19 por ciento de los sujetos lograron resolverla correctamente.

EL EFECTO FACILITADOR DEL CONTENIDO EN LA TAREA DE SELECCIÓN

El efecto facilitador del contenido en la tarea de selección de Wason consiste en la obtención de un porcentaje elevado de respuestas correctas cuando se utilizan problemas con contenidos concretos o temáticos. Este efecto fue reportado inicialmente por Wason y Shapiro (1971; citado en Wason y Johnson-Laird, 1980), en un experimento en el que presentaron a 16 sujetos tarjetas que representaban los viajes de uno de los experimentadores. Cada tarjeta tenía de un lado el destino del viaje y del otro el medio de transporte utilizado. Se les dijo a los sujetos que la regla que se seguía era "*Cada vez que voy a Manchester viajo en coche*". Los lados visibles de las tarjetas eran "Manchester" (p), "Leeds" ($\neg p$), "coche" (q) y "tren" ($\neg q$).

La tarea de los sujetos era determinar qué tarjetas debían voltear para determinar si la regla propuesta era verdadera o falsa. Wason y Shapiro encontraron que 10 de los 16 sujetos utilizados dieron la respuesta correcta (62.5 por ciento), seleccionando la tarjeta "Manchester" y "tren". Por su parte, de los 16 sujetos del grupo de control que realizó la tarea en su forma abstracta, únicamente dos (12.5 por ciento) llegaron a la respuesta correcta. Explicaron este resultado suponiendo que el contenido concreto de la tarea proporcionaba un escenario en el que los sujetos podían imaginarse a sí mismos, con lo que lograban entender la naturaleza condicional de la regla.

El segundo experimento realizado en este sentido fue el de Johnson-Laird, Legrenzi y Legrenzi (1972; citado en Wason y Johnson-Laird, 1980). Siguiendo el mismo procedimiento, los autores utilizaron la regla "*Si una carta está sellada entonces tiene una estampilla postal de 5c*". Se presentó a los sujetos un dibujo con cuatro sobres. Los dos sobres cuyo anverso era visible tenían una estampilla de 5d (*q*) y una estampilla de 4d ($\neg q$), respectivamente. El reverso de los otros dos sobres mostraba un sobre sellado (*p*) y uno abierto ($\neg p$). Esta regla postal produjo un porcentaje de selecciones correctas del 91 por ciento. Estos investigadores encontraron que no había efecto de transferencia entre las versiones concreta y abstracta de la tarea, ya que los mismos sujetos resolvieron posteriormente la versión abstracta de la tarea, y únicamente el 29 por ciento logró llegar a la respuesta correcta.

Estos experimentos se replicaron varias veces, obteniéndose el mismo resultado. Aparentemente el efecto facilitador del contenido era robusto. Sin embargo, en 1979, Mankeltow y Evans utilizaron un contenido distinto y no encontraron ningún efecto. Mankeltow y Evans diseñaron un experimento en el que intentaban determinar si el sesgo de igualación se presentaba con contenidos temáticos. Emplearon cuatro reglas que se referían a las preferencias alimenticias de cierto individuo, y variaban en la negación o afirmación del antecedente y del consecuente. Una de las reglas empleadas fue "*Cada vez que como arenque bebo ginebra*". Esta regla fue probada a lo largo de cuatro experimentos, en un intento de eliminar las explicaciones alternativas a la falta de facilitación. En ninguno de los casos se encontró un efecto, por lo que Mankeltow y Evans concluyen que la facilitación que se había reportado en experimentos anteriores era resultado de procesos de memoria. Por ejemplo, la regla de tipo postal diseñada por Johnson-Laird et al era en realidad una prueba de memoria, más que una de razonamiento. Era tan similar a una regulación que existía en ese momento en Inglaterra que los sujetos simplemente tenían que recordar algún caso en el que se rompiera la regla para contestar correctamente. Esta propuesta resultó en la teoría de la señal de memoria, desarrollada por estos autores y posteriormente por Griggs y Cox (1982). La teoría de señal de memoria propone la existencia de procesos cognitivos independientes del contexto que permiten crear asociaciones entre la experiencia del sujeto y la regla condicional. Así, las reglas son facilitadoras en función al número y tipo de asociaciones previas que evocan. Cuando la regla es desconocida, los sujetos no tienen a su disposición ninguna instancia en la que ésta haya sido violada. Por ello, son incapaces de resolver correctamente el problema. Al agregar contenido a la tarea, se potencia el número posible de asociaciones activadas, con lo que se obtiene un

mejor desempeño. Aunque inicialmente esa teoría parecía ser una explicación correcta y completa del efecto del contenido en la tarea de selección, varios experimentos han encontrado evidencia que contradice fuertemente sus predicciones (por ejemplo, Cosmides, 1989; Gigerenzer y Hug, 1992).

Griggs y Cox (1982; citado en Cox y Griggs, 1982) intentaron replicar algunos de los resultados encontrados hasta ese momento. Utilizaron una versión modificada de la regla de transporte (Cada vez que voy a Miami viajo en avión) encontrando en sus sujetos un desempeño similar al encontrado con la versión abstracta de la tarea. También utilizaron la regla postal, para determinar si sus sujetos, que no tenían experiencia con una regla similar, lograban resolver el problema correctamente. Nuevamente, no encontraron facilitación.

A partir de estos y otros estudios similares, quedó establecido que únicamente algunos contenidos son capaces de producir un efecto facilitador en el desempeño de la tarea. Sin embargo, aún no se conoce el mecanismo mediante el cual opera este efecto. La investigación acerca del contenido frecuentemente ha arrojado resultados que no se han podido replicar, con lo que sólo se cuenta con un pequeño número de problemas que consistentemente han producido efectos facilitadores. Entre estos encontramos el problema de la edad para beber. Este problema fue desarrollado por Griggs y Cox (1982) como una prueba de la teoría de la señal de memoria. La regla utilizada fue "*Si una persona está tomando cerveza, entonces debe ser mayor de 19 años*" (esta ley existía en el estado en el que vivían los sujetos). Se pidió a los sujetos que imaginaran que eran un oficial encargado de vigilar que se cumpliera esta regla en un bar. Las tarjetas utilizadas fueron "toma cerveza", "toma coca-cola", "16 años de edad" y "22 años de edad". Se encontró un fuerte efecto facilitador, con un 74 por ciento de respuestas correctas.

Existen diversas explicaciones al efecto facilitador del contenido en la tarea de selección de Wason. Entre ellas se encuentran la teoría de señal de memoria o disponibilidad de la información de Griggs y Cox (1982) y la teoría de relevancia de Sperber (1993). Este autor considera que para resolver la tarea los sujetos infieren consecuencias de la regla presentada, iniciando con aquellas que son más accesibles. En el momento en que encuentran una consecuencia que consideran relevante, escogen las tarjetas que la prueban. La accesibilidad y relevancia de las consecuencias inferidas varía en función al contenido de la regla, por lo que el desempeño también lo hace. Actualmente las dos teorías que más se han desarrollado y contrastado son la teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento de Cheng y Holyoak (1985) y la teoría de contrato social de Cosmides (1989). Ambas

proponen mecanismos de razonamiento de dominio específico, con lo que se alejan de la tradición sintáctica que ha dominado el campo. A continuación revisaremos cada una de ellas.

ESQUEMAS PRAGMÁTICOS DE RAZONAMIENTO

La teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento fue propuesta por Cheng y Holyoak en 1985. Estos autores proponen la existencia de esquemas pragmáticos de razonamiento, que se sitúan en algún punto entre las reglas sintácticas de inferencia y las representaciones de instancias específicas (como propone la teoría de señal de memoria). Estas estructuras se llaman "esquemas" debido a que son esquemáticas--generalizadas y relativamente abstractas. Son "pragmáticos" porque se activan por dominios definidos en función a un grupo de metas, y son de razonamiento porque consisten de un grupo de reglas de producción. Así, un esquema pragmático de razonamiento es una estructura abstracta de conocimiento, inducida por mecanismos independientes del contenido a partir de distintos tipos de experiencia cotidiana. Esta estructura abstracta permite que un mismo esquema sea utilizado para resolver problemas, que aunque distintos, pertenecen al mismo dominio. Facilitan el razonamiento por analogía, ya que su estructura abstracta es aplicable a distintos problemas (Cheng y Holyoak, 1985).

Cada esquema consiste de un grupo de reglas abstractas y generalizadas sensibles al contexto. A diferencia de las reglas sintácticas, las reglas del esquema están definidas en términos de metas y de tipos de relaciones que el individuo encuentra de manera recurrente. Así, existen diversos esquemas, como el de permiso, el de obligación, el de covariación y el de causalidad. Cuando el contenido semántico de un problema sugiere al sujeto que está en una situación para la que posee un esquema, éste se activará, con lo que el grupo de reglas que contiene estará a disposición del sujeto. Cheng y Holyoak (1985; 1986; 1989; 1993) proponen que el efecto facilitador del contenido en la tarea de selección de Wason se puede explicar en función a la operación de uno de estos esquemas. Estos autores piensan que las reglas condicionales son entendidas por la mayoría de los sujetos en términos de esquemas de permiso o de obligación, que se basan en relaciones deónticas. Por ello, la solución correcta de la tarea de selección de Wason se debe a la operación de alguno de estos esquemas.

Debido a que las reglas arbitrarias carecen de contenido semántico, no tienen ningún esquema asociado, por lo que no se encontrará facilitación. Por el contrario, el uso de algunas reglas y de ciertos contextos evocará ciertos esquemas pragmáticos,

con lo que el sujeto llegará a la respuesta correcta. Este es el caso de la gran mayoría de reglas con las que se ha encontrado facilitación en la tarea de selección de Wason. El contenido semántico de estos problemas evoca un esquema de permiso, ya que su estructura y contexto encajan en una forma general de tipo "si se realiza la acción, entonces se debe satisfacer la precondición". El esquema de permiso describe un tipo de regulación en el que para llevar a cabo una acción se requiere del cumplimiento de un requisito. Incluye conceptos como posibilidad, necesidad, una acción que se va a llevar a cabo y una precondición que ha de cumplirse.

Al evocarse el esquema de permiso se ponen a disposición del sujeto cuatro reglas de producción que explican la regla en términos de las condiciones en las que se puede llevar a cabo la acción y en las que no se debe realizar. Estas reglas permiten determinar si la regla se está cumpliendo o violando. El antecedente de cada regla de producción representa la posibilidad de realizar o no la acción y de satisfacer o no la precondición. De esta manera, el antecedente corresponde a cada una de las cuatro tarjetas p (se realiza la acción), $\neg p$ (no se realiza la acción), q (se satisface la precondición) y $\neg q$ (no se satisface la precondición). Por su parte, el consecuente especifica si la acción o la precondición debe o puede ocurrir para cada situación. Las reglas equivalen a los cuatro posibles patrones de inferencia que se realizan a partir de la implicación material:

Regla 1: Si la acción se va a realizar, entonces la precondición debe ser satisfecha.

Regla 2: Si la acción no se va a realizar, entonces la precondición no necesita ser satisfecha;

Regla 3: Si la precondición es satisfecha, entonces se puede realizar la acción.

Regla 4: Si la precondición no es satisfecha, entonces la acción no se debe realizar.

Únicamente las reglas que hacen predicciones específicas en su consecuente implican obligatoriedad. Por ello, sólo las reglas 1 y 4 causarán la elección de una tarjeta. La regla 1 tiene el mismo efecto que *modus ponens*. Su antecedente es equivalente al término p de un enunciado condicional. Ya que el consecuente de esta regla hace una predicción específica (mediante el uso de la palabra "debe"), obliga al sujeto a revisar el reverso de la tarjeta p para determinar que se haya satisfecho la precondición. Por su parte, la regla 2 indica que el cumplimiento de la precondición es irrelevante si la acción no se realiza. Por ello, evita la falacia de negación del antecedente, que llevaría a la elección de la tarjeta $\neg p$. La regla 3 indica que si se

satisface la precondition, la acción *puede* realizarse, pero no es obligatoria. Así, se evita la falacia de afirmación del consecuente y con ello la elección de la tarjeta *q*. Finalmente, el antecedente de la regla 4, equivale al término $\neg q$, mientras que su consecuente hace una predicción específica. Indica la necesidad de revisar el reverso de la tarjeta $\neg q$ para comprobar que la acción no haya sido realizada. Por otro lado, los antecedentes de las reglas 2 y 3 equivalen a los términos $\neg p$ y q . De esta manera, al evocarse un esquema de permiso se genera la respuesta correcta (Cheng y Holyoak, 1985; Kroger, Cheng y Holyoak, 1993). Los errores en la solución de la tarea de selección se explican en términos de la facilidad con la que se puede transferir la situación concreta a las reglas que forman el esquema y al grado en el que el esquema evocado genera inferencias que se ajustan a la lógica formal (Cheng, Holyoak, Nisbett y Oliver, 1986).

No obstante lo afirmado por estos autores, aparentemente la estructura lógica de las reglas de producción que constituyen el esquema de permiso no es equivalente a la de las reglas de la lógica condicional. Markovits y Savary (1992) investigaron la relación de las reglas de producción del esquema de permiso con las cuatro implicaciones materiales del condicional. Cheng y Holyoak (1985) asumen que las reglas de producción permitirán que el sujeto realice las cuatro implicaciones cuando el contexto del problema activa el esquema de permiso. Para determinar si esto efectivamente ocurría, Markovits y Savary evaluaron el desempeño de sus sujetos en dos tareas de razonamiento inferencial, cada una presentada con o sin un contexto que explicaba la regla. Una de estas tareas encajaba en un esquema de permiso, y utilizaba la regla de tipo postal. La otra tarea presentaba una relación de causalidad múltiple, y utilizaba la regla "Si un foco se calienta a más de 500 grados, entonces se rompe". Los sujetos debían derivar las cuatro implicaciones del condicional a partir de estas reglas.

Markovits y Savary encontraron que el porcentaje de respuestas correctas de los sujetos para cada una de las cuatro formas lógicas no difería entre las dos reglas cuando éstas se presentaban sin contexto. Sin embargo, y contrario a lo predicho por la teoría de esquemas pragmáticos, cuando las reglas eran presentadas con contexto el desempeño era inferior para la regla de permiso. Estos autores concluyen que, aunque el uso de un contexto de permiso sí mejora el desempeño de los sujetos, esta mejora no se debe a las reglas de producción del esquema propuesto.

EVIDENCIA EXPERIMENTAL

Cheng y Holyoak (1985) lograron producir efectos de facilitación mediante el uso de problemas cuyo contenido estaba diseñado para evocar el esquema de permiso. Los problemas que utilizaron indicaban el propósito o meta de la regulación planteada, lo que constituye una clave esencial para la evocación del esquema de permiso. En todos los casos, la regla servía a un propósito de bienestar social. Los problemas utilizaron instrucciones de transgresión, discutidas anteriormente.

En su primer experimento, Cheng y Holyoak brindaron a los sujetos una explicación del propósito de reglas que sin ella eran aparentemente arbitrarias. Se crearon dos versiones de dos problemas, que sólo diferían por la ausencia o presencia de la explicación. Las reglas utilizadas fueron la regla postal de Johnson-Laird et. al. (1972) "*si un sobre está sellado, entonces deberá tener una estampilla postal de 20 centavos*" y la regla "*si el documento de un pasajero dice 'entrando' de un lado, entonces debe decir 'cólera' del otro lado*". Las explicaciones a estas reglas eran, en el primer caso, que era necesario aumentar las ganancias que el sistema postal derivaba del correo personal. En el segundo caso, se explicaba que el reverso del documento de un pasajero indicaba las vacunas que éste había recibido. La regla era necesaria para evitar que los pasajeros se contagiaran de alguna enfermedad. Cheng y Holyoak predijeron que si la explicación era un factor necesario para la evocación del esquema de permiso, el desempeño de los sujetos para los problemas que la incluían sería superior al obtenido con problemas que no la incluían.

Se manipuló también la experiencia previa de los sujetos con cada regla. Un grupo de sujetos era estadounidense, y no tenía experiencia con ninguna de las dos reglas. Por el contrario, los sujetos de Hong Kong tenían experiencia con la regla postal, ya que ésta había estado en vigor en ese país recientemente. Se predijo que los sujetos que tenían experiencia con esta regla serían capaces de percibirla como un permiso sin necesidad de una explicación, por lo que tendrían un buen desempeño.

Los sujetos de cada país se dividieron en dos grupos. Cada grupo recibió uno de los problemas con explicación y el otro problema sin ella. Los resultados del experimento confirmaron las predicciones. Los sujetos que no recibían explicación ni tenían experiencia con la regla tuvieron un porcentaje de respuestas correctas de alrededor del 60 por ciento (el alto porcentaje de respuestas se atribuyó al hecho de que se permitió a los sujetos corregir sus respuestas, pudiendo ir de un problema a otro cuantas veces lo desearan). Por otra parte, cuando se proveía explicación a las mismas reglas o cuando los sujetos tenían experiencia con ellas (como en el caso de la regla postal para los sujetos de Hong Kong), el porcentaje de respuestas correctas

estuvo alrededor del 87 por ciento. Proveer una explicación a la regla elevó el porcentaje de respuestas correctas al mismo nivel obtenido cuando los sujetos tenían experiencia con la regla.

En el experimento 2, Cheng y Holyoak buscaron demostrar que los esquemas son abstractos y que efectivamente no están asociados a un contenido específico. Para ello, utilizaron una regla de permiso abstracta carente de contenido: "Si uno va a llevar a cabo la acción A, entonces debe satisfacer primero la precondición P". Las tarjetas que se presentaron eran "llevó a cabo la acción A", "no llevo a cabo la acción A", "cumplió con la precondición P" y "no cumplió con la precondición P". Nuevamente se utilizaron instrucciones de transgresión. Los autores reportaron un porcentaje alto de respuestas correctas (55 por ciento), que atribuyeron a la evocación del esquema de permiso. Interpretaron este resultado como prueba de que el esquema es lo suficientemente abstracto como para no requerir de un contenido específico para ser evocado.

Es importante señalar que en este problema se utiliza la negación explícita de los términos en las tarjetas correspondientes a $\neg p$ y $\neg q$. Griggs y Cox (1993) reportaron que cuando se utiliza la negación implícita en el mismo problema, el porcentaje de respuestas correctas desciende hasta el 5 por ciento. Cuando estos autores replicaron exactamente el experimento de Cheng y Holyoak, encontraron únicamente 35 por ciento de respuestas correctas. Defendiéndose, Kroger, Cheng y Holyoak (1993) realizaron un experimento en el que variaron la presencia de negaciones explícitas y las instrucciones utilizadas. El grupo que recibió el problema con instrucciones de transgresión y negación explícita obtuvo 47% de respuestas correctas, el grupo con instrucciones de transgresión y negación implícita 18% y el grupo con instrucciones falso/verdadero y negación explícita 16%. Sin embargo, el experimento es engañoso y poco claro, ya que entre otras cosas, todos los grupos excepto uno realizaron la tarea en condiciones muy desventajosas. Los autores no señalan qué grupos realizaron qué problemas, por lo que no se pueden atribuir las respuestas a la manipulación de las variables.

Cheng et al (1986) continuaron esta línea de investigación diseñando dos experimentos en los que analizaron el papel del entrenamiento sobre el desempeño en la tarea de selección de Wason. Las reglas presentadas a los sujetos podían ser arbitrarias, de permiso (se utilizó el problema de edad para beber y el problema del cólera citado arriba), causales o bicondicionales.

Los sujetos se dividieron en cuatro condiciones, cada una de las cuales recibía un tipo de entrenamiento distinto: entrenamiento de reglas, entrenamiento de ejemplos,

entrenamiento de reglas y de ejemplos, y ningún entrenamiento. El entrenamiento de reglas consistió en un folleto que explicaba la equivalencia entre una oración condicional y su contrapositivo, la falacia de negación del antecedente y de afirmación del consecuente, y algunos ejercicios de inferencia. El entrenamiento de ejemplos consistió en hacer que los sujetos resolvieran dos versiones de la tarea de selección de Wason. Se les dio retroalimentación inmediata sobre su desempeño, y se les explicó cuál era la respuesta correcta y por qué.

Los autores reportaron un menor porcentaje de errores en los problemas de permiso. Asimismo, encontraron que únicamente el entrenamiento de ejemplos aunado al entrenamiento de reglas producía un decremento significativo en el número de errores cometidos. Para comprobar este hallazgo, en el experimento dos evaluaron el impacto de una clase de lógica de un semestre de duración sobre el desempeño en de la tarea de selección de Wason. Los estudiantes resolvieron los problemas del experimento 1 al inicio y al final del curso. No se encontró ninguna mejora significativa en el número de errores que se cometieron, a excepción del error de seleccionar la tarjeta q (falacia de afirmación del consecuente). Este resultado es más interesante cuando se contrasta con los resultados obtenidos en el tercer experimento. En él, Cheng et al demostraron que un breve entrenamiento acerca del esquema de permiso y sus reglas de producción bastó para producir un decremento significativo en el número de errores cometidos en los problemas de permiso.

Los resultados de esta serie de experimentos tienen implicaciones de gran importancia. La más evidente es que el entrenamiento en lógica formal no mejora el desempeño de los sujetos en la tarea de selección de Wason. Si suponemos que el desempeño en esta tarea es indicativo de la capacidad lógica del sujeto, nos encontramos con que los cursos de Lógica, comunes en la currícula de las diferentes instituciones educativas, no son capaces de mejorar el razonamiento lógico. Aparentemente, sólo un entrenamiento basado en esquemas o algoritmos que posean una realidad psicológica es eficaz en la reducción de los sesgos del pensamiento.

Varios autores han replicado los resultados de Cheng y Holyoak para el problema de la regla postal y para otros problemas de permiso. Por ejemplo, Markovits y Savary (1992), empleando el mismo texto utilizado por Cheng y Holyoak (1985) para la regla postal, encontraron únicamente 33 por ciento de respuestas correctas (frente al 87 por ciento reportado). Por otra parte, Asensio, Martín Cordero, García Madruga y Recio (1990), encontraron 89 por ciento de respuestas correctas utilizando una regla similar a la de edad para beber: *"si una persona conduce un automóvil entonces debe tener*

más de 18 años. Este problema, al igual que el de edad para beber, puede ser interpretado como un problema de permiso.

En resumen, hay evidencia que aparentemente apoya la existencia de esquemas pragmáticos de permiso que se utilizan para resolver la tarea de selección de Wason cuando ésta se ajusta a ellos. Esta evidencia consiste en los porcentajes diferenciales de respuestas correctas entre problemas que utilizan una regla de permiso y problemas que no lo hacen.

Cosmides (1989) y Cosmides y Tooby (1992) presentan una explicación alternativa a la teoría de esquemas de permiso. Argumentan que su teoría explica de manera más parsimoniosa los efectos de facilitación que se han encontrado en la tarea de selección de Wason. Explican los resultados encontrados por Cheng y Holyoak a la luz de la teoría de contrato social, y afirman que los experimentos de estos investigadores no permiten escoger entre las dos teorías rivales. A su vez, Cheng y Holyoak critican fuertemente a Cosmides. Sin embargo, antes de presentar este debate, es necesario conocer la teoría de contrato social.

TEORÍA DE CONTRATO SOCIAL

La teoría de contrato social, propuesta por Cosmides (1985, 1989), explica también algunos de los efectos de contenido en la tarea de selección de Wason. Esta teoría está enmarcada dentro de la psicología evolutiva, por lo que es necesario hacer un breve resumen de esta área antes de abordarla.

La psicología evolutiva parte de la premisa de que los mecanismos innatos de procesamiento de información que conforman la mente humana son adaptaciones, es decir, están diseñados para resolver problemas específicos planteados por el medio físico, ecológico y social enfrentado por nuestros antepasados (Cosmides, 1989). De esta manera, cada presión de selección experimentada de manera recurrente por nuestros antepasados dio lugar, mediante la selección natural, a un mecanismo especializado para su resolución. Estos mecanismos organizan la forma en que interpretamos la experiencia, construimos el conocimiento y tomamos decisiones. Brindan marcos de significado universales que permiten al ser humano entender las acciones e intenciones de otros, resolviendo así problemas adaptativos (Cosmides y Tooby, 1994).

Siguiendo esta lógica, entre más importante sea para la supervivencia de un individuo la resolución de cierto problema adaptativo, más se puede esperar que la selección natural haya producido un algoritmo mental—que incluya reglas de

inferencia— especializado y de dominio específico para resolverlo (un ejemplo de tal mecanismo es el dispositivo de adquisición del lenguaje propuesto por Chomsky). Hay un gran número de dominios de la actividad humana en los que únicamente un estrecho repertorio de conductas es adaptativo. Cualquier desviación de éste podría resultar en una pérdida importante en el bienestar adaptativo del individuo. En consecuencia, cualquier individuo que dependa de mecanismos generales de aprendizaje basados en el ensayo y el error para resolver estos problemas tiene una desventaja adaptativa grande (Cosmides, 1989)

Para que el individuo pueda emitir una conducta adaptativa ante un problema de supervivencia deberá poseer un mecanismo que le permita extraer de manera eficiente y confiable la información relevante a la resolución del problema. Asimismo, el individuo debe poseer reglas de decisión bien definidas que le permitan aprovechar esa información. En consecuencia, deben haber evolucionado "algoritmos darwinianos" para resolver problemas de importancia evolutiva. Estos algoritmos son mecanismos especializados de aprendizaje que organizan la experiencia en marcos o esquemas adaptativamente significativos. Al ser activados por el contenido específico de un problema, estos algoritmos dirigirán la atención, organizarán la percepción y la memoria y pondrán a disposición del sujeto conocimiento procedural especializado, produciéndose así inferencias, juicios y elecciones apropiadas al dominio. Así, estos procedimientos inferenciales permitirán razonar de manera adaptativa aún cuando la información es incompleta (Cosmides, 1989, p. 195)

La línea de los homínidos ha vivido en grupos sociales y se ha involucrado en interacciones durante millones de años. Por ello, la lógica adaptacionista implica que el ser humano debe haber desarrollado una serie de adaptaciones cognitivas a la vida social. Para que el hombre haya podido comportarse de manera adaptativa, necesitó desarrollar un "mapa" social de las personas, relaciones, motivos, intenciones y emociones de aquellos que formaban su entorno social (Cosmides y Tooby, 1992). Cosmides y Tooby proponen, entonces, que el ser humano tiene una facultad de cognición social que consiste de un grupo de módulos interrelacionados y especializados funcionalmente. Esta facultad guía el pensamiento y la conducta del sujeto en la resolución de los problemas recurrentes de adaptación que plantea el mundo social.

El intercambio social, que consiste en la cooperación adaptativa entre dos o más individuos para beneficio mutuo, es un ejemplo de este tipo de problema. Probablemente requirió de la emergencia de un algoritmo de tipo darwiniano para poder realizarse. Entre la evidencia que apoya este supuesto está el hecho de que la

especie humana es una de las pocas en las que se presenta el intercambio social, y lo hace de manera elaborada y generalizada a través de distintas culturas y grupos. Además de esto, se presenta también en las especies que se encuentran más cercanas a la línea de los homínidos, como los chimpancés. Finalmente, existe evidencia paleoantropológica de que la conducta de intercambio es extremadamente antigua. Las condiciones necesarias para que surgiera el fenómeno del intercambio social estuvieron presentes durante la evolución de los homínidos. Durante el Pleistoceno -era durante la cual transcurrió el 99 por ciento de la historia evolutiva del ser humano- la existencia de grupos pequeños y las ventajas de cazar y recolectar en grupo brindaron oportunidades al individuo de aumentar su bienestar adaptativo mediante el intercambio de bienes, servicios y privilegios.

El intercambio social se expresa mediante un contrato social, en el que se especifica qué es lo que los individuos van a intercambiar. En un contrato social, para que el individuo adquiera el derecho de recibir un beneficio de otra persona, se requiere que provea a esa persona de algo que ella considere un beneficio. Expresa un intercambio en el que se requiere que un individuo pague un costo (o cumpla con un requisito) a otro individuo o a un grupo para poder recibir un beneficio de ellos. El proveer este beneficio generalmente implica un costo para la persona, aunque esto no siempre es así. Sin embargo, este costo en todos los casos representa un beneficio para la persona que establece el contrato, ya que crea una situación favorable para ella. Más aún, la persona que establece el contrato supone que, de no imponerse este costo o requerimiento, tal situación favorable no ocurriría. Así, un contrato social relaciona beneficios *percibidos* a *costos percibidos*.

Cosmides y Tooby (1989; citado en Cosmides, 1989) desarrollaron una teoría computacional sobre el intercambio social, determinando a través de ella qué características eran necesarias en un mecanismo que resolviera este problema. Cuando un individuo hace un intercambio, la estrategia evolutivamente estable para maximizar sus ganancias es hacer trampa. Sin embargo, cuando el individuo participa en una *serie* de intercambios la estrategia óptima cambia. La cooperación se puede convertir en esta estrategia cuando: a) aumenta la probabilidad de que el individuo se encuentre varias veces con la otra persona; b) ninguna de las dos personas sabe cuántas veces se van a encontrar; y, c) el valor de las recompensas demoradas no decrementa a través del tiempo de manera abrupta. Estas condiciones provocan que la conducta de cualquiera de los participantes en un intercambio influya en la conducta posterior del otro participante. Por ello, puede emerger una cooperación *selectiva*, en la que el individuo cumple con el contrato social siempre y cuando el otro participante

lo haya hecho en el intercambio anterior. Asimismo, el individuo no participará en intercambios con personas que anteriormente no los hayan cumplido (Cosmides y Tooby, 1992).

Analizando las restricciones impuestas por la teoría de juego, estos autores encontraron que el algoritmo que haya evolucionado para el intercambio social necesariamente tiene que crear una representación en términos de costo y beneficio percibidos y operar de acuerdo con ella, ya que es necesario evitar intercambios en los que el costo exceda el beneficio. Además de esto, el algoritmo debe incluir procesos de inferencia que permitan identificar a aquellos que hacen trampa en el intercambio, es decir, a los sujetos que toman el beneficio sin haber pagado el costo. Gracias a este proceso, el individuo puede evitar involucrarse en intercambios posteriores con personas tramposas y puede castigar a las personas que han hecho trampa. Únicamente con un algoritmo de estas características pudo haberse desarrollado el intercambio social, ya que si los individuos que se involucraron en intercambios sociales no lo hubieran poseído, habrían tenido costos adaptativos demasiado altos. (Cosmides, 1989).

Una de las partes centrales del algoritmo es la detección de tramposos. Hacer trampa en un contrato social equivale a violar la regla establecida, de manera explícita o implícita, mediante la aceptación del contrato. La trampa consiste en que el individuo no cumpla con el compromiso que adquiere al aceptar el beneficio, es decir, en que no pague el costo. Sin este pago, la otra persona no hubiera estado dispuesta a brindar el beneficio. Por ello, el algoritmo que regula el intercambio social debe incluir un procedimiento de "búsqueda de tramposos". Este procedimiento enfocaría la atención del sujeto que está involucrado en un intercambio en aquellas personas que no han pagado el costo requerido, para ver si han aceptado el beneficio, y en las personas que ya han aceptado el beneficio, para determinar si ya han pagado el costo. Es utilizado para resolver la tarea de selección de Wason cuando ésta puede representarse en términos de costo y beneficio.

Según Cosmides (1989), el análisis de la literatura referente a la tarea de selección de Wason revela que los problemas que han producido facilitación de manera consistente pueden interpretarse en términos de costo y beneficio percibidos, por lo que en realidad son intercambios sociales. Esto es, las reglas condicionales utilizadas en estos problemas pueden considerarse como reglas de tipo "*si tomas el beneficio, entonces debes pagar el costo*". Por ejemplo, el problema de edad para beber relaciona un beneficio (tomar alcohol) con un requisito o costo (tener más de 18 años). Aunque es difícil conceptualizar la mayoría de edad como un costo para el

sujeto, este requisito representa un beneficio para la persona o grupo que establece el contrato social (por ejemplo, porque suponen que el requisito disminuirá los accidentes causados por adolescentes borrachos). Por consiguiente, el algoritmo propuesto por Cosmides y Tooby es capaz de resolver correctamente el problema, ya que al provocar la representación en estos términos y al activarse el mecanismo de detección de tramposos, llevará a la elección de la respuesta lógicamente correcta: " p " y " $\neg q$ ". El algoritmo provocará que la atención del sujeto se dirija a aquellas personas que han tomado el beneficio (Δ han pagado el costo?) y a los que no han pagado el costo (Δ han tomado el beneficio?).

EVIDENCIA EXPERIMENTAL

En su artículo de 1989, Cosmides contrasta a lo largo de nueve experimentos (aquí sólo se reportan algunos de ellos) la teoría de contrato social con la teoría de señal de memoria y con los esquemas pragmáticos de permiso. Manipula la familiaridad de los problemas que presenta, el nivel de representación de los términos de la regla y la estructura lógica de las mismas. Los sujetos que utilizó resolvieron entre dos y cuatro tareas de selección distintas, dependiendo del experimento (cada experimento utilizó grupos de sujetos distintos). El orden de presentación de los problemas se contrabalanceó en todos los casos. Cosmides analiza el porcentaje de respuestas correctas obtenido con cada problema. No reporta ningún análisis encaminado a determinar si existió un efecto de transferencia entre los distintos problemas.

En la primera parte de su experimento Cosmides logra demostrar que la hipótesis de disponibilidad o de señal de memoria no explica los resultados encontrados con sus sujetos. Esto lo logra presentando a dos grupos de sujetos problemas que varían en dos dimensiones: tipo de problema (descriptivo vs. contrato social) y grado de familiaridad o experiencia de los sujetos con la regla presentada. Así, cada sujeto resuelve cuatro problemas: contrato social desconocido, descripción desconocida, descripción conocida y un problema abstracto.

La teoría de señal de memoria predice un alto porcentaje de respuestas correctas únicamente para el problema que es conocido para los sujetos. Por su parte, la teoría de contrato social predice un bajo porcentaje de respuestas correctas para todos los problemas, exceptuando el de contrato social. Los resultados apoyan esta última teoría, ya que se encuentra un alto porcentaje de respuestas correctas en los problemas de contrato social (75 y 71 por ciento) comparado con el porcentaje de respuestas correctas para todos los demás problemas.

En la segunda parte de su trabajo Cosmides compara las predicciones de su teoría con las de la teoría de esquemas de razonamiento pragmático de Cheng y Holyoak (1985). Se recordará que estos autores argumentan que los problemas que han producido un efecto facilitador presentan reglas de permiso. Cosmides está de acuerdo con ellos, en cuanto a que los contratos sociales son un subconjunto de las reglas de permiso.

Ambas teorías coinciden también en proponer que la mente humana no contiene un grupo de algoritmos que operan según las reglas de inferencia del cálculo proposicional. Más aún, concuerdan en que para razonar las personas utilizan reglas de inferencia especializadas en el dominio del problema que se les presenta. No obstante, las teorías difieren en dos puntos importantes: la estructura del mecanismo propuesto y su origen.

En virtud de que las afirmaciones sobre el origen de los mecanismos propuestos por ambas teorías no se pueden falsear, Cosmides basa su análisis en las diferencias entre las estructuras de los mecanismos propuestos por cada teoría. Las diferencias en estructura resultan en dos predicciones distintas: la teoría de esquemas pragmáticos de permiso considera que toda regla de permiso, incluyendo aquellas que son contratos sociales, producirá un efecto de contenido en la tarea de selección de Wason. Por su parte, la teoría de contrato social predice un efecto de contenido únicamente para las reglas de permiso que son a la vez contratos sociales. Esto se debe a que los esquemas de permiso operan en un mayor número de situaciones que el algoritmo de contrato social.

Para determinar qué representación es psicológicamente real para los sujetos, Cosmides les presenta problemas que, aunque utilizan la misma regla y tarjetas, difieren en su representación debido a que tienen contextos distintos. Por ello, en un caso encajan en el esquema de permiso y tienen una representación en términos de "acción" y "precondición"; y en el otro son contratos sociales con una representación costo/beneficio. En el primer caso, se trata de un problema que es una regla de permiso, debido a que tiene un propósito social y encaja en la representación de acción/precondición, pero que carece de la estructura costo-beneficio de un contrato social. Compara el desempeño de los sujetos en este problema con su desempeño en un problema cuya regla expresa un contrato social (exp. 5). Ambos problemas expresan situaciones que son familiares para los sujetos experimentales. El porcentaje de respuestas correctas para el problema de contrato social supera por mucho al del problema de permiso: 75 por ciento vs. 30 por ciento.

En el experimento 6, Cosmides sigue el mismo procedimiento, pero en esta ocasión los problemas que utiliza se sitúan en ambientes totalmente desconocidos para los sujetos. Cosmides desarrolla cuatro problemas a partir de dos reglas: "Si un hombre come raíz de casava, entonces tiene un tatuaje en la cara" y "Si comes carne de diuker entonces has encontrado la cáscara de un huevo de avestruz". En todos los casos se utilizan instrucciones de transgresión. Para la primera regla, las tarjetas utilizadas fueron "come raíz de casava", "come nueces molo", "tiene tatuaje en la cara" y "no tiene tatuaje en la cara".

En el caso de la primera regla, cuando ésta era un contrato social la raíz de casava representa un beneficio (es un afrodisíaco) y el tatuaje en la cara un requisito o costo. La posibilidad de violar la regla se presentaba comentando que había hombres solteros que deseaban comer raíz de casava. Además, se explicaba que la alternativa de alimentación (nueces molo) era desagradable y de bajo valor nutricional. Cuando la misma regla se utilizó para el problema de permiso, el contexto explicaba que se había creado para distribuir los recursos alimenticios de una isla, evitando así la sobreexplotación de alguno de ellos. De esta manera, la mitad de la población debía comer raíz de casava y la otra mitad nueces molo. No existía un beneficio diferencial asociado a alguno de estos alimentos. Los resultados que encuentra apoyan a la teoría de contrato social, y se presentan en la tabla 3.

En los experimentos 8 y 9 Cosmides transforma las reglas utilizadas en los experimentos 5 y 6 a reglas "invertidas", con lo que la respuesta correcta a la tarea se convierte en "¬p y q". Compara el desempeño en los problemas de contrato social invertido con el desempeño obtenido en los problemas de permiso invertidos. A continuación se presenta una tabla que condensa los resultados de estos experimentos, en donde CS equivale a contrato social y RP a regla de permiso.

TABLA 3. Resultados de Cosmides (1989).

EXP	sujetos	Tipo de problema	Respuestas correctas (%)
5	40	CS conocido	75
		RP (no CS) conocida	30
6	40	CS desconocido	80
		RP (no CS) desconocida	45
8	40	CS invertido conocido	65
		RP (no CS) invertida conocida	0
9	40	CS invertido desconocido	80
		RP (no CS) invertida desconocida	10

Cosmides (1989) concluye, al la luz de los resultados que encuentra, que la única razón por la que Cheng y Holyoak (1985) encontraron facilitación para las reglas con propósito social que presentaron, fue que los propósitos que utilizaron confirieron a los problemas una estructura de contrato social. Sus resultados indican que los problemas de permiso que carecen de esta estructura son incapaces de producir facilitación. Los individuos utilizan representaciones en términos de costo/beneficio, y no en términos de acción/precondición.

Finalmente, Gigerenzer y Hug (1992) reelaboran la teoría de contrato social de Cosmides (1989). En la primera parte de su serie de experimentos, replican los resultados encontrados por Cosmides. Para determinar qué características son necesarias en un problema para que se active el algoritmo de contrato social, prueban el desempeño de los sujetos en problemas que tienen la estructura de un contrato social. Sin embargo, en un caso, los sujetos debían buscar las violaciones a la regla causadas por la posibilidad de que hubiera personas que hicieran trampa. En otro caso, los sujetos debían buscar las violaciones para determinar si el contrato social estaba vigente. Los resultados demostraron que para que se produzca un efecto de facilitación no basta con que el sujeto perciba un problema como un contrato social. Es necesario, además, que la persona se sitúe en la perspectiva de alguno de los participantes del contrato, es decir, que exista la posibilidad de que le hagan trampa. Si no se cumple esta última condición, el porcentaje de respuestas correctas equivale al que se obtiene con una regla de permiso (44 por ciento de respuestas correctas en el problema en el que no había opción de hacer trampa, contra 83 por ciento en la versión en la que la trampa era posible).

De manera similar, Cosmides y Tooby (en preparación, b. citado en Cosmides y Tooby, 1992) realizaron un experimento en el que presentaron el mismo contrato social en dos versiones distintas. En una de ellas las violaciones al contrato se debían a trampas, mientras que en la otra se debían a errores. El 68 por ciento de los sujetos resolvió correctamente la versión de trampa, comparado con el 27 por ciento en la versión de error.

En la segunda parte de su experimento Gigerenzer y Hug (1982) analizaron el papel que el cambio en la perspectiva del sujeto experimental tiene sobre el patrón de respuestas. Para ello, presentaron a dos grupos de sujetos la misma regla de contrato social, por ejemplo, "*Si un empleado obtiene una pensión, entonces ese empleado debe haber trabajado para la empresa por lo menos 10 años*". Sin embargo, a uno de los grupos se les situó en la perspectiva del jefe de la empresa, y al otro en la perspectiva del empleado.

La perspectiva empleada determina cómo va a percibirse cada término de la regla. En la perspectiva del empleado, la pensión es un beneficio y el trabajar 10 años representa costo. Por otra parte, bajo la perspectiva del jefe estas representaciones se invierten. Así, para el jefe p y $\neg q$ ("ha obtenido pensión" y "no ha trabajado 10 años") pueden ser instancias de tramposos, mientras que para el empleado lo serán $\neg p$ y q ("no ha obtenido pensión" y "ha trabajado 10 años"). Así, según la teoría de contrato social, la definición de hacer trampa depende de la perspectiva, y determinará las respuestas del sujeto. Éstas serán adaptativas, ya que detectarán a los tramposos aún cuando hacer esto vaya en contra de la respuesta que es correcta según la lógica formal. Por su parte, las teorías de esquemas pragmáticos no es capaz de explicar o predecir nada sobre los cambios de perspectiva. Para ella, una regla de permiso es la misma sin importar los cambios de perspectiva. Por ello, esta teoría predeciría altos porcentajes de respuestas correctas bajo ambas perspectivas.

Los resultados confirmaron las predicciones de la teoría de contrato social. Cuando el sujeto era colocado en la perspectiva del jefe, hubo 70 por ciento de respuestas p y $\neg q$ (frente a 11 por ciento bajo la perspectiva del empleado). Por otra parte, cuando la perspectiva utilizada era la del empleado, se obtuvieron 64 por ciento de respuestas $\neg p$ y q (frente a 0 por ciento en la otra perspectiva).

Mankeltow y Over (1991, exp 3) realizaron un experimento similar al de Gigerenzer y Hug. Utilizando la regla "Si gastas más de £100, entonces puedes tomar un regalo gratis", situaron a los sujetos en la perspectiva del administrador de una tienda. En un caso, presentaron a los sujetos con la instrucción de determinar si la tienda estaba haciendo trampa a los clientes (en este caso, la respuesta correcta sería revisar las tarjetas "gastó más de £100" y "no obtuvo regalo gratis", es decir, p y $\neg q$). En otro caso los sujetos debían determinar si los clientes estaban haciendo trampa (ahora se debía revisar las tarjetas "gastó menos de £100" y "obtuvo regalo gratis", es decir, $\neg p$ y q). Encontraron un porcentaje de respuestas correctas bastante alto para cada caso: 61.5 y 84.6 por ciento, respectivamente.

Politzer y Nguyen-Xuan (1992) realizaron un experimento muy similar, pero utilizaron un mayor número de sujetos (Mankeltow y Over únicamente utilizaron 13 por grupo). La regla que presentaron fue "si una compra excede a 10,000 francos, entonces el vendedor debe pegar al reverso del recibo una etiqueta válida por una pulsera de oro". Las perspectivas, con sus respectivas respuestas correctas, fueron la de un cliente (p y $\neg q$), la del gerente de la tienda ($\neg p$ y q) y una perspectiva neutral (los autores predicen p , q , $\neg p$ y $\neg q$). Encuentran 35.4 por ciento de respuestas correctas

para la perspectiva del cliente, 16.7 por ciento para el gerente y 25 por ciento para la perspectiva neutral. Estos resultados también apoyan a la teoría de contrato social, aunque en menor medida debido al bajo porcentaje de facilitación encontrado.

Tanto el experimento de Mankelton y Over como el de Politzer y Nguyen-Xuan presentan resultados que apoyan a la teoría de contrato social, aunque ambos grupos de experimentadores los explican según otras teorías, como la de modelos mentales discutida en el apéndice 1. Los dos experimentos presentan reglas que claramente representan un contrato social, y cuya estructura de costo/beneficio es clara. Además, confirman que la definición del concepto de costo es contextual, y que el algoritmo genera respuestas adaptativas a pesar de que vayan en contra de la lógica formal.

La mayoría de los problemas utilizados para probar la teoría de contrato social han utilizado textos largos, lo que hacen difícil crear dos versiones equivalentes de la tarea, debido a la necesidad de variar el tipo de representación de los términos. Por ello, Cosmides y Tooby (en preparación, b) desarrollaron una serie de tres problemas que sólo presentaban la regla y las tarjetas. Las reglas compartían el mismo consecuente, y variaban el beneficio representado en el antecedente. El contexto indicaba que la regla había sido creada por las autoridades de una comunidad, pero no explicaba su propósito social. Una de las reglas era "*si uno va a salir de noche, entonces debe atar a su tobillo un trozo pequeño de piedra volcánica*". Las otras dos reglas, que utilizaban el mismo consecuente tenían como antecedentes "*si uno va a quedarse en casa...*" y "*si uno va a sacar la basura...*". Cosmides y Tooby supusieron que sus sujetos, que eran estudiantes universitarios, interpretarían los antecedentes de cada regla (en virtud de su experiencia previa) como un beneficio, un acto neutral o un costo.

Así, la teoría de contrato social predeciría porcentajes de respuestas correctas distintos para cada regla, teniendo la regla "*si uno va a salir de noche...*" el porcentaje más alto. Esto se debe a que entre más difícil es conceptualizar el antecedente como un beneficio, más difícil será comprender cómo alguien podría beneficiarse a través de la trampa al romper la regla. Por su parte, la teoría de esquemas pragmáticos de permiso predeciría un nivel de desempeño equivalente para los tres problemas. Si la afirmación de que una regla es impuesta por una autoridad es suficiente para evocar un esquema de permiso, el porcentaje de respuestas correctas será alto para las tres reglas. Por el contrario, si para evocar el esquema es necesario además proveer un propósito social a la regla, el desempeño de los sujetos será pobre para los tres casos.

Cosmides y Tooby encontraron que el porcentaje de respuestas correctas disminuye conforme decrementa el tamaño del beneficio representado en el

antecedente: 80 por ciento para "salir de noche", 52 por ciento para "quedarse en casa" y 45 por ciento para "sacar la basura"

En síntesis, los experimentos desarrollados por Cosmides (1989), Cosmides y Tooby (en preparación b) y Gigerenzer y Hug (1992) demuestran que la hipótesis de que existe un algoritmo de contrato social producto de la selección natural es plausible. No sólo demuestran que al presentar una regla de contrato social el desempeño de los sujetos mejora de manera significativa (comparándolo con el desempeño obtenido para problemas de permiso), también demuestran que esto ocurre con problemas desconocidos para los sujetos, utilizando reglas invertidas y con contextos reducidos. Gigerenzer y Hug demuestran, además, la importancia crucial de la perspectiva del sujeto, variable que la teoría de esquemas de permiso es incapaz de explicar.

Los resultados de los experimentos de estos autores contradicen la postura de que existe un mecanismo general de procesamiento de información para resolver el tipo de problema presentado. Se demuestra que el contrato social no facilita el razonamiento lógico en sí mismo (por ejemplo, con los experimentos con reglas invertidas y con cambio de perspectiva), sino que permite un razonamiento adaptativo para el dominio de intercambio social. En resumen, la teoría de contrato social, con su asignación de costos y beneficios percibidos y su algoritmo de detección de tramposos es la que explica de manera más parsimoniosa los resultados reportados.

EL DEBATE ENTRE LAS DOS TEORÍAS

Cheng y Holyoak (1989) critican fuertemente los resultados y conclusiones de la serie de experimentos realizados por Cosmides en 1989. Una de las críticas que hacen a esta serie de experimentos es que emplean como reglas lo que ellos llaman un "pseudo-contrato social". Cheng y Holyoak, al igual que Pollard (1990), consideran que según la teoría de Cosmides, la segunda parte de la regla condicional debe expresar algo que claramente represente un costo para la persona que toma el beneficio. Así, afirman que en el problema que utiliza la regla "*si un hombre come raíz de casava, entonces debe tener un tatuaje en la cara*", no existe nada en la historia que indique que estar casado o tener un tatuaje en la cara represente un costo. Esta evaluación es correcta, pero Cheng y Holyoak no toman en consideración las frecuentes aclaraciones hechas por Cosmides (1989) Cosmides y Tooby (1992) al respecto.

La teoría de contrato social, como ya se comentó, indica que un contrato social relaciona costos percibidos con beneficios percibidos. El costo generalmente

representa una desutilidad para la persona que lo paga y un beneficio para la persona que lo recibe. Sin embargo, es evidente que existen situaciones de contrato social en las que el costo únicamente es un beneficio para la persona que lo recibe. Sin embargo, aún así se mantiene la esencia de un intercambio social: de no ser requerido, el costo no sería pagado, o que perjudicaría a la persona que propone el intercambio. Es fácil imaginar las consecuencias negativas de no requerir la mayoría de edad para beber, o para conducir. De la misma manera, en el ejemplo que nos ocupa, es evidente que si el acceso a la raíz de casava no se limitara a hombres casados, los solteros la consumirían y perjudicarían al resto de la población.

Cheng y Holyoak señalan además que los experimentos en los que Cosmides contrasta la teoría de contrato social con la de esquemas pragmáticos de permiso no son válidos. Señalan que los textos diseñados por Cosmides como problemas de permiso que no eran contratos sociales no son adecuados: son tan confusos que la regla presentada puede interpretarse cuando menos en cinco formas alternativas. Según estos autores, la mayoría de estas interpretaciones contradice alguna de las reglas de producción de un esquema de permiso, por lo que no se puede esperar que el texto lo evoque.

LA POBLACIÓN MEXICANA FRENTE A LA TAREA DE SELECCIÓN DE WASON

Como el lector podrá apreciar, existen un gran número de estudios sobre la tarea de selección de Wason, tanto en su forma abstracta como con la de contenido. La mayoría de estos estudios han sido realizados con poblaciones anglosajonas y, en algunos casos, con poblaciones alemanas y españolas. La revisión de la literatura demuestra que existe únicamente un estudio que ha utilizado una población mexicana, que a continuación revisaremos brevemente. Se puede esperar que, debido a las diferencias culturales y en educación entre las distintas poblaciones, exista cierto grado de variación en el porcentaje de respuestas correctas. Por ejemplo, Gigerenzer y Hug (1992) atribuyen el extraordinariamente alto porcentaje de respuestas correctas que encontraron (96 por ciento para la regla de contrato social) al riguroso entrenamiento en matemáticas de los estudiantes alemanes.

Juárez (1995), utilizó como sujetos a niños y adolescentes mexicanos, y examinó su desempeño en la tarea de selección variando las características de los problemas presentados. Las reglas que utilizó fueron:

de permiso: "Si un automóvil circula, entonces debe de tener una calcomanía de verificación"

de contrato social: *"Si un Simpson tiene comida, entonces debe haber lavado los uniformes"*

de pseudo-contrato social: *"si la escuela celebra una fiesta de cumpleaños de un alumno, entonces él debe tener una estrella"*

Se varió también la perspectiva del sujeto (persona involucrada en la regla u observador que supervisa su cumplimiento) y la posibilidad de que la regla fuera rota por sujetos tramposos

Cabe aclarar que Juárez manipula la variable de perspectiva del sujeto de manera muy distinta a la hecha por Gigerenzer y Hug (1992). En los problemas desarrollados por estos autores, la persona que observaba si la regla era cumplida *no* estaba sujeto a ella ni podría llegar a estarlo en el futuro. Por el contrario, en los problemas de Juárez quien observa si la regla está siendo cumplida *es la persona que la establece*: la autoridad de tránsito para la regla de permiso, el organizador del torneo de fútbol para la regla de contrato social y la directora de la escuela para la regla de pseudo-contrato social. Es evidente que esta perspectiva provoca que el sujeto esté más interesado en que se cumpla la regla que un observador desinteresado. Con esto, se están utilizando de manera indirecta instrucciones de transgresión.

También es importante señalar que Juárez sigue un procedimiento distinto al realizado por otros autores para indicar la posibilidad de hacer trampa (por ejemplo, Cosmides, 1989 y Gigerenzer y Hug, 1992). Ellos ilustran la posibilidad de que *no* haya trampa explicando que la regla pudo haber sido rota por un descuido o porque ya no es vigente. Por su parte, Juárez indica esta posibilidad incluyendo en el texto la aclaración de que todas las personas cumplen la regla en cuestión (sin dar más explicaciones).

Cada sujeto resolvió 12 problemas en total, cuatro para cada tipo de regla. Por ejemplo, un sujeto resolvía un problema de permiso con trampa y adopción de perspectiva de una persona no involucrada, el mismo problema con trampa y con perspectiva de persona sujeta a la regla, el mismo problema sin trampa y adopción de perspectiva de una persona no involucrada... y así para los otros dos tipos de problema. Es lógico suponer que resolver problemas tan similares que además utilizan la misma regla provocó confusión en los sujetos, sobre todo porque no se les aclaró que los problemas no estaban relacionados y podrían tener respuestas distintas. Por ello, probablemente algunos sujetos respondieron a cada grupo de problemas de manera similar, sin prestar atención al texto.

Además de este posible problema en el diseño, la autora no reporta el tiempo total que los sujetos tardaron en realizar el experimento. En este sentido, cabe señalar que

cada problema tenía una extensión aproximada de una cuartilla, y, si se supone que un problema se resuelve en 5 min. (aunque hay sujetos que tardan hasta 15 minutos por problema), el tiempo total habría sido de una hora. Probablemente este tiempo es demasiado largo, sobre todo para los niños de cuarto año de primaria que participaron en el estudio. En virtud a esto, se puede pensar que el desempeño de los sujetos se vio afectado por la fatiga y por el aburrimiento.

Los resultados de Juárez indican que existe un efecto significativo del tipo de problema y de la trampa. Encontró 31 por ciento de respuestas correctas para los problemas de contrato social, 29 por ciento para los de pseudo-contrato social y 38 por ciento de respuestas correctas para los de permiso. En lo que se refiere a la posibilidad de que existieran tramposos, encontró 54 por ciento de respuestas correctas para los problemas con trampa (considerando los tres tipos de reglas) y 46 por ciento para los problemas sin ella.

Es importante señalar que tanto el problema de permiso como el de pseudo-contrato social que diseña Juárez pueden interpretarse como problemas de contrato social. El caso del problema de pseudo-contrato se explica en la siguiente sección. En lo que se refiere al problema que Juárez considera como permiso, es evidente que en regla *"Si un automóvil circula, entonces debe de tener una calcomanía de verificación"* circular es un beneficio, aún cuando esto no se especificara en el texto: *"...mucha gente necesita usar su automóvil para llegar al trabajo, la escuela, el doctor, etc."*. Como todos sabemos, en México obtener una calcomanía de verificación es un costo; para hacerlo, es necesario afinar el automóvil, pagar por la verificación y/o pagar un soborno. Esto se hace más evidente en el texto del problema con trampa: *"Por eso tú como ciudadano que está preocupado por el problema de contaminación, has gastado mucho dinero para cumplir y eres honesto, denuncias a la policía la placa del automóvil que hace trampa"*.

El problema anteriormente señalado impide que se puedan contrastar las predicciones de las dos teorías que nos ocupan. Recuérdese que todos los contratos sociales son reglas de permiso. Por ello, dado que los problemas utilizados por Juárez son de contrato social, tanto la teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento como la de contrato social predecirían un nivel de desempeño similar para todos los problemas.

Por su parte, el problema de contrato social utilizado por Juárez sufre de una deficiencia importante: el intercambio que expresa (comida a cambio de uniformes limpios) es simultáneo. En un intercambio de este tipo, cada una de las partes involucradas puede observar si la otra parte está preparada para pagar su costo. Al

observar esto, el intercambio no se realiza, el participante que observa que la otra parte no va a pagar el costo simplemente se abstiene de brindarle el beneficio convenido. Para solucionar este problema, Cosmides (1989) incluye una demora entre el momento en el que el tramposo potencial recibe el beneficio y el momento en el que debe pagar el costo. De esta manera, es posible que haga trampa. Debido a que Juárez no incluye esta demora, el pedirle a los sujetos que busquen quién puede romper la regla carece de sentido.

En resumen, el estudio realizado por Juárez tiene muchos problemas metodológicos y de diseño, por lo que sus resultados deben interpretarse con reserva. Dado que la regla que utilizó en el problema de permiso es en realidad un contrato social, se podría considerar el porcentaje de respuestas que encontró (38 por ciento) como indicativo del nivel de desempeño de la población mexicana de niños y adolescentes. Sin embargo, debido al problema de fatiga discutido anteriormente, este porcentaje probablemente es menor al que se encontraría si sólo se les hubiera presentado ese problema a los sujetos.

PROPÓSITO

Debido a que el debate entre la teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento y la teoría de contrato social no ha concluido, y a que no existe una respuesta de Cosmides ante las críticas que le hacen Cheng y Holyoak, es necesario realizar una réplica sistemática de la segunda parte del artículo de Cosmides (1989). Para ello, en el estudio que se presenta a continuación, se modifica el texto del problema más conflictivo de manera que sea adecuado para probar la teoría de esquemas de permiso. Al comparar el desempeño de los sujetos en este nuevo problema con el desempeño en un problema de contrato social desarrollado por Cosmides, es posible determinar, cuando menos parcialmente, cuál de las dos teorías es más correcta.

Para poder llevar a cabo una comparación entre las predicciones de la teoría de contrato social y la de esquemas de permiso se diseñó un nuevo problema de permiso siguiendo los lineamientos establecidos por Cheng y Holyoak (1985, 1989). El problema de contrato social utilizado fue diseñado por Cosmides (1989). El texto de ambos problemas se incluye en el apéndice 2.

Al diseñar el problema de permiso se buscó que fuera tan similar como fuera posible al problema de contrato social. De esta manera, se logra controlar un gran número de factores que pudieran sesgar las respuestas de los sujetos. Sin embargo, la necesidad de variar la representación de los términos entre los dos problemas obliga a crear dos historias distintas. A continuación se presenta una tabla que resume ambos problemas, en la que se pueden apreciar sus similitudes y diferencias.

TABLA 4: Características de los problemas utilizados en este trabajo.

	PERMISO	CONTRATO SOCIAL
Instrucción	de transgresión: "Indica únicamente las tarjetas que definitivamente tienes que voltear para saber si alguno de estos hombres está rompiendo la regla"	
Regla	"Si un hombre come raíz de casava, entonces debe tener un tatuaje en la cara"	
Tarjetas	"come raíz de casava" "come nueces molo" "con tatuaje" "sin tatuaje"	
Familiaridad	Ambas historias se sitúan en la misma cultura ficticia. El propósito de las reglas es igualmente extraño en ambos casos	
Tipo de regla	Acción/precondición	Costo/beneficio
Propósito social de la regla	Los ancianos del pueblo informan que los dioses han creado la regla. De no cumplirse, el pueblo será destruido.	Los ancianos del pueblo crean la regla para evitar que se rompan las reglas sexuales que rigen al pueblo.
Extensión	33 líneas	29 líneas

Es importante aclarar que sólo en el problema de contrato social el comer raíz de casava es un beneficio. El tatuaje en la cara es un requisito que se debe cumplir para hacerlo. Por su parte, en el problema de permiso los términos de la regla no conllevan a una interpretación de costo-beneficio. Aunque seguir la regla tiene un propósito social que beneficia a la comunidad, los individuos que comen la raíz no obtienen un beneficio diferencial con respecto a los que no la comen.

Ambos problemas deben incluir una justificación a la instrucción de determinar si la regla ha sido rota o no. Dadas sus características, en el problema de contrato social

se plantea que es posible que la regla haya sido rota por sujetos tramposos. Plantear esto es imposible en el problema de permiso, ya que no existe un beneficio diferencial asociado a la realización de la acción. Por ello, la razón por la que se podrían encontrar sujetos que rompieran la regla es que la regla ya no es vigente.

Según la teoría de esquemas de permiso, los sujetos deben de ser capaces de detectar violaciones de la regla de permiso en ambos problemas, debido a que todos los contratos sociales son reglas de permiso (pero no todas las reglas de permiso son contratos sociales). Para esta teoría, entonces, no es relevante la presentación de los términos de la regla en un esquema de costo-beneficio. De la misma manera, la razón por la que la regla pudiera romperse no es importante. Por ello, esta teoría predice un porcentaje alto de respuestas correctas para *ambos* problemas.

Por su parte, la teoría de contrato social sí da importancia a la representación en términos de costo-beneficio y a la posibilidad de que existan tramposos. Estos son los dos elementos que permiten al sujeto identificar un problema como un contrato social. Por ello, esta teoría predice que únicamente el problema de contrato social evocará un porcentaje alto de respuestas correctas. El problema de permiso, al no provocar la representación de la regla en términos de costo-beneficio, y al no evocar el mecanismo de detección de tramposos, tendrá un desempeño inferior.

En lo que se refiere a los efectos de transferencia entre los dos tipos de problemas, ninguna de las dos teorías hace una predicción específica. Sin embargo, se analizará esta posibilidad debido a los reportes de efectos de transferencia positiva cuando un problema que no produce un efecto facilitador es precedido por un problema de estructura similar que sí lo produce (Cox y Griggs, 1982).

MÉTODO

Población:

Se utilizaron 91 estudiantes tomados de dos grupos de cuarto semestre de la Facultad de Psicología de la UNAM. Se les informó que su participación en el estudio resultaría en una mejora en la calificación correspondiente a ese semestre. Los sujetos no conocían ni tenían experiencia previa con la tarea de selección de Wason. Además, no estaban familiarizados con las distintas teorías que la explican ni con ninguna teoría de razonamiento deductivo.

El promedio de edad de los sujetos fue de 20 años. La proporción de hombres y mujeres en cada grupo no se controló debido a que los problemas se presentaron a la totalidad de los grupos, cuya composición no balancea este factor. Por ello, debido a que la población de la Facultad es principalmente femenina, se contó únicamente con 16 hombres entre los dos grupos.

Diseño:

Se empleó un diseño factorial 2 x 2, en el que la primera dimensión varía el tipo de problema (de permiso o de contrato social) y la segunda su orden de presentación. De esta manera, cada sujeto resolvía dos problemas, aunque en distinto orden. No se controló la asignación del orden en que se resolvían los problemas. Los problemas se resolvieron de manera grupal y en una sola sesión. Así, 45 sujetos resolvieron primero el problema de permiso y después el de contrato social, y 46 el de contrato social y luego el de permiso.

Cada sujeto recibió un cuadernillo que contenía las instrucciones de la tarea y los textos de los problemas. Las instrucciones generales fueron las siguientes:

A continuación se te presentarán dos problemas de razonamiento para resolver. Piensa cuidadosamente antes de responder, y trata de contestarlos lo mejor que puedas. Resuélvelos en el orden en el que aparecen, sin leer el segundo problema hasta que hayas acabado de resolver el primero. Una vez que hayas terminado con el primer problema e inicies el segundo, no podrás corregir tu(s) respuesta(s) en el problema anterior. No hay límite de tiempo. Aunque los problemas te parezcan similares entre sí, los problemas no están relacionados.

Como se puede observar, en las instrucciones se les informó a los sujetos que los problemas debían resolverse en el orden presentado, y que no estaba permitido corregir las respuestas del problema anterior. Esto se hizo para poder determinar en el análisis de los resultados si existía un efecto de transferencia entre los problemas. Para asegurarse de que los sujetos emitieran la mejor respuesta de la que eran capaces, se pidió a los sujetos que no contestaran de manera impulsiva, y no se estableció un límite de tiempo para resolver los problemas. Debido a la similitud entre los dos problemas presentados se indicó que éstos no estaban relacionados. Se incluyó esta aclaración a fin de evitar que los sujetos resolvieran de manera idéntica el segundo problema, sin detenerse a considerar su contenido.

Las instrucciones se leyeron en voz alta a los sujetos. Antes de que empezaran a resolver los problemas se les preguntó si tenían alguna duda para comprobar que todos los sujetos habían entendido las instrucciones. Una vez iniciada la resolución de las tareas incluidas en el cuadernillo no se resolvieron más dudas ni se explicaron los textos de cada problema.

RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos comprendió el análisis estadístico de las diferencias entre los porcentajes de respuestas correctas para cada tipo de problema en cada orden de presentación y el análisis de las respuestas erróneas emitidas por los sujetos. Una diferencia en el porcentaje de respuestas correctas de cada tipo de problema apoyará a la teoría de contrato social, ya que ésta predice que únicamente el problema de contrato social provocará un efecto de facilitación. Por su parte, la teoría de esquemas de permiso indica que el porcentaje de respuestas correctas de cada problema debe ser similar, ya que ambos expresan reglas de permiso. A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada tipo de problema en cada orden de presentación. Para efectos de claridad, en vez del número de respuestas correctas en cada problema se reporta el porcentaje.

TABLA 5 - Porcentaje de respuestas correctas para cada tipo de problema en cada orden de presentación. En la primera columna se indica el orden de presentación de los problemas: P-CS (permiso, contrato social) y CS-P (contrato social y permiso).

	PERMISO	CONTRATO SOCIAL
P-CS	20	53.3
CS-P	41.3	54.3
PROMEDIO	30.6	53.8

Como se puede ver, el porcentaje de respuestas correctas siempre fue superior para el problema de contrato social. Así, los sujetos acertaron un mayor número de veces en este problema, sin importar si fue el primer o el segundo problema que resolvieron. Es interesante señalar que en el caso del problema de permiso, el orden de presentación sí afectó al porcentaje de respuestas correctas. Se puede observar que cuando el problema de permiso se resolvió después que el de contrato social, la diferencia entre el porcentaje de respuestas correctas para cada uno de ellos fue de 13 puntos porcentuales. Por otra parte, cuando el problema de permiso fue el primero en ser resuelto, la diferencia fue de 33 puntos. Resolver el problema de contrato social antes que el de permiso mejora el desempeño en este último. Aparentemente existe

una interacción entre el tipo de problema y el orden de presentación, como se puede observar en la siguiente gráfica.

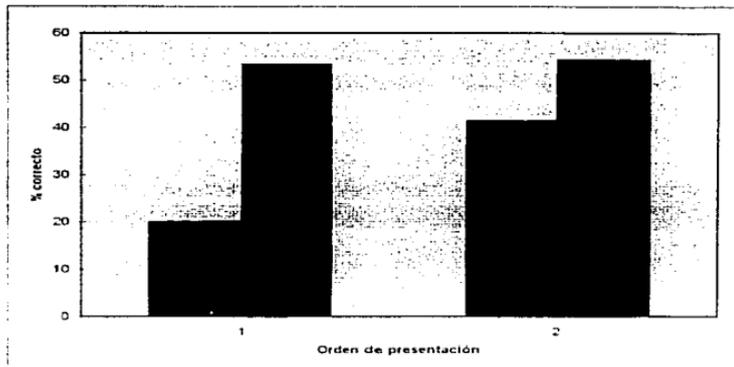


Fig. 1. Muestra los porcentajes de respuestas correctas para cada tipo de problema. El porcentaje para el problema de contrato social se muestra en las barras oscuras. El orden de presentación de cada problema se señala en el eje de las abscisas.

Debido a que el análisis visual de los datos no basta para afirmar que existen diferencias entre los porcentajes de respuestas correctas obtenidos en cada problema, se realizó un análisis estadístico de ellos. La variable que se analizará es categórica (respuestas correctas o incorrectas). Ya que se desea analizar los efectos del tipo de problema y el orden de presentación sobre ella, los resultados se clasificaron en una tabla de contingencia multidimensional (tipo de problema * orden de presentación * respuesta) y se realizó un análisis log-lineal. Este análisis permite llevar a cabo un procedimiento análogo al análisis de varianza, identificando efectos principales e interacciones entre los efectos (Wickens, 1989).

El análisis de la tabla de k factores reveló que únicamente serían significativas las interacciones que incluyeran dos términos. Se encontró un efecto significativo de la interacción entre respuestas y tipo de problema. El modelo incluye, debido al principio

de jerarquía que indica que un modelo con interacción debe incluir los efectos simples de los miembros de la misma, los efectos de la respuesta y del tipo de problema. Este modelo tiene una $\chi^2=4.8099$, $gl=4$, $p=0.30739$:

$$Y = \lambda + \lambda_t + \lambda_r + \lambda_{tr}$$

donde los subíndices corresponden a t=tipo de problema, r=respuestas y tr=interacción entre tipo de problema y respuestas.

De acuerdo con este análisis, el orden de presentación de los problemas no tuvo un efecto significativo sobre las respuestas de los sujetos. Sin embargo, la gráfica 1 parece indicar que sí existe este efecto, sobre todo para los resultados del problema de permiso cuando éste se resolvió después del de contrato social. Por ello, para probar esta posibilidad, se creó un modelo que agrega al anterior la interacción entre orden de presentación y respuesta. Así, el nuevo modelo incluye los efectos simples de cada uno de los tres factores (orden de presentación, tipo de problema y tipo de respuesta), la interacción entre orden y problema y la interacción entre tipo de respuesta y problema. Se encontraron los siguientes valores para este nuevo modelo $\chi^2=2.5153$, $gl=2$, $p=0.284324$.

Según Marascuilo y Busk (1987) es recomendable aceptar aquel modelo cuya χ^2 se aproxime más a los grados de libertad empleados. Como se puede observar, esta diferencia es de únicamente 0.5 para el nuevo modelo (el modelo anterior tiene una diferencia de 0.8). Por ello, si se sigue el criterio propuesto por estos autores el nuevo modelo supera al anterior. Al parecer el orden de presentación de los problemas sí afecta a las respuestas de los sujetos, aunque este efecto sólo se presenta cuando el problema es de permiso.

En conclusión, el análisis log-lineal revela que las respuestas de los sujetos están determinadas por el tipo de problema al que se enfrentan. Cuando el problema es de contrato social, la frecuencia de respuestas correctas aumenta de manera significativa, mientras que cuando el problema presentado es de permiso, los mismos sujetos presentan un menor porcentaje de respuestas correctas.

Respuestas de los sujetos

A continuación se presenta una tabla que indica la frecuencia de cada una de las respuestas dadas por los sujetos a ambos problemas. Los tipos de respuestas que se discutirán posteriormente se presentan sombreadas.

TABLA 5.- Frecuencia de cada tipo de respuesta

TIPO DE RESPUESTA	PERMISO	CONTRATO SOCIAL	TOTAL
p	12	8	20
ק	0	0	0
q	1	0	1
ק	7	12	19
ק, ק	5	3	8
ק, q	18	5	23
ק, q	1	1	2
ק, ק	9	4	13
q, ק	3	4	7
ק, ק	28	49	76
ק, q, ק	3	4	7
ק, ק, ק	2	1	3
ק, q, ק	1	0	1
ק, ק, q, ק	1	1	2
TOTAL	91	91	182

Como se puede observar, hubo un total de 76 respuestas correctas, 49 de las cuales se dieron ante el problema de contrato social. Las respuestas erróneas fueron 106. De ellas, la respuesta errónea más frecuente fue "p y q" (23 casos), seguida de "ק" (20 casos), "ק" (19 casos) y "ק, ק" (13 casos). El resto de las respuestas erróneas suman 31 casos.

El problema de contrato social produjo, cuando se presentó en primer lugar, 53.3 por ciento de respuestas correctas. Cuando el porcentaje de respuestas correctas en la tarea de selección alcanza este nivel, es considerado como evidencia de un efecto

de facilitación (por ejemplo, Cheng y Holyoak, 1985). Sin embargo, al comparar el porcentaje de respuestas correctas obtenido en este estudio con el reportado por Cosmides para el mismo problema, se puede observar una gran diferencia (53.3 vs 80 por ciento). En lo que se refiere al problema de permiso, en este estudio se encontró un porcentaje de respuestas correctas del 20 por ciento. Por su parte, Cosmides reporta 45 por ciento para el problema de permiso que ella utilizó. Nuevamente, se puede observar que la diferencia entre los resultados es considerable. Sin embargo, es importante señalar que la diferencia encontrada en el porcentaje de respuestas correctas para uno y otro problema es muy similar entre los estudios: 33.3 puntos porcentuales en este estudio y 35 puntos en el de Cosmides.

Como una explicación preliminar de las diferencias entre los dos estudios, se aplicó el problema abstracto a otro grupo de sujetos, proveniente de la población utilizada en el experimento anterior. El objetivo de esta segunda aplicación fue conocer cuál es el desempeño de la población ante un problema que carece de contenido. De esta manera, se puede conocer la línea base a partir de la cual se produce la facilitación.

Sujetos:

Se utilizaron 33 sujetos, estudiantes de cuarto semestre de Psicología en la UNAM. Ninguno de los sujetos conocía la tarea de selección de Wason. El promedio de edad fue de 20 años.

Procedimiento:

El problema abstracto fue precedido por las mismas instrucciones utilizadas para los problemas reportados arriba, y se siguió el mismo procedimiento que en el experimento anterior. Así, el problema se aplicó de manera grupal y sin límite de tiempo. Las dudas que los sujetos tuvieran acerca de las instrucciones se resolvieron antes de que iniciaran con la tarea.

El problema abstracto presentado utilizó la regla "si una tarjeta tiene un 3 de un lado, entonces debe tener una A del otro". Las tarjetas fueron "3" (p), "A" (q), "7" ($\neg p$) y "B" ($\neg q$). Las instrucciones fueron de falso/verdadero. Cabe señalar que el problema no era totalmente abstracto. El texto señalaba que la regla era utilizada por una máquina que hacía tarjetas. Se pidió a los sujetos que imaginaran que eran el capataz en esta fábrica, y que debían determinar si la regla presentada era la que la máquina seguía. El texto completo del problema se encuentra en el apéndice 1.

Resultados:

Se encontró que el porcentaje de respuestas correctas (p y $\neg q$) en este problema fue del 3 por ciento. Las respuestas erróneas más frecuentes fueron "p" y "p y q".

El porcentaje de respuestas correctas encontrado contrasta fuertemente con el porcentaje reportado por la literatura para problemas similares (10 a 20 por ciento, Evans, Newstead y Byrne, 1993). Es comparable con el reportado por Wason (1966), que encuentra 3.9 por ciento de respuestas correctas. Sin embargo, el problema utilizado por este autor era totalmente abstracto, es decir, únicamente incluía la regla, la instrucción de determinar si ésta era verdadera o falsa y las cuatro tarjetas.

Aunque el resultado encontrado para el problema abstracto en este estudio no explica en su totalidad el bajo porcentaje de respuestas encontrado para el problema de contrato social, sí confirma que este porcentaje, aunque inferior al esperado, es reflejo de un efecto de facilitación del contenido. Cuando se agrega un contenido de contrato social a la tarea de selección de Wason, el desempeño de los sujetos mejora por 50 puntos porcentuales. De esta manera, se puede observar que se replicaron proporcionalmente y en la misma dirección los resultados obtenidos por Cosmides (1989).

Los resultados encontrados en este estudio difieren marcadamente de los encontrados por Juárez (1995). Esta autora encontró 31 por ciento de respuestas correctas para el problema de contrato social y 38 por ciento para el problema de permiso. Sin embargo, a la luz de los problemas de diseño en el estudio de Juárez señalados anteriormente estas diferencias se podían anticipar. Las diferencias no sólo son resultado de que en este estudio se utilizó una población distinta. Además, son resultado de las deficiencias en los problemas utilizados por Juárez (los problemas no eran en realidad de permiso ni de contrato social) y de los problemas metodológicos de su estudio. Para poder hacer una comparación del desempeño en la tarea de selección de Wason entre niños y adultos mexicanos es necesario que se realice otro estudio con los primeros.

DISCUSIÓN

Los principales resultados que se encontraron en este estudio se discuten a continuación:

- se encontró un efecto de facilitación para los problemas cuyo contenido indicaba una situación de intercambio social.
- el nivel de facilitación encontrado para estos problemas está por debajo del reportado por otros autores. Sin embargo, la diferencia entre el nivel de facilitación del problema de permiso y el de contrato social es similar a la reportada por Cosmides (1989).
- el patrón de respuestas erróneas encontrado es similar al reportado por la literatura sobre la tarea de selección de Wason;
- **Efectos de facilitación**

El problema de contrato social produjo 53.3 por ciento de respuestas correctas, contra 20 por ciento de respuestas correctas para el problema de permiso. Así, agregar contenido indicativo de una situación de intercambio social mejora el desempeño de los sujetos en 50 puntos porcentuales, a partir del nivel de desempeño en el problema abstracto. Por su parte, el contenido que indica una situación de permiso únicamente mejora este desempeño en 17 puntos.

Debido a que los problemas presentados a los sujetos únicamente variaban la representación de los términos de la regla, es necesario concluir que la representación en términos de costo/beneficio causa el efecto de facilitación. Esto sugiere la activación del algoritmo descrito por Cosmides, mismo que permite llegar a la respuesta correcta con una mayor probabilidad. La representación en términos de acción y precondition no basta para producir un efecto de facilitación importante. Aunque esta representación mejora ligeramente el desempeño de los sujetos, la mejora probablemente se puede atribuir al hecho de que el problema tenía contenido, sin importar en qué consistió éste.

El hecho de que el desempeño haya sido superior para el problema de contrato social indica que la resolución de la tarea no depende de la experiencia que el sujeto haya tenido con situaciones similares a las presentadas en los problemas. Los sujetos evidentemente tienen más experiencia con el tipo de regla que se presenta en el problema de permiso. Sin embargo, esta experiencia no bastó para producir un buen desempeño.

De esta manera, se acepta que la teoría de contrato social explica y predice mejor los resultados para la tarea de selección de Wason cuando ésta tiene contenido.

Debido a que todos los problemas de contrato social son a la vez problemas de permiso, según la teoría de esquemas de permiso el desempeño en los dos problemas tenía que haber sido similar. Es evidente que esto no ocurre.

Los resultados de este estudio indican que, cuando menos para este tipo de problemas, el nivel de representación que utiliza el ser humano es muy específico. Este hecho apoya la postura de que la mente humana está compuesta por una multiplicidad de mecanismos especializados y dependientes del contenido, que se utilizan para razonar en áreas y contextos pertinentes a la supervivencia humana

- **Comparación del nivel de facilitación encontrado con el de otros estudios**

Uno de los objetivos de este estudio fue replicar los resultados encontrados por Cosmides (1989, exp 6). Para el problema de contrato social, Cosmides encontró un porcentaje de respuestas correctas de 80 por ciento, mientras que para el problema de permiso encontró 45 por ciento de respuestas correctas. En este estudio se encontró 53.3 por ciento de respuestas correctas para el mismo problema de contrato social y 20 por ciento para el problema de permiso que se diseñó para soslayar los defectos del problema utilizado por Cosmides. Aunque la diferencia en el porcentaje de respuestas correctas entre ambos tipos de problemas es similar en los dos estudios (35 y 33.3 puntos porcentuales respectivamente), el nivel de facilitación en este estudio se encuentra 30 puntos por debajo del encontrado por Cosmides.

Al analizar las posibles causas de esta diferencia en el nivel de facilitación, resultó evidente que las poblaciones utilizadas en cada estudio no son comparables, por lo menos en lo que se refiere a las habilidades académicas. En ambos estudios los problemas presentados consistieron de textos de aproximadamente una cuartilla de extensión. Ante esta situación, el primer paso que los sujetos deben seguir es comprender la situación hipotética que se les plantea.

Los sujetos utilizados por Cosmides fueron estudiantes de licenciatura de la Universidad de Stanford. Uno de los requisitos de ingreso a esta universidad es presentar el examen estandarizado SAT, que evalúa las habilidades verbales y matemáticas del sujeto. La sección de habilidades verbales contiene preguntas de analogía, preguntas de completar oraciones y preguntas de comprensión de lectura. El examen se califica en una escala que va de los 200 hasta los 800 puntos. El 75 por ciento de los estudiantes aceptados a Stanford tienen calificaciones superiores a los 760 puntos en la sección verbal de este examen. Esto indica que el nivel de comprensión de lectura en esta población es muy alto.

Por otra parte, la población utilizada en este estudio consistió de estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El examen de selección para ingresar a la universidad no evalúa habilidades de comprensión de lectura, y no es presentado por todos los alumnos que ingresan a ella (52.31 por ciento de los alumnos que ingresan a esta facultad lo hacen mediante el pase reglamentado). En virtud de esto, para poder determinar el nivel de comprensión de lectura de la población utilizada fue necesario analizar los resultados de la evaluación de alumnos de primer ingreso.

La evaluación hecha a alumnos de primer ingreso consiste en una serie de instrumentos que evalúan el nivel de distintas variables socioeconómicas, académicas y psicológicas en la población. Entre las pruebas utilizadas para evaluar las variables académicas, se encuentra el ejercicio de comprensión de lectura (de Martínez Guerrero). Los resultados de este ejercicio demuestran que el 49.2 por ciento de la población se encuentra por debajo del percentil 60 de la prueba, con la mayoría de los estudiantes localizados en los percentiles 60 y 70.

Aunque los resultados sobre el nivel de comprensión de lectura en ambas poblaciones no son fácilmente comparables, resulta evidente que el nivel de comprensión de lectura de la población utilizada por Cosmides supera por mucho al de la población utilizada en este estudio. Los sujetos de la población que no poseen estas habilidades serán incapaces de resolver correctamente los problemas, inclusive el de contrato social. Por ello, los resultados encontrados en este estudio no descartan la posibilidad de la existencia de un algoritmo de contrato social que lleve a la representación del problema en términos de costo y beneficio y a la detección de tramposos. Cuando el sujeto se enfrenta a una situación real de intercambio social, podrá aplicarlo correctamente. Sin embargo, cuando esta situación es hipotética y se presenta mediante un texto, no podrá aplicarlo a menos de que comprenda el texto.

• Patrón de respuestas erróneas

El análisis de las respuestas erróneas más frecuentes permite determinar la interpretación hecha por los sujetos de los problemas. Los errores en una tarea de este tipo pueden ser cuatro: no seleccionar "p", no seleccionar "¬q", seleccionar "p" y seleccionar "q".

La tabla 5 indica que la respuesta errónea más frecuente fue "p y q". Este resultado coincide con el reportado en la literatura sobre la tarea de selección (por ejemplo, Wason y Johnson-Laird, 1980), que indica que esta es una de las respuestas más frecuentes, sin importar la población que se examine. Esta selección fue

interpretada por Evans (1972) como evidencia de un sesgo de igualación, que consiste en la elección de las tarjetas que concuerdan con los términos presentados en la regla. Cabe aclarar que en este estudio esta selección representa únicamente el 21.6 por ciento del total de respuestas erróneas (compárese con el 48 por ciento encontrado por Wason y Johnson-Laird [1980] con el problema abstracto). El bajo porcentaje relativo de esta respuesta se puede atribuir al hecho de que los problemas presentados tenían contenido. Griggs y Cox (1983) reportan que agregar contenido temático a un problema disminuye de manera significativa el sesgo de igualación, ya que el contenido "obliga" al sujeto a realizar un procesamiento más profundo de la información.

La respuesta de elegir únicamente la tarjeta "p" es también una de las más frecuentes (20 casos). Este resultado coincide con el reportado por otros autores. La selección de esta tarjeta refleja la existencia de un sesgo de confirmación, que ocasiona que los sujetos eviten aquella tarjeta ("¬q") que potencialmente puede falsear la regla. La siguiente respuesta más frecuente fue "¬q". Es importante aclarar que de los 19 casos reportados, 12 corresponden a selecciones hechas en el problema de contrato social. Típicamente se ha encontrado que esta tarjeta es elegida con poca frecuencia, ya que su selección implica la comprensión de que es necesario falsear la regla que se está probando. El hecho de que el problema de contrato social produjo más respuestas de este tipo apoya a la noción de que existe un mecanismo de detección de tramposos, ya que esta tarjeta corresponde a la persona que *no* ha pagado el costo estipulado por el contrato, y que potencialmente podría estar haciendo trampa.

Trece sujetos dieron la respuesta "¬p, ¬q", 9 de las cuales correspondieron al problema de permiso. Esta respuesta indica que los sujetos interpretaron la regla "si p entonces q" como equivalente a "si ¬p entonces ¬q". Una vez que los sujetos cometieron este error, aplicaron una estrategia que aparentemente fue producto del sesgo de igualación. Nuevamente es importante notar que el problema de permiso fue el que más errores de este tipo produjo, con lo que se puede suponer que la representación de la regla en términos de acción y precondition no tiene una realidad psicológica para los sujetos.

Finalmente, el análisis del patrón de respuestas erróneas permite comprobar que los sujetos no interpretaron la regla como bicondicional, es decir, como "p si y sólo q". Cuando la regla se interpreta en esta forma, la única respuesta correcta es aquella que consiste de la selección de las cuatro tarjetas. Se puede observar en la tabla 5 que esto ocurrió únicamente en una ocasión para cada tipo de problema.

En conclusión, la teoría de contrato social explica y predice mejor todos los resultados reportados en este estudio. De esta manera, se logra replicar de manera exitosa el estudio de Cosmides (1989, exp. 6), con lo que se da mayor validez a sus resultados. Utilizando una población muy distinta a la empleada por Cosmides se obtuvieron las mismas diferencias en porcentaje de respuestas correctas entre uno y otro problema.

La evidencia reportada aquí no puede ser explicada por la teoría de esquemas pragmáticos de razonamiento, ya que esta teoría predeciría el mismo porcentaje de respuestas para ambos problemas. Estos resultados tampoco pueden ser explicados apelando a un mayor conocimiento de alguna de las dos reglas, ya que ambos problemas utilizaban la misma regla, contexto e historia (en ambos casos desconocidas para los sujetos).

En lo que se refiere al origen del mecanismo de asignación de costo y beneficio y al de detección de tramposos, se puede afirmar que éstos probablemente no surgieron a partir de mecánismos generales de procesamiento de información. Si se postula que el aprendizaje de este tipo de relación depende de la experiencia, los resultados habrían sido distintos. Es evidente que el ser humano tiene más experiencia con reglas de permiso que con reglas de contrato social (en virtud de que estas últimas constituyen un subconjunto de las primeras). Debido a ello, el desempeño en el problema de permiso debía de haber sido superior. Es patente que esto no ocurrió.

Es importante señalar que los resultados obtenidos en este estudio sólo se pueden generalizar a poblaciones similares a la utilizada. Dadas las diferencias entre los resultados de este estudio y el que se pretendió replicar, sería importante replicar este trabajo con una población en la que se hubiera comprobado previamente un buen nivel de comprensión de lectura. Si se volviera a encontrar la diferencia entre los porcentajes de respuestas correctas para los dos problemas, pero encontrando un nivel superior de respuestas correctas, se podría afirmar con más seguridad que el bajo porcentaje relativo de respuestas correctas encontrado en este estudio se debió a las características de la población.

La tarea de selección de Wason representa un ejemplo de la dificultad de enseñar conceptos de lógica al ser humano. Es importante considerar que la enseñanza de la Lógica debe partir siempre de ejemplos sobre situaciones relevantes para los sujetos. Sólo hasta que se hayan comprendido los conceptos con contenidos concretos será posible entenderlos con un nivel de abstracción mayor.

Ya que el desempeño óptimo del ser humano en tareas de razonamiento depende de la presencia de un contenido relevante para él, la investigación sobre razonamiento debe tomar en cuenta este factor. Presentar tareas carentes de contenido a los sujetos causará que tengan un desempeño inferior al que son capaces. Más aún, si la mente humana fue diseñada para razonar a partir de contenidos evolutivamente relevantes, el estudiar este tipo de tarea significa un alejamiento de la naturaleza del razonamiento humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Asensio, M., Martín Cordero, J., García Madruga, J.A. y Recio, J. (1990). "Ningún Iroqués era Mohicano": La influencia del contenido en las tareas de razonamiento lógico. *Estudios de Psicología*, 43-44, 35-60.
- Avelarde Barrón, M. (1997). Reporte de resultados sobre el perfil de primer ingreso a través de la evaluación diagnóstica. En: *Comisión de Cambio Curricular. Hacia el cambio curricular. Diagnóstico del Currículum Actual de la Facultad de Psicología*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cheng, P.W. y Holyoak, K.J. (1985). Pragmatic Reasoning Schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.
- Cheng, P.W. y Holyoak, K.J. (1989). On the natural selection of reasoning theories. *Cognition*, 33, 285-313.
- Cheng, P.W. y Holyoak, K.J. & Nisbett, R. y Oliver, L. (1986). Pragmatic versus Syntactic Approaches to Training Deductive Reasoning. *Cognitive Psychology*, 18, 293-328.
- Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition*, 31, 187-276.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1989). Evolutionary psychology and the generation of culture, Part II. Case study: A computational theory of social exchange. *Ethology and Sociobiology*, 10, 51-97.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1992). Cognitive Adaptations for Social Exchange. En: Barkow, J.H.; Cosmides, L. y Tooby, J. (Eds.) *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York. Oxford University Press. 163-228.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1994). Beyond intuition and instinct blindness: toward an evolutionary rigorous cognitive science. *Cognition*, 50, 41-77.
- Cosmides y Tooby, en preparación (b). Social contracts, precaution rules, and threats: How to tell one schema from another.
- Cox, J. y Griggs, R. (1982). The effects of experience on performance in Wason's selection task. *Memory & Cognition*, 10(5), 496-502
- Gigerenzer, G. y Hug, K. (1992). Domain-specific reasoning: Social contracts, cheating and perceptive change. *Cognition*, 43, 127-171.
- Griggs, R. y Cox, J. (1982). The elusive thematic materials effect in the Wason selection task. *British Journal of Psychology*, 73, 407-420.

- Griggs, R. y Cox, J. (1993). Permission Schemas and the Selection Task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 637-651.
- Hoch, S. Y Tschirgi, J. (1985). Logical knowledge and cue redundancy in deductive reasoning. *Memory and Cognition*, 13(5), 453-462.
- Evans, J. St B. T. (1984a). Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, 75, 451-468.
- Evans, J. St B. T. (1989). *Bias in human reasoning: causes and consequences*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Evans, J. St B. T., Newstead, S. y Byrne, R. (1993). *Human Reasoning. The Psychology of Deduction*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jackson, S. y Griggs, R. (1990). The Elusive Pragmatic Reasoning Schemas Effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42A(2), 353-373.
- Johnson-Laird, P. N. y Byrne, R. (1991). *Deduction*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson-Laird, P. N., Legrenzi, P. y Legrenzi, M. (1972). *Reasoning and a sense of reality*. *British Journal of Psychology*, 63, 395-400.
- Johnson-Laird, P. N. y Wason, P. C. (1977). A theoretical analysis of insight into a reasoning task. En Johnson-Laird y Wason (Eds.) *Thinking. Readings in Cognitive Science*. Great Britain: Cambridge University Press.
- Juárez, C. (1995). *Los senderos que se bifurcan: Razonamiento lógico en niños y adolescentes*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Kroger, J. K., Cheng, P. W. y Holyoak, K. J. (1993). Evoking the Permission Schema: The Impact of Explicit Negation and a Violation-checking Context. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A (4), 615-635.
- Mankeltow, 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.
- Mankeltow, K. I. y Over, D. E. (1991). Social roles and utilities in reasoning with deontic conditionals. *Cognition*, 39, 85-105.
- Marascuilo, L. A. y Busk, P. L. (1987). Loglinear Models: A Way to Study Main Effects and Interactions for Multidimensional Contingency Tables With Categorical Data. *Journal of Counseling Psychology*, 34(4), 443-455.
- Markovits, H. y Savary, F. (1992). Pragmatic Schemas and the Selection Task: To Reason or Not to Reason. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A (1), 133-148.

- Morris, J. y Nisbett, R.E. (1993). Tools of the Trade: Deduction Schemas Taught in Psychology and Philosophy. En: Nisbett, R.E. (Ed.) *Rules for Reasoning*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Platt, R. Y Griggs, R. (1993). Facilitation in the Abstract Selection Task. The Effects of Attentional and Instructional Factors. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A (4), 591-613.
- Politzer, G. y Nguyen-Xuan, A. (1992). Reasoning about Conditional Promises and Warnings: Darwinian Algorithms, Mental Models, Relevance Judgements or Pragmatic Schemas? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 401-421.
- Pollard, P.(1982). Human reasoning: Some possible effects of availability. *Cognition*, 12, 65-95
- Pollard, P. (1990) Natural selection for the selection task. Limits to social exchange theory. *Cognition*, 36, 195-204
- Pollard, P. y Evans, J. St B. T. (1980). The influence of logic on conditional reasoning performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 605-624.
- Sperber, Cara y Girotto (1995). Relevance theory explains the selection task. *Cognition*, 57, 31-95.
- Sternberg, R.J. y Smith, E.E. (1988) *The psychology of human thought*. USA: Cambridge University Press.
- Suppes P. Y Hill, S (1992) *Introducción a la lógica matemática* Barcelona: Editorial Reverté.
- Wason, P.C. (1966). Reasoning. En B. Foss (Ed.) *New Horizons in Psychology* Harmondsworth: Penguin.
- Wason, P.C. (1969). Regression in Reasoning? *British Journal of Psychology*, 60, 471-480.
- Wason, P.C. y Evans, J. St. B. T. (1975). Dual processes in reasoning? *Cognition*, 3, 141-154.
- Wason, P.C. y Johnson-Laird, P.N. (1970). A conflict between selecting and evaluating information in an inferential task. *British Journal of Psychology*, 61, 509-515.
- Wason, P.C. y Johnson-Laird, P.N. (1980). *Psicología del Razonamiento*. Madrid: Editorial Debate.
- Wason, P.C. y Shapiro, D. (1971). Natural and contrived experience in a reasoning problem. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, 63-71.
- Wickens, T.D. (1989). *Multiway Contingency Tables Analysis for the Social Sciences*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.

- Wilkins, M.C. (1928) The effect of material change on the ability to do formal syllogistic reasoning. *Archives of Psychology, No. 102.*
- Woodworth, R.S. y Sells, S.B. (1935). An atmosphere effect on syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology, 18.* 451-460.

APÉNDICE 1: Algunas teorías contemporáneas sobre el razonamiento humano REGLAS FORMALES

Las teorías de reglas formales surgen del supuesto adoptado por los filósofos de que existe una lógica mental que contiene las reglas formales de inferencia. El primer psicólogo en adoptar esta postura fue Piaget (1953). La etapa final del desarrollo humano propuesta por él es la de operaciones formales, en la que el sujeto logra razonar correctamente acerca de las relaciones que encuentra en su medio. Esto lo logra en virtud de una serie de operaciones equivalentes a las reglas de la lógica proposicional. (Inhelder y Piaget, 1958, citado en Johnson-Laird y Byrne, 1991)

La postura de las reglas formales ha sido estudiada por investigadores en el campo de la lingüística y de la inteligencia artificial. En lo que se refiere al campo de la psicología, este tipo de teorías tiene como supuesto básico la existencia de una lógica mental inherente compuesta de un grupo de reglas de inferencia abstractas que se aplican de manera general al razonamiento en todos los contextos. Estas teorías proponen un proceso inicial en el que se recupera o abstrae la forma lógica de las premisas, por lo que el razonamiento es de forma sintáctica, es decir, se basa en la forma de las premisas y no en su contenido. Si el proceso de abstracción es exitoso, y las reglas se aplican correctamente, el razonamiento será correcto. La naturaleza sintáctica del razonamiento propuesto implica que las reglas de inferencia deductiva propuestas no dependen del contexto, ya que lo único que requieren para ser eficaces es partir de un conjunto de premisas verdaderas. Existen diversas propuestas acerca del número exacto de reglas que posee esta lógica (entre otras, Braine, 1978; Johnson-Laird, 1975) y diversos intentos de demostrar que las personas razonan mediante la aplicación de reglas formales (entre otros, Rips, 1983, 1989).

Una de las reglas que los teóricos de esta área asumen que poseen todos los individuos es *modus ponens*, i.e. ante la premisa "p entonces q" y la premisa "p", se puede concluir "q". Así, cuando se presenta el problema:

Si una letra es A entonces el número es 3

La letra es A

los sujetos pueden aplicar la regla *modus ponens* y brindar la conclusión "El número es 3".

La teoría de reglas formales ha sufrido diversas críticas durante los últimos quince años, cuando se demostró que los errores lógicos en el razonamiento son comunes y parecen estar asociados al tipo de contenido de los problemas presentados (ver revisión en Evans et al, 1993). En tareas de razonamiento deductivo la solución lógica será, por definición, independiente tanto del contenido como del contexto del

problema. Por ello, es posible que la influencia de estos factores sea un efecto extra-lógico que refleja la sensibilidad del razonamiento humano a factores pragmáticos (surgidos de la experiencia) o de otro tipo. Los partidarios de las reglas formales afirman que la influencia del contenido del problema se limita al proceso inicial de recuperación de la forma lógica. El contenido puede provocar que los sujetos agreguen información adicional no contenida en las premisas o que alteren la forma lógica de las mismas (Johnson-Laird y Byrne 1991).

MODELOS MENTALES

Las teorías de modelos mentales (e.g. Johnson-Laird, 1983) se apoyan en el supuesto de que el razonamiento es de naturaleza semántica, más que sintáctica. Esto es, el significado que expresa cada premisa es más importante que su forma lógica. Por ello, el razonamiento no depende de reglas de inferencia, sino que es posible en virtud de procedimientos semánticos cuya función es la construcción y evaluación de modelos mentales. Aunque estas teorías no proponen la existencia de reglas de inferencia, asumen que las personas tienen un entendimiento implícito de algunos principios lógicos. (Evans et al, 1993).

Ante un problema como el que sigue, los teóricos de las reglas formales dirían que el sujeto utiliza una serie de reglas formales para resolverlo. Por su parte, la teoría de los modelos mentales propone que el sujeto creará una imagen o modelo mental para lograrlo.

Juan es más alto que Pepe
Mario es más bajo que Pepe
¿Juan es más alto que Mario?

Según esta teoría, el individuo, después de comprender las premisas, imaginará a los tres sujetos, "viendo" y comparando la estatura de cada uno. A partir de esta imagen es fácil responder a la pregunta. Al describir el modelo, es evidente que Juan sí es más alto que Mario.

De acuerdo con esta propuesta, el razonamiento deductivo tiene tres etapas. En la primera, la etapa de **comprensión**, los sujetos utilizan su conocimiento sobre el lenguaje y la información general que poseen para entender las premisas. De esta manera, pueden construir un modelo interno del estado del mundo que describe las premisas, aún cuando no estén familiarizados con el contenido de las mismas. A partir del modelo, los sujetos razonan con base en representaciones concretas y vividas que pueden ser de naturaleza visual o estar inaccesibles a la conciencia. A diferencia de las teorías de reglas formales, los modelos mentales no requieren de una traducción

de los elementos de las premisas a símbolos abstractos, por lo que su estructura es la misma que la de las concepciones humanas. En la segunda etapa, de **descripción**, los sujetos describen de manera parsimoniosa y plena de información semántica el modelo que han construido. Esta descripción incluye información nueva que no estaba expresada de manera explícita en las premisas.

La descripción resultante se toma como una conclusión tentativa que se prueba durante la tercera etapa. En esta etapa el sujeto realiza una **búsqueda** de modelos alternativos o contra-ejemplos en los que su conclusión sea falsa. Si la búsqueda de contra-ejemplos es infructuosa, la conclusión se acepta como verdadera. Por el contrario, si se encuentra un modelo que demuestre que la conclusión es falsa, se regresa a la segunda etapa y se crea una nueva descripción, una nueva conclusión que sea válida para todos los modelos que se han construido hasta ese momento. Se sigue con este procedimiento hasta que se han revisado de manera exhaustiva todos los modelos posibles. Esta propuesta explica los errores en el razonamiento como resultado de que, en ocasiones, las personas no consideran todos los modelos posibles, con lo que fracasan en su búsqueda de contra-ejemplos. (Johnson-Laird y Byrne, 1991).

Este proceso de tres etapas puede explicar mejor que el modelo anterior los efectos del contenido sobre el razonamiento. La búsqueda de contra-ejemplos puede verse entorpecida por las limitaciones en la capacidad de memoria de trabajo, sobre todo cuando el contenido es muy abstracto o muy complejo. Además de esto, el conocimiento previo que posee el sujeto puede intervenir en la construcción del modelo, con lo que se incluirían datos ajenos al grupo inicial de premisas.

HEURÍSTICOS Y SESGOS

La postura de heurísticos y sesgos, que surge de los estudios de Kahneman y Tversky (1978) sobre juicios probabilísticos, fue extendida por Pollard (1982, citado en Evans et al, 1993) al campo del razonamiento deductivo. Este autor estudió el uso del heurístico de disponibilidad, que indica que las personas juzgan la probabilidad de un evento en función a la facilidad con la que pueden pensar en ejemplos de este evento. Pollard considera que la disponibilidad de ciertas características salientes de los problemas, o la de la información en memoria asociada a éstos, influenciará el razonamiento. Esta influencia permitirá llegar a la solución correcta en algunos casos, pero en ocasiones llevará a sesgos en las respuestas.

Dentro de esta línea encontramos a Evans (1984a, 1989, citado en Evans et al, 1993), que propone que el razonamiento se lleva a cabo en dos etapas. En la etapa

heurística ocurre una selección preconscious de la información, de manera que los sujetos enfocan su atención en aquellos componentes del problema que les parecen relevantes. La relevancia está determinada por factores semánticos, lingüísticos y pragmáticos. Es en esta etapa donde el contexto puede facilitar o impedir el razonamiento correcto, ya que influenciará qué factores son considerados como relevantes.

La etapa analítica del razonamiento procede a partir de la información seleccionada durante la etapa heurística. Por ello, los errores o sesgos en el razonamiento son resultado de la no selección de factores lógicamente relevantes o de la selección de factores irrelevantes durante la etapa heurística. Debido a que Evans no especifica el mecanismo deductivo utilizado durante la etapa analítica, esta teoría no es incompatible con otras anteriormente presentadas. Por ejemplo, lo que se selecciona como relevante durante la etapa heurística puede ser lo que se representa en los modelos mentales mencionados arriba.

Para probar esta propuesta Pollard y Evans (1980, exp. 1) realizaron un experimento en el que los sujetos debían decidir (a partir de una lista) qué conclusiones se podían deducir a partir de enunciados condicionales. Los autores analizaron el uso de varias reglas lógicas, entre ellas *modus tollens*, que indica que a partir de la negación del consecuente de un condicional se puede concluir la negación del antecedente: " p entonces q ", " $\neg q$ ", por lo tanto " $\neg p$ ". Es poco frecuente que sujetos sin entrenamiento lógico apliquen esta regla, de manera que ante el problema:

Si la letra no es A, entonces el número es 3
El número no es 3

generalmente responden que no existe conclusión o que la conclusión presentada (que es válida) no es verdadera. La regla mencionada anteriormente indica que se puede concluir válidamente "La letra es A" (porque de no serlo, el número sería 3). Cuando Pollard y Evans presentaron el mismo problema, pero con sus valores "invertidos":

Si la letra es A, entonces el número no es 3
El número es 3

los sujetos aceptaron la conclusión "la letra no es A" un mayor número de veces. Los sujetos aceptaron significativamente más conclusiones con consecuencias negativas. Al parecer, existe un sesgo de respuesta que eleva la probabilidad de que se acepten conclusiones negativas.

La postura de heurísticos y sesgos propone un heurístico de precaución para explicar este resultado. Los sujetos generalmente aceptan como válidas conclusiones

negativas del tipo "la letra no es A" más frecuentemente que conclusiones positivas como "la letra es A" debido a que las primeras sólo pueden ser falsas en una situación (cuando la letra es A), mientras que las segundas lo serán en múltiples situaciones (si la letra es cualquiera menos A). De esta manera, al aceptar más conclusiones negativas que positivas, el sujeto asegura un mayor grado de corrección.

APÉNDICE 2

Problema de permiso:

Eres un antropólogo que estudia a los Kaluame, una cultura polinesia que vive en la isla Maku en el Pacífico. El pueblo Kaluame está compuesto por dos clanes: los Napali, que se distinguen por tener tatuajes en la cara, y los Kaoli, que no tienen tatuajes. Un tatuaje en la cara significa que el hombre es Napali, una cara sin tatuaje significa que el hombre es Kaoli.

Los dos clanes viven juntos en armonía, y están gobernados por un grupo de ancianos de ambos clanes.

Los Kaluame no conocen la agricultura, por lo que recolectan la comida que crece en la selva. Existen dos alimentos principales, ambos igualmente sabrosos, abundantes y nutritivos: raíz de casava y nueces molo.

Hace 20 años, cuando estabas en la isla estudiando a la cultura Kaluame, los ancianos recibieron un mensaje de los dioses en el que imponían una nueva regla. Los dioses amenazaron a los ancianos diciéndoles que si no se cumplía la nueva regla, borrarían de la faz de la tierra a los dos clanes del pueblo Kaluame. Por ello, los ancianos convocaron a un consejo de emergencia en el que reunieron a todo el pueblo y les dijeron:

"Si un hombre come raíz de casava, entonces debe tener un tatuaje en la cara."

Cuando dejaste la isla, todos los habitantes cumplían con la regla, asegurándose así de que los dioses no destruirían al pueblo.

Ahora que has regresado a la isla, te preguntas si la regla sigue vigente. Es posible que los dioses, que son caprichosos y volubles, hayan cambiado de opinión y hayan suprimido la regla. Debido a que el grupo de ancianos no quiere darte esa información, la mejor forma de saber si la regla sigue vigente es observar qué comen los Kaluame. Si ves que alguno de ellos está rompiendo la regla, entonces sabrás que los dioses la suprimieron.

Ahora estás observando un campamento temporal en el que hay cuatro hombres comiendo. Frente a ellos tienen una charola llena de raíz de casava y de nueces molo.

Las tarjetas dibujadas abajo tienen información en sus dos lados, uno de los cuales no se ve. Cada tarjeta da información acerca de uno de los hombres. Un lado de la tarjeta te dice qué está comiendo en este momento, y el otro lado de la tarjeta te dice si

tiene un tatuaje en la cara o no. Imagina que en el otro lado de la tarjeta (el reverso, que no se ve) está la información que falta.

Los dioses pudieran haber suprimido la regla. la mejor manera de saberlo es ver si alguno de estos hombres la está rompiendo en este momento. Indica (con una cruz) únicamente las tarjetas que definitivamente tienes que voltear para saber si alguno de estos hombres está rompiendo la regla. Puedes indicar tantas tarjetas como consideres necesario.

- **Problema de contrato social**

Eres un Kaluame, un miembro de una cultura polinesia que vive en la isla Maku en el Pacífico. Los Kaluame tienen muchas leyes estrictas que deben ser obedecidas, y los ancianos te han encargado que veas que sean cumplidas. Fallar en esta tarea significaría la deshonra para ti y tu familia.

Entre los Kaluame, cuando un hombre se casa se tatúa la cara, únicamente los hombres casados tienen tatuajes en la cara. Un tatuaje en la cara significa que un hombre está casado; una cara sin tatuaje significa que el hombre es soltero.

La raíz de casava es un afrodisíaco poderoso - hace que el hombre que la coma sea irresistible para las mujeres. Además, es muy sabrosa y nutritiva, y muy escasa. A diferencia de la raíz de casava, las nueces molo son abundantes, pero tienen un sabor desagradable, no son muy nutritivas y no tienen ninguna propiedad "medicinal".

Aunque todos desean comer raíz de casava, el comerla es un privilegio que tu pueblo raciona. La gente de tu pueblo es muy sensual, aún sin las propiedades afrodisíacas de la raíz de casava, pero existen reglas sexuales muy estrictas. Los ancianos reprueban las relaciones sexuales entre gente que no está casada, y desconfían mucho de las intenciones de los hombres solteros.

Debido a ello, los ancianos han hecho reglas que gobiernan los privilegios de comer raíz de casava. La regla que se te ordenó que vieras que fuera cumplida fue.

“Si un hombre come raíz de casava, entonces debe tener un tatuaje en la cara”

La raíz de casava es un afrodisíaco tan poderoso que muchos hombres tienen la tentación de romper esta regla cuando los ancianos no están vigilando.

Ahora estás observando un campamento temporal en el que hay cuatro hombres comiendo. No hay ancianos a la vista. Frente a ellos tienen una charola llena de raíz de casava y de nueces molo.

Las tarjetas dibujadas abajo tienen información en sus dos lados, uno de los cuales no se ve. Cada tarjeta da información acerca de uno de los hombres. Un lado de la tarjeta te dice qué está comiendo en este momento, y el otro lado de la tarjeta te dice si tiene un tatuaje en la cara o no. Imagina que en el otro lado de la tarjeta (el reverso, que no se ve) está la información que falta.

Tu tarea es pescar a los hombres cuyo deseo sexual pudo haber tentados a romper la regla en este momento. Si alguno de ellos se te escapa, tú y tu familia serán deshonrados. Indica (con una cruz) únicamente las tarjetas que definitivamente tienes que voltear para saber si alguno de estos hombres está rompiendo la regla. Puedes indicar tantas tarjetas como consideres necesario.

• Problema abstracto

Estás en una fábrica en la que encuentras una máquina que imprime tarjetas. Todas las tarjetas tienen una letra de un lado y un número del otro lado. Te preguntas cómo decide la máquina qué tarjetas imprimir. El capataz te dice que él cree que la máquina sigue la siguiente regla.

"Si una tarjeta tiene un 3 de un lado, entonces debe tener una A del otro"

Las tarjetas dibujadas abajo tienen información en sus dos lados, uno de los cuales no se ve. Un lado de la tarjeta tiene impreso un número y el otro una letra. Tu tarea es determinar, a partir de estas cuatro tarjetas, si la regla que te dió el capataz es verdadera. Si alguna de estas tarjetas no cumple con la regla, entonces ésta es falsa. Imagina que el reverso de la tarjeta (que no se ve) también está impreso.

Indica (con una cruz) únicamente las tarjetas que definitivamente tienes que voltear para saber si la regla se cumple. Puede indicar tantas tarjetas como consideres necesario.