

Universidad de Oviedo
Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Piaget, Peter Wason y el sujeto lógico-
formal

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN PEDAGOGÍA

Ariel Herrero García

Tutor/a: Veremundo Rey Carriles

enero de 2022

Contenido

1. Introducción: Piaget y el concepto de sujeto Lógico-formal	4
1.1. La relación lógica-psicología en Piaget	4
1.2. Estadio de operaciones lógico-formales	6
2. La crítica al concepto piagetiano de sujeto lógico-formal desde la Psicología del Razonamiento.	12
2.1. Las tareas deductivas de Peter Wason.	13
3. Apartado empírico del trabajo: administración de las pruebas de Wason a sujetos adultos. Análisis e interpretación de los resultados.	23
3.1. Objetivos.....	23
3.2. Materiales y método	24
3.3. Participantes	26
3.4. Resultados.....	26
4.- A modo de conclusión: ¿existe el sujeto lógico-formal?	34
5. Referencias	37

+ Proyecto de TFG sobre sujeto lógico-formal piagetiano y tareas de Razonamiento. Piaget, Peter Wason y el sujeto lógico-formal.

En este trabajo exploraré el concepto piagetiano de “sujeto lógico-formal”. Con este fin, utilizaré las pruebas diseñadas por Peter Wason para poner a prueba las capacidades deductivas atribuidas, por Piaget, a los sujetos situados en el estadio de las operaciones lógico-formales: la tarea THOG y la tarea de selección.

A partir de los resultados obtenidos en estas pruebas, discutiré el mencionado concepto piagetiano de “sujeto lógico-formal” y propondré una interpretación alternativa del mismo en términos de operaciones “lógico concretas”.

Palabras clave: Piaget, sujeto lógico-formal, razonamiento deductivo, Peter Wason.

In this project I will explore the Piagetian concept of "formal-logical subject". To this end, I will use the tests designed by Peter Wason to test the deductive capacities attributed, by Piaget, to subjects situated in the stage of formal-logical operations: the THOG task and the selection task.

Based on the results obtained in these tests, I will discuss the aforementioned Piagetian concept of "formal-logical subject" and propose an alternative interpretation of it in terms of "concrete logical" operations.

Keywords: Piaget, formal-logical subject, deductive reasoning, Peter Wason

1. INTRODUCCIÓN: PIAGET Y EL CONCEPTO DE SUJETO LÓGICO-FORMAL

El concepto piagetiano de sujeto lógico-formal se asienta en el uso que hace Piaget de las estructuras de la lógica formal para clasificar el desarrollo cognitivo de los sujetos mediante distintos estadios caracterizados por el dominio de distintas estructuras lógicas. Necesitamos, pues, para el propósito de este trabajo, caracterizar mínimamente en qué consiste la disciplina de la lógica.

La lógica se centra en el estudio de los razonamientos o argumentos con el objetivo de juzgar la coherencia de estos. Según el tipo de lenguaje que se utilice en este proceso de análisis, podemos clasificar la lógica en: lógica formal y lógica no formal. En el caso de la lógica formal se utiliza el lenguaje formal lógico-matemático ($p \rightarrow q$; $p \vee q$; p/q , etc.) y en el caso de la lógica no formal se utiliza el lenguaje cotidiano-natural (las personas altas son inteligentes; “cuanto más crezca, más inteligente seré”) (Ortega, 2014).

La lógica formal es una disciplina formal que determina cómo se debe razonar de manera correcta, sin atender al contenido (es decir, que sea verdadero o falso) (Deaño, 1975). Lo que le interesa a la lógica es el esqueleto del argumento, esto es, que las conclusiones se sigan necesariamente de las premisas. Veamos un ejemplo con dos premisas de un razonamiento condicional:

1ª premisa: Si se decreta el fin del estado de alarma, se acaban las infecciones por Covid.

2ª premisa: Es cierto que se decreta el fin del estado de alarma.

Conclusión: se acaban las infecciones por Covid.

La lógica nos dice que la conclusión a la que llegamos se sigue necesariamente de las premisas, esto es, que si las premisas son ciertas, la conclusión también lo será. No es tarea de la lógica determinar la verdad o falsedad de las premisas y, por tanto, la verdad o falsedad de la conclusión, sino únicamente asegurarse de que los pasos lógicos nos llevan correctamente de las premisas a la conclusión. Como vemos en el ejemplo, la conclusión es falsa aunque se siga lógicamente de las premisas.

Piaget defiende que todos los sujetos alcanzan el estadio de operaciones formales, luego todos los sujetos son capaces de razonar como un sujeto lógico-formal. Los sujetos utilizan las operaciones de la lógica formal (como las disyunciones, conjunciones, implicación material, etc.) cuando consiguen el desarrollo cognitivo necesario; entendiendo el desarrollo cognitivo como la adquisición de estructuras lógicas cada vez más complejas y que responden a las situaciones que el sujeto es capaz de ir solucionando a medida que crece (Case, 1989).

1.1.LA RELACIÓN LÓGICA-PSICOLOGÍA EN PIAGET

La relación entre lógica y psicología constituye uno de los problemas a los que Piaget dedicó más atención a lo largo de su obra. Históricamente se concebía la relación entre lógica y psicología siguiendo los planteamientos a los que Piaget se enfrentará: el

platonismo: las estructuras lógicas no están ligadas a la experiencia y no tienen un origen psicológico; el convencionalismo: el sujeto participa de las estructuras lógicas como agente externo, sin contribuir a su construcción y adquiriendo estas por medio de la enculturación; y lógica como lenguaje bien formado: la finalidad de la lógica será ordenar y relacionar los hechos empíricos procedentes de la psicología.

Por otro lado, Piaget acepta el operacionalismo, el cual trata las operaciones como actividades psicológicas reales y la lógica como un álgebra abstracta compuesta por operaciones hechas sobre símbolos, por lo que las operaciones que componen el álgebra de la lógica (implicaciones, disyunciones, inclusiones...) tienen su génesis en operaciones reales hechas sobre objetos, que al ser formalizadas mediante su aplicación a un sistema de símbolos, da lugar a dicho álgebra.

Piaget encontró una gran similitud entre la estructura de la lógica y la de la psicología que le llevó a desarrollar el concepto de lógica operatoria. La intención de Piaget será demostrar que las operaciones lógicas han de proceder de operaciones psicológicas y que en el pensamiento podemos encontrar la objetividad que caracteriza un sistema formal como la lógica (Piaget, 1977).

Se utilizará para explicar la teoría de Piaget su obra *La lógica axiomática o "pura", la lógica operatoria o psicológica y las realidades a las que se corresponden* (Piaget, 1977). Cuando hablamos de **lógica axiomática o "pura"** hacemos referencia a un tipo de lógica que se desvincula de las estructuras operatorias del sujeto. Es una disciplina constituida al margen de cualquier criterio empírico sobre el pensamiento real cuyo único criterio de verdad sería la coherencia deductiva. Por otro lado, la **"lógica operatoria"** sería la encargada de ordenar las estructuras del pensamiento en el sistema de símbolos que ofrece la lógica formal. Otros autores como de Lira (1994) apoyan la "lógica operatoria" piagetiana defendiendo que la lógica proporciona estructuras operacionales que nos permiten interpretar y formalizar las estructuras de operaciones descubiertas en la investigación psicológica.

Podemos decir que la lógica operatoria y la lógica formal deben ser independientes, aunque compartan las mismas estructuras como medio para precisar las estructuras lógicas que se dan en el pensamiento real del sujeto. Por ejemplo, la lógica operatoria sería el conjunto de estructuras formales que abarcan todas las operaciones mentales que usan niños y adultos en su proceso de pensamiento (todo lo que el niño o adulto piense). Mientras que la lógica formal sería la forma de formalizar sobre un papel todo ese pensamiento del niño o adulto (González, 1997).

Piaget antepone la psicología a la lógica y propone usar las estructuras de la lógica de forma heurística para poner orden en las estructuras cognitivas.

1.2. ESTADIO DE OPERACIONES LÓGICO-FORMALES

Una vez visto el planteamiento de Piaget en cuanto a la relación lógica-psicología, vamos a ver cómo explica este autor la evolución del razonamiento humano (desarrollo cognitivo) y cómo lo divide en varios periodos o estadios.

Piaget establece unos límites de edad para cada estadio de operaciones, flexibles para cada grupo poblacional y el contexto en el que se desarrolle. Defiende que las adquisiciones cognitivas no son productos intelectuales aislados, sino que todas estas adquisiciones están interrelacionadas, siendo necesarias unas para la adquisición de otras nuevas, es decir, tienen una estructura de conjunto (Piaget, 1969).

El estadio en el que se va a centrar mi estudio es el de operaciones lógico-formales (a partir de los 12 años), pero antes explicaré en qué consiste el estadio de operaciones concretas para poder comprender los logros que se producen cuando el sujeto deja atrás este estadio y alcanza el de operaciones lógico-formales.

1.2.1. ¿Qué son las operaciones concretas?

Podemos entender el estadio de operaciones concretas como el estadio en el que se empieza a desarrollar de forma más significativa el pensamiento lógico. Mediante las operaciones concretas el sujeto es capaz de organizar sus ideas y desarrollar un pensamiento racional, lógico y operativo. Durante este estadio sólo se es capaz de aplicar el pensamiento a objetos que ya se conocen, es decir, objetos físicos y con los que ya se haya tenido una experiencia previa.

En el estadio de operaciones concretas, los sujetos comienzan a desarrollar sus esquemas operatorios de seriación ($5 > 4, 3, 2, 1$; elefante es más grande que león, perro, ratón, hormiga) ordenamiento mental de conjuntos (agrupar una serie de objetos según a la clase que pertenezcan) y clasificación (paloma incluido en pájaros, pájaros incluidos en animales, etc.) También desarrolla conceptos de causalidad, espacio, tiempo y velocidad (Castaño, 2006). Estos esquemas serán reversibles, es decir, el sujeto puede regresar al punto de partida en su pensamiento y evitar contradicciones, lo que será la característica definitoria del estadio de operaciones concretas (Saldarriaga-Zambrano et al., 2016). La reversibilidad que consigue el sujeto en el estadio puede ser mediante inversión ($A + A' = B$; $B - A' = A$) o reciprocidad ($E > D, C, B, A$, y $E < F, G, H \dots$). Un ejemplo de esta reversibilidad sería el siguiente caso relacionado con la tarea de conservación: tenemos dos recipientes (uno largo y estrecho y el otro corto y ancho) y se le pide al sujeto que razone si hay la misma cantidad de agua al pasarla de un recipiente a otro. Haciendo uso de la reversibilidad por inversión el sujeto razonaría que hay la misma cantidad porque si volviéramos a la situación inicial se comprobaría que hay lo mismo (por anulación de la operación inicial). Por otro lado, haciendo uso de la reversibilidad recíproca el sujeto razonaría que un recipiente puede ser más largo, pero

también es más estrecho; concluyendo que hay la misma cantidad de agua (relación entre los distintos elementos).

Utilizaremos para ilustrar todo lo anterior la tarea del péndulo, utilizada por Piaget e Inhelder (1955) con el objetivo de reconocer el proceso de razonamiento que sigue el sujeto a la hora de establecer una relación causal cuando existen cuatro posibles factores causales de la frecuencia de las oscilaciones del péndulo. En este caso, los cuatro factores causales son: longitud de varilla, peso, altura de la caída e impulso por parte del sujeto. Únicamente la longitud de la varilla hará variar la frecuencia de las oscilaciones.

El sujeto que se enfrenta a resolver la propuesta de Inhelder y Piaget, debe hacerlo desde la aplicación del método experimental denominado “control de variables”. Es decir, hacer variar, independientemente del resto, todos y cada uno de los factores que se nos presentan. Según Piaget, no se es capaz de solucionar el problema hasta que se alcanza el estadio de operaciones formales.

En el caso de esta tarea el sujeto debería excluir la longitud de la cuerda, haciendo que esta no varíe y probando diferentes combinaciones con el resto de los factores.

Longitud de la cuerda	Peso	Impulso	Altura de la caída	Oscilaciones
Corta	20 g	Grande	Alta	Rápidas
Larga	20 g	Grande	Alta	Lentas
Corta	50 g	Pequeño	Baja	Rápidas
Larga	50 g	Pequeño	Baja	Lentas
Corta	100g	Grande	Baja	Rápidas
Larga	100g	Grande	Baja	Lentas
Corta	50 g	Pequeño	Alta	Rápidas
Larga	50 g	Pequeño	Alta	Lentas
...

Figura I: Tabla que explica la combinatoria formal de control de variables.

Conclusión: únicamente se consiguen oscilaciones rápidas cuando la longitud de la cuerda es corta, mientras que sólo se consiguen oscilaciones lentas con la cuerda más larga, independientemente del resto de factores. Por lo tanto, podemos afirmar que sólo afecta la longitud de la cuerda siendo las oscilaciones mayores cuanto menor sea la longitud de la cuerda.

Vamos a ver algunos de los ejemplos de sujetos lógico-concretos que se enfrentaron a la tarea del péndulo (Inhelder y Piaget, 1955):

Mat (10 años; 6 meses): llega hasta erigir en principio la variación simultánea de los factores: - ¿Cómo sabes tú que con el peso va más deprisa? “*Cuando se coloca un gran peso va más deprisa*”. ¿Has encontrado eso? “*Sí, subiendo la cuerda* (esto es, disminuyendo la longitud), *después se coloca el peso grande al mismo tiempo*” (p. 69).

Per (10 años; 7 meses): es un caso notable de indisociación de factores: hace variar simultáneamente el peso, el impulso y la longitud, después el impulso, el peso y la altura, etc., y concluye inicialmente “*es cambiando de peso y de impulso, en todo caso no la cuerda*”. - ¿Cómo sabes que la cuerda no hace nada? – “*Porque es la misma cuerda*” (no ha hecho variar la longitud en sus últimos ensayos, y antes la ha combinado con el impulso, lo cual complica la lectura de la experiencia)- ¿Pero eso, ha cambiado la velocidad? “*Depende, a veces es lo mismo... sí, no mucho... depende también de la altura que se pone: cuando se suelta de abajo, hay poca velocidad*”. Concluye luego que actúan los cuatro factores: “*es cambiando el peso, dando un impulso más fuerte*” y “*en altura se puede poner más alto o más bajo*”. ¿Cómo puedes probar esto? “*Es necesario ensayar dando impulso, bajando o subiendo la cuerda, cambiando la altura y el peso* (todo simultáneamente)” (Inhelder y Piaget, 1955, p. 68).

En el caso de las operaciones concretas, los sujetos son capaces de seriar las distintas dimensiones de los factores que están presentes en la tarea del péndulo. Esto les permite hacer juicios correctos como la relación entre la longitud de la cuerda y la frecuencia de las oscilaciones. Sin embargo, los sujetos todavía son incapaces de disociar factores. Los errores más frecuentes que cometen los sujetos en este estadio son: en primer lugar, hacer variar simultáneamente varios factores (longitud, peso...) y, al comprobar el cambio en el resultado (frecuencia de oscilaciones), deducir que cada uno de los factores produce por sí solo el mismo: $(p \text{ y } q \text{ y } r \text{ y } s \rightarrow X)$, luego, $(p \rightarrow X)$ y $(q \rightarrow X)$, etc. En segundo lugar, variar todos los factores excepto uno (la longitud) y al no observar o no estar seguro de observar el resultado, deducir la ineficacia de ese único factor inalterado.

1.2.2. ¿Qué son las operaciones lógico-formales?

Una vez que el sujeto alcanza el estadio de las operaciones formales, se desarrolla más significativamente la inteligencia y el pensamiento formal se caracteriza por ser reversible (capaz de regresar al punto de partida del pensamiento), interno (utiliza esquemas mentales internos para llevar a cabo ese pensamiento antes de expresarlo externamente) y organizado. Todo esto hace que el pensamiento intuitivo del estadio de operaciones concretas pase a ser un pensamiento deductivo y lógico basado en premisas y conclusiones que permitirán al sujeto deducir algo siguiendo los parámetros de la lógica (Castaño, 2006).

La principal característica de este periodo es la capacidad del sujeto para utilizar un razonamiento hipotético-deductivo, esto es, hacer razonamientos basados en hipótesis, hacer predicciones sobre ellas, ponerlas a prueba mediante la observación y la

experimentación y, por último, concluir si se cumplen o no. Este proceso les permite construir más allá de sus experiencias inmediatas, por lo tanto, serán capaces de encontrar solución a situaciones abstractas. Los sujetos de este estadio son capaces de incluir en su pensamiento todas las posibilidades, incluso al proyectar para el futuro o recordar el pasado, por ejemplo, son capaces de incluir las causas que han hecho que ocurra algo o las consecuencias de sus actos (Piaget, 1980). Piaget caracteriza al sujeto en este estadio como un “científico intuitivo” que utiliza las hipótesis y el pensamiento lógico deductivo para situarse en el mundo de lo posible y no solo de lo concreto. Es decir, el sujeto parte de enunciados posibles y considera lo real como una parcela de lo posible.

En este periodo los sujetos consiguen estructurar la reversibilidad de sus operaciones como un todo, permitiéndoles emplearlas de forma simultánea e íntegra. Cosa que un sujeto lógico-concreto sería incapaz de hacer (Valdés, 2014).

Como explica Santamaría (1995), Piaget defiende que una de las mayores diferencias entre el pensamiento de uno y otro estadio es el dominio del Grupo INRC, estructura lógica que caracteriza el pensamiento formal y que actúa directamente sobre las operaciones produciendo cambios o transformaciones en las mismas. Que los sujetos sean capaces de manejar las dos reversibilidades de forma íntegra, simultánea y sincrónica hace posible la existencia del Grupo INRC, que es un sistema cerrado que permite combinar sus diferentes operaciones de forma que el resultado siempre será otra operación del mismo sistema (Valdés, 2014). Estas son las cuatro transformaciones u operaciones que lo constituyen:

- Transformación idéntica (I): reconocida como una transformación nula. Al aplicarla a una operación da como resultado esa misma operación.

Conjunción (p y q): “Hace viento y está lloviendo”.

Idéntica de la conjunción (p y q): “Hace viento y está lloviendo”.

- Transformación inversa o negación (N): al aplicarla a una operación, el resultado es la operación inversa.

Conjunción (p y q): “Hace viento y está lloviendo”.

Inversa de la conjunción (p o q, pero no ambas): “Hace viento o está lloviendo, pero no ambas”.

- Transformación recíproca (R): en esta transformación se aplica la operación original sobre proposiciones de signos inversos a los de la proposición original.

Conjunción (p y q): “Hace viento y está lloviendo”.

Recíproca de conjunción (no-p y no-q): “Ni hace viento ni está lloviendo”.

- Transformación correlativa (C): la transformación correlativa es la inversión de la recíproca. Por ejemplo, la recíproca de «p y q» es «no-p y no-q»; la inversa de esta última sería «no-p o no-q, pero no ambas», que es equivalente a «p o q, o ambas».

Conjunción (p y q): “Hace viento y está lloviendo”.

Correlativa de la conjunción (p o q, o ambas): “O hace viento o está lloviendo o ambas”.

En el caso de las operaciones formales se distinguen dos fases. En un principio, el sujeto será capaz de disociar factores en situaciones en las que un factor varía mientras el resto se mantienen fijos. Sin embargo, no es capaz de provocar estas combinaciones por sí solo. Además, los sujetos en transición hacia el pensamiento lógico, como concluyen Inhelder y Piaget (1955), ven superada su capacidad experimental por la lógica formal. Logran manejar las operaciones más fáciles, las que afirman lo que es y establecen implicaciones verdaderas (si alargo la cuerda, las oscilaciones son menos frecuentes); pero no logran manejar las operaciones más complejas, las que excluyen lo que no es y niegan las implicaciones falsas (las oscilaciones no cambian, luego el peso no influye).

Un ejemplo de esta primera fase de sujeto lógico-formal es Lou en su intento por enfrentarse a la tarea del péndulo de Inhelder y Piaget (1955):

Lou (13 años; 4 meses): compara igualmente 20 g con hilo corto y 50 g con hilo largo y concluye que “*va más deprisa con el peso pequeño*”. Después, cosa muy curiosa, hace una experiencia parecida invirtiendo los pesos (50 gr. Con una cuerda larga y 100 gr. Con una corta), “*cuando es corto va más deprisa*” y “*encuentro que el peso más grande va más deprisa*”; pero no concluye que el peso no desempeña ningún papel. - ¿El peso hace algo? - “*Sí* (toma una cuerda larga con 180 gr. y una corta con 20 gr.) *va más deprisa con el peso pequeño*. - ¿Y la longitud? - (toma de nuevo la cuerda larga con 100 gr., pero conserva la misma con 20 gr.). “*¡Oh!, me he olvidado de cambiar la cuerda*” (la reduce, pero sin mantener constante el peso). “*¡Ah! No, no hacía falta cambiar*”. - ¿Por qué? - “*Porque miraba (el papel de) la cuerda*”. - ¿Pero qué es lo que has visto? “*Cuando la cuerda es larga va más lentamente*”. Lou ha verificado por tanto, a pesar suyo, el papel de la longitud, pero no ha comprendido la necesidad, ni de dejar invariantes los factores analizados, ni de hacer variar los que se analizan (p. 70).

Pasado un tiempo, el sujeto alcanza la segunda fase del periodo de operaciones formales; domina el método hipotético-deductivo y la técnica experimental de “control de variables”. Esta técnica consiste en mantener todos los factores y hacer variar únicamente uno, lo que le permite entender que sólo ese factor afecta a la oscilación y los demás deben ser excluidos.

Los casos de Eme o de Jot son ejemplos de esta segunda fase de sujeto lógico-formal:

Eme (15; 1) después de elegir 100 g con un hilo largo y un hilo mediano, luego 20 g con un hilo largo y otro corto y, por último, 200 g con uno largo y uno corto, concluye: "La longitud del hilo hace que vaya más rápido o más lento; el peso no interviene." Excluye asimismo la altura de caída y el impulso (Inhelder y Piaget, 1955, p. 71).

Jot (12 ;7) supone que "Hay que tirar (alargar) el hilo". Cuelga 20 g y varía la longitud: "Va más lentamente cuando se baja (esto es, cuando se alarga) el hilo y más rápido cuando está arriba. ¿Es esto todo? El peso quizás hace otra cosa." Pero para verificarlo toma 100 g, alarga y acorta el hilo, luego toma 50 g y alarga y acorta de nuevo el hilo: "Sí, va más rápido cuando está arriba (esto es, cuando el hilo es corto); es el hilo." En otras palabras, hace variar el hilo en lugar de los pesos, luego cambia de peso y de nuevo hace variar de la misma manera el hilo: este procedimiento permite llegar a conclusiones correctas con la condición de que recuerde, al pasar de una situación a la otra, las frecuencias respectivas, pero complica las cosas de modo inútil. Cuando se le solicita que pruebe el papel que desempeña la longitud, se contenta con sólo una deducción: "Cuando el hilo es largo, pone más tiempo para ir de un extremo al otro. Cuando es corto pone menos tiempo." (p. 70)

Se aprecia el método hipotético-deductivo característico del sujeto lógico-formal en el que basan sus razonamientos en hipótesis. Utilizan el método experimental de control de variables de forma correcta, excluyen cada uno de los factores hasta dar con la solución (es únicamente la longitud de la cuerda la que afecta a las oscilaciones).

1.2.3. ¿Qué es el sujeto lógico-formal?

Hablamos de un sujeto lógico-formal cuando el sujeto muestra los siguientes comportamientos característicos de un científico intuitivo: emplear las distintas combinaciones que conforman el Grupo INRC como método de construcción o modificación de operaciones que le faciliten su proceso de pensamiento o razonamiento, dominar el método hipotético-deductivo y basar sus pensamientos en hipótesis, hacer predicciones sobre ellas, probarlas mediante la observación y la experimentación y deducir resultados o conclusiones utilizando estructuras de la lógica formal; y tratar lo real como una parcela de lo posible e incluir todas las posibilidades de las operaciones en su pensamiento.

El sujeto lógico-formal es capaz de utilizar una combinatoria exhaustiva sobre todos los elementos de una tarea, lo que le permite relacionar las variables entre sí y adoptar el método experimental de control de variables. Puede discriminar un único factor y hacerlo variar mientras mantiene el resto.

Un ejemplo de este control de variables en un caso concreto sería el siguiente: el sujeto quiere comprobar la eficacia de un fertilizante para el crecimiento de una planta.

El sujeto lógico-formal es capaz de independizar el elemento clave (fertilizante) del resto de elementos (luz, agua, época del año...) de nuestro experimento. Luego será capaz de mantener todos los elementos invariables mientras varía únicamente el elemento clave

(fertilizante) y obtener resultados del experimento que le llevarán a sacar conclusiones que le permitan aceptar o rechazar su hipótesis inicial (el fertilizante no hace que crezca más rápido la planta, por ejemplo).

Una vez que conocemos las características de los sujetos lógico-formales piagetianos vamos a estudiar cómo en los años 70, desde la psicología del razonamiento, hubo autores que se preocuparon por ponerlos a prueba tal como fueron descritos por Piaget.

2. LA CRÍTICA AL CONCEPTO PIAGETIANO DE SUJETO LÓGICO-FORMAL DESDE LA PSICOLOGÍA DEL RAZONAMIENTO.

Este apartado lo dedicaremos a conocer las investigaciones del más afamado de los autores que pusieron a prueba la teoría de Piaget: Peter Wason. Este autor consiguió demostrar las contradicciones más importantes en esta teoría. Para ello, se basó en las pruebas de razonamiento que él mismo confeccionó, entre las que destacan la Teoría de Selección de Wason (TSW) y la tarea THOG.

En la TSW trataba de estudiar las operaciones lógicas y, más concretamente, las operaciones binarias del condicional y la implicación a partir de una “sencilla” tarea deductiva en la que los sujetos debían escoger las cartas necesarias para comprobar si un enunciado condicional era verdadero o falso (Gozálvez, 1995). En la tarea THOG trataba de estudiar el uso de la disyunción por parte de sujetos que trataban de resolver tareas de razonamiento hipotético-deductivo.

Wason (1966) registró y estudió los resultados de la aplicación de la TSW a estudiantes adolescentes, comprobando así la dificultad que presentaban para resolverla y demostrando el alto porcentaje de error en sus soluciones, dificultades y errores que no tendrían si los postulados de Piaget e Inhelder sobre la adquisición y construcción de operaciones lógicas fuesen ciertos.

En palabras del mismo Wason (1968):

"Si Piaget está en lo cierto (Inhelder y Piaget, 1955), los sujetos de esta investigación -llevada a cabo con la tarea de selección- deberían haber alcanzado el estadio de las operaciones formales. Una persona que ha alcanzado este estadio tendrá en cuenta tanto lo posible como lo hipotético y será capaz de formular proposiciones acerca de ellos. Será capaz de aislar las variables de un problema y someterlas a un análisis combinatorio. Esto es exactamente lo que los sujetos de nuestro experimento no consiguen hacer. En estas tareas, las variables son abstractas, pero están diferenciadas y son susceptibles de una manipulación simbólica" (p. 280).

En el siguiente apartado se desarrollan y estudian estas dos tareas.

2.1.LAS TAREAS DEDUCTIVAS DE PETER WASON.

Las dos tareas propuestas por Wason más estudiadas son la tarea THOG y la Tarea de Selección de Wason. Por lo tanto, serán estas dos tareas las que utilizaremos en nuestra parte empírica del trabajo.

2.1.1. Tarea THOG: descripción, principales resultados, explicación de su solución.

El problema THOG fue formulado por Peter Wason (1977) con la finalidad de estudiar los procesos cognitivos que se llevaban a cabo a lo largo del proceso de razonamiento humano. Está basado en la elaboración y comprobación de hipótesis formuladas tras la comprensión de un enunciado disyuntivo exclusivo, por ello, nos permitirá juzgar a nuestros sujetos “científico-intuitivos” y poner a prueba la teoría de Piaget acerca de la adquisición de las operaciones formales.

Hablamos de enunciado disyuntivo exclusivo cuando nos referimos a dos proposiciones que tienen distintos valores de verdad, es decir, si la proposición A tiene un valor de verdad “verdadero” y la proposición B tiene un valor de verdad “falso”, o viceversa. Un ejemplo de enunciado disyuntivo es el siguiente: “Como (A) o duermo (B)”, puedes comer o dormir, pero nunca ambas al mismo tiempo.

Este enunciado sigue la siguiente tabla de verdad:

p	q	p / q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Figura II: tabla de verdad del enunciado disyuntivo excluyente.

Es decir, la alternativa (p / q) será verdadera únicamente si no coinciden en el mismo valor de verdad los enunciados p y q por separado. El enunciado disyuntivo exclusivo no permite que ambas proposiciones tengan el mismo valor de verdad pero, por el contrario, el enunciado disyuntivo inclusivo sí que permite esta asociación. Haciendo que la alternativa (p V q) sea verdadera en caso de que alguna de las dos proposiciones sea verdadera o ambas lo sean, siguiendo la siguiente tabla de verdad (Jiménez, 1986):

p	q	p V q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Figura III: tabla de verdad del enunciado disyuntivo incluyente.

El problema THOG comienza con la presentación de cuatro figuras de determinadas formas y colores (dos formas y dos colores; por ejemplo: cuadrado azul, círculo rojo, cuadrado rojo y círculo azul). El sujeto debe comprobar la veracidad de un enunciado disyuntivo excluyente (“si y sólo si cualquiera de las figuras incluye o el color que he escrito o la forma que he escrito, pero no ambos, entonces ese diseño es un THOG”) mediante una afirmación que establezca una de las figuras como THOG (el cuadrado azul es un THOG). El sujeto asume que el experimentador ha escrito una forma y un color y debe formular hipótesis y comprobarlas, con el objetivo de clasificar las figuras que restan en una de las siguientes categorías: definitivamente es un THOG; insuficiente información para decidir; definitivamente no es un THOG (Martín & Valiña, 2003).

La versión estándar propuesta por Wason y Brooks (1979) y citada por Martín y Valiña (2003) es la siguiente:

Enfrente de ti tienes cuatro figuras: diamante negro, diamante blanco, círculo negro y círculo blanco (véase la ilustración 1).

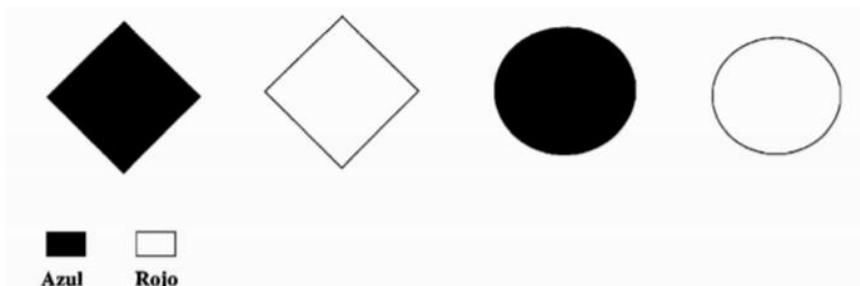


Figura IV: las cuatro figuras utilizadas en el problema THOG. (Adaptado de Wason y Brooks, 1979, p. 80 y mencionado por Martín y Valiña, 2003, p. 22).

Debes asumir que he escrito debajo uno de los colores (negro o blanco) y una de las formas (diamante o círculo). Ahora lee con atención la siguiente regla:

“Si y sólo si cualquiera de los diseños incluye o el color que yo he escrito o la forma que he escrito, pero no ambos, entonces se denomina THOG”.

Te diré que el diamante negro es un THOG.

Cada una de las figuras puede ser clasificado en una de las siguientes categorías:

- A) Definitivamente es un THOG.
- B) Insuficiente información para decidir.
- C) Definitivamente no es un THOG.

Vamos a ver cómo debería llegar un sujeto lógico formal piagetiano a estas conclusiones utilizando una tabla en la que se muestran todas las combinaciones posibles de la tarea.

Combinaciones posibles	Diamante blanco	Círculo negro	Círculo blanco
Diamante Blanco	Ambas	Ninguna	Una, pero no ambas
Círculo negro	Ninguna	Ambas	Una, pero no ambas
	No THOG	No THOG	THOG

Figura V: tabla de combinaciones posibles para la tarea THOG.

Nuestro sujeto lógico-formal-hipotético-deductivo-científico intuitivo debe ser capaz de formular hipótesis, probar estas y llegar a conclusiones que le permitan descartar o aceptarlas. Además, de estas conclusiones e hipótesis deben ser capaces de deducir correctamente la respuesta de la tarea.

El primer paso para llegar a las hipótesis necesarias es el siguiente razonamiento: “si la tarea me dice que el diamante negro es un THOG de la figura que ha escrito el experimentador, esto quiere decir que dicha figura es o un “diamante” o de color “negro”, pero nunca ambas”.

De este razonamiento se deduce la primera hipótesis (1): “si el experimentador ha escrito “círculo y negro”, entonces el “diamante blanco” no podría ser un THOG al no coincidir en ninguna característica y el “círculo negro” tampoco podría ser THOG ya que coincide en las dos características. Solamente sería THOG el “círculo blanco” al coincidir en una única característica (forma)”.

Otra hipótesis (2) sería: “si el experimentador ha escrito “diamante y blanco”, la figura “diamante blanco” no podrá ser THOG, ya que coincide con las dos características. El “círculo negro” tampoco, al no coincidir con ninguna de ellas. Sólo el círculo blanco podría ser un THOG, ya que coincide en una única característica (color)”.

Podemos concluir de estas hipótesis que, en cualquier caso, el círculo blanco es un THOG, mientras que diamante blanco y círculo negro no lo serán.

Algunos de los errores más comunes en los sujetos que intentan resolver el problema THOG son los siguientes (López, 2009):

Error A: se considera que el círculo blanco no es un THOG y que el diamante blanco y el círculo negro sí lo son.

Error B: los sujetos responden que el círculo blanco no es un THOG y que no hay suficiente información para decir si lo son o no el círculo negro y el diamante blanco.

En el caso del primero y como indica Martín y Valiña (2003), la falacia del elemento común (tienen en común o la forma o el color) procede de las investigaciones llevadas a cabo por Bruner, Goodnow y Austin (1956). Dichos autores observaron que los sujetos asumen la ocurrencia de los atributos que definen al concepto, es decir, asumen que las dos propiedades que definen a la figura reconocida como THOG son las propiedades que definen el concepto general de THOG. Un ejemplo de este tipo de error sería creer que para el ejemplo positivo de THOG “diamante” y “negro”, “diamante blanco” y “círculo negro” serían THOGs, mientras el círculo blanco no lo sería. La falacia del elemento común sólo sirve para dar explicación al Error del tipo A, que es un error mucho menos frecuente que el tipo B.

Para explicar el error del tipo B (círculo blanco no es un THOG y no hay suficiente información para decir si lo son o no el círculo negro y el diamante blanco) debemos atenernos a la explicación del sesgo de emparejamiento. Según Martín y Valiña (2003) los participantes juzgan cada figura en relación con las características que comparte con el ejemplo proporcionado. Es decir, si nuestro ejemplo es el “diamante negro”; el “círculo blanco” no puede ser THOG, ya que no comparte ninguna característica. Por otra parte, clasificamos en la categoría “falta información para decidir” tanto la figura “diamante blanco” y “círculo negro” ya que ambas comparten una única característica con el ejemplo proporcionado.

Un mínimo análisis de la tarea nos hace ver que los pasos necesarios para resolverla con éxito deberían estar al alcance de cualquier sujeto situado en el estadio lógico-formal:

- Comprender adecuadamente la regla disyuntiva que constituye el enunciado (el color o la forma, pero no ambas). Por lo general, la comprensión de la disyuntiva exclusiva no presenta problemas para sujetos que la usan en su “lenguaje natural” como es el caso de los sujetos lógico-formales piagetianos.

- El sujeto debe ser capaz de formular hipótesis sobre cuáles podrían ser el color y la forma anotadas por el experimentador a raíz de la figura que se cataloga como THOG en un principio. Según Piaget, la capacidad para tener en cuenta no sólo lo real sino también lo posible debería estar al alcance de cualquier sujeto adulto con un desarrollo cognitivo normal.
- Por último, es necesario contrastar cada combinación de color y forma que el experimentador pueda haber escrito con cada una de las tres figuras restantes. El sujeto lógico-formal debería ser capaz de llevarlo a cabo gracias a su capacidad de combinación exhaustiva.

Ahora bien, si cada uno de los pasos de la tarea no parecen suponer una gran dificultad, ¿cómo explicar el porcentaje tan bajo de sujetos que responden correctamente a la tarea?

Mediante la aplicación de la tarea THOG se pretende poner a prueba la teoría de Piaget sobre la adquisición de operaciones formales del sujeto lógico-formal, evaluando la capacidad de establecer y comprobar hipótesis, comprender un enunciado disyuntivo y poner todo en relación con el objetivo de solucionar la tarea.

2.1.2. Tarea de selección: descripción, principales resultados, explicación de su solución.

La TSW es una prueba, aparentemente sencilla, en la que el sujeto se encuentra delante de cuatro cartas, de tal forma que una única cara es visible al sujeto. Se informa al sujeto de que las cartas tienen una letra por una cara (E o F) y un número por la otra (4 ó 7). El experimentador muestra las siguientes cartas: E, F, 4 y 7, y le pide al sujeto que seleccione cuáles debería levantar para comprobar la veracidad de la siguiente regla condicional (Wason, 1966):

"Si hay una vocal en una cara, entonces tendrá un número par en la otra cara".

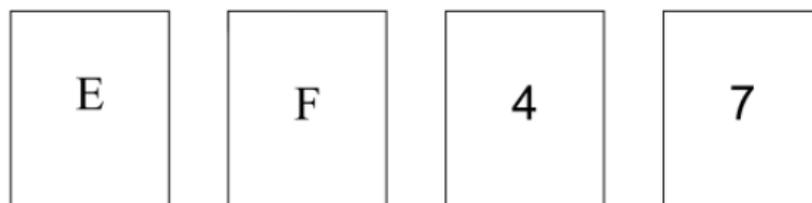


Figura VI: las cuatro cartas utilizadas en el problema de TSW en el ejemplo mencionado por López (2008).

Hablamos de un enunciado condicional cuando sigue la estructura “si... entonces...”. Vamos a analizar las tablas de verdad de la regla condicional simple:

p	q	p → q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Figura VII: tabla de verdad del enunciado condicional simple.

Como vemos en la tabla, lo único que hace falso un enunciado condicional simple es que p sea verdadera y q falsa. Además, existen dos reglas que la lógica utiliza para el correcto uso del condicional simple. Tanto el **Modus Ponens (MP)** como el **Modus Tollens (MT)** son las únicas reglas que permiten sacar conclusiones válidas a partir de los valores de verdad de un enunciado condicional. Ambos deben de tener dos premisas: un enunciado condicional y una segunda en la que se niega o afirma p o q. Estas dos premisas permiten sacar conclusiones.

En primer lugar, el MP -modo que afirmando afirma-, sigue la estructura $p \rightarrow q$, siendo p y q dos proposiciones diferentes unidas por el nexos “entonces” (\rightarrow). Del enunciado condicional $p \rightarrow q$: “si es asturiano (p), entonces es español (q), podemos sacar conclusiones como: todos los asturianos (p) son españoles (q).

Por otro lado, el MT -modo que negando niega-, sigue la misma estructura $p \rightarrow q$, pero utiliza la negación de q para sacar conclusiones. Por ejemplo, de la regla condicional $p \rightarrow q$: “si es asturiano, entonces es español”, podemos sacar conclusiones como: si no es español ($\neg q$), no es asturiano ($\neg p$).

¿Cómo se resuelve esta tarea? Para su solución es necesario la formulación de hipótesis ya que nunca vamos a saber qué hay en el reverso de la carta sin levantarla antes. Mediante la siguiente tabla vamos a estudiar las diferentes hipótesis que se puede plantear un sujeto lógico-formal.

Tarjetas anverso	Tarjetas reverso	Resultado	Decisión
E	4	Enunciado válido	Imprescindible levantar
	7	Enunciado falso	
4	E	Enunciado válido	Innecesario levantar
	F	Enunciado válido	
F	4	Enunciado válido	Innecesario levantar
	7	Enunciado válido	
7	E	Enunciado falso	Imprescindible levantar
	F	Enunciado válido	

Figura VIII: tabla de hipótesis sobre la TSW.

A) Es necesario levantar la tarjeta E (p) para comprobar si tiene un 4 (q) en la otra cara, ya que, si no lo tiene, el enunciado sería falso.

B) No debemos levantar la tarjeta F ($\neg p$), ya que independientemente de lo que hubiese en la otra cara, no haría falso el enunciado.

C) Tampoco deberíamos levantar la tarjeta 4 (q), ya que, aunque es cierto que si revelamos una E (p) en su otra cara verificaríamos el enunciado, si tuviese una F ($\neg p$), el enunciado no quedaría falseado.

D) Por último, sería necesario levantar la tarjeta 7 ($\neg q$), ya que el enunciado quedaría falseado si hubiese una E (p) en su otra cara.

Las soluciones más repetidas suelen ser levantar la carta E (p) y 4 (q) o, únicamente, E. Por lo tanto, el porcentaje de error es bastante elevado, menos de un 10% de selecciones correctas en tareas con contenido abstracto (Valiña et al., 1995). El propio Wason (1966) quiso dar una explicación a este porcentaje de error tan elevado basándose en el **sesgo de verificación**. Resultado de este sesgo es levantar la carta que evidencia a favor de la regla, obviando la posibilidad de falsearla. Es bastante común el siguiente planteamiento: “si la tarjeta E (p) tiene un 4 (q) por una cara, la regla se verifica, ocurriendo lo mismo si la tarjeta 4 (q) posee una E (p) en su lado oculto” (López, 2008, p. 2). Wason centró su atención en la incapacidad de los sujetos para localizar aquella tarjeta que permite, no sólo verificar el enunciado, sino también falsearlo (esto es, la tarjeta correspondiente a “no q” que permite operar con la regla que llamamos Modus Tollens). Esta incapacidad fue denominada por Wason el sesgo de verificación, tendencia del ser humano a evidenciar a favor del enunciado condicional del que parte, ignorando la evidencia que permite falsearlo, es decir, la utilización del Modus Ponens y no del Modus Tollens (una

dificultad que Piaget destacaba al analizar a sus sujetos lógico-concretos). Además, destaca dos errores que junto con el sesgo de verificación engloban la mayoría de los procesos de razonamiento erróneos de los sujetos que se enfrentan a esta tarea:

- 1) **Error de irreversibilidad:** los sujetos que se enfrentan a la tarea son capaces de apreciar, siguiendo el enunciado condicional “si vocal \rightarrow n° par”, que si detrás de la vocal hay un 7 el enunciado quedaría falseado. Pero son incapaces de reconocer que una vocal detrás del 7 tendrá exactamente el mismo efecto. Wason llevó esta observación hasta el límite al afirmar que los sujetos se estaban comportando en términos de la irreversibilidad operatoria que Piaget adscribía a sus niños preoperacionales

El siguiente diálogo con un niño de cinco años (preoperacional) ejemplifica este error. “¿Tienes un hermano?” “Sí.” “¿Cómo se llama?” “Jim.” “Jim, ¿tiene un hermano?” “No.” (Wason, 1992, p. 101)

- 2) **Error de denegación:** consiste en que aun reconociendo que una vocal detrás del 7 podría falsear el enunciado condicional, la mayoría de los sujetos se resisten a darle la vuelta al 7. Según Wason los resultados obtenidos con su tarea, entran en completa contradicción con las observaciones realizadas por Piaget sobre sujetos situados en el periodo de operaciones formales: los sujetos no sólo no son capaces de utilizar estrategias falseadoras (búsqueda sistemática de contraejemplos que puedan falsear el enunciado condicional), sino que también existen claros indicios de errores como el de irreversibilidad, que Piaget cree completamente superados en el estadio de operaciones formales.

El “protocolo Mensa” es un experimento llevado a cabo por Wason en el que uno de los sujetos mejor dotados intelectualmente (miembro de Mensa) se enfrenta a la TSW demostrando cómo un sujeto de gran inteligencia defiende con claridad sus decisiones iniciales, cuando estas se muestran incompatibles con los hechos. Este fue el diálogo que mantuvo Wason con dicho sujeto, mencionado en Carretero y García (1995, p. 100):

E.- Su tarea consiste en decirme a qué tarjetas ha de darles la vuelta para descubrir si la frase es verdadera o falsa.

S.- Un triángulo rojo en una cara... aunque hubiera alguna que tuviera rojo en las dos caras... no sé cuántas. Por ahora tenemos dos tarjetas que podrían cumplir estas condiciones, luego sólo hay dos tarjetas entre las que elegir: el triángulo rojo y el círculo azul.

E.- ¿Qué podría haber en la otra cara del triángulo rojo?

S.- Un círculo rojo o un círculo azul.

E.- Si hubiera un círculo rojo en la otra cara, ¿podría usted decir algo acerca de la verdad o falsedad de la frase?

S.- Sería falsa.

E.- Y si hubiera un círculo azul en la otra cara, ¿podría usted decir algo acerca de la verdad o falsedad de la frase?

S.- Sería verdadera.

E.- A propósito, ¿qué tarjetas había decidido dar la vuelta para descubrir si la frase que tiene delante es verdadera o falsa?

S.- El triángulo rojo y el círculo azul.

E.- ¿Está satisfecho de esta elección?

S.- Bastante satisfecho, porque las otras dos no coinciden con el enunciado.

E.- ¿Qué podría haber en la otra cara del círculo rojo?

S.- Un triángulo rojo o un triángulo azul.

E.- Si hubiera un triángulo rojo en la otra cara, ¿podrá usted decir algo acerca de la verdad o falsedad de la frase?

S.- El enunciado no tendría sentido porque no se aplica.

E.- De hecho sería falsa.

S.- Podría ser, pero no lo está haciendo de esa manera. El enunciado sería falso en cualquier caso, independientemente de lo que hubiera en la otra cara.

E.- Si hubiera un triángulo azul en la otra cara, ¿podría usted decir algo acerca de la verdad o falsedad de la frase?

S.- No.

E.- ¿Está satisfecho con la propuesta de que sólo hace falta volver el triángulo rojo y el círculo azul para descubrir si la frase es verdadera o falsa?

S.- Sí.

E.- Por favor, de la vuelta al triángulo rojo y al círculo azul y dígame si la frase es verdadera o falsa. [En la otra cara del triángulo rojo hay un círculo azul, y en la otra cara del círculo azul hay un triángulo rojo.]

S.- La frase es verdadera.

E.- Ahora voy a darle la vuelta al círculo rojo, y quiero que me diga si sigue creyendo que la frase es verdadera. [En la otra cara hay un triángulo rojo.]

S.- Espere un momento. Planteado así, la frase no es verdadera. La frase o es verdadera o no es verdadera. Acaba de comprobar una cosa y ahora ha comprobado la otra. Ha probado un teorema y después su contrario, por tanto no sabe a qué atenerse. No me pregunte por el triángulo azul porque no tendría sentido.

E.- ¿Está satisfecho con que sólo haga falta dar la vuelta al triángulo rojo y al círculo azul para descubrir si la frase es verdadera o falsa?

S.- Sólo hace falta dar la vuelta a una tarjeta para comprobar el enunciado: el triángulo rojo. Hablando en sentido estricto, no hace falta el círculo azul. Hay que buscar todas las tarjetas que tengan un triángulo rojo y darles la vuelta, pero sólo hay una.

E.- Pero acaba de decir, al darle la vuelta al círculo rojo, que la frase era falsa.

S.- Eso es si lo hacemos de la otra manera.

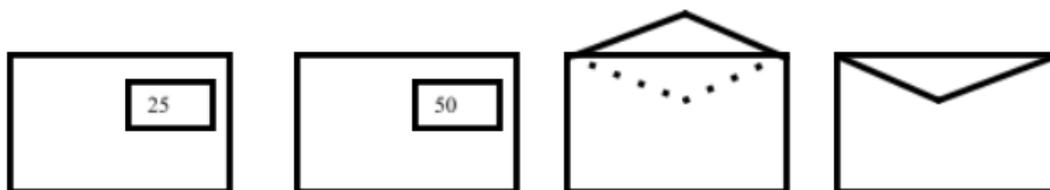
E.- El problema es muy difícil. Muy poca gente lo soluciona. Lo que nos interesa es saber por qué no lo soluciona.

S.- Yo soy socio de Mensa. No se lo iba a decir hasta haber acabado.

El sujeto reconoce que si levanta el círculo rojo y hay un triángulo rojo, el enunciado quedaría falseado. Sin embargo se resiste a levantar el círculo rojo y continúa con su idea de que sólo es necesario levantar el triángulo rojo y el círculo azul (error de denegación).

En cuanto a los resultados obtenidos en la TSW, cabe decir que hay una diferencia significativa dependiendo de los contenidos que se utilicen en la aplicación de la prueba. Se van a utilizar los datos recogidos en el estudio llevado a cabo por Palomo y Sánchez (2014). En esta investigación se estudia el razonamiento condicional de sujetos pertenecientes a los estadios de operaciones concretas y operaciones formales mediante dos versiones de la TSW, una con contenidos abstractos (“Si en una tarjeta hay una E por una cara, entonces hay un 4 por la otra”) y otra con contenidos concretos o deónticos (“Si una persona conduce un automóvil entonces debe tener más de 18 años”). La principal conclusión que se obtuvo fue que existen diferencias significativas entre las dos pruebas, siendo que en la prueba de tipo deóntico es superior la selección de las tarjetas “p” y “no q”, es decir, la solución correcta (7 de 10 sujetos), mientras que en la prueba de tipo abstracta se obtuvieron peores resultados (2 de 10 sujetos).

Tal vez el estudio más paradigmático a este respecto sea el efectuado por Johnson Layrd y colaboradores (1972) presentando la tarea de selección en un contexto que aporta contenidos realistas para los sujetos del siguiente modo: “Imaginad que sois empleados de correos y tenéis que aseguráros del cumplimiento de una regla en el franqueo de las cartas: *si un sobre está cerrado, entonces lleva un sello de 50 p.*”. He aquí los sobres de correos que les presentaba a los sujetos:



Los sujetos optaron en un gran porcentaje por levantar el sobre de 25 p. y el que está cerrado, que es la respuesta correcta a la tarea. Para explicar este efecto algunos autores han acudido a principios de memoria o a los efectos del contexto. En el primer caso, el argumento consiste en que una situación como la descrita posibilita que los sujetos recuperen ejemplos concretos de su experiencia cotidiana; en el segundo, se argumenta que el contexto posibilita que los sujetos activen conjuntos de reglas que son específicas a contextos determinados y que les permiten solucionar el problema sin llevar a cabo el proceso de razonamiento hipotético-deductivo que la tarea requeriría en su formulación abstracta.

En el mismo sentido cabe interpretar un sorprendente estudio realizado por Girotto y colaboradores (citado en Santamaría,1995) utilizando sujetos de diez años. Por supuesto, sujetos de esta edad son absolutamente incapaces de resolver (siquiera de entender) la versión abstracta de la tarea de selección. Sin embargo, se mostraron bastante capaces de resolverla con el contexto y contenidos introducidos por los autores: una situación en los que los niños se suben al coche con la consecuente obligación de ponerse el cinturón de seguridad o no dependiendo de que se sienten en el asiento delantero o trasero. El enunciado condicional era como sigue: “*Si te sientas en la parte de delante de*

un coche, tienes que llevar un cinturón de seguridad". A continuación se les presentaba a los niños una serie de cuatro tarjetas mostrando las distintas situaciones que se podían dar:

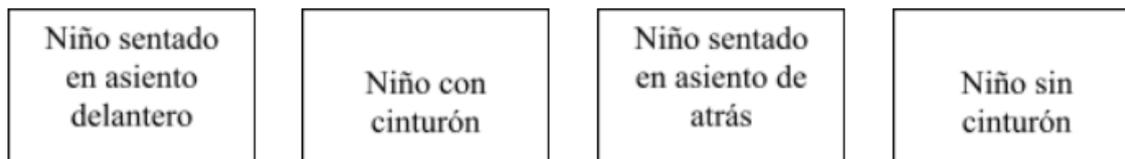


Figura IX: tarjetas utilizadas en una versión de la TSW.

Numerosas investigaciones (Wason y Shapiro, 1971; Jonhson-Laird, Legrenzi y Sonino Legrenzi, 1972; Lunzer, Harrison y Davey, 1972; Van Duyne, 1974, etc.) sobre la TSW coinciden en mostrar la dificultad de esta incluso para sujetos adultos considerados inteligentes. Dichas investigaciones han demostrado la influencia del contenido en la resolución de la tarea, así como demuestran que un contenido realista facilita la tarea del sujeto (Delval, 1984).

El efecto del contenido en la TSW y en la tarea THOG es relevante y nos puede ofrecer conclusiones válidas acerca de la existencia o no de las operaciones formales y del sujeto lógico-formal descrito por Piaget. Dichas tareas son de una dificultad alta, sin embargo, estos sujetos deberían ser capaces de solucionar ambas tareas en todas sus versiones debido a las características ya mencionadas (apartado 1.2.3.) que han ido adquiriendo a lo largo de su paso por los diferentes estadios propuestos por Piaget.

3. APARTADO EMPÍRICO DEL TRABAJO: ADMINISTRACIÓN DE LAS PRUEBAS DE WASON A SUJETOS ADULTOS. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. OBJETIVOS

- Indagar en la teoría de Piaget y la adquisición de operaciones formales del sujeto lógico-formal.
- Observar la actuación de los sujetos en la Tarea THOG.
- Observar la actuación de los sujetos en la Tarea de Selección de Wason, utilizando una formulación tradicional con material abstracto y otra versión con material facilitador de tipo deóntico.
- Comprobar las diferencias en la ejecución para los dos tipos de tarea, abstracta y deóntica.

3.2. MATERIALES Y MÉTODO

El material utilizado en la práctica ha sido una serie de tarjetas que representan las dos tareas que se van a llevar a cabo: la Tarea THOG y la Tarea de Selección de Wason en sus distintas versiones.

La presentación de las tarjetas irá acompañada de los enunciados disyuntivo (Tarea THOG) o condicional (TSW), respectivamente. Todos ellos en forma de regla.

La Tarea THOG será presentada en su versión estándar mientras que las cuatro versiones de la TSW que se van a presentar son: la estándar, una con negación en la regla, una con contenidos concretos familiares y otra con contenidos concretos:

- Tarea 1 (THOG):

Debes asumir que he escrito debajo uno de los colores (negro o blanco) y una de las formas (diamante o círculo). Ahora lee con atención la siguiente regla:

“Si y sólo si cualquiera de los diseños incluye o el color que yo he escrito o la forma que he escrito, pero no ambos, entonces se denomina THOG”.

Te diré que el diamante negro es un THOG.

Cada una de las figuras puede ser clasificado en una de las siguientes categorías:

A) Definitivamente es un THOG.
B) Insuficiente información para decidir.
C) Definitivamente no es un THOG.



Figura X: versión utilizada de la tarea THOG.

- Tarea 2 (TSW estándar):

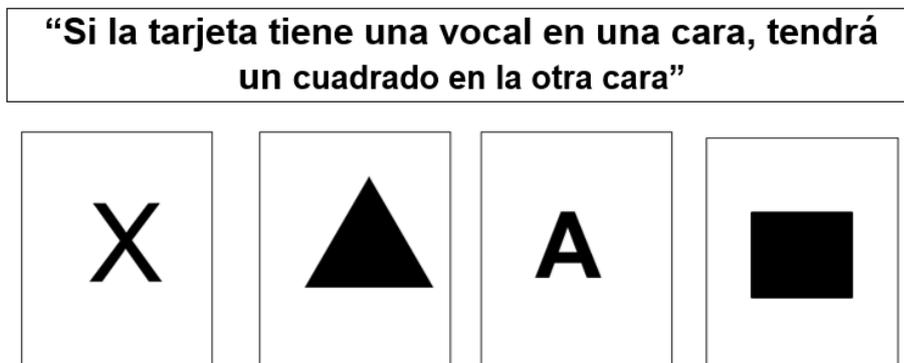


Figura XI: versión estándar de la TSW.

- Tarea 3 (TSW con negación en la regla):

“Si la tarjeta tiene un triángulo rojo en una cara, NO tendrá un círculo azul en la otra cara”

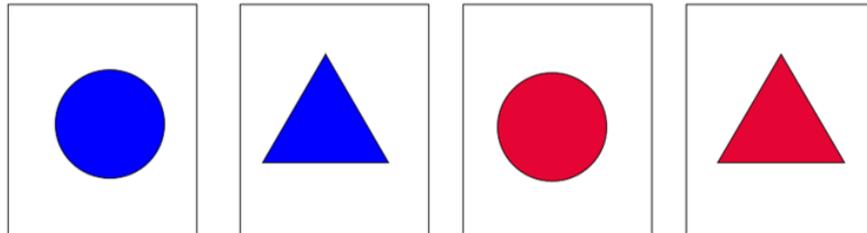


Figura XII: versión TSW con negación en la regla.

- Tarea 4 (TSW con contenidos concretos familiares):

“Si alguien está tomando una bebida alcohólica, entonces esa persona tiene más de 18 años”



Figura XIII: versión TSW con contenidos concretos familiares.

- Tarea 5 (TSW con contenidos concretos):

“Si voy a los carnavales de Gijón, viajaré en ALSA”

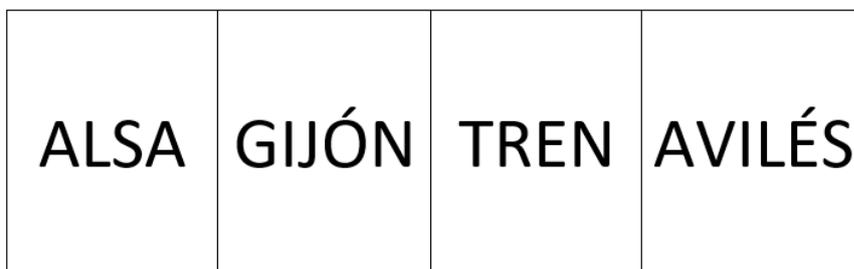


Figura XIV: versión TSW con contenidos concretos.

La razón por la que se utilizan estas cuatro versiones de la TSW es porque se persiguen diferentes finalidades con cada una de ellas. Entre las que destaca comprobar las diferencias entre los resultados obtenidos en las tareas de tipo abstracto (tarea 2 y 3) y las de tipo deóntico (tareas 4 y 5). Del mismo modo, también se trata de comprobar la influencia de un contenido deóntico familiar (Tarea 4) u otro que es concreto pero no familiar (tarea 5). Por último con la tarea 3 se trata de poner a prueba la hipótesis de Evans de Matching Bias o, también conocida como el “sesgo de emparejamiento” y que se explica en los resultados.

Se utiliza un método de entrevista personal en el que se muestran las diferentes pruebas (cinco en total) de forma individual. Antes de que el sujeto comience, se le explica la prueba y la regla que tiene que comprobar. Cuando se hayan finalizado todas las tareas, se procede a discutir y argumentar los resultados y las soluciones propuestas por el sujeto en la TSW en su versión estándar.

La aplicación de las tareas experimentales ha sido realizada por el mismo experimentador, en la misma sala y en las mismas condiciones para todos los sujetos. En esta sala se encontraban únicamente el experimentador y el sujeto experimental. No hubo tiempo límite para la realización de las tareas.

3.3. PARTICIPANTES

La muestra del estudio ha sido seleccionada por accesibilidad y proximidad. Los sujetos de la muestra (un total de $n = 8$ sujetos) han participado voluntariamente.

Todos son varones de edad comprendida entre 21 y 23 años, por lo que todos ellos se encuentran en el estadio de operaciones formales descrito por Piaget, luego se entiende que deben ser capaces de responder a las tareas correctamente y siguiendo los métodos de razonamiento característicos de un sujeto lógico-formal piagetiano.

Por último, destacar que ninguno de los sujetos ha recibido formación alguna en lógica ni conocen las tareas a las que se van a enfrentar.

3.4. RESULTADOS

Se procede a comentar los resultados obtenidos en las tareas de razonamiento presentadas (tarea THOG y TSW).

3.4.1. Tarea THOG

La aplicación de la tarea THOG trata de poner a prueba las capacidades generales que ha de cumplir un sujeto lógico-formal para solucionar una tarea deductiva: comprensión de un enunciado disyuntivo excluyente, formulación de

hipótesis, comprobación de estas, hacer deducciones y conclusiones que le faciliten llegar a la respuesta correcta de la tarea, combinatoria formal, etc.

La tarea THOG presenta una gran dificultad para los sujetos experimentales que se enfrentan a ella. Tanto que, en un trabajo, como es el de Koenig y Griggs (2004), el porcentaje de respuesta válida, en experimentos con grupos de individuos con una sólida formación académica, sólo rondó el 12%.

Antes de analizar los resultados obtenidos en la tarea THOG debemos recordar dos de los errores más comunes entre los sujetos que se enfrentan a dicha prueba y, también, su respuesta correcta:

Error A: se considera que el círculo blanco no es un THOG y que el diamante blanco y el círculo negro sí lo son.

Error B: los sujetos responden que el círculo blanco no es un THOG y que no hay suficiente información para decir si lo son o no el círculo negro y el diamante blanco.

Respuesta correcta: el círculo blanco es un THOG y el diamante blanco y el círculo negro no lo son.

Veamos cuáles fueron las respuestas de los sujetos (n = 8):

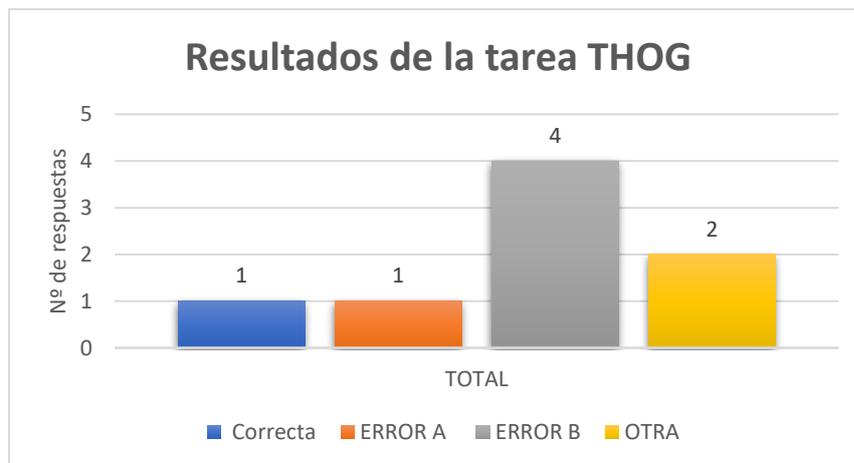


Figura XV: resultados de la tarea THOG.

El 62,5% de los sujetos han cometido uno de los dos errores mencionados (error A o error B) y únicamente un 12,5% ha dado con la solución de la tarea (un único sujeto). Según Martín y Valiña (2003), mencionado por López (2009), para intentar dar explicación a estos errores se presentaron dos argumentos: uno basado en la falacia del elemento común y otro en el sesgo de emparejamiento.

Autores como Bruner, Goodnow y Austin (1956) concluyeron que errores en el problema THOG eran consecuencia de tomar las dos características del ejemplo (“diamante” y “negro”) como las características de un THOG. Por lo tanto y de acuerdo con esta falacia, el diamante blanco y el círculo negro son THOGs, pero el círculo blanco no lo es. Este argumento se demostró únicamente

válido para el error de tipo A y no debemos olvidar que la respuesta equivocada más frecuente en experimentaciones como la de Wason y Brooks (1979) es la correspondiente al error de tipo B, al igual que en nuestro estudio. Veamos un ejemplo de uno de los sujetos de nuestro experimento (todos los sujetos que aparecen de aquí en adelante son los sujetos que utilizamos en nuestro estudio):

Error A, suj 3 (Hec): “Círculo blanco definitivamente no es un THOG porque no coincide en nada con diamante negro. Mientras que diamante blanco y círculo negro si lo son porque coincide en una característica siempre, me da igual cuál”.

Para explicar el error B nos atenemos al argumento del sesgo de emparejamiento, por el cual los participantes juzgan a cada figura en virtud de si existe correspondencia entre sus características y las del ejemplo proporcionado. Por lo tanto, el diamante negro (ejemplo proporcionado) y el círculo blanco nunca pueden ser emparejados, por lo que no es considerado como THOG. Además, no es posible clasificar el diamante blanco y el círculo negro ya que ambos poseen tanto una propiedad que se puede emparejar como una característica totalmente desemparejada.

Error B, suj 4 (Jua): “Esta es negra y es un diamante entonces esta no puede ser (THOG) porque es blanca y es un círculo, esa (se refiere al círculo blanco) no es un THOG. Y las otras dos (se refiere a círculo negro y diamante blanco) falta información, dependería de lo que hayas escrito... pudiste escribir el diamante blanco, por ejemplo, y no coincide en nada con el círculo negro (se entiende que viceversa pasa lo mismo)”.

En cualquier caso, continúa sin conocerse la incógnita relativa a por qué una tarea de razonamiento que no requiere actividades intelectuales especialmente extraordinarias resulta tan difícil de resolver para los sujetos experimentales a los que se les propone. Veamos un ejemplo de cómo solucionar correctamente la tarea:

Suj 2 (Lui): “Si lo que escribiste es un diamante blanco, el círculo blanco es un THOG porque coincide en el color pero no en la forma, el círculo negro nada porque no coincide en ninguna de las dos y diamante blanco tampoco porque coincide en las dos. Entonces estos dos son THOG (separa a un lado el diamante negro y el círculo blanco) y estos otros dos no lo son (separa al otro lado el diamante blanco y el círculo negro).”

Sin embargo, existe un factor que puede reducir la dificultad de la tarea: el efecto del contenido. Es decir, introducir algún cambio que facilite el desempeño del sujeto experimental. Estos cambios se suelen basar en la hipótesis de la falta de validez ecológica, esto es que, de una u otra forma, los contenidos y contextos en los cuales se realiza habitualmente la tarea no permiten que el sujeto despliegue su competencia lógica. Veamos dos de los cambios más habitualmente realizados

para intentar remediar esta situación: tarea THOG con contenidos familiares y tarea THOG con contexto realista.

Newstead, Grigs y Warner (1982) utilizaron como atributos diferentes combinaciones de comestibles como los que se observan en el siguiente cuadro:

THOG con contenidos familiares

A continuación te presentamos cuatro platos: helado con salsa, helado con chocolate, carne con salsa y carne con chocolate.

			
Helado con Salsa	Helado con chocolate	Carne con salsa	Carne con chocolate

Imagina que yo he anotado uno de los alimentos (helado o carne) y uno de los acompañamientos (salsa o chocolate). Ahora lee atentamente la regla que aparece a continuación:

“Si, y solo si, cualquiera de las platos incluye o el alimento o el acompañamiento que he anotado, pero no las dos cosas, entonces recibe el nombre de THOG”

Figura XVI: versión tarea THOG con contenidos familiares.

Los autores comprobaron que, con la introducción de esta variante, las respuestas correctas aumentaron de forma significativa. Ahora bien, si nos fijamos, la introducción de estas combinaciones de alimentos y acompañamientos permiten al sujeto categorizar los platos en términos de apetecibles (Carne con salsa y helado con chocolate) y repugnantes (helado con salsa y carne con chocolate), lo cual permite que el sujeto al que se le dice que helado con salsa es un THOG, denomine también THOG al otro plato apetecible librándose así de la tarea lógica que le proponen para llegar a la solución mediante un simple proceso de categorización. Posteriores experimentos en los que se introducían contenidos familiares para los sujetos, pero que no posibilitaban dicho proceso de categorización, demostraron que la mera introducción de este tipo de contenidos no facilita por sí misma la elección de las combinaciones correctas (Giroto y Legrenzi, 1993).

El segundo cambio consiste en diseñar un contexto para la tarea que resulte menos artificial que el habitualmente usado. Como ejemplo de esta estrategia veamos la situación diseñada por Giroto y Legrenzi (1989) y conocida como “problema del pub”:

Cinco amigos se reúnen todas las noches en un pub. Una noche, genaro (el “varas”) decide proponer un juego: “He traído una baraja de cartas que contiene solamente cuatro tipos de cartas (se les muestra a los sujetos las cuatro figuras del problema THOG en diferente orden). Saco una carta de la baraja sin enseñársela. Ahora, os voy a repartir una carta a cada uno, e invitaré a una cena a cada persona que tenga una carta del color o la forma de la mía, pero no ambas cosas”.

Estas son las cartas de los amigos de Genaro:

THOG con contexto realista: Problema del PUB

			
JUAN	ANTONIO	ANA	CONCHI

Sin enseñaros mi carta, os puedo decir que le debo una cena a Juan. ¿Qué carta creéis que tengo?
¿Pensáis que le debo una cena a alguien más?

Figura XVII: versión “problema del pub” (tarea THOG).

En definitiva, independientemente de que los autores del problema THOG pretendan estar manipulando el mayor o menor realismo de la situación problema, lo que están haciendo es, a través de las diferentes instrucciones de la tarea, enseñar a los sujetos a funcionar de acuerdo con el método hipotético-deductivo que es la única forma de resolver adecuadamente el problema: estableciendo hipótesis sobre las combinaciones anotadas por el experimentador para luego combinarlas exhaustivamente con cada uno de los restantes ejemplares y determinar, así, si responden o no a los requisitos de lo que llamamos THOG.

3.4.2. Tarea de Selección de Wason.

Por otro lado, la aplicación de la TSW nos permite poner a prueba al sujeto experimental en diferentes situaciones, por lo que será la tarea más relevante del estudio. Se presentan cuatro tareas de selección diferentes: la primera es la versión estándar, la segunda incorpora una negación para poner a prueba la hipótesis de Evans de Matching Bias, la tercera explora los contenidos concretos y realistas y su efecto en la solución de la tarea y, por último, la cuarta tarea contiene contenidos realistas con los cuales el sujeto no está familiarizado, es decir, no forman parte de sus repertorios de conducta habituales.

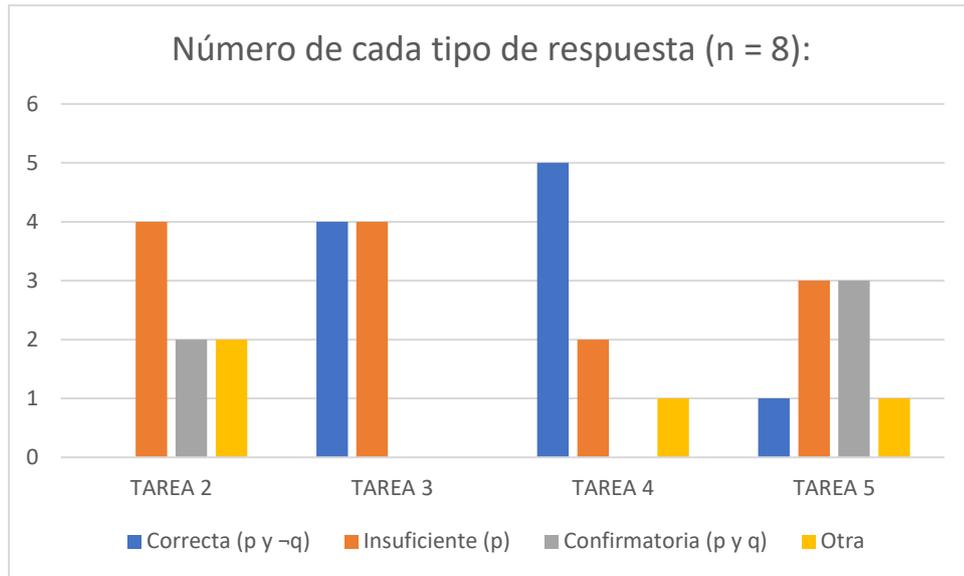


Figura XVIII: resultados obtenidos en las distintas pruebas de la TSW.

Se comienza discutiendo los resultados obtenidos por los sujetos en la primera tarea (versión estándar). Ninguno de los sujetos ha conseguido resolver correctamente la tarea, esto es, elegir las tarjetas correspondientes a “p” (vocal) y “no q” (triángulo) que son las dos tarjetas que de forma necesaria y suficiente nos resultan informativas para falsear el enunciado condicional.

El 75% de los sujetos cae en el concepto “sesgo de verificación”, propuesto por el propio Wason para dar explicación al tipo de errores que incluyen a los sujetos que consideran que es necesario únicamente levantar “p” y aquellos que consideran que es necesario levantar “p” y “q”. El “sesgo de verificación” es una tendencia del ser humano que le lleva a buscar evidenciar a favor del enunciado condicional, ignorando la evidencia que consigue falsearlo. De hecho, Wason distingue dos tipos de errores frecuentes en los sujetos y que contradicen las observaciones piagetianas: el error de irreversibilidad y el error de denegación. En el caso del primero, el sujeto no reconoce que una vocal detrás del triángulo falsea el enunciado y, en el caso del segundo error, el sujeto reconoce que una vocal detrás del triángulo podría falsear el enunciado condicional pero se resisten a levantar el triángulo. Dos ejemplos de estos errores son los sujetos 2 (irreversibilidad) y 7 (denegación):

Suj 2 (Lui): “Lo lógico sería comprobar qué hay detrás de la A y decir si es falso o verdadero (el enunciado)”. “El triángulo y la consonante no me dicen nada”. “Si me encuentro una vocal detrás del cuadrado, el enunciado será verdadero también”.

Suj 7 (Car): “Levanto la A porque si me encuentro un cuadrado será verdadero (el enunciado) y si me encuentro un triángulo será falso”. “Si levanto el triángulo y hay una vocal el enunciado será verdadero pero si hay una X será

falso". "Levantaría la A porque con eso ya se si es verdadero o no (el enunciado)".

La tercera tarea (con negación en el enunciado) trata de poner a prueba la hipótesis de Evans (1972) de Matching Bias o, también conocida como el "sesgo de emparejamiento". Según esta teoría los sujetos, cuando se enfrentan a la tarea de selección, ni siquiera intentan verificar el contenido del enunciado condicional sino que se guían por una estrategia aún más primitiva e irracional: seleccionar lo mencionado en el enunciado. Evans concluyó que este resultado no dependía de una mejor actuación lógica de los sujetos sino a que los sujetos elegían, independientemente de las negaciones y de las condiciones lógicas de la tarea, aquellas tarjetas mencionadas en el enunciado que, ahora, coincidían con la respuesta correcta a la tarea. En este caso hubo un 50% de respuestas correctas mientras que el otro 50% respondió de forma insuficiente (únicamente levantan "p"). Por lo que podemos concluir que la hipótesis de Evans es cierta al aumentar considerablemente el número de respuestas correctas.

Suj 5 (Iya): "Estas dos (señala el triángulo rojo y el círculo azul) porque el enunciado me dice (...) entonces levanto el triángulo rojo y si tiene el círculo azul es falsa y si no lo tiene está bien. También levanto el círculo azul porque si tiene un triángulo rojo es falsa y si no está bien. Las otras dos me dan igual porque el enunciado no me dice nada sobre ellas."

En la cuarta y quinta tarea se estudia el efecto del contenido, utilizando un contenido deóntico (contenido concreto familiar y no familiar) en vez de abstracto. Además, se comprueba si existen diferencias entre los contenidos concretos que son familiares al sujeto y los que no lo son. En principio, los contenidos concretos familiares aportan al sujeto la capacidad de recuperar ejemplos y contextos concretos de su vida cotidiana que les permiten responder correctamente sin llevar a cabo el proceso de razonamiento hipotético-deductivo que la tarea requeriría en su formulación abstracta.

En la cuarta tarea (contenidos concretos familiares) fue en la que más respuestas correctas (levantar "p" y "¬q") se obtuvieron, representando al 62,5% de los sujetos que participaron. El 25% respondieron de forma insuficiente (únicamente levantar "p").

Suj 8 (Ser): "La lógica es levantar la cerveza y si trae 12 años está mal (el enunciado). Y giraría la de 12 años y si trae cerveza es falso y si trae el zumo verdadero (el enunciado)."

Por otro lado, en la quinta tarea se obtuvo sólo el 12,5% de respuestas correctas (levantar “p” y “¬q”). El 37,5% de los sujetos respondieron de forma insuficiente (“levantar sólo “p”).

Suj 1 (Adr): “Levantaría ALSA o Gijón, me da igual una que otra. Si levanto ALSA voy a saber si es verdad o no lo que pone ahí (el enunciado) y si levanto Gijón voy a ver si viajo en ALSA.”

Suj 6 (Jos): “La lógica será levantar Gijón para ver si está ALSA (...) y si levanto Avilés y hay ALSA por detrás, la frase tiene que estar mal (esto es que el enunciado es falso) y si hay tren la frase está bien”

Por lo tanto, podemos confirmar que los contenidos concretos familiares “salvan la actuación” del sujeto lógico formal, permitiéndole resolver la tarea correctamente. Además, podemos decir que estos contenidos concretos familiares son mucho más eficaces que los contenidos concretos utilizados en la quinta tarea, la cual prueba que esa mejor actuación no se produce por un mero efecto del realismo sino por la concreción de los contenidos que forman parte de la experiencia concreta de los sujetos.

Dos ejemplos de la inferencia del efecto del contenido son los estudios llevados a cabo por Johnson Layrd y colaboradores (1972) y Girotto y colaboradores (citado en Santamaría, 1995). Ambos estudios determinan la importancia del contenido de la tarea a la hora de que un sujeto se enfrente a ella. Estas son las tareas tal y como las diseñaron los autores mencionados:

Johnson layrd y colaboradores (1972):

“Imaginad que sois empleados de correos y tenéis que asegurarnos del cumplimiento de una regla en el franqueo de las cartas: **si un sobre está cerrado, entonces lleva un sello de 50 p.**”

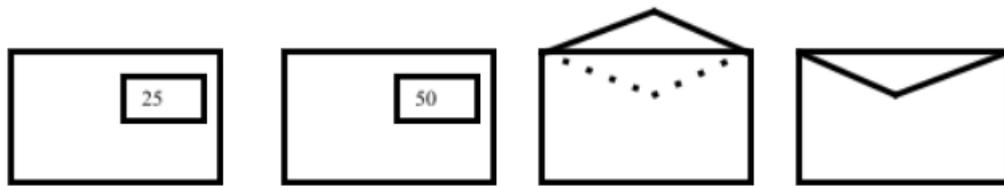


Figura XIX: TSW en la versión de los sobres (Johnson layrd y colaboradores, 1972).

Girotto y colaboradores (citado en Santamaría,1995):

“Si te sientas en la parte de delante de un coche, tienes que llevar un cinturón de seguridad”.

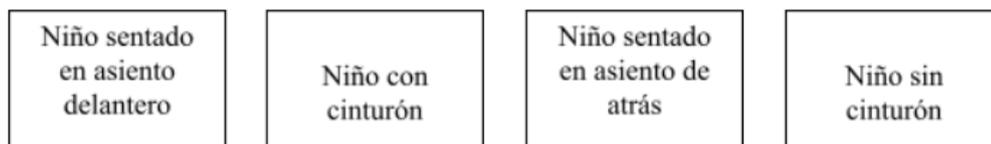


Figura XX: TSW en la versión “cinturón de seguridad” (Girotto y colaboradores, citado en Santamaría, 1995).

Ambas tareas permiten al sujeto dar con la solución correcta de una manera más fácil, de la misma manera que en nuestro estudio. En la tarea 5 el efecto del contenido no es tan significativo porque no se trata de un contenido tan familiar como en el caso de la tarea 4, por lo tanto, no es tan sencillo que los sujetos recuperen estos ejemplos de su vida cotidiana. Sin embargo, les facilita un contexto real en el que desarrollar el método hipotético-deductivo necesario para solucionar la tarea.

4.- A MODO DE CONCLUSIÓN: ¿EXISTE EL SUJETO LÓGICO-FORMAL?

Como vimos, en el último estadio del desarrollo las estructuras cognitivas del sujeto alcanzan su máxima expresión de equilibrio. Podemos relacionar la ingente cantidad de críticas ejercidas sobre la teoría de Piaget con el carácter de universalidad que este autor concede al periodo de operaciones formales. De hecho, las tareas realizadas en este mismo estudio sustentan esta crítica a las concepciones piagetianas. Podemos decir que gran parte de estos resultados son inconsistentes con el *sujeto lógico-formal que maneja una combinatoria exhaustiva y sistemática que le permite poner a prueba sus hipótesis posibles de las que lo real tan solo constituye una “parcela”*. Ahora bien, una

cosa es aceptar que la teoría de Piaget sea insostenible desde el punto de vista de los datos empíricos y, otra muy distinta, es rechazar en su totalidad la teoría de Piaget, única teoría psicológica que ha intentado buscar una salida a la problemática relación existente entre lógica y psicología.

Tal vez el error más grave de Piaget haya sido despreciar uno de los rasgos más característicos del estadio de las operaciones concretas, a saber, que *los sistemas de operaciones de los que dispone el sujeto en un momento dado del desarrollo se aplican de forma independiente a los distintos campos de experiencia, logrando así conceptos de conservación que no pueden sino mantener, en mayor o menor medida, la especificidad de los contenidos de dichos campos*. Por ejemplo, a los 7-8 años se logra la conservación de la sustancia y se justifica con los siguientes tres argumentos: hemos alargado la bola de plastilina, pero podemos volverla a su forma originaria (reversibilidad simple), lo ganado en longitud se pierde en grosor (composición reversible) y, no hemos añadido ni quitado nada (identidad). Pero a esta misma edad niegan la conservación del peso. A los 9-10 años admiten la conservación del peso utilizando los tres argumentos anteriores, pero niegan la del volumen. Por último, a los 11-12 años utilizan los mismos tres argumentos para admitir la conservación del volumen. Esta característica puede considerarse el núcleo de la teoría de Piaget, y su error sería no extenderla a toda su teoría del desarrollo: hacia atrás, para considerar con justicia que lo que Piaget llama “grupos de desplazamientos” son sistemas de acciones de carácter inequívocamente operatorio; y hacia delante, para considerar que las operaciones formales no constituyen más que el logro de conceptos de conservación sobre unos contenidos muy específicos y de la máxima concreción que son los símbolos lógicos (implicadores, disyuntores,...) que constituyen un campo de experiencia enormemente restringido culturalmente. Es decir, la característica fundamental del desarrollo de las estructuras operatorias del sujeto es la construcción sucesiva de invariantes en los distintos campos de experiencia. Esto fue admitido por el propio Piaget (1970), aunque de forma tímida, al responder a las críticas procedentes de la psicología del razonamiento y de los estudios de psicología transcultural:

Todos los sujetos normales llegan a las operaciones y estructuras formales, sino entre los 11-12 y 14-15 años, si en todos los casos entre los 15-20 años, pero con la condición de que el medio social y la experiencia adquirida les proporcionen los alimentos cognitivos y las incitaciones intelectuales necesarias para una construcción de este tipo, pero llegan a las operaciones formales en terrenos diferentes y estos dependen entonces de sus aptitudes y de sus especializaciones profesionales (estudios distintos o aprendizajes diferenciados según los oficios) sin que la utilización de las estructuras formales sean exactamente las mismas en todos los casos (p. 212).

En otras palabras, no podemos dejar de reconocer que el albañil que está construyendo una pared de ladrillos se comporta en ese campo específico como un auténtico sujeto hipotético-deductivo: *si la pasta de cemento está consistente, es que a la mezcla le falta arenón; si le añado arenón tengo que respetar la proporción de cemento, ya que sino la consistencia se lograría en detrimento del pegado y dureza de la pasta; si*

la pared se me desvía hacia un lado, tengo que golpear con la maza el lado opuesto por el otro extremo; compensar la desviación implica la adición de masa por el mismo lado...etc. Por supuesto que todas estas operaciones podrían ser “formalizadas” en términos de implicadores, disyuntores, conjunciones, modus ponens, tollens, etc.

Por otra parte, también podemos entender la causa de que grandes intelectuales y lógicos profesionales o estadísticos caigan, como el resto de los mortales, en el error ante tareas como la TSW o la tarea THOG. Una cosa es, como en el caso de los lógicos, dominar los fundamentos de la lógica de proposiciones, y otra muy distinta construir el isomorfismo con un campo concreto de contenidos (triángulos y cuadrados negros y blancos) que te permita aplicar un sistema de operaciones con símbolos a dicho campo.

En definitiva, las invariantes construidas en un determinado campo de experiencia son resultado de que un sujeto ponga en juego las diferentes estructuras operacionales de las que ya dispone. Pero, el sujeto dispone en cualquier momento de su desarrollo de distintas estructuras operacionales que le han permitido anteriormente la solución de distintas tareas pertenecientes a campos de experiencia muy diversos. Algunas de estas estructuras pueden dar como resultado el establecimiento de invariantes lógicas como el condicional (por ejemplo al aplicarlas a la tarea de selección), mientras que otras pueden resultar en invariantes basadas en cosas tales como creencias, actitudes, que encauzarán la “solución de la tarea” hacia caminos muy diferentes de la solución estándar desde el punto de vista de la lógica formal. Recordemos, por ejemplo, la sorprendente buena actuación de los niños de 10 años enfrentados a la tarea de selección de Wason con contenidos como sentarse en el asiento delantero o trasero del coche llevando puesto o no el cinturón de seguridad. En esta situación está en juego ir delante tranquilamente viendo el paisaje o ir detrás aburriéndose, soportar una bronca (en el mejor de los casos) o no del padre o madre correspondiente, y sobre todo, una historia de episodios que permite al niño construir invariantes como el modus ponens y el modus tollens con respecto a estos contenidos concretos de experiencia.

En el presente trabajo, encontramos ejemplos de la influencia de la experiencia a la hora de enfrentarse a la tarea de selección donde se puede apreciar una gran mejora a la hora de solucionar esta tarea cuando incluye contenidos concretos presentes en la vida cotidiana de los sujetos experimentales (por ejemplo, el 62,5% de respuestas correctas que se obtuvieron en la tercera tarea de selección en la que los sujetos trabajan con contenidos concretos que forman parte de su experiencia y operaciones concretas).

En definitiva, partiendo de los resultados y análisis teórico de este trabajo, vamos a sintetizar las conclusiones a las que llegamos en los siguientes puntos:

1. Estamos de acuerdo con los autores que critican la pretensión de Piaget de que todos los sujetos llegan a comportarse en todos los campos como auténticos sujetos lógico-formales.
2. Lo anterior no es óbice para considerar que el núcleo de verdad de la teoría piagetiana se encuentra en su consideración del estadio de operaciones concretas.

3. Son éstas, las operaciones concretas, las que posibilitan que en determinados campos de experiencia (aquellos que los sujetos dominan y con los que están familiarizados) los sujetos puedan comportarse como auténticos sujetos lógico-formales aplicando correctamente las reglas de la lógica (MP,MT,,,...).

5. REFERENCIAS

- Bruner, J. S., Goodnow, J. J. y Austin, G. A. (1956). *A Study of Thinking*. Wiley.
- Carretero, M. y García, J. A. (1995). *Lecturas de psicología del pensamiento*. Alianza Editorial.
- Case, R. (1989). *El Desarrollo Intelectual del Nacimiento a la Edad Madura*. Paidós.
- Castaño, M. (2006). Teoría del conocimiento según Piaget. *Psicoespacios: Revista virtual de la Institución Universitaria de Envigado*, 1(1), 36 – 46.
- Deaño, A. (1975). *Introducción a la lógica formal*. Alianza.
- Delval, J. (1984). Sobre el fracaso en el problema de las cuatro tarjetas. En Carretero, M. & García Madruga, J. A., *Lecturas de psicología del pensamiento*. Alianza: 123-144. (Orig:1982)
- Evans, J. (1972). Interpretation and “matching bias” in reasoning task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24: 193-199.
- Giroto, V. y Legrenzi, P. (1989). Mental representation and hypothetico-deductive reasoning: the case of the THOG problem. *Psychological research*, 51: 129-135.
- Giroto, V. y Legrenzi, P. (1993). Naming the parents of the THOG: mental representation and reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A: 701-713.
- González Ángeles, D. E. (1997). *La lógica operatoria de Piaget*. Investigadores independientes.
- Gozálvez Pérez, V. E. (1995). El papel de la lógica en la teoría del desarrollo moral de L. Kohlberg. Importancia, límites e implicaciones ético – filosóficas. Universidad de Valencia.
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955): De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Paidós.
- Jiménez Julia, T. (1986). Disyunción exclusiva e inclusiva en español. *VERBA, Universidad de Santiago*, 13, 163 – 179.
- Johnson-Laird P. N., Legrenzi, P. y Sonino Legrenzi, M. (1972). Reasoning and a sense of reality. *British Journal of Psychology*, 63: 395-400.
- Koenig, C. S. y Griggs, R. A. (2004): Analogical Transfer in the THOG Task. *Thinking and Reasoning*, 10, 355-370.
- de Lira Bautista, J. (1994). Lógica y pensamiento. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 11, 23-27.

- López Astorga, M. (2008). Tarea de Selección: Una explicación desde la Lógica Formal. *Revista de filosofía: A Parte Rei*, 59, 1 – 19.
- López Astorga, M. (2009). El problema THOG y la construcción de Representaciones Mentales. *Revista de filosofía: A Parte Rei*, 65, 1 – 16.
- Martin, M. y Valiña, M. D. (2003). Dos décadas de investigación sobre el problema THOG: ¿una disyunción por resolver? *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 56 (1), 21 – 43.
- Newstead, S., Griggs, R. y Warner, S. (1982). The effects of realism on Wason's THOG problem. *Psychol*, 44, 85–96.
- Ortega Malca, M. (2014). *Breve manual de Filosofía y Lógica*. B & M Imprenta.
- Palomo, J y Sánchez, S. (2014). Diferencias evolutivas en la ejecución de la Tarea de Selección de Wason con material abstracto y deóntico. *Campo abierto*, 33(2), 127 - 138.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Ariel.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. P. H. Mussen, *Carmichael's manual of child psychology*. John Wiley and Sons.
- Piaget, J. (1977). La lógica axiomática o “pura”, la lógica operatoria o psicológica y las realidades a las que se corresponden. En J. Delval, *Investigaciones sobre lógica y psicología*. Paidós: 61 – 74. (Orig:1952)
- Piaget, J. (1980). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Creative Commons Attribution-Share Alike*, 3, 1-13.
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., del R. Bravo-Cedeño, G. y Loo-Rivadeneira, M. R., (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las ciencias*, 2(3), 127 – 137.
- Santamaría, C. (1995). *Introducción al razonamiento humano*. Alianza Editorial.
- Valdés Velázquez, A. (2014). Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget. Universidad Marista de Guadalajara, Doctorado Psicología – Educación.
- Valiña, M. D., Seoane, G., Ferraces, M. J. y Martín, M. (1995). Tarea de selección de Wason: Un estudio de las diferencias individuales. *Psicothema*, 641-653.
- Wason, P.C. (1966): Reasoning. En B.M. Foss (Ed.), *New Horizons in Psychology*. Penguin.
- Wason, P.C. (1968): Razonamiento sobre una regla. En J. Delval (Ed.), *Investigaciones Lógicas*. Alianza. (Original publicado en 1977).
- Wason, P.C. (1977). Self-contradictions. En Johnson-Laird P.N. y Wason P.C. (Eds.), *Thinking: Readings in Cognitive Science*. Cambridge University Press.

Wason, P. C. (1992). Realismo y racionalidad en la tarea de selección. En Carretero, M y García Madruga, J. A., *Lecturas de psicología del pensamiento*. Alianza: 99-121. (Original publicado en 1983).

Wason, P. C. y Brooks, P. G. (1979). THOG: The Anatomy of a Problem. *Psychological Research*, 41, 79-90.