

TESIS DOCTORAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA ATENCIONAL EN PACIENTES  
DEL ESPECTRO ESQUIZOFRÉNICO:  
FLEXIBILIDAD COGNITIVA Y TOMA DE DECISIONES**

Doctorando:

José Luis Rubio Gómez

Directores:

Emilio Gómez Milán

Miguel Ruiz Veguilla

Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del  
Comportamiento



Universidad de Granada  
Junio 2010





Universidad de Granada

Universidad de Granada  
Departamento de Psicología Experimental  
y Fisiología del Comportamiento.

Campus Universitario de Cartuja, s/n  
Tlf: +34 - 958 24 37 63 - Fax: +34 - 958 24 62 39  
18071 - GRANADA - ESPAÑA

## EVALUACIÓN DEL SISTEMA ATENCIONAL EN PACIENTES DEL ESPECTRO ESQUIZOFRÉNICO: FLEXIBILIDAD COGNITIVA Y TOMA DE DECISIONES

Tesis Doctoral presentada por José Luis Rubio Gómez en el Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento de la Universidad de Granada, para aspirar al grado de Doctor en Psicología, en el programa de doctorado de Psicología Experimental y Neurociencias del Comportamiento. Esta tesis ha sido realizada bajo la dirección del profesor Emilio Gómez Milán y del psiquiatra Miguel Ruiz Veguilla, quienes avalan la calidad de la misma, así como la formación del doctorando para aspirar al grado de doctor.

Firmado en Granada, a 16 de Junio de 2010.

El Doctorando

Directores de la Tesis

Fdo. José Luis Rubio Gómez

Fdo. Emilio Gómez Milán

Fdo. Miguel Ruiz Veguilla

*Agradecimientos:*

*Esta tesis está dedicada muy especialmente a mis padres, a mi hermano, y al resto de mi familia, porque gracias a ellos mi vida discurre alegremente. También, a mi mejor amigo: Kiko. Por último, se la dedico a sus directores: Emilio y Miguel, ya que gracias a ellos hoy estoy en este mundo de la investigación y, hasta ahora, han sido algo así como mis gurús, aunque no siempre les hecho caso.*

*Sirve, da, ama, purificate, medita y realízate.*

*Swami Vishnu Sivananda*

Esta tesis ha sido subvencionada por los proyectos concedidos al profesor Emilio Gómez Milán por el Ministerio de Ciencia e Innovación con referencias: SEJ2006-09029 and PSI2009-11789.

## ÍNDICE

-Prólogo.....	1
INTRODUCCIÓN	
- Modelos y síntomas en Esquizofrenia.....	3
- Neuropsicología y Cognición Social en Esquizofrenia.....	10
- Objetivos. ....	15
CAPÍTULO 1	
- Señales neurológicas menores y consumo de cánnabis como factores de vulnerabilidad independientes en Esquizofrenia.....	43
CAPÍTULO 2:	
- Attentional networks task performance in schizophrenic syndromes.....	59
CAPÍTULO 3:	
-Myths about creativity evaluated by Finke`s task: specially the relationship between synesthesia and creativity.....	75
CAPÍTULO 4:	
-Jumping to conclusions in Schizophrenia: a faulty appraisal.....	115
-Evaluación del salto a conclusiones en niños con trastornos por déficits de atención e hiperactividad y síndrome de Asperger.....	133
CAPÍTULO 5:	
-Análisis correlacionales.....	149
CAPÍTULO 6:	
-Discusión general.....	167

**Prólogo**

La mayor parte de los capítulos que forman esta tesis son diferentes artículos de investigación, que han sido aceptados o están en proceso de revisión en diversas revistas científicas. Por ejemplo, el capítulo uno está formado por un artículo llamado “Señales neurológicas menores y consumo de cánnabis como factores vulnerabilidad independientes en Esquizofrenia” a partir del que realizamos otro trabajo posterior, con más sujetos y una mejor conceptualización, llamado “Fewer neurological soft signs among first episode psychosis patients with heavy cannabis use”. Este último, está publicado en la revista “Schizophrenia Research”. El capítulo dos está formado por un artículo llamado “Attentional networks task performance in schizophrenic syndromes”. Este trabajo ha sido aceptado para su publicación en la revista “Psicothema”. A pesar de que prácticamente cada capítulo trata sobre un tópico de investigación en particular, nuestro mayor interés reside en aportar una integración comprehensiva de todos los capítulos. De esta manera, pensamos que podremos aportar alguna contribución significativa al estudio de la flexibilidad cognitiva y de la toma de decisiones en Esquizofrenia.

## **INTRODUCCIÓN**

### **1. Modelos y síntomas en Esquizofrenia**

La Esquizofrenia es un diagnóstico psiquiátrico que engloba un conjunto de trastornos psicóticos, en los que suelen producirse alteraciones neuropsicológicas. Especialmente, de memoria verbal y de las funciones ejecutivas (Haas y otros, 2001). A menudo, estas alteraciones provocan una significativa disfunción social caracterizada fundamentalmente por déficits en la interacción social y en el desempeño ocupacional (Evans y otros, 2003; Palmer y otros, 2002; Palmer y Jeste, 2006). En general, no se ha logrado encontrar una relación consistente entre sintomatología positiva y funcionamiento cognitivo (Brazo y otros, 2001; Heydebrand y otros, 2004). Por el contrario, existen numerosas evidencias de la asociación entre sintomatología negativa y alteraciones en el funcionamiento cognitivo (Heydebrand y otros, 2004). No obstante, dada la gran heterogeneidad que caracteriza a este tipo de trastornos, resulta difícil establecer asociaciones específicas entre los diferentes déficits cognitivos y la sintomatología psicótica (Harvey y otros, 2001).

La sintomatología de la Esquizofrenia se suele dividir en varios clusters o grupos de síntomas que permiten caracterizar diferentes perfiles psicóticos en función de la predominancia de unos tipos de síntomas sobre otros. Habitualmente, en el estudio neuropsicológico de la Esquizofrenia, la sintomatología se conceptualiza desde una óptica dimensional, que a grandes rasgos, se puede definir en base a cinco grandes grupos o dimensiones: positiva, negativa, afectiva, conductual y cognitiva (van Os, 2000).

Los síntomas positivos son los más singulares de este tipo de patologías y se caracterizan por la pérdida de contacto con la realidad y porque aparecen durante las fases agudas del trastorno. Algunos de los más característicos son delirios, alucinaciones y trastornos formales del pensamiento.

Por ejemplo, los delirios de persecución, que son uno de los tipos más habituales, se caracterizan porque el individuo cree firmemente que está siendo víctima de una conspiración en su contra, en la que una serie de personas de su entorno o bien organizaciones sociales, como la policía, la mafia o una secta, intentan hacerle algún tipo de daño. Esta situación que experimenta el individuo le genera una gran aflicción en la que la ansiedad y el miedo que acompañan estas creencias delirantes le llevan a realizar diversas y singulares conductas de evitación. Estas conductas, por lo general, resultan sumamente extrañas y sin sentido aparente para las personas del entorno del individuo y, sin embargo, para él son cuestiones de una importancia vital. Otro de los síntomas positivos más característicos son las alucinaciones. Éstas suelen ser auditivas y se caracterizan porque el individuo escucha una o varias voces amenazantes que le producen un gran malestar. Normalmente, el contenido de las voces versa sobre cuestiones que atentan contra su integridad, realizando comentarios hostiles sobre él, o bien, sobre la ocurrencia de peligros o situaciones desagradables que le acontecerán de forma inminente.

Los síntomas negativos se caracterizan por una disminución de funciones psíquicas y físicas, dentro de este amplio grupo se incluyen síntomas como apatía, pensamiento estereotipado, alogia (limitación en la fluidez y productividad del discurso y el pensamiento) y avoliación (restricción en la iniciación de la conducta). Este tipo de síntomas son los más incapacitantes a nivel social ya que repercuten directamente en las actividades de la vida diaria del individuo. Además, suelen estar presentes de modo



crónico, normalmente con bastante antelación a la aparición de los primeros episodios agudos (Lieberman, 2006).

Por ejemplo, en las actividades académicas, estos síntomas provocan que estas personas tengan dificultades para adecuarse al ritmo de estudio que llevan el resto de sus compañeros. También, en la interacción social se hacen visibles estos déficits ya que en ocasiones su lenguaje es poco fluido e incoherente y tienen dificultades en la comprensión de los mensajes sociales. Desgraciadamente, el resultado de la suma de estos problemas conlleva frecuentemente a la estigmatización social de estas personas y al consecuente sentimiento de abandono y aislamiento que dificulta, aun más, su adaptación al medio social en el que viven.

Entre los síntomas afectivos, estarían el aplanamiento afectivo, retraimiento emocional, disforia (irritabilidad, preocupación y tensión) y depresión. Y entre los conductuales, la hostilidad, impulsividad, aislamiento y conducta antisocial. Estos síntomas son, en numerosas ocasiones, el resultado del efecto de los síntomas positivos y negativos y de la incomprensión de sus problemas y/o de la forma en la que las personas con Esquizofrenia interactúan en su entorno social. En este sentido, algunos autores (Berrios, 2001) vinculados al movimiento de la antipsiquiatría han criticado duramente la estigmatización social que sufren las personas con problemas psicóticos y han subrayado la importancia de intentar atajarla ya que, en cierta medida, representa una de las causas de sufrimiento más importantes para estas personas.

Por último, los síntomas cognitivos más característicos serían déficits en las funciones ejecutivas, en tareas de memoria verbal y, en general, problemas de control cognitivo (Palmer, 2009). El estudio de los déficits cognitivos en Esquizofrenia está cobrando gran importancia en los últimos años a raíz del gran número de investigaciones neuropsicológicas que han demostrado que estos síntomas son los que producen una

mayor discapacidad social (Palmer, 2006). Por lo tanto, representan una de las áreas de investigación actuales más relevantes en el estudio científico de estos trastornos. Además, este tipo de déficits suelen aparecer durante las fases previas de la enfermedad, razón por la que resulta de gran importancia su detección temprana de cara a la implementación de estrategias de intervención. Actualmente, un bajo coeficiente intelectual, baja velocidad de procesamiento y baja fluidez verbal son los tres déficits cognitivos de los que existen mayores evidencias de que pueden ser marcadores de vulnerabilidad de esta enfermedad (Lieberman, 2006). Esta aproximación dimensional a la sintomatología psicótica junto con el estudio neuropsicológico está permitiendo conocer como estos conjuntos de síntomas y características clínicas de los pacientes se relacionan con determinados déficits cognitivos. Lo que, en última instancia, implica avanzar en la detección de marcadores de vulnerabilidad que favorezcan la prevención de estos trastornos, en la implementación de programas de rehabilitación neuropsicológica y en la identificación de perfiles psicóticos que ayuden al establecimiento de criterios diagnósticos.

Actualmente, los criterios diagnósticos para la Esquizofrenia de los principales sistemas de clasificación (DSM-IV-R y CIE-10), a pesar de haber permitido establecer un marco común de referencia entre los profesionales de la salud mental, han sido criticados por su falta de utilidad clínica ya que aportan escasa información acerca de su etiología, respuesta al tratamiento y pronóstico. Además, los subtipos clínicos aceptados en ambos sistemas no son frecuentemente fáciles de identificar en la práctica clínica (Guimón, 2005). Por ejemplo, van Os y Verdoux (2003) han demostrado con un simple cálculo matemático que el diagnóstico de Esquizofrenia permite un número de combinaciones diferentes en el que las permutaciones de los criterios permite realizar 114 combinaciones de síntomas diferentes que se asocian por igual al concepto de

esquizofrenia. Razón por la que en los últimos años ha tomado fuerza la corriente que defiende la deconstrucción del concepto de esquizofrenia (Berrios, 2001). Esta corriente ha puesto de manifiesto las carencias de los modelos categoriales en el estudio de los trastornos psicóticos y ha propiciado el auge de los modelos dimensionales. Uno de los primeros modelos dimensionales fue el de Crow (1980) que se basa en la predominancia entre síntomas positivos (Esquizofrenia tipo I) y síntomas negativos (Esquizofrenia tipo II). Frecuentemente, los síntomas positivos suelen ir asociados a un inicio agudo de la enfermedad, buen ajuste premórbido, escaso deterioro social, ausencia de alteraciones neuropsicológicas, buena respuesta al tratamiento farmacológico y un pronóstico favorable. Por el contrario, la predominancia de síntomas negativos suelen ir asociados a mayor carga genética, inicio insidioso, mal ajuste premórbido, deterioro social, déficits en el neurodesarrollo, pobre respuesta al tratamiento farmacológico y un mal pronóstico. Por su parte, Andreassen (1987) propuso la existencia de tres subtipos de Esquizofrenia que se suelen dar con frecuencia en la práctica clínica en función de la coexistencia de estas dos dimensiones de síntomas. La Esquizofrenia positiva caracterizada por el predominio de síntomas positivos, con escaso o nulo número de síntomas negativos. La Esquizofrenia negativa caracterizada por el predominio de síntomas negativos, con escaso o nulo número de síntomas positivos. Y por último, la Esquizofrenia mixta en la que se da un número significativo de ambos tipos de síntomas.

En relación a la forma en la que estos tipos de síntomas van apareciendo a lo largo del ciclo vital, Lieberman (2006) considera una evolución más o menos típica que comprende cuatro etapas a lo largo de la vida de una persona. La primera etapa, sería la etapa premórbida que iría desde el nacimiento hasta los primeros años de la pubertad y en la que es posible identificar algunos indicadores de un neurodesarrollo anómalo

como retardo motor, déficits atencionales y una cierta tendencia al aislamiento social. La segunda etapa, sería la prodrómica que iría desde los 15 años aproximadamente hasta los primeros años de la juventud. Durante este periodo no es posible definir una sintomatología específica. Sin embargo, los síntomas negativos empiezan a aparecer paulatinamente a la vez que a nivel social comienzan a surgir problemas como el abandono de los estudios y dificultades en la interacción social. La tercera etapa, sería la etapa de deterioro, que comenzaría a partir del primer episodio psicótico agudo, y estaría caracterizada por la aparición súbita de los síntomas positivos más llamativos como delirios y alucinaciones. Esta fase tendría una duración variable que iría desde unos días hasta varios meses. La duración total de esta etapa llegaría hasta los 40 años aproximadamente. En relación a esta fase, Lieberman destaca la importancia de tratar adecuadamente el primer episodio, ya que la adherencia terapéutica determina en gran medida el curso posterior de la enfermedad. También, señala que partir de esta fase la pérdida de materia gris se hace más evidente y consecuentemente los déficits cognitivos también. La cuarta etapa, sería la etapa residual en la que se da una cierta estabilidad en el paciente caracterizada por un pobre ajuste social, predominancia de síntomas negativos y de déficits cognitivos.

En los últimos años, la aproximación neuropsicológica ha favorecido el auge de modelos neurobiológicos como el modelo del neurodesarrollo. Este modelo postula que la Esquizofrenia sería el resultado de un desarrollo anómalo del cerebro en el que las diferentes alteraciones, estructurales y/o funcionales, surgidas durante su maduración darían lugar a su aparición. Evidentemente, esta aproximación no obvia la importancia de los factores ambientales si no que parte del estudio conjunto de ambos tipos de factores.

En 1987 se publicaron dos de los primeros artículos (Murray y Lewis, 1987; Weiberger y otros, 1987) en los que se sugería que el origen de la Esquizofrenia se relacionaba con un neurodesarrollo anómalo. En este sentido, uno de los primeros marcadores propuestos fueron las complicaciones obstétricas. Sin embargo, trabajos posteriores han demostrado que los marcadores son múltiples y que las etapas de vulnerabilidad abarcarían desde las primeras semanas de vida intrauterina hasta la adultez temprana (Murray, 1996).

A grandes rasgos, este modelo concibe la Esquizofrenia como el resultado de la interacción entre alteraciones en diferentes etapas del desarrollo cerebral y de factores de riesgo ambientales; que si se dan, darían lugar a la aparición de una especial vulnerabilidad a padecer un trastorno esquizofrénico. Numerosos estudios genéticos han apoyado este modelo al descubrirse diferentes genes que se relacionan con el neurodesarrollo y que aparecen alterados en la Esquizofrenia (Harrison y Owen, 2003; Walsh y otros, 2008). No obstante, este modelo no está exento de críticas.

Una de las limitaciones más importantes es el tiempo que transcurre desde que comienzan a gestarse las posibles alteraciones en el cerebro hasta la aparición de los primeros síntomas psicóticos, que suelen aparecer en los primeros años de juventud o adultez temprana. Una de las explicaciones a este desfase temporal sería que durante las etapas previas a la aparición de los síntomas comenzarían a aparecer diversas manifestaciones o marcadores de un neurodesarrollo anómalo. Algunos de los marcadores propuestos son: anomalías en el desarrollo embrionario, alteraciones en los dermatoglifos, alteraciones motoras y déficits cognitivos. Entre los factores de riesgo ambientales que incidirían sobre los marcadores estarían: complicaciones obstétricas, infecciones víricas, stress materno, abusos sexuales en la infancia, clase social baja y abuso de sustancias psicoactivas, entre otros muchos. Dada la ingente cantidad de

marcadores y factores de riesgo propuestos resulta poco apropiado hacer un análisis exhaustivo de los mismos. Sin embargo, cabe destacar la importancia que los déficits cognitivos han ido cobrando en los últimos años.

## **2. Neuropsicología y Cognición Social en Esquizofrenia**

A pesar de que el enfoque neuropsicológico es relativamente reciente, desde la primeras aproximaciones empíricas al estudio de la Esquizofrenia diversos autores propusieron una conceptualización neurobiológica de estos tipos de trastornos, que en algunos casos se asemeja bastante a los modelos actuales (Rapoport y otros, 2005). Emil Kraepelin a principios del siglo pasado discutió la posible influencia de una serie de factores como predisposición hereditaria, complicaciones durante el embarazo, anomalías físicas y déficits cognitivos, e incluso especuló acerca de la existencia de alteraciones en áreas frontales y temporales del cerebro. Sin embargo, tras estas primeras reseñas neurobiológicas de principios de siglo XX, la primera mitad y principios de la segunda estuvieron marcadas por un amplio debate entre los modelos psicogénos (funcionales), en los que la enfermedad era concebida en términos estrictamente psicológicos, y los modelos biológicos (orgánicos) centrados casi exclusivamente en tratamientos farmacológicos (Leonberger, 1989; Paris, 2005; Walker y Tessner, 2008). Finalmente, desde la década de los sesenta, época en la que comenzaron a gestarse importantes avances en neuropsicología, se fue asentando progresivamente la idea de que esta patología era fundamentalmente un trastorno en el desarrollo del cerebro (Levin y otros, 1989).

La literatura científica sobre la neuropsicología de la Esquizofrenia, focalizada en acotar la extensión y gravedad de los déficits observados, es enorme. Afortunadamente, en los últimos años se han realizado una serie de revisiones (Dickinson y otros, 2007;

Fioravanti y otros, 2006; Heinrichs y Zakzanis, 1998; Mesholam-Gately y otros, 2009) de las que la principal conclusión que se puede extraer es que en la Esquizofrenia se da un gran número de déficits cognitivos que se pueden agrupar en dos grandes dominios o conjuntos: memoria episódica (especialmente recuerdo libre) y velocidad de procesamiento, que se suele dar asociado a déficits en capacidades verbales y visuoespaciales (Palmer, 2009). Además, de estos grandes dominios, que evidentemente por su generalidad resultan poco instructivos, se ha producido un interés considerable en la investigación sobre las funciones ejecutivas y la memoria de trabajo. En este sentido, Dickinson (2007) realizó un trabajo de compilación de los diferentes metaanálisis en las que incluye estas dos áreas por separado. En este trabajo el rango de los tamaños de efecto de las funciones ejecutivas ( $d=0.53$  a  $d=1.06$ ) y de memoria de trabajo ( $d=0.99$  a  $d=1.44$ ) oscila entre medio y grande dependiendo del estudio. Como se puede observar, ambas áreas aparecen afectadas. Sin embargo, no es posible definir con exactitud que procesos cognitivos aparecen alterados dada la gran heterogeneidad entre estudios. Esta observación ha sido realizada por casi todos los autores de los metaanálisis citados anteriormente.

Una de las soluciones a esta cuestión ha sido el uso de análisis de clusters para la identificación de subgrupos cognitivos genéricos (Seaton y otros, 1999; Hill y otros, 2002) Sin embargo, resulta bastante complicado extraer conclusiones sólidas debido a la variabilidad entre estudios y a las limitaciones interpretativas de este tipo de análisis. No obstante, es posible sonsacar una tendencia general en la que se observa un subgrupo de pacientes con alteraciones principalmente motoras, otro con alteraciones en funciones ejecutivas solamente y un último subgrupo con alteraciones motoras y en funciones ejecutivas (Horan y Golstein, 2003).

Algunos de los estudios que han estudiado la relación de la cognición con la sintomatología (síntomas positivos y negativos, fundamentalmente) han encontrado que por lo general la sintomatología no guarda una relación clara con los déficits cognitivos (Harvey y otros, 2007). Si bien es cierto, que generalmente los síntomas negativos y un mal ajuste premórbido suelen definir un perfil psicótico ligado a déficits cognitivos. Hoy en día, existen numerosas evidencias empíricas que apuntan a que la sintomatología psicótica aparece como un epifenómeno producto, en parte, de las alteraciones cognitivas y que los síntomas pueden aparecer o no, con cierta independencia de los perfiles neurocognitivos.

Por último, en cuanto a la relación entre los diferentes déficits cognitivos y capacidades funcionales, los resultados de varios estudios sugieren que ésta tampoco es muy específica. (Evans y otros, 2003; Palmer y otros, 2002; Palmer y otros, 2006). Por lo tanto, en términos generales, se puede decir que actualmente se da la paradoja de que existe una sólida evidencia de que los déficits cognitivos afectan directamente a la calidad de vida de los pacientes y, sin embargo, no existe una relación clara entre procesos cognitivos, sintomatología y la repercusión de éstos en las actividades de la vida diaria de los pacientes.

Algunos autores (Green y otros, 2000; Green y Leitman, 2008) han propuesto que la solución a la actual brecha existente en la relación entre la neurocognición y el resto de características clínicas de los pacientes pase por tomar en consideración variables mediadoras. En concreto, las variables o áreas de estudio vinculadas a la “cognición social”. Un término que en el contexto de la investigación en Esquizofrenia engloba una serie de constructos como teoría de la mente, percepción social, estilo atribucional y reconocimiento emocional.



Diferentes estudios han encontrado asociaciones entre constructos de cognición social y determinados procesos cognitivos. Por ejemplo, en atención (Addintong y Addintong, 1998), en procesamiento visual (Sergi y otros, 2006), en funciones ejecutivas (Bryson y otros, 1997) y en memoria verbal (Greig y otros, 2004). Por su parte, Vauth y otros (2004) en una muestra de 133 pacientes con diagnóstico de Esquizofrenia encontraron que las pruebas neurocognitivas compartían un 83 % de la varianza de las pruebas de cognición social. Sin embargo, otros estudios como los de Adolphs (2001) y Pinkham y otros (2003) han encontrado evidencias de la ausencia de solapamiento entre ambos dominios y sugieren que los procesos o funciones ligadas a la cognición social dependen de diferentes redes neurales. Por ejemplo, la percepción de estímulos sociales se ha relacionado con la actividad en el surco posterior temporal (Allison y otros, 2000; Haxby y otros, 2000), la mentalización o empatía con el córtex prefrontal medial (Gallagher, 2000) y el reconocimiento de emociones básicas, especialmente el miedo, con la amígdala (LeDoux, 2003; Adolphs, 2006).

Esta discrepancia en los resultados entre estudios puede ser fruto de que la neurocognición y la cognición social son dominios muy amplios e incluyen conceptos y procedimientos muy diferentes entre sí. Recientemente, van Hooren y otros (2008) tratando de resolver las carencias de estudios anteriores evaluaron ambos dominios en una muestra de 144 sujetos con diferentes grados de psicosis (44 pacientes psicóticos, 47 familiares de estos psicóticos, 41 sujetos con riesgo psicométrico de psicosis y 54 sujetos sanos). Para ello, incluyeron varias pruebas de cognición social y neurocognición en un mismo análisis exploratorio. Los resultados mostraron que ambos dominios representan áreas separadas de vulnerabilidad a la psicosis y que la cognición social es un concepto multidimensional. No obstante, el concepto de cognición social, a pesar de ser un tanto genérico, ha generado una gran cantidad de valiosas aportaciones

que han explicado, al menos en parte, algunos de los déficits en la interacción social observados en Esquizofrenia (Janssen y otros, 2003). Sobre todo, en relación a la sintomatología positiva (Frith, 1996; Bentall, 2001). Por ejemplo, la asociación entre alteraciones en el sentido de agencia y los delirios (Stirling y otros, 1998) y entre un estilo atribucional externo y la paranoia (Kinderman y otros, 1992). Y también, en relación a los síntomas negativos se han encontrado asociaciones con problemas en la teoría de la mente y desorganización conceptual (Hardy- Bailey, 2004).

Neurocognición y cognición social representan dos grandes áreas de investigación en Esquizofrenia relativamente independientes entre sí. No obstante, la conceptualización de ambas como los dos extremos de un continuo en el que se expresan los déficits en la cognición puede ser un marco de referencia útil para estudiar los procesos cognitivos en estas patologías. En este sentido, Frith (1996) propuso la hipótesis de las dos vías, cognitiva y afectiva, del desarrollo de la psicosis. Esta hipótesis se ha ido gestando con el paso del tiempo ya que los resultados de estudios posteriores (Myin-Germeys y otros, 2002; Myin-Germeys y Van Os, 2007) han ido validándola. La vía cognitiva estaría caracterizada por mayor presencia de síntomas negativos, mayores déficits neurocognitivos y un curso más crónico de la enfermedad. Por otra parte, la vía afectiva estaría caracterizada por mayor presencia de sintomatología positiva, déficits en cognición social y un mejor pronóstico. Aunque esta hipótesis es bastante posterior al modelo de Crow sobre la esquizofrenia Tipo I (positiva) y tipo II (negativa), en esencia refleja una concepción similar. En cualquier caso, surge tiempo después y se focaliza más en los procesos cognitivos que en el análisis de la sintomatología. En base a esta hipótesis, los déficits en cognición también se pueden conceptualizar atendiendo al curso temporal y a la forma en que aparecen. Por un lado, las funciones cognitivas más ligadas a la neurocognición aparecerían en edades tempranas con anterioridad a la aparición de las

primeras manifestaciones sintomáticas y con relativa independencia de los factores ambientales de riesgo. Por otro lado, aquellas funciones más ligadas a aspectos de la cognición social se caracterizarían por ser más dependientes de factores ambientales y aparecerían en edades más tardías. No obstante, esta diferenciación es un tanto arbitraria porque evidentemente, ambos tipos de déficits cognitivos se pueden dar en un mismo individuo. Razón por la que es importante la evaluación conjunta de ambos tipos de déficits.

### **3. Objetivos**

A lo largo de este trabajo se estudiarán diferentes áreas de investigación en Esquizofrenia que pueden ser conceptualizadas desde la hipótesis de las dos vías de Frith (1996). Concretamente, se estudiarán: la relación entre las señales neurológicas menores y el consumo de cánnabis, la evaluación del sistema atencional, la creatividad visual y el proceso de toma de decisiones en relación a los sesgos cognitivos. A continuación, se dedicará un apartado para cada una de estas áreas en los que se expondrán las principales conclusiones que se desprenden de la literatura previa sobre cada uno de estos tópicos y se expondrán y justificarán los objetivos específicos que se persiguen en cada uno de ellos. Por ultimo, se incluirá un apartado final en el que se describirán los objetivos generales de este trabajo y la justificación, tanto teórica como práctica, del estudio conjunto de estas cuatro áreas de investigación. Dada la consabida heterogeneidad de este tipo de trastornos pensamos que el análisis conjunto de estas áreas de investigación puede ser fructífero para el avance en el conocimiento de los procesos cognitivos en Esquizofrenia.

### **3.1 Objetivos específicos**

#### **3.1.1 Señales neurológicas menores**

La existencia de alteraciones motoras en pacientes esquizofrénicos es un hecho documentado desde las primeras aproximaciones a su estudio científico (Kraepelin, 1919). Más recientemente, a partir de los años noventa se publicaron varios artículos que mostraron que estas alteraciones estaban presentes desde los primeros años de vida. Por ejemplo, Walker y otros (1994) exploraron retrospectivamente, a través de videos caseros, la presencia de anormalidades motoras en niños que después desarrollaron esquizofrenia y de sujetos controles sin patología psiquiátrica. Los resultados de este estudio mostraron que los niños que después desarrollaron esquizofrenia presentaron más alteraciones motoras. Desde la publicación de este trabajo, muchos estudios han señalado una mayor presencia de síntomas motores y como su presencia se manifiesta desde los inicios de la enfermedad (Pappa y Dazzan, 2008).

Unas de las alteraciones motoras más estudiadas han sido las señales neurológicas menores (SNM) (Bombin y otros, 2005). La presencia de estas señales se suele interpretar como indicadores o marcadores de disfunciones cerebrales no específicas producto de alteraciones durante el neurodesarrollo. El término “menores” hace referencia a la ausencia de una lesión patológica localizable. Clásicamente se han clasificado en tres subgrupos: integración sensorial, coordinación motora y secuenciación de actos motores complejos (Heinrichs y Buchanan, 1998). La integración sensorial hace referencia a la evaluación neurológica de la estereognosia, confusión izquierda-derecha, agrafestesia, extinción bilateral e integración audiovisual. La coordinación motora hace referencia a evaluaciones como la marcha en tándem, disdiadoskinesia, tocarse la punta de la nariz con los ojos cerrados y movimientos

secuenciales manuales. Por último, la secuenciación de actos motores complejos se evalúa principalmente a partir de la ejecución de diferentes movimientos en respuesta a claves visuales y sonoras y a la imitación de actos motores.

Hasta ahora, la mayoría de los estudios sobre SNM y esquizofrenia han sido realizados usando la escala de evaluación neurológica de Heinrichs y Buchanan (1988). Estos autores construyeron esta escala partir de una revisión sistemática de numerosos estudios sobre evaluaciones neurológicas en adolescentes y adultos con Esquizofrenia. A partir de dicha revisión, estos autores definieron los tres subtipos de alteraciones de SNM explicados previamente. También, estos mismos autores realizaron el primer estudio sistemático con esta escala en 1989. Los resultados de este estudio fueron que un 60% de los pacientes mostraron un mayor número de SNM que el grupo control. Estudios posteriores, en los que se ha controlado el efecto de la medicación y la cronicidad de la enfermedad, a partir del estudio de primeros episodios (Dazzan y otros, 2004) han confirmado la hipótesis de que se trata de déficits que no son causados por los efectos extrapiramidales de la medicación antipsicótica ni por los procesos neurodegenerativos del trastorno.

Por otra parte, existen evidencias de que existe un componente genético en su aparición. Algunos trabajos han relacionado su presencia con genes específicos (Chen y otros, 2001; Niethammer y otros, 2000) y otros señalan de que también se dan en hermanos de esquizofénicos (Woods y otros, 1986; Flyckt y otros, 1999; Yazici y otros, 2002; Schubert y McNeil, 2004; Sanders y otros, 2006). Chan y otros (2009) en un reciente metaanálisis sobre la relación entre SNM y esquizofrenia concluyen que se dan en la mayoría de los pacientes con independencia del tipo de sintomatología y/o déficits cognitivos asociados.

Tomados en conjunto, los resultados de las investigaciones realizadas hasta ahora muestran una sólida evidencia de que los pacientes esquizofrénicos suelen mostrar una alta tasa de SNM y que su presencia puede ser un indicador y/o marcador de un neurodesarrollo anómalo que se da en fases previas del trastorno. En este sentido, las SNM representan un área de estudio importante para la identificación de marcadores de vulnerabilidad de la esquizofrenia.

En el capítulo 1 de este trabajo se estudiará la relación entre las SNM y el consumo de cánnabis. En relación a este último, cabe destacar que numerosos estudios han demostrado que su consumo está relacionado con la aparición de sintomatología psicótica y que puede ser un factor ambiental de vulnerabilidad (Caspi y otros, 2005; Van Os y otros, 2007). Hasta ahora, solo cuatro estudios (Bersani y otros, 2002; Joyal y otros, 2003; Stirling y otros, 2005 y Ruiz-Veguilla y otros, 2008) han estudiado la relación entre SNM y Cánnabis y sus resultados coinciden en que pueden ser factores de vulnerabilidad relativamente independientes entre sí.

El hecho de estudiar la relación entre ambos puede ser interesante por dos motivos. En primer lugar, porque a pesar de que parece evidente que las SNM se dan en esquizofrenia existen muy pocos estudios que hayan examinado la relación que guarda con otros marcadores y factores de riesgo. En segundo lugar, porque las SNM representan un marcador asociado a psicosis endógenas o tipo I caracterizadas por peor ajuste premórbido, mayor sintomatología negativa y mayores déficits en cognición. Y, por el contrario, el consumo de cánnabis representa un factor de riesgo ambiental asociado a psicosis exógenas o tipo II caracterizadas por buen ajuste premórbido, mayor sintomatología positiva y ausencia de déficits cognitivos. Por lo tanto, a partir del

estudio de la interacción entre ambos es posible realizar una aportación significativa sobre su relación con la sintomatología psicótica.

### **3.1.2 Evaluación del sistema atencional**

La existencia de alteraciones atencionales en pacientes esquizofrénicos es un hecho observado desde las primeras aproximaciones clínicas a su estudio (Kraepelin, 1919 ; Bleuer, 1950) y son uno de los déficits cognitivos más estudiados. Además, los déficits atencionales representan una de las características centrales de este tipo de patologías ya que su presencia es relativamente estable a lo largo del tiempo. Es decir, estos déficits están presentes con antelación al desarrollo de la enfermedad, durante las fases agudas y también durante los periodos de remisión (Nuechterlein y otros, 1992; Asarnaow y otros, 1978). Por otra parte, su presencia aparece atenuada en familiares de pacientes y se ha relacionado con alteraciones en diferentes genes (Snitz, 2006), razón por la que ha sido propuesta como un marcador de vulnerabilidad. Más importante aún, es que estas alteraciones producen una significativa disfunción en la vida diaria de los pacientes (Green, 2006). A pesar de que no existe un consenso a cerca de definición, dada su estrecha relación con otros procesos como funciones ejecutivas y memoria de trabajo, parece obvio que es un área de especial interés en el estudio de los déficits cognitivos en esquizofrenia.

En el capítulo 2 de este trabajo se estudiará la evaluación del sistema atencional en pacientes esquizofrénicos tomando como marco teórico el modelo atencional de Michael Posner (Fan, 2002). A continuación, se explicará brevemente las características generales de este modelo así como las principales conclusiones que se desprenden de las investigaciones sobre esquizofrenia usando el test de las redes atencionales (Attention network test, ANT).

Este modelo concibe la atención como un mecanismo central conceptualizado en base a la existencia de tres redes cerebrales: red de alerta, red posterior o de orientación y red anterior o de control ejecutivo. La red de alerta tiene la función de preparar al organismo, o lo que es lo mismo, regular el grado de arousal o vigilancia acorde a las demandas estimulares de la tarea o conducta que realiza el sujeto. Estas funciones están relacionadas con áreas parietales y frontales del hemisferio derecho, y con la regulación del neurotransmisor norepinefrina. La red posterior o de orientación tiene la función de seleccionar los estímulos que serán atendidos y se le atribuye tres operaciones básicas: mover, enganchar y desenganchar la atención. Estas tres operaciones se relacionan con la actividad de áreas parieto-temporales superiores y con el neurotransmisor acetilcolina. Por último, la red anterior o de conflicto tiene la función de controlar y regular el flujo de información que será procesada y su actividad está relacionada con el cíngulo anterior, el córtex prefrontal dorsolateral y el neurotransmisor dopamina.

En este modelo se considera que las tres redes son independientes. Sin embargo, se asume que la actividad en la red de alerta modula a las otras dos redes. En concreto, la activación de esta red potenciaría la funcionalidad de la red de orientación preparándola para la búsqueda y localización de estímulos externos e inhibiría a la red anterior de modo que se produciría un descenso en la capacidad del procesamiento controlado de la información.

La evaluación de las tres redes de este modelo se realiza normalmente con el test de las redes atencionales. Este test (Fan, 2002) fue creado con la finalidad de medir cuantitativamente la eficiencia de cada una de las redes, estudiar la interacción entre redes, ser usado con técnicas de registro de la actividad cerebral y sobre todo, para hacer una valoración de déficits atencionales en diferentes ámbitos clínicos.

Hasta ahora, en esquizofrenia se han realizado pocas investigaciones usando este test. Concretamente, solo tres: Wang y otros (2005), Gooding y otros (2006) y Nestor y otros



(2007). En los trabajos de Wang y Gooding los resultados coinciden en que los pacientes muestran déficits en la red anterior o de conflicto, y en el trabajo de Nestor los resultados sugieren que solo existe déficit en la red de Alerta. Tomados en conjunto, resulta evidente que son muy pocos estudios para llegar a conclusiones sólidas. Además, en estos tres estudios no se especifica qué tipo de sintomatología se asocia con déficits atencionales. Por otra parte, en estas tres investigaciones la media de la duración de la enfermedad sobrepasa los cinco años. Este dato sugiere, que debido a la cronicidad y al efecto de la medicación resulta difícil saber con exactitud cuáles son los agentes causales de estos déficits atencionales.

En el capítulo 2 se evaluará la eficiencia de las tres redes atencionales de este modelo en una muestra de pacientes esquizofrénicos (primeros episodios o con una duración de la enfermedad menor de cinco años) y un grupo control. El objetivo general será evaluar la significatividad clínica (Zakzanis, 2001) de los resultados de las investigaciones citadas previamente y de los nuestros, ya que hasta ahora la interpretación de los resultados se ha apoyado exclusivamente en criterios de significación estadística. Dado que la finalidad del uso de la tarea ANT es hacer evaluaciones atencionales clínicas en nuestro trabajo usaremos un estadístico, la delta de Cohen, que permite saber la proporción de sujetos que realmente muestra una ejecución que se puede considerar deficitaria desde un punto de vista clínico. Por otra parte, también se estudiará si existen efectos atencionales diferenciales en función de la predominancia entre síntomas positivos y negativos.

Fundamentalmente este trabajo puede aportar información relevante al estudio de la atención por dos razones. En primer lugar, porque permite analizar cuantitativamente si esta prueba es sensible a la evaluación de los déficits atencionales en Esquizofrenia desde un punto de vista clínico. En segundo lugar, porque se analizará la ejecución de

los pacientes en función de la sintomatología. Esto puede ser importante dado la heterogeneidad de este tipo de trastornos y también porque es una cuestión que no se ha evaluado en las investigaciones realizadas con esta tarea previamente.

### **3.1.3 Creatividad visual**

La idea de una asociación entre psicopatología y creatividad ha sido propuesta desde la antigüedad. En años recientes, el estudio de personas famosas en diferentes actividades científicas y artísticas con algún tipo de trastorno mental ha probado esta idea, o al menos, ha constatado en parte esta creencia popular (Andreasen, 1987; Jamison, 1989; Ludwig, 1995; Richards, 1981; Wills, 2003). En la misma línea, otros estudios psicométricos usando medidas estandarizadas de creatividad en poblaciones con diferentes trastornos psiquiátricos han sugerido, que en ocasiones éstos muestran una mejor ejecución, comparados con controles sanos (Jena y Ramachandra, 1995; Ryabova y Mendelvich, 2002). En base a la idea de la existencia de un continuo en el grado de psicosis, en el que psicoticismo y esquizotipia representarían grados intermedios entre la población sana y esquizofrénica, diferentes estudios han examinado si la creatividad aumenta a la par que la sintomatología psicótica. Usando esta aproximación, algunos trabajos han encontrado altos índices de creatividad y pensamiento divergente en personas con diferentes grados de psicoticismo y esquizotipia (Eysenck, 1994; Merten y Fischer, 1999; Rawlings y otros, 1998). Sin embargo, otros trabajos refutan esta idea (Kwiatkowski y otros, 1999; Wuthrich & Bates, 2001).

Evidentemente, la discusión de estos trabajos se torna aun más difícil cuando se ha de definir el concepto de creatividad, ya que no existe una clara definición del mismo. Existen multitud de concepciones sobre la creatividad, algunas defienden que no se

puede estudiar científicamente. Sin embargo, actualmente diferentes aproximaciones han demostrado que es posible identificar procesos relacionados con su curso (Finke, 1992) y su relación con diferentes áreas del cerebro (Chakravarty, 2010). Además, sugieren que es más acorde aprehender su naturaleza desde una óptica multidimensional en la que las discrepancias entre diferentes aproximaciones se pueden integrar, o al menos, no tienen por qué ser un problema. Un ejemplo de esto último es el modelo del Geneplore (Finke y otros 1992; Smith y otros 1995) que más que una teoría sobre la creatividad representa un modelo heurístico en el que a partir de procesos como “expansión conceptual” e “imágenes creativas” propone una serie de principios y aplicaciones prácticas del concepto de creatividad de los que existen múltiples evidencias empíricas.

El concepto de expansión conceptual hace referencia al proceso de imaginar ideas o imágenes a partir de un concepto determinado. Como su nombre indica este proceso aumenta en la medida que las respuestas de los sujetos se expanden del concepto original hacia otros que no guardan relación alguna con el primero. También, hace referencia a la forma en que se pueden combinar o relacionar cosas dispares y en la medida que se avanza surgen ideas nuevas o creativas que, en principio, no estaban relacionadas con los elementos originales. Esta forma de estudiar la creatividad es fructífera y acorde a su naturaleza en el sentido de que en el acto de crear nuevos significados a partir de elementos simples el sujeto que los crea descubre nuevos modos de entender la relación entre diferentes conceptos o formas, lo cual, representa la esencia misma del acto creativo.

El acto de crear algo novedoso u original requiere deshacerse del conocimiento previo o de las expectativas de aquello sobre lo que se quiere ser creativo (Abraham y otros, 2005). El procesamiento top-down o controlado puede ser un impedimento que

obstaculize la libre asociación entre ideas. En este sentido, existen muchas pruebas de que pacientes esquizofrénicos muestran problemas en el procesamiento top-down, razón por la que algunos autores sugieren que las personas con algún tipo de trastorno psicótico pueden ser más creativas (Stavridou y Furnham, 1996). En la misma línea, también se han encontrado resultados similares con personas con diferentes tipos de sinestesia (Ward y otros, 2008). En general, las explicaciones a la asociación de psicosis y sinestesia con creatividad se apoyan en que la originalidad del acto creativo, sería fruto de procesos bottom-up con escaso control consciente, lo que daría lugar a conductas o creaciones divergentes, que no suelen estar guiadas por objetivos o planes conscientes además de ser relativamente independientes a los refuerzos o castigos que se desprenden de las mismas en un sentido práctico.

El capítulo 3 de este trabajo está dedicado a la evaluación de la creatividad en diferentes grupos o colectivos sociales de los que existen numerosas creencias populares de que suelen ser creativos. Por ejemplo, homosexuales, sinestatas, esquizofrénicos y personas con un alto coeficiente intelectual. El hecho de evaluar o testar si realmente estos colectivos son más creativos se debe a que a pesar de que existen multitud de creencias populares en este sentido apenas existen estudios científicos que las hayan constatado. Para llevar a cabo este objetivo se comparará la ejecución en el test de imaginería creativa de Finke (1990) entre diferentes grupos como los mencionados anteriormente. Concretamente, se intentará evaluar si realmente este test es útil para medir la creatividad visual y analizar si hay diferencias entre grupos en su ejecución. En relación a la esquizofrenia se comparará la ejecución entre pacientes con sintomatología positiva y negativa. La literatura previa sugiere que normalmente la predominancia de sintomatología negativa no se relaciona con la creatividad y por el contrario la sintomatología positiva sí.

Algunas de las explicaciones de que la sintomatología positiva se asocie con la creatividad se apoyan en que estos pacientes tendrían una menor capacidad de inhibición latente, o lo que es lo mismo, una menor capacidad para inhibir o ignorar estímulos que son irrelevantes desde un punto de vista funcional. Este constructo forma parte de algunas teorías sobre esquizofrenia que argumentan que la fenomenología de síntomas como los delirios y las alucinaciones es, al menos en parte, producto de asociaciones dispares entre estímulos que son irrelevantes para el resto de personas. También, existen indicios de que estos estados psicóticos y/o creativos aparecen asociados con altos niveles de dopamina (Gray, 1988). Algunos autores (Carson y otros, 2003; Flaherty, 2005) sugieren que la creatividad, la cual implica recombinar de forma original diferentes ideas o estímulos, sería fruto de la menor inhibición latente observada en pacientes esquizofrénicos. De esta manera, el pensamiento divergente fluiría a partir de la ausencia o difusión de la conducta dirigida a metas funcionales dependientes de procesos top-down. En base a estas sugerencias, en nuestro estudio partimos de la hipótesis de que si la inhibición latente es menor en el grupo de sintomatología positiva su ejecución en el test de imaginería mental de Finke ha de ser mayor en comparación con el grupo de sintomatología negativa.

#### **3.1.4 Sesgos Cognitivos y Toma de Decisiones**

El término psicosis fue propuesto a finales del siglo XIX como una subcategoría de neurosis para definir los síntomas que se suponían exclusivos de la esquizofrenia como son los delirios y las alucinaciones. Esta distinción entre psicosis y neurosis se basa en su etiología ya que se supone que la psicosis tiene un origen orgánico y la neurosis tiene un origen psicológico. A lo largo del siglo XX se mantuvo esta distinción y se sigue manteniendo en los principales sistemas de clasificación actuales, CIE-10 y DSM-IV.

Sin embargo, en los últimos treinta años un gran número de investigaciones han demostrado que realmente la distinción entre ambas no está claramente justificada

. El auge de modelos psicológicos en el estudio de las psicosis ha permitido comprender y explicar desde una óptica cognitiva la aparición y mantenimiento de síntomas típicamente psicóticos como los delirios, las alucinaciones y los trastornos formales del pensamiento. Algunas de las proposiciones de estos modelos acerca del origen de síntomas positivos como los delirios son la existencia de sesgos o déficits en los procesos de razonamiento probabilístico de los individuos. La extensa literatura sobre este tipo de sesgos cognitivos junto con el desarrollo y la aplicación de terapias cognitivo conductuales en esquizofrenia ha propiciado el auge de modelos cognitivos de las psicosis en los que los síntomas positivos son evaluados y tratados psicológicamente. Uno de los sesgos cognitivos que ha recibido mayor atención es “el salto a conclusiones” (SC, de aquí en adelante; en inglés: Jumping To Conclusions, JTC). Este sesgo ha sido propuesto como un factor explicativo del origen y mantenimiento de las creencias delirantes y se caracteriza fundamentalmente por tomar decisiones precipitadamente y con una elevada confianza en ellas (Garety, 1991).

Una de las tareas típicas para su estudio ha sido el test de las jarras (Phillips y Edwards, 1966). Esta tarea consiste en la realización de juicios probabilísticos sobre el número de bolas de distintos colores introducidas en dos jarras. Los participantes, habiendo sido informados previamente de la proporción correcta de las bolas, pero no de la jarra que contiene cada una, deben averiguar y decidir qué jarra contiene más proporción de bolas verdes o rojas. Se trata por tanto de evaluar el número de bolas que el sujeto necesita para tomar una decisión, y la probabilidad estimada de hacer una elección correcta. Huq y otros (1988), iniciaron una serie de estudios utilizando esta tarea y encontraron que los pacientes con delirios necesitaron menos ensayos para tomar una decisión que los

sujetos sin delirios, y confiaban más en que su decisión sería correcta. Se denominó “saltar a las conclusiones” a este efecto y desde entonces numerosos trabajos lo han replicado. Garety y otros (1991) obtuvieron resultados similares con sujetos con diagnóstico de esquizofrenia, trastorno delirante, ansiedad y población normal y Dudley y otros (1997) obtuvieron que este sesgo aparece más pronunciado cuando el material usado es de tipo emocional.

Según Garety y Freeman (1999), más que un déficit en el razonamiento probabilístico, lo que muestran los sujetos con delirios es un sesgo en la recogida de información, ya que necesitan un número menor de datos que la población normal para llegar a conclusiones, ya que si disponen de la misma información que la población normal, la utilizan correctamente, e incluso son capaces de cambiar sus decisiones más fácilmente que éstos (Peters y otros, 1997). Por otra parte, autores como Bentall, Corcoran, Howard, Blackwood, y Kinderman han sugerido que el sesgo SC se deba a alteraciones motivacionales más que a alteraciones cognitivas en el procesamiento de la información. Según estos autores, los sesgos en el razonamiento encontrados en sujetos delirantes se deben en gran parte a la gran vulnerabilidad al arousal.

En el delirio, al igual que en procesos de razonamiento normal, existe un proceso constante mediante el que se confirman y desconfirman ideas mediante planteamientos de hipótesis, recogida de información, y contraste de los resultados con las hipótesis previas. Probablemente algunos de estos pasos sean inadecuados en los pacientes delirantes, tanto por procesos cognitivos como emocionales. En general, el SC se suele contextualizar dentro del grupo de pruebas que evalúan cognición social y que suelen aparecer alteradas en esquizofrenia (van Hooren, 2008). Sin embargo, la presencia de este sesgo cognitivo, también se ha asociado con déficits en las funciones ejecutivas (Woodward y otros, 2009). Una de las pruebas más usadas para evaluar el SC ha sido el

test de las jarras. Posteriormente, Moritz y Woodward (2007) han creado una tarea llamada "BADE" (Bias Against Disconfirmatory Evidence, en inglés) que permiten hacer un análisis más fino del SC a partir del cálculo de diversos parámetros asociados a este sesgo y que evalúan distintos aspectos relacionados con el proceso de toma de decisiones. La principal característica o ventaja de esta prueba es que permite comparar entre contextos en los que hay información adicional, que facilitan la toma de decisiones, y entre contextos en los que no la hay, donde los sujetos deben crear sus propias hipótesis sobre la identidad de los estímulos presentados.

En el capítulo 4 de este trabajo se estudiará este sesgo cognitivo en una muestra de pacientes esquizofrénicos, sus hermanos y un grupo control usando la tarea BADE. El hecho de estudiar este sesgo cognitivo con esta nueva prueba y la inclusión de un grupo de hermanos puede ser interesante y fructífero por dos razones principalmente. En primer lugar, para analizar si el grupo de hermanos muestran una ejecución intermedia entre los grupos esquizofrénico y control. Trabajos previos sugieren la existencia de un continuo en la presencia de este sesgo en función del grado de sintomatología psicótica (Van Dael y otros, 2006), y en segundo lugar, porque como se ha comentado previamente las características de la prueba permiten analizar este sesgo en base a diferentes parámetros que puede ser útil de cara a delimitar las condiciones en que se produce y los patrones de inferencia mental que usan los sujetos en su ejecución.

Actualmente, se están aplicando diferentes programas de metacognición en Esquizofrenia (Moritz y Woodward, 2007) de corte cognitivo conductual en pacientes con distintos trastornos psicóticos cuya base teórica y experimental se apoya en la literatura sobre los sesgos de razonamiento comentados previamente. En este sentido, nuestro trabajo quizá pueda aportar indicios o sugerencias en el conocimiento del SC que ayude al desarrollo de este tipo de programas. Además, en este capítulo se



discutirán los resultados obtenidos en la evaluación de este sesgo en una muestra de niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (32 con diagnóstico predominantemente inatento y 86 con diagnóstico combinado) y 26 niños con Síndrome de Asperger.

El motivo de incluir este trabajo se debe a dos razones principalmente. Por un lado, existen numerosas evidencias de algunos niños con déficit por trastorno por déficit de atención e hiperactividad desarrollan trastornos psicóticos en su juventud o adultez temprana. Este hecho, al menos potencialmente, puede sugerir que algunos de estos niños muestren perfiles de ejecución en la evaluación del salto a conclusiones similares a los que se observan en Esquizofrenia. Si esto fuera así, tal vez la presencia de este sesgo en estos sujetos pueda ser un indicador de alteraciones en el proceso de toma de decisiones en edades tempranas. Por otro lado, la evaluación del SC en niños con diferentes diagnósticos (trastorno por déficit de atención predominantemente inatento, trastorno por déficit de atención combinado y síndrome de asperger) puede ser útil de cara al estudio de la sensibilidad de la tarea BADE en diferentes poblaciones clínicas.

### **3.2 Objetivos generales**

Hasta ahora, se han descrito los objetivos específicos de cada una de las áreas de investigación que forman este trabajo. Básicamente, la mayor parte de los capítulos tratan sobre la ejecución en diferentes tareas relacionadas con la flexibilidad cognitiva en Esquizofrenia. Sin embargo, estas tareas pertenecen a contextos de investigación diferentes y realmente se desconoce si están relacionadas o no. En este sentido, a lo largo del capítulo 5 se analizarán las relaciones entre las tareas ANT, FINKE y BADE y su vinculación con la sintomatología psicótica con la finalidad de ofrecer una integración comprensiva del cómputo global de este trabajo. Por un lado, se

analizarán las relaciones entre las tareas ANT, FINKE y BADE y la sintomatología psicótica en un grupo control. Por otro lado, estas mismas relaciones se analizarán en un grupo de pacientes esquizofrénicos. El objetivo de analizar estos dos grupos por separado será averiguar si existen perfiles diferentes entre ambos en el conjunto de pruebas usadas. Los resultados serán discutidos en base a la idea de que las tres tareas están relacionadas con las funciones ejecutivas, en particular con la flexibilidad cognitiva. Este será uno de los objetivos generales de este trabajo.

El hecho de estudiar estas áreas de investigación conjuntamente responde a la necesidad de abordar el estudio de los procesos cognitivos en Esquizofrenia de un modo integral. En concreto, el análisis de las relaciones entre las diferentes tareas y la sintomatología puede ser útil de cara a la identificación de perfiles cognitivos y sintomáticos que ayude a delimitar la heterogeneidad que caracteriza a este tipo de trastornos. En este sentido, pensamos que la hipótesis de las dos vías de Frith puede ser un marco teórico útil para la interpretación y discusión de los resultados que se realizará en la discusión final.

En base a la literatura previa, los déficits en funciones ejecutivas se asocian principalmente a la sintomatología negativa. Por lo tanto, la ejecución en la tarea ANT en este tipo de pacientes, especialmente, en la red de conflicto debería ser peor que la del resto de pacientes esquizofrénicos y aun más en comparación con el grupo control. En cuanto a la tarea BADE, que evalúa el salto a conclusiones, normalmente una peor ejecución en esta tarea se asocia a la predominancia de sintomatología positiva. Sin embargo, existen indicios de que la falta de flexibilidad cognitiva es una de los agentes causales del sesgo saltar a conclusiones. En este sentido, trataremos de aclarar a partir del estudio conjunto de ambas tareas cual es la relación existente entre la flexibilidad cognitiva, el salto a conclusiones y la sintomatología psicótica. En relación a la tarea

FINKE, es posible que si el proceso creativo requiere de flexibilidad cognitiva en la medida que ésta disminuya aumentará la tendencia a saltar a conclusiones. Sin embargo, algunos autores sugieren que es necesaria cierta ausencia de flexibilidad cognitiva (Abraham, 2005; Chackravarty, 2010) para que el proceso creativo se produzca. Por lo tanto, suponemos que esta tarea no guardará una relación estrecha con las tareas ANT y BADE. Por último, dada la supuesta relación entre sintomatología positiva y creatividad (Abraham, 2005) suponemos que el aumento en la frecuencia e intensidad de síntomas positivos se relacionará positivamente con un mayor índice de creatividad en la tarea FINKE.

También, hemos trabajado con versiones de dos tareas (FINKE y BADE) que son relativamente nuevas cuyos resultados han sido comparados entre diferentes poblaciones y con otras pruebas. Por lo tanto, otro de los objetivos generales de este trabajo será el análisis de la sensibilidad de estas pruebas a la hora de medir diferencias individuales y de su relación con los procesos cognitivos de los que depende su ejecución.

La tarea FINKE es una prueba de creatividad visual. De acuerdo, con Guilford (1957) la creatividad depende de tres factores: fluidez, flexibilidad y originalidad. Por lo tanto, trataremos de averiguar si en términos procesuales esta tarea se relaciona con estos tres factores y también si se relaciona con la memoria de trabajo. Por otra parte, se analizará la sensibilidad para detectar diferencias individuales entre diferentes colectivos sociales y entre pacientes esquizofrénicos con síntomas positivos y con síntomas negativos. El análisis de las diferencias individuales será interpretado en base a la significatividad clínica (Zakzanis, 2001) de dichas diferencias. Concretamente, en base al tamaño del efecto que será medido usando el estadístico delta de Cohen (1988).

Por último, la tarea BADE que usaremos en este trabajo es una versión desarrollada por los alumnos de la facultad de Psicología de Granada Lauren Hernández y José Luis Rubio, bajo la supervisión del profesor Emilio Gómez, del psiquiatra Miguel Ruiz-Veguilla y de Steffen Moritz. Este último, es el autor de la primera versión de esta tarea. Al igual que en la tarea FINKE se evaluará la sensibilidad que tiene para detectar diferencias individuales y también la relación que tiene con otras tareas para saber con que procesos cognitivos se relaciona. En definitiva, trataremos de evaluar la validez y utilidad de estas dos tareas ya que pensamos que el desarrollo de ambas puede suponer una contribución al desarrollo de herramientas metodológicas en la medición de la de la creatividad visual (tarea FINKE) y del proceso de toma de decisiones (tarea BADE).

La elección de las áreas de investigación que forman este trabajo responde a varias razones. En general, todas cubren aspectos determinados que estarían dentro del continuo teórico de la hipótesis de las dos vías. El cual usaremos de base en la que situar e interpretar los objetivos que perseguimos. Obviamente, nuestros objetivos se apoyan en la idea de conocer mejor los procesos cognitivos en Esquizofrenia, desde una perspectiva amplia que nos permite conocer diferentes perfiles psicóticos y su relación con diferentes pruebas. No obstante, hay que tener en cuenta que la elección de los diferentes tópicos o áreas que forman esta tesis ha sido realizada, también, en base a la disponibilidad de los sujetos y de las tareas que se han podido emplear con ellos. Es decir, en ocasiones no ha sido tanto una cuestión de poder elegir y llevar a cabo un protocolo definido de antemano, sino más bien, aprovechar con las tareas y los conocimientos disponibles el acceso a los pacientes psicóticos.

**Referencias:**

- Abraham, A., Windmann, S., Daume, I., Gunturkumb, O., (2005) conceptual expansion and creativity imagery. *Consciousness and Cognition*. 14, 520–534.
- Addington, J., Addington, D., 1998. Facial affect recognition and information processing in schizophrenia and bipolar disorder. *Schizophrenia Research*. 32 (3), 171–181
- Adolphs, R., (2001). The neurobiology of social cognition. *Current Opinion In Neurobiology*. 11 (2), 231–239.
- Adolphs, R., (2006). How do we know the minds of others? Domain specificity, simulation, and enactive social cognition. *Brain Research* 1079 (1), 25-35.
- Allison, T., Puce, A., McCarthy, G., 2000. Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*. 4 (7), 267–278.
- Andreasen N., (Eds.), *Tratado de psiquiatría* (pp. 667-681). Barcelona: Ars Medica.
- Andreasen, N. C. (1987). Creativity and mental illness: Prevalence rates in writers and their first-degree relatives. *American Journal of Psychiatry*, 144, 1288–1292.
- Arseneault, L., Williams, B., Braithwaite, A., Poulton, R., Craig, I.W., (2005). Moderation of the effect of adolescent-onset cannabis use on adult psychosis by a functional polymorphism in the catechol-O-methyltransferase gene: longitudinal evidence of a gene X environment interaction. *Biological Psychiatry*. 15, 1117,1127.
- Bentall, R.P., Baker, G.A., Havers, S., (1991). Reality monitoring and psychotic hallucinations. *British Journal of Clinical Psychology*. 30 (Pt 3), 213-222.
- Berrios G. 2001. Esquizofrenia: historia conceptual. En Gelder.
- Bersani, G., Orlandi, V., Gherardelli, S., Pancheri, P., (2002). Cannabis and neurological soft signs in schizophrenia: absence of relationship and influence on psychopathology. *Psychopathology* 35, 289-295.
- Bleuler E. *Dementia Praecox or the Group of Schizophrenias*. New York, NY: International Universities Press; 1950.
- Bombin I., Arango C., Buchanan R.W., (2005). Significance and meaning of neurological signs: two decades later. *Schizophrenia Bulletin*, 3, 962-977.
- Brazo, P. (2002) Cognitive patterns in subtypes of schizophrenia. *European Psychiatry*, 17, 155-162.

- Bryson, G., Bell, M., Lysaker, P., (1997). Affect recognition in schizophrenia: a function of global impairment or a specific cognitive deficit. *Psychiatry Research*. 71 (2), 105–113.
- Carson SH, Peterson JB, Higgins DM., (2003) Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*,85, 499-506
- Caspi, A.,Moffitt, T.E., Cannon,M.,McClay, J.,Murray, R.,Harrington,H., Taylor,A., van Os, J., Bak, M., Hanssen, M., Bijl, R.V., de Graaf, R., Verdoux, H., (2002). Cannabis use and psychosis: a longitudinal population-based study. *Am.J. Epidemiol.* 15, 319-327.
- Chakravarty, A., (2010) The creative brain -Revisiting concepts. *Medical Hypotheses*. 74, 606–612.
- Chan RC, Xu T, Heinrichs RW, Yu Y, Wang Y., (2009) Neurological Soft Signs in Schizophrenia: A Meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin* Advance Access published April 17.
- Chen, R.Y.L., Sham, P., Chen, E.Y.H., Li, T., Cheung, E.F.C., Hui, T.C.K., Kwok, C.L.,Lieh-Mak, F., Zhao, J.H., Collier, D.,Murray, R., (2001). No association between T102C polymorphism of serotonin-2A receptor gene and clinical phenotypes of Chinese schizophrenic patients. *Psychiatry Research*. 105, 175–185.
- Crow, T.J., (1980). Molecular pathology of schizophrenia: more than one dimension pathology? *British medical Journal*, 143, 66-68.
- Dickinson, D., Ramsey, M. E., & Gold, J. M. (2007). Overlooking the obvious: a meta-analytic comparison of digit symbol coding tasks and other cognitive measures in schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, 64(5), 532–542.
- Dickinson, D., Gold, J. M. (2008). Less unique variance than meets the eye: overlap among traditional neuropsychological dimensions in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 34(3), 423-434.
- Dudley, R. E. J., John, C. H., Young, A W., & Over, D. E. (1997). The effect of self-referent material on the reasoning of people with delusions. *British Journal of Clinical Psychology*, 36,575-584.
- Evans, J. D., Heaton, R. K., Paulsen, J. S., Palmer, B. W., Patterson,T., Jeste, D. V. (2003). The relationship of neuropsychological abilities to specific domains of functional capacity in older schizophrenia patients. *Biological Psychiatry*, 53(5), 422-430.

- Eysenck, H. J., (1994). Creativity and personality: Word association, origence, and psychoticism. *Creativity Research Journal*, 7, 209–216.
- Fan J, McCandliss BD, Sommer T, Raz A, Posner MI., (2002) Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience.*,14,340-347.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: theory, research and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Flaherty AW., (2005) Frontotemporal and dopaminergic control idea generation and creative drive. *Journal of Comp. Neurology*. 493,147–153.
- Flyckt, L., Sydow, O., Bjerkenstedt, L., Edman, G., Rydin, E., Wiesel, F.A., 1999. Neurological signs and psychomotor performance in patients withschizophrenia, their relatives and healthy controls. *Psychiatry Research*. 86,113–129.
- Frith, C., (1996). Neuropsychology of schizophrenia, what are theimplications of intellectual and experiential abnormalities for the neurobiology of schizophrenia? *British Medical. Bulletin*. 52 (3), 618–626.
- Gallagher, H.L., Happe, F., Brunswick, N., Fletcher, P.C., Frith, U., Frith, C.D., (2000). Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of ‘theory of mind’ in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*. 38 (1), 11-21.
- Garety, P. A., & Freeman, D., (1999). Cognitive approaches to delusions: A critical review of theories and evidence. *British Journal of Clinical Psychology*, 38, 113-154.
- Garety, P. A., Hemsley, D. R., & Wessely, S. (1991). Reasoning in deluded schizophrenic and paranoid patients: biasesin performance on a probabilistic inference task. *Journal of Nervous and Mental Disorder*, 179, 194-201.
- Gray JA., (1988) Integrating schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* 1998;24:249–66.
- Gooding, D.C., Braun, J.G., y Studer, J.A. (2006). Attentional network task performance in patients with schizophrenia- spectrum disorders: Evidence of a specific deficit. *Schizophrenia Research* 88. 169-178.
- Green, M. F.,Kern, R. S., Braff,D. L., Mintz, J. (2000). Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: are we measuring the “right stuff”? *Schizophrenia Bulletin*, 26(1), 119–136.

- Green, M. F., & Leitman, D. I. (2008). Social cognition in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 34(4), 670–672.
- Greig, T.C., Bryson, G.J., Bell, M.D., (2004). Theory of mind performance in schizophrenia: diagnostic, symptom, and neuropsychological correlates. *Journal of Nervous Mental Disorders*. 192 (1), 12-18.
- Haas, G.L., Keshavan, M.S., Dickey, J.A., Sweeny, J.A., Dew, M.A., (2001). Patterns of premorbid psychosocial dysmaturity predict neurocognitive deficits in working memory and psychomotor speed. *Schizophrenia Research*, 49, 108-128.
- Hardy-Bayle, M.C., Passerieux, C., Claudel, B., Olivier, V., Chevalier, J.F., (1994). Communication disorders in schizophrenic patients. Cognitive explanation and clinical reconsideration. *Encephale* 20 (4), 393-400.
- Haxby, J.V., Hoffman, E.A., Gobbini, M.I., 2000. The distributed human neural system for face perception. *Trends Cognitive Science*. 4 (6), 223–233.
- Harrison P.J., Owen M.J., (2003). Genes for schizophrenia? Recent findings and their pathophysiological implications. *Lancet* 361 (9355): 417-419.
- Harvey, P. D., & Keefe, R. S. E. (2001). Studies of cognitive change in patients with schizophrenia following novel antipsychotic treatment. *American Journal of Psychiatry*, 158(2), 176-184.
- Heinrichs, R. W., & Zakzanis, K. K. (1998). Neurocognitive deficit in schizophrenia: a quantitative review of the evidence. *Neuropsychology*, 12(3), 426-45.
- Heinrichs R.W., (2001). *In Search of madness: schizophrenia and neuroscience*. New York: Oxford University Press.
- Heydebrand, T. (2004) Correlates of cognitive deficits in first episode schizophrenia. *Schizophrenia Research* 68 (2004) 1- 9.
- Hill, S. K., Ragland, J. D., Gur, R. C., & Gur, R. E. (2002). Neuropsychological profiles delineate distinct profiles of schizophrenia, an interaction between memory and executive function, and uneven distribution of clinical subtypes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(6), 765–780.
- Horan, W. P., & Goldstein, G. (2003). A retrospective study of premorbid ability and aging differences in cognitive clusters of schizophrenia. *Psychiatry Research*, 118(3), 209–221.



- Huq, S. F., Garety, P. A., & Hemsley, D. R. (1988). Probabilistic judgements in deluded and non deluded subjects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 801-812.
- Jamison, K. R. (1989). Mood disorders and patterns of creativity in British writers and artists. *Psychiatry*, 52, 125–134.
- Janssen, I., Krabbendam, L., Jolles, J., van Os, J., (2003). Alterations in theory of mind in patients with schizophrenia and non-psychotic relatives. *Acta Psychiatrica Scandinava*, 108 (2), 110-117.
- Jena, S. P. K., & Ramachandra, S., (1995). Creativity among schizophrenics and non-psychiatric individuals: A comparative study. *Journal of Personality and Clinical Studies*, 1, 59–63.
- Joyal, C.C., Hallé, P., Lapierre, D., Hodkins, S., 2003. Drug abuse and/or dependence and better neuropsychological performance in patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 63, 297-299.
- Kinderman, P., Kaney, S., Morley, S., Bentall, R.P., (1992). Paranoia and the defensive attributional style: deluded and depressed patients' attributions about their own attributions. *British Journal of Medical Psychology*. 65 (Pt 4), 371–383.
- Kraepelin E., (1919). *Dementia praecox and paraphrenia* (trans. R.M. Barclay and G.M. Robertson). P. 4. Livingstone, Edinburgh.
- Kwiatkowski, J., Vartanian, O., & Martindale, C., (1999). Creativity and speed of mental processing. *Empirical Studies of the Arts*, 17, 187-196.
- LeDoux, J., 2003. The emotional brain, fear, and the amygdala. *Cellular Molecular Neurobiology*. 23 (4-5), 727-738.
- Leonberger, F. T. (1989). The question of organicity: is it still functional? *Professional Psychology: Research and Practice*, 20(6), 411-414.
- Levin, S., Yurgelun-Todd, D., Craft, S. (1989). Contributions of clinical neuropsychology to the study of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 98(4), 341–356.
- Lieberman, JA., (2006). Neurobiology and the natural history of schizophrenia. *Journal of Clinical Psychiatry*, 10, 14-30.
- Ludwig, A. M. (1995). *The price of greatness: Resolving the creativity and madness controversy*. New York: Guilford Press.

- Merten, T., & Fischer, I., (1999). Creativity, personality and word association responses: Associative behaviour in 40 supposedly creative persons. *Personality and Individual Differences*, 27, 933–942.
- Mesholam-Gately, R. I., Giuliano, A. J., Goff, K. P., Faraone, S. V., & Seidman, L. J. (2009). Neurocognition in first-episode schizophrenia: a meta-analytic review. *Neuropsychology*, 23(3), 315–336.
- Moritz, S., Woodward, T.S., Lambert, M., (2007). Under what circumstances do patients with schizophrenia jump to conclusions? A liberal acceptance account. *British Journal of Clinical Psychology* 46, 127-137.
- Moritz, S. & Woodward, T. S., (2007) Metacognitive training in schizophrenia: from basic research to knowledge translation and intervention. *Current Opinion in Psychiatry*. 20, 619-625
- Murray R.M., Lewis S.W., (1987). Is schizophrenia a neurodevelopmental disorder? *British Medical Journal*. 19, 681-692.
- Myin-Germeys, I., van Os, J., (2007). Stress-reactivity in psychosis: evidence for an affective pathway to psychosis. *Clinical Psychology Review*. 27 (4), 409-424.
- Myin-Germeys, I., Krabbendam, L., Jolles, J., Delespaul, P.A., van Os, J., (2002). Are cognitive impairments associated with sensitivity to stress in schizophrenia? An experience sampling study. *Am. Journal of Psychiatry* 159 (3), 443-449.
- Nestor, P.G., Kubicki, M., Spencer, K.M., Niznikiewicz, M., McCarley, R.W., y Shenton, M.E. (2007). *Schizophrenia Research* 90. 308-315
- Niethammer, R., Weisbrod, M., Schiesser, S., Grothe, J., Maier, S., Peter, U., Kaufmann, C., Schröder, J., Sauer, H., (2000). Genetic influence on laterality in schizophrenia? A twin study of neurological soft signs. *Am. Journal Psychiatry*. 157, 272-274.
- Nuechterlein KH, Dawson ME, Gitlin M., (1992) Developmental processes in schizophrenic disorders: longitudinal studies of vulnerability and stress. *Schizophrenia Bulletin*. 18, 387-425.
- Pappa S., Dazzan P., (2008). Spontaneous movement disorders in antipsychotic naive patients with first-episode psychoses: a systematic review. *Psychological Medicine*, 12, 1-12.
- Palmer, B. W., & Savla, G. N. (2009). Neuropsychological deficits in schizoaffective disorder. In K. S. Yip (Ed.), *Schizoaffective disorders: International perspectives on understanding, intervention and rehabilitation* (pp. 115–134). New York: Nova Science.

- Palmer, B. W., Heaton, R. K., Gladsjo, J. A., Evans, J. D., Patterson, T. L., Golshan, S., (2002). Heterogeneity in functional status among older outpatients with schizophrenia: employment history, living situation, and driving. *Schizophrenia Research*, 55(3), 205-215.
- Palmer, B. W., & Jeste, D. V. (2006). Relationship of individual cognitive abilities to specific components of decisional capacity among middle-aged and older patients with schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 32(1), 98–106.
- Paris, J. (2005). *The fall of an icon: Psychoanalysis and academic psychiatry*. Toronto: University of Toronto Press.
- Pinkham, A.E., Penn, D.L., Perkins, D.O., Lieberman, J., (2003). Implications for the neural basis of social cognition for the study of schizophrenia. *Am. J. Psychiatry* 160 (5), 815–824.
- Phillips, L. D., & Edwards, W. (1966). Conservatism in a simple probabilistic inference task. *Journal of Experimental Psychology*, 72, 346-354.
- Rapoport, J. L., Addington, A. M., Frangou, S., Psych, M. R. C.(2005). The neurodevelopmental model of schizophrenia: update *Molecular Psychiatry*, 10(5), 434-449.
- Rawlings, D., Twomey, F., Burns, E., & Morris, S. (1998). Personality, creativity and aesthetic preference: Comparing psychoticism, sensation seeking, schizotypy and openness to experience. *Empirical Studies of the Arts*, 16, 153-178.
- Richards, R. L. (1981). Relationships between creativity and psychopathology: An evaluation and interpretation of the evidence. *Genetic Psychology Monographs*, 103, 261–324
- Ruiz-Veguilla M, Gurpegui M, Barrigón ML, Ferrín M, Marín E, Rubio JL, Gutiérrez B, Pintor A, Cervilla J. (2008). Fewer neurological soft signs among first episode psychosis patients with heavy cannabis use. *Schizophrenia Research*. 107, 158-164.
- Ryabova, T. V., & Mendelovich, V. D. (2002). Creative thinking and anticipation in schizophrenic patients and mentally sound people. *Voprosy Psychologii*, 1, 69–76.
- Salvo J., McGuire P.K., Mallett R.M., Jones P.B., Leff J., Murray R.M., (2004). The structural brain correlates of neurological soft signs in AESOP first-episode psychoses study. *Brain* 127; 143-53.
- Sanders, R.D., Joo, Y.H., Almas, L., Wood, J., Keshavan, M.S., Pogue-Geile, M.F., Gur, R.C., Gur, R.E., Nimgaonkar, V.L., (2006). Are neurologic examination abnormalities heritable? A preliminary study. *Schizophrenia Research*. 86, 172-180.

- Schubert, E.W., McNeil, T.F., (2004). Prospective study of neurological abnormalities in offspring of women with psychosis: birth to adulthood. *Am. J. Psychiatry* 161, 1030-1037.
- Seaton, B. E., Allen, D. N., Goldstein, G., Kelley, M. E., & Van Kammen, D. P. (1999). Relations between cognitive and symptom profile heterogeneity in schizophrenia. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 187(7), 414–419.
- Sergi, M.J., Rassovsky, Y., Widmark, C., Reist, C., Erhart, S., Braff, D.L., Marder, S.R., Green, M.F., (2007). Social cognition in schizophrenia: relationships with neurocognition and negative symptoms. *Schizophrenia Research*. 90 (1–3), 316–324.
- Smith, S. M., Ward, T. B., & Finke, R. A. (1995). *The creative cognition approach*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Snitz BE, Macdonald AW., Carter CS., (2006) Cognitive deficits in unaffected first-degree relatives of schizophrenia patients: a meta-analytic review of putative endophenotypes. *Schizophrenia Bulletin*. 32, 179-194.
- Stavridou, A., & Furnham, A. (1996). The relationship between psychoticism, trait-creativity and the attentional mechanism of cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences*, 21, 143–153.
- Stirling, J.D., Hellewell, J.S., Quraishi, N., (1998). Self-monitoring dysfunction and the schizophrenic symptoms of alien control. *Psychological Medicine*. 28 (3), 675–683.
- Stirling, J., Lewis, S., Hopkins, R., White, C., (2005). Cannabis use prior to first onset psychosis predicts spared neurocognition at 10-year follow-up. *Schizophrenia Research*. 75, 135–137.
- van Dael F., Versmissen D., Janssen I., Myin-Germeys I., van Os J., Krabbendam L., (2006) Data gathering: biased in psychosis? *Schizophrenia Bulletin*, 32, 341-51.
- van Hooren, S., Versmissen, D. Janssen, I., Myin-Germeys, J., Campo, R., Mengelers M., Van Os, J., Krabbendam, M. (2008). Neurocognition and social cognition as independent domains in psychosis. *Schizophrenia Research*. 103, 257-265.
- van Os J., Verdoux, H., (2003). Diagnosis and classification of schizophrenia: categoría versus dimensions, distributions versus disease. En Murray R.M., Jones P.B., Susser E., van Os, Cannon M., (Eds.) *The epidemiology of schizophrenia* (pp. 364-410). Cambridge: Cambridge University Press.

- van Os J., Gilvarry C., Bale R., van Horn E., Tattan T., White I., Murray R., (2000). Diagnostic value of the DSM and ICD categories of psychosis: an evidence-based approach. *Social Psychiatry and psychiatric Epidemiology*, 35, 305-311.
- Vauth, R., Rusch, N., Wirtz, M., Corrigan, P.W., (2004). Does social cognition influence the relation between neurocognitive deficits and vocational functioning in schizophrenia? *Psychiatry Research*. 128 (2), 155–165.
- Walker E.F., Savoie T., Davis D., (1994). Neuromotor precursors of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 20, 441-51.
- Walker, E.F., Tessner, K. (2008). Schizophrenia, *Perspectives on Psychological Science*. Special Issue: From philosophical thinking to psychological empiricism, 3(1), 3037.
- Walsh T., McClellan J.M., McCarthy S.E., Addington A.M., Pierce S.B., Cooper G.M., Nord A.S., Kusenda M., Malhotra D., Bhandari A., Stray S.M., Rippey C.F., Roccanova P., Makarov V., Lakshmi B., Findling R.L., Sikich L., Stromberg T., Merriman B, Gogtay N., Butler P., Eckstrand K., Noory L., Gochman P., Long R., Chen Z., Davis S., Baker C., Eichler E.E., Meltzer P.S., Nelson S.F., Singleton A.B., Lee M.K., Rapoport J.L., King M.C., Sebat J., (2008). Rare structural variants disrupt multiple genes in neurodevelopmental pathways in schizophrenia. *Science*, 320, 539-43.
- Wang, K., Fan, J., Dong, Y., Wang, C., Lee, T.M.C., y Posner. M.I. (2005). Selective impairment of attentional network of orienting and executive control in schizophrenia. *Schizophrenia Research* 78. 235-241.
- Weinberger D.R., (1987). Implications of normal brain development for the pathogenesis of schizophrenia. *Archives of General Psychiatry* 44: 660-669.
- Wills, G. I., (2003). Forty lives in the bebop business: Mental health in a group of eminent jazz musicians. *British Journal of Psychiatry*, 183, 255-259.
- Woods, B.T., Kinney, D.K., Yurgelum-Tood, D., 1986. Neurological abnormalities in schizophrenic patients and their families. I: Comparison of schizophrenic, bipolar and substance abuse patients and normal controls. *Archives of General Psychiatry*. 43, 657-663.
- Woodward, T., Mizrahi, R., Menon, M., Christensen, B.K., (2009) Correspondences between theory of mind, jumping to conclusions, neuropsychological measures and the symptoms of schizophrenia *Psychiatry Research*, 170, 119–123

Wuthrich, V., & Bates, T. C. (2001). Schizotypy and latent inhibition: Non-linear linkage between psychometric and cognitive markers. *Personality and Individual Differences*, 30, 783-798.

Yazici, A.H., Demir, B., Yazici, K.M., Gogus, A., (2002). Neurological soft signs in schizophrenic patients and their non-psychotic siblings. *Schizophrenia Research*.58, 241–246.

Zakzanis, K.K. (2001). Statistics to tell the truth. the whole truth. and nothing but the truth: formulae. illustrative numerical examples. and heuristic interpretation of effect size analyses for neuropsychological researchers. vol. 16. n<sup>o</sup>7. pp. 653-667 (1 p.1/4).

**CAPÍTULO 1****Señales neurológicas menores y consumo de cannabis como factores de vulnerabilidad independientes en Esquizofrenia****Resumen**

Las señales neurológicas menores (SNM) y el consumo de cannabis han sido propuestos como factores de vulnerabilidad a la psicosis. Hasta ahora, muy pocos estudios han investigado la relación entre ambos factores y, en general, sus resultados coinciden en que los pacientes consumidores de cannabis presentan menos SNM. El objetivo de este estudio fue investigar la relación entre estos dos factores en una muestra de pacientes con un diagnóstico de primer episodio de psicosis funcional. Se dividió la muestra total de pacientes en dos grupos: grandes consumidores de cannabis y no consumidores, y se comparó la tasa de SNM. Los resultados mostraron una tasa muy similar entre los dos grupos. Por otra parte, los resultados del análisis correlacional mostraron que la presencia de SNM se asoció con mayor sintomatología negativa, con mal ajuste premórbido y con baja fluidez verbal. Por su parte, el consumo de cannabis se asoció con el consumo de cocaína, mayor sintomatología positiva y buen ajuste premórbido social. Tomados en conjunto, estos resultados sugieren que el consumo de cannabis no influye en la presencia de SNM y que ambos factores se relacionan con conjuntos de variables distintas. Por un lado, las SNM se relacionan con marcadores de vulnerabilidad cognitivos y sintomáticos ligados a alteraciones en el neurodesarrollo. Por otro lado, el consumo de cannabis se relaciona con marcadores de vulnerabilidad ambientales.

## **Introducción**

Las SNM se caracterizan por ser pequeñas alteraciones motoras que se suelen dividir en 4 grandes categorías: integración sensorial, coordinación motora, secuenciación de actos motores complejos e inhibición. Su presencia se suele interpretar como un indicador inespecífico de alteraciones en el desarrollo del sistema nervioso central (Murray y otros, 2003). Numerosos estudios han puesto de manifiesto que los pacientes esquizofrénicos suelen mostrar una alta tasa de estas señales (Keshavan y otros, 2003; Boks y otros, 2004). La tasa de prevalencia de SNM en pacientes de primer episodio psicótico oscila entre el 20% y el 97%, dependiendo del estudio (The Scottish Schizophrenia Research, 1987; Browne y otros, 2000). Chan y otros (2009) en un reciente metaanálisis sobre la relación entre SNM y esquizofrenia concluyen que se dan en la mayoría de los pacientes con independencia del tipo de sintomatología y/o déficits cognitivos asociados. Además, hay evidencias de que existe un componente genético en la aparición de estas señales. Algunos estudios (Yazici y otros, 2002; Sanders y otros, 2006) han encontrado una alta tasa de SNM en familiares de pacientes esquizofrénicos y sugieren que pueden ser el reflejo de un factor subyacente de vulnerabilidad a la psicosis (Meehl., 1990; Jahn y otros, 2006).

Las SNM se han estudiado fundamentalmente en relación a factores genéticos, como los estudios anteriormente mencionados, y a factores perinatales como las complicaciones obstétricas (Lane y otros, 1996; Cantor-Graae y otros, 2000; Peralta y otros, 2006). Sin embargo, solo cuatro estudios (Bersani y otros, 2002; Joyal y otros, 2003; Stirling y otros, 2005 y Ruiz-Veguilla y otros, 2008) han examinado la relación entre SNM y factores ambientales de vulnerabilidad a la psicosis como el consumo de cánnabis



(Caspi y otros, 2005; van Os y otros, 2007). En general, sus resultados coinciden en que los pacientes consumidores de cánnabis muestran menos SNM y proponen que pueden ser factores de vulnerabilidad relativamente independientes entre sí ya que, probablemente, los pacientes con un gran número de estas señales no necesitan de la influencia de otros factores ambientales como el consumo cánnabis para desarrollar sintomatología psicótica. Esto último explicaría el hecho de que la presencia de SNM en pacientes psicóticos suele ir asociada a factores típicos de psicosis endógenas o tipo I como peor ajuste premórbido, déficits cognitivos y sintomatología negativa (Murray y otros). Mientras, por el contrario, el consumo de cánnabis, se asocia con factores propios de psicosis exógenas o tipo II como buen ajuste premórbido, menos déficits cognitivos y sintomatología positiva. En conjunto, los resultados de los estudios previos apuntan a que son factores de vulnerabilidad que se asocian a perfiles y/o cursos de evolución diferentes de la enfermedad. Aunque, obviamente pueden darse juntos.

El objetivo de este trabajo fue analizar la relación entre ambos factores. En primer lugar, se comparó la tasa de SNM entre pacientes consumidores vs no consumidores de cánnabis con un diagnóstico de primer episodio de psicosis funcional. En segundo lugar, se analizó la relación de las SNM y el consumo de cánnabis con otras variables que la literatura previa ha mostrado que son relevantes de cara a la identificación de factores de vulnerabilidad. Concretamente, se analizaron cuatro variables: consumo de cocaína, ajuste premórbido (social y académico), fluidez verbal (semántica y fonética) y tipo de sintomatología (positiva y negativa).

## **2. Método**

### 2.1 Sujetos

La muestra estuvo formada por 74 pacientes psicóticos. La edad de los sujetos estaba comprendida entre los 18 y los 50 años y todos cumplían los criterios del DSM-IV (295-298, códigos psicóticos) (APA, 1994) para el diagnóstico de primer episodio de psicosis funcional. Los diagnósticos fueron realizados a través de una completa evaluación psiquiátrica basada en la versión clínica de la entrevista estructurada de diagnóstico (SCID, First y otros, 1997). Los pacientes fueron informados del estudio y dieron su consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron historia previa de daño cerebral con pérdida de conciencia y/o haber sufrido un trastorno mayor neurológico o somático. Ningún paciente había sufrido un ingreso previo por motivos de salud mental. La ausencia de síntomas psicóticos previos y de consumo de medicación antipsicótica fue confirmada a través de una evaluación exhaustiva de los pacientes y de sus familiares, que actuaron como informantes colaterales. El protocolo de la investigación fue aprobado por los comités éticos de los hospitales de Granada y Jaén donde se llevó a cabo este estudio.

### 2.2 Variables

#### 2.2.1 Señales neurológicas menores

La evaluación de las SNM se realizó con la escala de evaluación neurológica (EEN, de aquí en adelante) de Buchanan and Heinrichs (1989). Esta escala está diseñada principalmente para evaluar tres tipos de SNM: integración sensorial, coordinación motora y secuenciación de actos motores complejos. Fue administrada por un psiquiatra con experiencia previa en su uso. La EEN está formada por 26 ítems, de los cuales la mayoría se codifican como 0, 1 y 2. A mayor puntuación, mayor tasa de SNM. Es decir, mayor déficit. Los ítems están agrupados en 4 subescalas. La subescala integración sensorial está formada por los ítems: integración audiovisual, extinción, confusión

izquierda-derecha, estereognosia (izquierda-derecha) y grafestesia (izquierda-derecha). Los dos últimos ítems se evalúan por separado para la mano izquierda y derecha. La subescala coordinación motora está formada por los ítems: marcha en tándem, alternancia rápida de movimientos (izquierda-derecha), oposición dedo pulgar (izquierda-derecha) y test del dedo-nariz (izquierda-derecha). La subescala secuenciación de actos motores complejos está formada por los ítems: puño-tono (izquierda-derecha), puño-canto-palma (izquierda-derecha), golpeo rítmico manual y el test de Ozeretski. Por último, la subescala otros está formada por los ítems: temblor espontáneo, test de Romberg, temblor (izquierda-derecha), memoria (5 y 10 minutos), movimientos espejo (izquierda-derecha), sinkinesia (izquierda-derecha) y convergencia e impersistencia de la mirada.

### 2.2.2 Consumo de cánnabis y cocaína

El consumo de cánnabis y cocaína fue registrado usando la sección L de la entrevista de diagnóstico internacional de la OMS (CIDI, 2001). Los consumos fueron evaluados en todos los pacientes por el mismo psiquiatra, ciego a los resultados en el resto de variables estudiadas. Los pacientes fueron clasificados acorde a las definiciones de la CIDI como “grandes consumidores de cánnabis” cuando la frecuencia de uso durante el periodo de máximo consumo fue diaria a casi diaria durante al menos un mes y como “grandes consumidores de cocaína” cuando la frecuencia de uso durante el periodo de mayor consumo fue al menos de una vez a la semana durante al menos un mes. En el grupo de “no consumidores” solo se incluyeron los pacientes que nunca habían consumido o que tan solo habían consumido en menos de cinco ocasiones.

### 2.2.3 Evaluación de la sintomatología psicótica

La sintomatología fue evaluada con la versión española de la escala del síndrome positivo y negativo de la esquizofrenia (PANSS) (Peralta y Cuesta, 1994), (Kay y otros, 1987). La PANSS está formada por 30 ítems que evalúan la intensidad de 30 síntomas

en un rango de 0 a 7. La PANSS ofrece 4 puntuaciones básicas: puntuación total, puntuación de la escala de síntomas positivos, puntuación de la escala de síntomas negativos y puntuación de la escala de psicopatología general.

#### 2.2.4 Ajuste premórbido

El ajuste premórbido se evaluó con la escala de ajuste premórbido (PAS, Cannon-Spoor y otros, 1982) a partir de la información ofrecida por los familiares de los pacientes. Siguiendo las indicaciones de sus autores esta escala se puede dividir en 4 áreas: ajuste social, ajuste académico, ajuste laboral y autonomía. Estas 4 áreas se evalúan en 4 periodos vitales: infancia, adolescencia temprana, adolescencia tardía y adultez. A mayor puntuación, peor ajuste premórbido. Debido a que muchos de los pacientes no eran adultos y en algunos casos no hubo información suficiente para completar todos los ítems de las diferentes subescalas solo se pudieron analizar las áreas de ajuste social y académico de los periodos infancia, adolescencia temprana, adolescencia tardía. De manera que se tomó como criterio único 2 puntuaciones básicas: el promedio de las dos áreas por separado, ajuste social y académico, de los tres periodos evaluados.

#### 2.2.5 Fluidez verbal

La fluidez semántica fue evaluada diciendo a los sujetos que dijeran el máximo número de palabras pertenecientes a una categoría semántica (animales) durante un minuto. La fluidez fonética se evaluó de igual manera pero en este caso tuvieron que decir palabras que empezaran por la letra "P". Las respuestas fueron grabadas con un dispositivo de audio para su posterior recuento.

#### 2.3 Estrategia de análisis de datos

Como variable independiente se tomó el consumo de cánnabis, de manera que se formaron dos grupos de pacientes: consumidores vs no consumidores. Como variables dependientes se tomaron las puntuaciones de las 5 escalas de la EEN (puntuación total, integración sensorial, coordinación motora, secuenciación de actos complejos y otros).

Se realizó un ANOVA intrasujeto (2 x 5) con la variable consumo de cánnabis como variable entregupos y la puntuación total de cada una de las 5 subescalas de la EEN como variables intrasujeto. A continuación, se realizaron 5 ANOVAS univariantes para evaluar si había alguna diferencia significativa por separado para cada una de las 5 escalas de la EEN entre los dos grupos y se calculó la delta de Cohen como medida del tamaño del efecto (Cohen, 1988). Este estadístico refleja la diferencia que existe entre las distribuciones de las puntuaciones de dos grupos de sujetos en una misma prueba. El valor de la delta oscila entre “0” y “4”. “0” indica que el solapamiento entre las distribuciones es total. Es decir, no hay diferencia alguna entre grupos. “4” indica que el 100% de los sujetos de un grupo tienen puntuaciones diferentes a las del otro. Normalmente, se toma como criterio de significatividad un valor de la delta de 0.80 o mayor, siendo considerado el tamaño del efecto como grande. (Zakzanis, 2001).

Por último, se realizó un análisis correlacional entre las variables: puntuación total de la EEN, consumo de cánnabis, consumo de cocaína, puntuación de escala positiva PANSS, puntuación de escala negativa PANSS, puntuación de escala psicopatología general PANSS, ajuste social, ajuste académico, fluidez semántica y fluidez fonética.

### **3. Resultados**

#### **3.1 Datos sociodemográficos**

En la tabla 1 aparecen resumidos los principales datos sociodemográficos y características clínicas de los sujetos. Como se puede observar, el grupo de consumidores es más joven ( $p < 0.03$ ;  $d' = 0.45$ , tamaño de efecto medio), también hay una proporción mayor de hombres que en el grupo no consumidor ( $p < 0.05$ ) y puntúan más alto en la escala positiva de la PANSS ( $p < 0.05$ ;  $d' = 0.69$ , tamaño de efecto medio).

Tabla 1. Datos sociodemográficos y características clínicas de los sujetos

	Consumidores Cánnabis (N=46)	No Consumidores Cánnabis (N=29)	F	P	Delta
Edad	24.54 (9.94)	29.21 (11.27)	4.39	0.03*	0.45
Sexo (h/m)	35/11	16/13	3.65	0.05*	----
Años de Estudio	9.33 (2.87)	9.28 (3.21)	0.05	0.99	0.02
Total PANSS	77.52 (18.44)	71.38 (20.39)	1.81	0.18	0.32
Positivo PANSS	23.83 (6.54)	19.86 (4.09)	8.52	0.05*	0.69
Negativo PANSS	16.04 (7.58)	15.83 (8.61)	0.13	0.91	0.03
P.patología PANSS	37.65 (8.80)	35.69 (10.70)	0.74	0.39	0.20

### 3.2 Consumo de cánnabis y cocaína

Dentro del grupo de consumidores, 43 sujetos eran “grandes consumidores de cánnabis” en base a los criterios de la CIDI. Es decir, al menos habían consumido durante un mes a lo largo de su vida todos o casi todos los días. Los 3 sujetos restantes habían consumido cánnabis en más de 5 ocasiones. En relación a la cocaína, dentro de este grupo, 28 sujetos habían consumido cocaína en más de 5 ocasiones de los cuales 12 habían sido grandes consumidores (criterios de la CIDI). En el grupo de no consumidores de cánnabis, tan solo un sujeto había consumido cocaína en más de 5 ocasiones. El resto, afirmaba no haber consumido nunca ni cánnabis ni cocaína.

### 3.3 Señales neurológicas menores

En la tabla 2 se muestran los resultados de los dos grupos en la EEN. El ANOVA intrasujeto mostró la ausencia de interacción significativa ( $F=0.286$ ;  $p=0.595$ ) entre las 5 escalas de la EEN y la variable grupo. Se observa que los resultados son muy similares entre ambos grupos para todas las escalas, no se produce ninguna diferencia estadísticamente significativa y los tamaños de efecto son pequeños. El mayor efecto se produce en la escala “secuencia compleja” ( $d'=0.28$ ). Este dato indica que tan solo el

13.50% del grupo no consumidor mostró un número de SNM significativamente mayor que el grupo consumidor para esta escala.

Tabla 2. Resultados de la comparación entre grupos de la escala de evaluación neurológica

	No consumidores	Consumidores	F	p	delta
Puntuación total	23.86 (10.49)	22.36 (12.93)	0.27	0.60	0.13
Integración sensorial	5.00 (3.01)	4.58 (3.00)	0.34	0.55	0.14
Coordinación motora	2.90 (2.44)	2.39 (3.07)	0.48	0.48	0.18
Secuencia compleja	5.48 (3.32)	4.59 (3.09)	1.11	0.29	0.28
Otros	9.00 (4.05)	9.20 (3.09)	0.02	0.88	0.04

### 3.4 Resultados de las correlaciones bivariadas

En la tabla 3 aparecen los resultados de las correlaciones bivariadas. Se observa que las SNM correlacionan positivamente con ajuste premórbido escolar (más puntuación en esta escala refleja peor ajuste), con las escalas negativa y psicopatología general de la PANSS y negativamente con la fluidez semántica y fonológica. Por su parte, el consumo de cannabis correlaciona positivamente con el consumo de cocaína y la escala positiva de la PANSS y negativamente con el ajuste premórbido social (más puntuación en esta escala refleja peor ajuste). Aunque las correlaciones no son muy altas se observa una tendencia general en la que las variables que correlacionan con las SNM no lo hacen con el consumo de cannabis y viceversa.

Tabla 3. Resultados de las correlaciones bivariadas

	EEN	Cánnabis	Cocaína	Ajuste Escolar	Ajuste Social	Fluidez Fonética	Fluidez semántica	Positiva PANSS	Negativa PANSS	P.general PANSS
EEN	1	-,062	-,203	<b>,407**</b>	,164	<b>-,505**</b>	<b>-,425**</b>	,104	<b>,415**</b>	<b>,371**</b>
Cánnabis	-,062	1	<b>,574**</b>	-,050	<b>-,275*</b>	,057	,070	<b>,323**</b>	,013	,101
Cocaína	-,203	<b>,574**</b>	1	-,131	-,234	,205	<b>,236*</b>	<b>,277*</b>	-,100	-,008
Ajuste Escolar	<b>,407**</b>	-,050	-,131	1	,187	<b>,497**</b>	<b>,328**</b>	,051	<b>-,328**</b>	<b>-,272*</b>
Ajuste Social	,164	<b>-,275*</b>	-,234	,187	1	<b>,308*</b>	-,209	-,150	,159	,166
Fluidez Fonética	<b>,505**</b>	,057	,205	<b>,497**</b>	<b>-308*</b>	1	<b>,593**</b>	-,019	<b>-,461**</b>	<b>-,336**</b>
Fluidez semántica	<b>,425**</b>	,070	<b>,236*</b>	<b>-,328**</b>	-,209	<b>,593**</b>	1	,150	<b>-,377**</b>	<b>-,321**</b>
Positiva PANSS	,104	<b>,323**</b>	<b>,277*</b>	,051	-,150	-,019	-,150	1	,188	<b>,466**</b>
Negativa PANSS	<b>,415**</b>	,013	-,100	<b>-,328**</b>	,159	<b>-,461**</b>	<b>-,377**</b>	,188	1	<b>,734**</b>
P.general	<b>,371**</b>	,101	-,008	<b>-,272*</b>	,166	<b>-,336**</b>	<b>-,321**</b>	<b>,466**</b>	<b>,734**</b>	1

#### **4. Discusión**

La tasa de SNM fue muy similar entre los dos grupos por lo que, en principio, los resultados sugieren que el consumo de cánnabis no influye en la presencia de SNM. Además, ambos factores aparecen asociados a variables distintas. Por un lado, las SNM se asocian con variables que suelen darse en trastornos psicóticos de comienzo insidioso ligados a alteraciones en el neurodesarrollo que van determinando la evolución de las fases prodrómicas. Y por otro, el consumo de cánnabis se asocia con variables que suelen darse en psicosis de comienzo abrupto ligadas a factores de vulnerabilidad ambientales en las que no se suelen darse factores prodrómicos.

No obstante, la interpretación de estos resultados ha de ser cautelosa dado el carácter exploratorio de este trabajo y las limitaciones que tiene: la ausencia de un grupo control, la proporción de hombres es bastante mayor en el grupo de consumidores en comparación al grupo de no consumidores y este último grupo tiene mayor edad. En cuanto al consumo de drogas, hay que tener en cuenta que dentro del grupo de consumidores de cánnabis el 48.8 % eran también grandes consumidores de cocaína. A pesar de que el consumo de estas dos sustancias no correlacionó con la ejecución en la escala de SNM, no se puede obviar que la interacción de estas sustancias puede producir alteraciones neurológicas que tal vez expliquen la ausencia de diferencias entre grupos. Dado que se trata de un estudio retrospectivo es imposible determinar cuando comenzaron a aparecer estas alteraciones neurológicas.

A diferencia de nuestro estudio, en las investigaciones previas sobre SNM y consumo de cánnabis la tasa de SNM fue, por lo general, menor entre los pacientes consumidores. En este sentido, hay que tener en cuenta las diferencias entre las muestras de los estudios sobre todo porque solo en dos de ellos (Stirling y otros, 2005; Ruiz-Veguilla y



otros, 2008) los pacientes fueron primeros episodios al igual que en el nuestro. Y en los dos restantes (Bersani y otros, 2002; Joyal y otros, 2003) no lo fueron y no se analizó la relación de estos factores con otras variables. A priori, estos resultados inducen a pensar que el cánnabis pueda producir una disminución de estas señales. Sin embargo, tras analizar la relación de ambos factores con otras variables, sus autores concluyen que es más probable que el mayor número de SNM entre los no consumidores se deba a que no necesitan de la influencia de factores de vulnerabilidad ambientales para desarrollar psicosis. Puesto que, al ser las SNM un factor de vulnerabilidad del neurodesarrollo, su aparición es previa a la influencia de factores ambientales. Y por el contrario, los consumidores, que muestran menos SNM y un mejor ajuste premórbido, sí necesitan de factores ambientales para desarrollar psicosis. Esto explicaría que los consumidores muestren menos SNM ya que no suelen presentar marcadores premórbidos de vulnerabilidad. Por ejemplo, en el trabajo de Ruiz-Veguilla y otros (2008) la presencia de SNM se asoció con no ser gran consumidor de cánnabis, tener historia familiar de psicosis, sexo masculino, baja fluidez verbal y mayor presencia de sintomatología negativa. Sus autores proponen que las SNM y el consumo de cánnabis son factores de vulnerabilidad a la psicosis relativamente independientes entre sí, vinculados a diferentes cursos o vías de aparición de un primer episodio psicótico. En nuestro caso, el hecho de que la tasa de SNM sea similar entre grupos puede ser explicada de igual manera ya que al ser factores independientes pueden darse juntos o por separado. En definitiva, resulta difícil extraer conclusiones sobre la relación entre SNM y cánnabis. Sin embargo, si se toman en conjunto nuestros resultados y los de la literatura previa se desprende que el hecho de identificar variables que se asocian a factores de vulnerabilidad distintos puede ser útil de cara al desarrollo de estrategias de intervención específicas en función de las características clínicas de los pacientes. Por

lo tanto, son necesarias más investigaciones que tomen en consideración ambos factores junto con otros, tanto de tipo genético como ambiental, que la literatura previa ha mostrado que son relevantes de cara a la identificación de perfiles psicóticos. En este sentido, es importante subrayar la necesidad, dada la complejidad y heterogeneidad de los trastornos psicóticos, de realizar este tipo de estudios enmarcados en un contexto amplio y comprensivo como puede ser el modelo de la vulnerabilidad.

**Referencias:**

American Psychiatric Association, 1994. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed.)(DSM-IV) American Psychiatric Association, Washington, DC.

Bersani, G., Orlandi, V., Gherardelli, S., Pancheri, P., 2002. Cannabis and neurological soft signs in schizophrenia: absence of relationship and influence on psychopathology. *Psychopathology* 35, 289–295

Boks, M.P., Liddle, M.P., Burgerhof, J.G., Knegtering, R., van den Bosch, R.J., 2004. Neurological soft signs discriminating mood disorders from first episode schizophrenia. *Acta Psychiatr. Scand.* 110, 29–35.

Browne, S., Clarke, M., Gervin, M., Lane, A., Waddington, J.L., Larkin, C., Callaghan, E., 2000. Determinants of neurological dysfunction in first episode schizophrenia. *Psychol. Med.* 30, 1433–1441.

Buchanan, R.W., Heinrichs, D.W., 1989. The Neurological Evaluation Scale(NES): a structured instrument for the assessment of neurological signs in schizophrenia. *Psychiatry Research.* 27, 335–350

Cannon-Spoor, H.E., Potkin, S.G., Wyatt, R.J., 1982. Measurement of premorbid adjustment in chronic schizophrenia. *Schizophr. Bull.* 8, 470–484.

- Cantor-Graae, E., Ismail, B., McNeil, T.F., 2000. Are neurological abnormalities in schizophrenic patients and their siblings the result of perinataltrauma. *Acta Psychiatr. Scand.* 101, 142–147.
- Caspi, A., Moffitt, T.E., Cannon, M., McClay, J., Murray, R., Harrington, H., Taylor, A., Arseneault, L., Williams, B., Braithwaite, A., Poulton, R., Craig, I.W., 2005. Moderation of the effect of adolescent-onset cannabis use on adult psychosis by a functional polymorphism in the catechol-O-methyltransferase gene: longitudinal evidence of a gene X environment interaction. *Biol. Psychiatry* 15, 1117-1127
- Chan RC, Xu T, Heinrichs RW, Yu Y, Wang Y., Neurological Soft Signs in Schizophrenia: A Meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin*. Advance Access published April 17, 2009.
- Cohen. J. (1988). *Statistical Power Analysis for behavioural sciences* (2<sup>nd</sup> Ed.) New York: Academic Press.
- First, M.B., Spitzer, R.L., Gibbon, M., Williams, J.B.W., 1997. *Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I Disorders (Clinician Version)*, 1st ed. APA, Washington, DC.
- Gupta, S., Rajaprabakaran, R., Arndt, S., Flaum, M., Andreasen, N.C., 1995. Premorbid adjustment as a predictor of phenomenological and neurobiological indices in schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 16, 189-197.
- Jahn, T., Hubmann, W., Karr, M., Mohr, F., Schlenker, R., Heidenreich, T., Cohen, R., Schroder, J., 2006. Motoric neurological soft signs and psychopathological symptoms in schizophrenic psychoses. *Psychiatry Research*. 142, 191–199.
- Joyal, C.C., Hallé, P., Lapierre, D., Hodkins, S., 2003. Drug abuse and/or dependence and better neuropsychological performance in patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 63, 297–299.

- Kay, S.R., Fiszbein, A., Opler, L.A., 1987. The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. 3, 261–276.
- Keshavan, M.S., Sanders, R.D., Sweeney, J.A., Diwadkar, V.A., Goldstein, G., Pettegrew, J.W., Schooler, N.R., 2003. Diagnostic specificity and neuroanatomical validity of neurological abnormalities in first-episode psychoses. *Am. J. Psychiatry* 160, 1298-1304.
- Lane, A., Colgan, K., Moynihan, F., Burke, T., Waddington, J.L., Larkin, C., O'Callaghan, E., 1996. Schizophrenia and neurological soft signs: gender differences in clinical correlates and antecedent factors. *Psychiatry Research*. 64, 105-114.
- Meehl, P.E., 1990. Toward an integrated theory of schizoataxia, schizotypy, and schizophrenia. *Journal of Personal Disorders*. 4, 1-99.
- Murray, R.M., Grech, A., Phillips, P., Johnson, S., 2003. Substance abuse and schizophrenia. In: Murray, R.M., Jones, P.B., Susser, E., van Os, J., Cannon, M. (Eds.), *The Epidemiology of Schizophrenia*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 317–342.
- Peralta, V., Cuesta, M.J., Serrano, J.F., 2006. Obstetric complications and neurological abnormalities in neuroleptic-naive psychotic patients. *European Archives of Psychiatry Clinical Neuroscience*. 250, 407–413.
- Peralta, V., Cuesta, M.J., 1994. Psychometric properties of the positive and negative syndrome scale (PANSS) in schizophrenia. *Psychiatry Research*. 53, 31-34.
- Ruiz-Veguilla M, Gurpegui M, Barrigón ML, Ferrín M, Marín E, Rubio JL, Gutiérrez B, Pintor A, Cervilla J. Fewer neurological soft signs among first episode psychosis patients with heavy cannabis use. *Schizophrenia Research*. 107, 158-164.

Stirling, J., Lewis, S., Hopkins, R., White, C., 2005. Cannabis use prior to first onset psychosis predicts spared neurocognition at 10-year follow-up. *Schizophrenia Research*. 75, 135-137.

Sanders, R.D., Joo, Y.H., Almasy, L., Wood, J., Keshavan, M.S., Pogue-Geile, M.F., Gur, R.C., Gur, R.E., Nimgaonkar, V.L., 2006. Are neurologic examination abnormalities heritable? A preliminary study. *Schizophr. Res.* 86, 172–180.

The Scottish Schizophrenia Research Group, 1987. The Scottish First Episode Schizophrenia Study. *British Journal of Psychiatry* 150, 331–333.

van Os, J., Bak, M., Hanssen, M., Bijl, R.V., de Graaf, R., Verdoux, H., 2002. Cannabis use and psychosis: a longitudinal population-based study. *Am.J. Epidemiol.* 15, 319–327.

Yazici, A.H., Demir, B., Yazici, K.M., Gogus, A., 2002. Neurological soft signs in schizophrenic patients and their non-psychotic siblings. *Schizophr. Res.* 58, 241–246.

Zakzanis, K.K.. (2001). Statistics to tell the truth. the whole truth. and nothing but the truth: formulae. illustrative numerical examples. and heuristic interpretation of effect size analyses for neuropsychological researchers. vol. 16. n<sup>o</sup>7. pp. 653-667 (1 p.1/4).



**CAPÍTULO 2****Attentional networks task performance in schizophrenic syndromes****Abstract**

Several studies have researched the attentional functioning of schizophrenic patients by means of the Attentional Network Test. The present work reviews those studies and assesses the clinical relevance of their results. Both the reviewed data and our own results suggest that the Attentional Network Test does not provide a clear-cut discrimination of the attentional profile of schizophrenic patients from a clinical point of view. However, after classifying patients with regard to their psychotic symptoms it became evident that patients with positive syndrome are less efficient in tasks tapping the orientation network.

**Introduction**

The presence of attentional deficits in schizophrenic patients is one of the central characteristics of this pathology (Elvevag & Goldberg, 2000). Recent studies have tried to specify the attentional deficits observed in schizophrenia by means of Posner's theoretical model of attention (Posner & Petersen, 1990) and the ANT task (Fan, McCandlis, Sommer, Raz & Posner, 2002).

Posner and Petersen (1990) define attention as a modular system that controls information processing by means of three cerebral networks: the vigilance (or alertness) network; the posterior (or orientation) network; and the anterior (or conflict) network. The function of the alertness network is to prepare for sensory stimulus. There is evidence that the alertness network is related to frontal and right parietal regions, as well as to the reticular formation (Sturm & Willmes, 2001). The function of the orientation network is to select sensory stimuli, and its activity is related to the posterior

parietal cortex, the pulvinar nucleus of the thalamus and the superior colliculi (Posner & Raichle, 1994). The function of the anterior network is processing task-relevant information. This network is localized in lateral prefrontal and anterior cingulated regions and is intimately associated with executive functions (Posner & Fan, 2005). This model is not without its critics though. For example, Fellows & Farah (2005) showed that patients with bilateral damage to the cingulated area did not exhibit any deficits on executive functioning.

The activity of these three attentional networks can be measured by means of the ANT task (Fan et al., 2002), which provides a measure of the efficiency of the three proposed networks in Posner's model in an efficient and economic way. The ANT is an adequate tool for the study of attention in the schizophrenic spectrum for several reasons: it rests on a firm theoretical base; it allows to evaluate different components of attention (the three networks); and it has been used in diverse clinical conditions (Fernandez-Duque & Black, 2006; Posner, 2003; Sobin, Kiley-Brabeck, Daniels, Blundell, Anyane-Yeboah & Karaiyorgou, 2004).

Several studies have investigated the attentional characteristics of schizophrenic patients by means of the ANT (Gooding, Braun & Studer, 2006), (Nestor, Kubicki, Spencer, Niznikiewicz, McCarley & Shenton, 2007), (Wang, Fan, Dong, Wang, Lee & Posner, 2005). The main conclusions to draw from these studies are that there exist specific deficits in the anterior network (Wang et al., 2005; Gooding et al., 2006); or in the alertness network (Nestor et al., 2007). The interpretation of these results is based on statistical significance criteria. However, none of these studies assessed the clinical significance of their results (Zakzanis, 2001). From a clinical perspective, statistical significance might not be a sufficient criterion. In this sense, Cohen (1988) proposed that the *d* (*delta*) statistic might help establishing a clinical decision criterion based on



the differences in a variable measured in two groups of participants. Cohen's  $d$  is defined as the distance in standard deviation units between the means of two groups. From this statistic, a measure of the degree of overlap between distributions can be obtained (the overlap statistic  $OL\%$ ). A larger value of  $d$  implies a lower degree of overlap between distributions. Cohen (1998) distinguishes between a small effect size ( $d=.25$ ) reflecting an overlap of 82%; a medium effect size ( $d=.50$ ) reflecting an overlap of 66.6%; a large effect size ( $d=.80$ ) reflecting an overlap of 52.6%; and an extra-large effect size ( $d=1.25$ ) reflecting an overlap of 36.25%. In this manner, the overlap between two distributions is inferior to 50% only with large values of  $d$ , which prevents to overcome the randomness that occurs when sorting of participants into patients and controls based on their execution on a specific task. Therefore, this statistic is independent of sample size.

We assessed the clinical significance of the results reported by Wang et al. (2005), Gooding et al. (2006), and Nestor et al. (2007). Specifically,  $d$  scores were obtained in order to learn whether the differences in execution of the ANT between schizophrenia patients and controls were significant from a clinical point of view. We established a Cohen criterion by which significant differences between groups must reach at least a large effect size ( $d=.80$ ) to be considered clinically significant. Wang et al. (2005) and Gooding and et al. (2006) studies suggested that schizophrenic patients showed a specific deficit of the anterior network. However, there were no clinically significant differences to support this conclusion. On the other hand, Nestor et al. (2007) results suggested that schizophrenic patients showed a deficit in the alertness network. Again, no clinically significant differences were observed. In summary, none of these studies offers clinically significant differences in support of specific attentional deficits. (See annex 1, page 70). Thus, either the ANT does not allow discriminating the attentional

profile of schizophrenic patients, or these patients' attention is simply not impaired, as Artacho et al. (submitted) observed in Multiple Sclerosis patients. It is also possible that the heterogeneity of symptoms and syndromes in schizophrenic patients explains the lack of consistency in the results reviewed above.

Schizophrenia is a heterogeneous disease (Bentall, 1990; Bentall, Kinderman & Kaney, 1988; Ruiz-Veguilla et al., 2008). However, the studies just reviewed lack an explicit characterization of the precise relation between the different types of schizophrenic symptoms and syndromes, and the possible specific attentional deficits related to them. Therefore, a matter of the utmost importance when studying the functioning of the attentional system in schizophrenia is to characterize which specific psychotic symptoms are associated to specific deficits in the functioning of Posner's attentional networks.

The general aim of the present work was to evaluate the functioning of the attentional system in schizophrenic patients by means of the ANT task. Specifically, we wanted to ascertain whether specific types of schizophrenic syndromes (positive, negative or mixed) were associated to specific deficits in the three attentional networks in Posner's model. This classification in terms of positive and negative syndromes rests on the idea that symptoms that are predominant during the attentional assessment will be the most determinant when extract conclusions about the patients attentional profile.

**Method***Participants*

All of the human data described in this study has been obtained in compliance with the Helsinki declaration. Overall, 52 subjects took part in the study. The clinical group was formed by 26 participants (14 men, 12 women), diagnosed with schizophrenia according to DSM IV criteria (APA, 1994). Their ages ranged from 15 to 52 years-old. None of the patients had been diagnosed more than five years earlier, datum corroborated by the patients' clinical history and information provided by their relatives. The control group was composed of 26 healthy participants (15 men, 11 women). Their ages ranged from 18 to 35 years-old. All patients were hospitalized in the psychiatry area of the "Complejo Hospitalario de Jaén" (Spain) during the course of the study. Every patient underwent a semi-structured interview including the modules of psychotic symptoms and mood state of the SCID (Spitzer et al., 1996). The presence and intensity of psychotic symptoms was assessed with the PANSS scale (Kay et al., 1987; Peralta & Cuesta, 1994). All participants had normal or corrected to normal vision. Participants met the following inclusion criteria: absence of acquired brain injury, absence of mental retard, and no evidence of drug use during the development of the study. The control group was composed of local participants who were paid for their collaboration.

*Procedure*

Clinical and demographic information on the patients was obtained by sanitary personnel of the Hospital's psychiatric area. The assessment of the patients' psychotic symptoms was done upon their arrival to the Hospital, by means of the PANSS scale. All participants in the study carried out the ANT task.

*Materials*

The PANNS (Positive and Negative Syndrome Scale) is composed of 30 items evaluating the intensity of 30 psychotic symptoms. Of the 30 symptoms, 7 constitute the positive scale (PANSS-P), 7 the negative scale (PANSS-N) and the remaining 16 the general psychopathology scale (PANNS-PG). In addition to the three scales evaluating each of the three dimensions, there is a fourth scale, referred to as the compound scale (PANSS-C). The compound scale is used to assess the predominance of positive over negative symptoms and vice-versa. This scale permits the characterization of the schizophrenic syndrome as positive, negative or mixed, depending on the predominance of one type of symptoms over the other. When the syndrome is mixed, the scores on the positive and negative scales are very similar. The PANSS has been validated in a Spanish population of schizophrenic patients (Peralta & Cuesta, 1994).

The ANT was used to assess the functioning of Posner's three attentional networks (alertness, conflict and orientation). The E-prime software (Schneider et al., 2002) was used to present the task and collect responses. Stimuli were presented in a laptop screen located at approximately 45 cm. from participants. The target was an arrow pointing left or right appearing on the center of the screen. The task was to identify as soon as possible the direction to which the target pointed. Responses were made by means of the "v" (left) and "n" (right) keys of the keyboard. Each trial started with the presentation of a fixation point on the center of the screen for 400 to 1600 ms. After the fixation point, warning signals were presented during 100 ms. This warning signal could appear in the centre of the screen ("non-spatial" or "central" condition), on one side of the screen ("spatial" condition), on both sides ("double signal" condition), or it could not appear at all ("no signal" condition). Thus, the difference in RT between the "no signal" and "central" conditions reflected the effect of alertness; while the difference between the "double signal" and "spatial conditions" allowed us to measure

the effect of orientation. The warning signal was followed (after 400 ms) by the target, an arrow located on the centre of the screen which may point left or right. Importantly, this target is flanked by two additional arrows, one below and one above the target. Participants are then required to indicate the direction in which the target arrow is pointing (by pressing the corresponding button in a mouse. The flanker arrows may point in the same direction as the target arrow (“congruent” condition), in the opposite direction (“incongruent” condition), or they may not point in any direction (“neutral” condition). This manipulation of congruence allowed us to measure interference effects, which are related to the control function of attention. Therefore, the ANT provided three attentional measures which are often orthogonal, that is, they do not correlate with each other. The trial ended after participants made their response or after 1700 ms elapsed.

Each experimental session involved a practice block comprised of 24 trials, and three experimental blocks comprised of 96 trials each (48 conditions: 4 types of warning signal x 2 stimulus locations x 2 stimulus directions x 3 conditions of congruence; two repetitions). The efficiency of the three attentional networks was calculated from the latency of responses in the different experimental conditions (12 conditions: 4 types of warning signal x 2 stimulus locations x 2 stimulus directions x 3 conditions of congruence).

### *Data Analysis*

Means, standard deviations and  $d$  of Cohen (Cohen, 1988) in the three attentional networks were calculated in schizophrenic and control groups,  $d$  scores were obtained in order to learn whether the differences in execution of the ANT between groups were significant from a clinical point of view. We established a Cohen criterion by which significant differences between groups must reach at least a large effect size ( $d=.80$ ) to

be considered clinically significant. From this statistic, a measure of the degree of overlap between distributions of two groups can be obtained (the overlap statistic *OL%*). A larger value of *d* implies a lower degree of overlap between distributions. Cohen (1998) distinguishes between a small effect size ( $d = .25$ ); a medium effect size ( $d = .50$ ); a large effect size ( $d = .80$ ); and an extra-large effect size ( $d = 1.2$ ).

## Results

### *Demographical and clinical Information*

Table 1 summarizes the main clinical and demographical characteristics about the participants in this experiment.

Table 1. Means and standard deviations for the main demographical and clinical characteristics

	<b>Patients (N=25)</b>	<b>Controls (N=26)</b>
Age	31.6 (9.8)	28.2 (4.5)
Sex	13Men/12Women	15Men/11Women
Years of education	12 (3.4)	14 (6.2)
PANSS positive	20.19 (5.65)	---
PANSS negative	18.00 (8.18)	---
PANSS p.general	36.19 (10.16)	----

As can be seen, no significant differences between the patient and control groups regarding age, sex or educational level were observed. The average score for the patients in the PANSS scale was of 20.19 points in the positive scale (range: 7 to 49 points); 18 points in the negative scale (range: 7 to 49 points); and 36.19 for the general psychopathology scale (range: 16 to 112 points). Finally, the compound scale reveals that 10 out of the 25 schizophrenic patients met the criteria for a positive syndrome diagnosis, 5 for negative syndrome and 5 for mixed syndrome. The group with most

participants was the positive syndrome group (n=10). We were interested in determining whether this sub-group exhibits any attentional differences with the control group and negative syndrome group in order to learn if these patients show a specific attention profile.

### *ANT results*

Table 2. ANT data for control subjects and the all sample of schizophrenic patients, positive, negative, and mixed syndrome subgroups presented as mean and standard deviations for the latencies of responses in the seven experimental conditions

	Control N=26		Schizophrenic Patients N=25		Positive Syndrome N=10		Negative Syndrome N=5		Mixed Syndrome N=5	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Time responses										
No signal	544.15	54.90	766.12	169.93	713.36	165.51	645.45	76.36	812.9	122.68
Double signal	511.21	54.57	717.70	156.76	747.84	157.48	719.83	191.59	849.98	118.92
Central signal	524.98	59.79	727.61	166.87	700.61	158.17	633.33	70.57	803.22	110.09
Spatial signal	481.75	58.42	692.84	156.28	708.19	163.58	641.51	58.36	815.73	132.81
Neutral	478.69	51.59	663.26	135.71	687.75	177.57	615.4	79.02	769.42	122.77
Congruent	478.72	53.71	687.37	163.61	652.9	129.48	580.06	61.13	757.95	89.14
Incongruent	592.44	73.85	838.42	216.90	681.64	151.34	604.11	69.04	765.96	119.22

Table 3. Alerta, orientation and conflict networks data for the control group and the four samples of schizophrenic patients

	Control N=25		schizophrenic patients N=25		Positive Syndrome N=10		Negative Syndrome N=5		Mixed Syndrome N=5	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Time responses										
Alertness effect	32.94	19.21	48.42	71.88	47.23	42.39	86.49	173.6	46.77	38.59
Ratio	0.064	0.038	0.067	0.10	0.07	0.06	0.12	0.25	0.06	0.04
Orientation effect	43.23	30.16	34.77	38.96	20.45	39.72	26.1	22.26	46.31	31.55
Ratio	0.084	0.059	0.047	0.046	0.03	0.06	0.04	0.04	0.06	0.04
Conflict effect	113.72	47.59	151.05	97.98	132.99	118.72	119.81	78.05	162.13	97.47
Ratio	0.219	0.084	0.202	0.114	0.17	0.13	0.18	0.18	0.19	0.1
Overall RT	515.99	55.22	727.62	162.71	737.17	165.52	645.45	76.36	812.9	122.68
Overall accuracy	95.6 %	1.80	94.5%	6.81	95.1%	4.73	97.4%	2.41	92.2%	8.24

$d$  scores were obtained in order to learn whether the differences in execution of the ANT between all sample of schizophrenia patients and controls and between positive syndrome group and controls were significant from a clinical point of view.

When ANT results of the all sample of schizophrenic patients was compared with the control group (See table 3), the alertness effect was larger for the patients group. However, the differences were not clinically significant ( $d=.34$ ). The pattern of results for the orientation network was opposite to that of the alertness network, the effect size was small ( $d=.24$ ), that is, the effect was smaller for the patient group. Regarding the



conflict network, schizophrenic patients showed a larger interference effect. Again, a medium effect size ( $d=.51$ ) revealed that this difference was not clinically significant. Overall RT was much larger for patients compared to controls with an extra-large effect size ( $d=1.94$ ). Given that overall RT is much larger for the patient group it is more adequate to use ratio scores to observe the specific effects of each network (Wang et al., 2005; Nestor et al., 2007). The clinical significance for the ratio scores for the alertness and conflict networks was almost negligible ( $d$  alertness = .04;  $d$  conflict = -0.18). The effect for the orientation network was  $d = 0.69$ , reflecting a medium effect size according to Cohen's criterion. In summary, the patients and control group's performance did not differ significantly in any of the three networks.

When the ANT performance of the three subgroups of patients was compared (see table 3), results showed that the highest effect of alertness was observed in the negative syndrome subgroup, though it was very similar for the other two subgroups. However, the pattern of results for the orientation and conflict effects was different. The positive and negative subgroups showed similar effects and the mixed syndrome group showed the highest effect for these two networks. In any case, there was not any clinical difference (not a large effect size) between the different subgroups of patients for any of three networks.

Finally,  $d$  scores were obtained for the comparisons of the positive syndrome sub-group with the control and with the negative syndrome sub-group. Only two comparisons showed a large effect size: positive syndrome with control (overall RT;  $d = 1.97$ ); and ratio scores for the orientation network ( $d = -.84$ ). These differences indicate that patients in the positive syndrome group are generally slower to respond and that they show a significantly smaller effect of orientation respect to the control group.

**Discussion**

Our results suggest that schizophrenic patients do not show clinically significant deficits in any of the three attentional networks described in Posner's model when compared with the control group. None of the comparisons between patients and controls produced a large effect size in any of the three proposed networks. Therefore, from a clinical point of view it cannot be asserted that schizophrenic patients exhibit specific attentional deficits. Our results coincide with those of the review offered above as in none of the reviewed works clinically significant differences were observed for any of the three networks. Moreover, these studies reported contradictory results regarding the efficiency of the attentional networks. Wang and Gooding studies suggested that schizophrenic patients show less efficiency in the conflict network, whereas Nestor and colleagues report less efficiency in the alertness network. In our study, the lower efficiency was observed in the orientation network. Nonetheless, after dividing the results by syndrome we observed that positive syndrome patients showed less efficiency than controls in the orientation network, and this result was clinically significant. This suggests that positive symptoms are most likely related to the orientation network, though more research is needed on the matter.

In light of our results and those of the reviewed studies the ANT does not seem to be a sensitive enough task when evaluating specific attentional deficits on schizophrenia. Nevertheless, when patients are classified according to their psychotic symptoms, the ANT showed some sensitivity to these patients' attentional profile. Generally, patients show a tendency (not clinically significant) to exhibit a larger effect of alertness than the control group, but mostly in the negative syndrome sub-group; they also show a lower effect of orientation in the positive and negative syndrome sub-groups (clinically significant only for the positive syndrome sub-group); and a larger effect of conflict

(mainly in the mixed group). Overall RT is consistently larger for all the clinical sub-groups than for the control group but this difference is larger for the mixed sub-group. This latter sub-group is significantly less accurate, slower and subject to larger interference effects than the control group. In summary, patients are equally accurate but slower than controls and they exhibit some attentional deficits specific for the type of syndrome.

**References:**

- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Washington, D.C: American Psychiatric Association. (1994)
- Artacho, M.A., Gómez, E, Pérez., M, Arnal., C. Pereda., & Hochel. M. (submitted). Executive dysfunction in multiple sclerosis.
- Bentall, R.P. (1990) The syndromes and symptoms of psychosis. *Reconstructing Schizophrenia*, 23-60.
- Bentall, R. P., Kinderman, P. & Kaney, S. (1988). Abandoning the concept of schizophrenia: some implications of validity arguments for psychological research into psychotic phenomena. *British Journal of clinical Psychology*, 27, 303-324.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for behavioural sciences* (2<sup>nd</sup> Ed.) New York: Academic Press.
- Elvevag, B. & Goldberg T.E. (2000). Cognitive impairment in schizophrenia is the core of the disorder. *Critical Reviews in Neurobiology*, 14, 1-21.
- Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M.I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340-350.

- Fellows, L.K. & Farah, M.J. (2005). Is anterior cingulate cortex necessary for cognitive control? *Brain*, 47, 88-796.
- Fernández-Duque, D. & Black, S.E. (2006). Attentional networks in normal aging and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 20(2), 133-143.
- Gooding, D.C., Braun, J.G. & Studer, J.A. (2006). Attentional network task performance in patients with schizophrenia- spectrum disorders: Evidence of a specific deficit. *Schizophrenia Research*, 88, 169-178.
- Kay, S.R., Fiszbein, A. & Opler L.A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 13, 261-276.
- Nestor, P.G., Kubicki, M., Spencer, K.M., Niznikiewicz, M., McCarley, R.W. & Shenton, M.E. (2007). *Schizophrenia Research*, 90, 308-315.
- Peralta, V. & Cuesta, M.J. (1994). Validación de la escala de los síndromes positivo y negativo (PANSS) en una muestra de esquizofrénicos españoles. *Actas Luso-Esp. Neurol. Psiquiatr.*, 22 (4), 171-177.
- Posner M.I. & Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain, *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M.I. (2003). Imaging a science of mind. *Trends in Cognitive science*, 7(10), 450-453.
- Posner, M.I. & Raichle. M.E. (1994). *Images of mind*. Scientific American Library, New York.
- Posner, M.I. & Fan, J. (2005). Attention as an organ system. In Pomerantz (Ed). *Neurobiology of perception and communication: from synapse to society*. The IVth de Lange conference, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Ruiz-Veguilla, M., Cervilla, J., Barrigon, M.L., Ferrín, M., Gutiérrez, B., Gordo, E., Anguita, M., Brañas, A. & Gurpegui, M. (2008). Neurodevelopmental markers

- in different psychopathological dimensions of first episode psychosis: The ESPIGAS Study. *European Journal of Psychiatry*, 23(8), 533-40
- Schneider, W., Eschman, A. & Zuccolotto, A. (2002). E-Prime User's Guide. Pittsburg: Psychology Software Tools Inc.
- Sobin, C., Kiley-Brabeck, K., Daniels, S., Blundell, M.M., Anyane-Yeboa, K., & Karaiyorgou, M. (2004). Network of attention in children with the 22q11 deletion syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 26 (2), 611-626.
- Spitzer, R.L., Williams T.B. & Gibbon, S. (1996). Structured Clinical Interview for the DSM-IV (SCID-P). New York State Psychiatric Institute: New York.
- Sturm, W. & Willmes, K. (2001). On the functional neuroanatomy of intrinsic and phasic alertness. *NeuroImage*, 14, 76-84.
- Wang, K., Fan, J., Dong, Y., Wang, C., Lee, T.M.C. & Posner, M.I. (2005). Selective impairment of attentional network of orienting and executive control in schizophrenia, *Schizophrenia Research*, 78, 235-241.
- Zakzanis, K.K. (2001). Statistics to tell the truth, the whole truth and nothing but the truth: formulae, illustrative numerical examples, and heuristic interpretation of effect size analyses for neuropsychological researchers. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16, 653-667.

## APPENDIX 1

Table 4. Mean and standard deviation for the different conditions Wang et al (2005). both in RT and accuracy measure in the three attentional networks. Overall accuracy and RT are also offered for both experimental groups. In the last column, Cohen's *d* for each type of score is offered.

	Patients		Controls		<i>d</i>
	Mean	S. D.	Mean	S.D.	
Alertness effect	32	4.10	31	3.52	0.03
Ratio	.042	.005	.044	0.005	0.05
Orientation Effect	44	4.41	54	3.45	0.29
Ratio	0.57**	.006	.078	0.004	0.51
Conflict Effect	153**	10.03	99	4.33	0.76
Ratio	.193**	.011	.144	0.006	0.65
Overall RT	803**	19.85	696	16.78	0.68
Overall accuracy	95%**	0.92	98%	0.33	0.46

Table 5. Mean and standard deviation for the different conditions, both in RT and accuracy measures in the three attentional networks (Gooding et al., 2006). Cohen's *d* for each type of score is shown in the last column.

	Patients		Controls		<i>D</i>
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Alertness effect	13.23	6.08	11.47	6.32	0.05
Orientation effect	85.0	7.61	92.07	7.92	0.18
Conflict effect	128.91	9.92	108.44	10.32	0.40

Table 6. Mean and standard deviation in RT and accuracy for the three networks (Nestor et al., 2007). Cohen's *d* for each score is shown on the rightmost column.

	Patients		Controls		<i>d</i>
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Alertness effect	.034	.051	.059	.035	0.58
Orientation effect	.107	.049	.096	.046	0.23
Conflict effect	.183	.132	.233	.079	0.37

**CAPÍTULO 3****Myths about creativity evaluated by Finke's task:  
specially the relationship between synesthesia and creativity****Abstract**

In this study an adapted version of Finke's creative imagery task was employed to evaluate differences in creativity among different groups (experiments 4 to 8). Previously, task validity was evaluated with positive results (experiments 1 to 3). The groups were selected according to popular beliefs (and some previous empirical data) about creativity. We studied the influence of general intelligence, synesthesia, formal education, gender, sexual identity and some mental disorders like schizophrenia on creativity. Our results showed that Finke's task is an useful instrument to obtain a rapid evaluation of differences in creativity, overall in combination with Cohen's delta to decide the significance of between groups differences. Our data proved some previous beliefs while others were disconfirmed. We have not found any difference in creativity, as measured by Finke's task, between women and men, homosexuals and heterosexuals, synaesthetes and non-synaesthetes. We have found differences in terms of different levels of non verbal intelligence in children, in terms of experience level as a Fine Arts student (first vs. final years), between gays and lesbians, androgynous and non-androgynous men, between TBI patients and controls and between patients with positive and negative schizophrenic symptoms. Results are discussed within the context of the nature of creativity as a process, a result or a personality trait.

## **1. Introduction**

It is also widely believed that art cannot be studied scientifically (the artistic experience would be a *qualia*). However, authors such as Ramachandran (2003) and Zeki (1999) have tried to decipher the artistic brain. There is an old question on whether artistic creations are a subjective experience (the genius), an objective experience (for the public) or a secondary property of the object (an interaction between observer and work of art). These different criteria do not always coincide.

There are many myths, popular beliefs and preconceptions about creativity. There is not a clear definition of creativity. The concept of creativity constitutes a very foggy domain with no clear-cut definition. However, it is outside the scope of this study to account for the numerous theoretical models that have appeared up to date. We will follow the main ideas of Guilford (1968) and focus on beliefs about creativity.

### Beliefs about creativity

It is usually considered that creativity cannot be taught, it's a "gift". The existence of artist children it's often held as support to this view. Formal education would lead to a regression to mean and to conformity (Gardner, 1997). Creativity is often related to drugs, alcohol or dreams (overall lucid dreams) and mental illness (see references below). In the same vein, creativity is also associated to high intelligence (Is there an intelligence threshold like a necessary condition to be creative?) even though the artistic production of some "savants" casts doubts on this belief (Ramachandran, 2003).

Another popular belief is that creativity and homosexuality are also related. Many others consider that creativity (and metaphors) is related with the levels of



interconnection between areas of the brain (Chakravarty, 2010); therefore, synaesthetes must be high creative persons.

### **Synesthesia and creativity**

Synaesthesia is a condition in which one type of stimulation evokes the sensation of another (Cytowic, 1989), as when the hearing of a sound produces *photisms*, i.e. mental percepts of colours. In the past, the idiosyncrasy of this phenomenon, as well as the natural mistrust of scientists towards the subjective, consigned synaesthesia to the periphery of scientific interest. Nonetheless, long before synaesthesia was recognized as a genuine sensory phenomenon, worthy of serious study, there had been anecdotal data about peculiar people who could “see music”, “smell personalities” or “appreciate the colour of phonemes”. Many of these anecdotes were related to personages belonging to artistic circles (Cytowic, 1989; Day, 2005; Mulvenna, 2007). The list of synaesthetes artists is considerably long: writer Vladimir Nabokov; composers Jean Sibelius, Amy Beach, Franz Liszt and Nikolai Rimsky-Korsakov; the jazz legend Miles Davis; painters David Hockney, Wassily Kandinsky, Mondrian, etc. The question is: do we have any data (beyond anecdotal reports) supporting the claim that synaesthetes are actually more creative than non-synaesthetes? Obviously anecdotal reports cannot be sufficient by any means to draw casual conclusions. As an illustration, consider the following names: Jack Kerouac (writer), Syd Barrett (musician; member of Pink Floyd band), John Nash (mathematician; Nobel Prize), James Watson (co-discoverer of DNA; Nobel Prize). What all these personages have in common, in addition to their extraordinary artistic or scientific skills, is having suffered from schizophrenia. On these grounds, would anybody suggest that schizophrenic condition enhances creativity?

### Empirical support

A small number of studies provided statistical evidence on the purported higher prevalence of synaesthesia among artists (Dailey, Martindale, & Borkum, 1997; Domino, 1989). A recent study by Rich, Bradshaw & Mattingley (2006) confirms earlier accounts on this issue. Another recent study (Ward, Thompson-Lake, Ely & Kaminski, 2008) suggests that synaesthetes may perform better on some measures of creativity than non synaesthetes, but this does not necessarily imply that they are overall more creative. There is also some empirical support for the link between mental disorders and creativity (Lauronen et al., 2004; Chávez and Lara, 2000; Burch et al., 2006; Wills, 2003). Some studies show that professional artists obtain higher scores in neuroticism and psychoticism scales (Gotz & Gotz, 1979; Abraham et al., 2005; Nelson et al., 2010). There are some empirical support to the relation between intelligence and creativity (Prado, 2006, Secadas & Sastre-Riba, 2008 Kéry, 2009) There is also data in favour on the relation between gender differences and creativity (Tarasova et al., 2010; Fink & Neubauer, 2006; Sutin, 2009) and higher creativity in men than women, with average levels of education (Matud, Rodríguez & Grande, 2007), greater liking for artistic events in homosexuals (Lewis & Seaman, 2004) and some data in favour of the idea that androgynous persons are more creative (Norlander, T., Erixon, A. and Archer, T., 2000; Keller y otros, 2007).

In summary, there is some empirical evidence in support of the mentioned beliefs (synaesthetes, homosexuals, androgynous people, highly intelligent people, schizophrenics... are more creative), but with different creativity tests and tasks and without many replications. Moreover, these populations are heterogeneous, for example: there are many subtypes of synesthesia or schizophrenic syndromes. At the same time science is biased against results were the null hypothesis is confirmed (for

example: If a study shows no differences in creativity between synaesthetes and non-synaesthetes will be rejected for publication), perhaps this is the reason of the limited number of publications in support of these beliefs. Our goal is to test all these myths with the same creativity task (Finke's Task), taking into account the heterogeneity of the populations and offering positive and negative results.

## **2. Methodology: Finke's task**

An adapted version of Finke's creative imagery task (Finke, 1990) was employed to access visual creativity (the *originality* component, see below). The task consists in combining bi- and/or three-dimensional objects in one's mind's eye in order to come up with a meaningful object. Subjects are given a paper with three shapes (randomly selected out of a battery of objects), e.g. a sphere, a cube and a funnel, and they are instructed to use their imagination to create a meaningful item they can put a name on. Drawing is not allowed during mental imagery; normally the time to perform the task is limited. In a second stage of the test, independent "judges" are asked to evaluate participants' creations.

The main difference of our version of the creative imagery task with respect to the original was in the stimuli employed. Only letters, numbers (1 through 9) and simple geometric shapes (square, equilateral triangle, circle and rectangle) were employed for the task. Each stimulus consisted of combinations of three elements (a triplet). The elements can be letters, simple geometric shapes and numbers. Altogether we used 10 different triplets randomly selected but the same set for the participants of each experiment. During a trial, the subjects were given a paper with the representation of the three figures and they were instructed to "mentally combine" the shapes with the aim of producing a meaningful object. They were allowed to change the relative sizes of the

original objects, but not their proportions (e.g., they could not transform a square into a rectangle). The shapes could not be deformed or bent. When a participant came up with a result, she/he was asked to first write down the name of her/his creation and then to draw the corresponding figure. The time limit for normal adults was 60 seconds for normal adults. The time to solve a triplet was measured.

The creative imagery task was administered to each subject individually. There was a short break after each trial. Resulting creations were given to four independent “judges” who evaluated participants’ creations on two scales. Correspondence scale (1-5) referred to the degree of correspondence between the name and the figure. When the object (as named by its author) could be recognized very easily by a judge, it received the maximum score (5). When it was absolutely unrecognizable, it was scored 1. Intermediate scores (2-3-4) allowed for a more fine-grained evaluation. Creativity scale (1-5) indicated the perceived degree of originality of the object. When the creation was considered exceptionally original, it was scored 5. If it was absolutely uncreative, it was scored 1. Again, intermediate scores allowed for a more fine-grained evaluation.

### Evaluation

All the judges were university art professors (two females and two males) who participated voluntarily. The judges were not told about the subjects’ condition, neither were they informed about the aim of the research. They received a scoring table and detailed instructions about the scoring system. Each judge received participants’ drawings in random order. After the scores were recollected, a mean correspondence score and a mean creativity score were calculated for each individual drawing, based on the individual scores from the four judges.

Cohen (1988) proposed that the  $d$  (*delta*) statistic might help establishing a decision criteria based on the differences in a variable measured in two groups of participants. Cohen's  $d$  is defined as the distance in standard deviation units between the means of two groups. From this statistic, a measure of the degree of overlap between distributions can be obtained (the overlap statistic  $OL\%$ ). A larger value of  $d$  implies a lower degree of overlap between distributions. Thus, for a  $d$  of 3, the  $OL\%$  is 7.2%, that is, 93% of the participants' scores in one group differ from those of the comparison group. Cohen (1998) distinguishes between a small effect size ( $d=.25$ ) reflecting an overlap of 82%; a medium effect size ( $d=.50$ ) reflecting an overlap of 66.6%; a large effect size ( $d=.80$ ) reflecting an overlap of 52.6%; and an extra-large effect size ( $d=1.25$ ) reflecting an overlap of 36.25%. In this manner, the overlap between two distributions is inferior to 50% only with large values of  $d$ , which prevents to overcome the randomness that occurs when sorting of participants into patients and controls based on their execution on a specific task. Our minimum criteria to define a difference between groups like significant was delta values that implies at least an effect size bigger than medium size ( $d > 0.5$ ).

### **3. Experimental set**

#### Experiment 1: Finke task validity

Apparently, Finke's task is a working memory task which implicates executive operations on the visual store. We studied whether there were correlations between scores of originality in Finke's task and a working memory task (N-back task). N-back task (Carlson et al., 1998) measures the ability to maintain information online, introducing variations in memory load. Working memory is widely thought of as the interaction between short-term memory (STM) and the central executive, but it has

proven difficult to dissociate the limited capacity STM component from the processing control function. Spikman (2001) differentiates between processing speed or control capacity and working memory. The former is related to situations where there is temporal pressure. The latter is related to the structure of the task. Some working memory tasks however, put more emphasis on either on the control or the capacity component.

The N-back task measures the ability to maintain information online, with the advantage that it allows to manipulate the relative weight of the control and capacity components. In this task, participants have to indicate whether the target in the current trial is the same as in the previous trial (N-1), or two trials before (N-2), etc. This “same or different” discrimination is made in a continuous manner, in a trial by trial basis. The task consisted of 200 trials in four blocks of 50 trials each one. The Inter Trial Interval was of 0.5 seconds. The time to response was 2 seconds. In the present study, participants have to indicate whether the target (the letters X or O) in trial N is the same as the one presented 1 (N-1) or 2 (N-2) trials before. Stimuli are presented on the centre of the screen and subtend 2 degrees of visual angle. The keys B and N of the keyboard are used to indicate that the target is equal or different respectively. The comparison of accuracy and RT in the N-1 and N-2 conditions allows computing the effect of memory load on the online maintenance of information.

Subjects: 20 Psychology students of both genders (65% women), aged between 18 and 25 years.

Results: Mean and Standard Deviation in RT and accuracy for N-1 (448ms (76 ms) 88 %, (9 %)) and N-2 back tasks (666 ms (210 ms) 71% (13%)). Mean and standard deviation for Originality scores in Finke's task were 2.7 and 1.1 respectively. We

obtained a significant correlation (0.40) between N-back task's RT and Finke's task originality scores ( $p < 0.001$ ).

At the same time Finke task is also supposedly a measure of visual creativity. We tried to determine the convergent validity of this task with classic tasks of creativity. All correlations were significant:

- With similarities between two words (0.64).
- With alternative uses of usual objects (0.56).
- With far associations between three words with different meanings (0.47).

However there were not significant correlations between N-back tasks and the classic tasks of creativity (0.21, 0.30 and 0.26 respectively). Our main conclusion here is to confirm empirically that Finke's task is at the same time a working memory task and a creative task but normally these two types of tasks can be independent.

#### Experiment 2: Problem space of triplets

We study the problem space of Finke's task or the number of possible solutions for each triplet.

Subjects: 300 Psychology students participants, each one performing the same random selected 10 triplets of Finke's task test. The list of triplets selected was the following one: 4BO, O8X, 4PO, triangle Y6, 1X2, square 41, OU5, square M 3, OZ9, triangle B2.

Results: We obtained for all items a non limited problem space. For example, for triangle Y6 triplet, the set of drawings included: umbrella, bow and arrow, fish, comet, martini, tree, flag, signal, house, ice-cream, face, hat, shop, lamp, flower, trumpet, bell, diabolo, etc. However, most of the items had dominant responses. For example, for 4BO triplet the most frequent response was: person sat on a chair. For O8X, the dominant response was face. These frequent responses receive variable scores in

creativity (high and low). But there are many low frequency responses that also receive variable scores, that is, originality scores do not correlate with response frequency (0.14). Some triplets are shown in Appendix 1 (Figures 1-5).

---

Discussion of experiments 1 and 2:

Finke task is a creative task and a working memory task at the same time with unlimited problem space for any triplet. At the same time it is not possible to predict the creativity score of an output with any triplet from the study of response frequencies. Are these results relevant for the following question: Creativity is a process, a result or a personality trait?

Regarding the creative process, Finke's task entails a series of cognitive operations, fundamentally executive manipulations (rotating, scaling, pasting...) in the visual-spatial sketchpad. Information processing speed correlates with originality in Finke's task. According to Finke, the better results are obtained on the first try. The positive correlation between RT in N-back tasks and originality would seem to support this claim. Originality also correlates with the speed (in seconds) in solving a triplet at the individual level ( $r_{xy}=0.72$ ). It looks like that there is a relation between speed of processing and creativity.

During execution of Finke's task, when a solution is found, it is often accompanied by a subjective sensation of satisfaction (Eureka effect). These results are valued by their authors as very creative (high scores). To some extent, this sensation is reproduced some times in the judges that score the results, in which case they also value the result as very original. We are interested in the correlation between the author's originality scores (subjective experience) and judge's (third-person experience). In our studies this correlation was not significant (0.25). There is not agreement between the first and the third person experiences. The correlations between two non expert judges (for example



first year psychology students) was also low but significant ( $p < 0.001$ ) with mean values of 0.38. However the mean correlation between two judges can almost duplicate its value to 0.62 if instead of a five point scale for originality we use a three point scale and asked judges to simply indicate if a result for a triplet dislike you, it is indifferent for you or likes you in terms of originality. It is cheaper to use non expert judges, however in the present study we employed expert judges (art professors) and the original five point scale. The difference between groups remains with expert or non expert judges and with three or five point scale (see experiment 3 and 6).

With respect to the idea of creativity as a personality trait: If someone is very creative, his/her performance must be high in all of the triplets, that is, he/she must have a high average originality and low standard deviation. The number of maximum scores must be also high. This happened clearly in only one case for a very creative participant (Mean: 4.1; Standar Deviation: 0.5). See annex 1, figure 6. In most cases the performance is evaluated like original only in few triplets per person and the number of maximum scores is low and score variability is high (about 1).

#### Experiment 3: Main factors of creativity.

The methodology employed here was inspired by the view originally proposed by Guilford (1950; 1957; 1968), who considered creative ability as a compound of a series of cognitive components or factors. Even though the number of “primary mental abilities”, as proposed by the author, is relatively large, there are only three main factors considered critical for creativity, particularly in the field of artistic expression: fluency, flexibility and originality (Guilford, 1957).

In general terms cognitive *fluency* implies the ability to produce a high number of meaningful ideas/responses when confronted with a problem. The *flexibility* component

has two slightly different facets: spontaneous flexibility is a “disposition to avoid repeating oneself or an urge to vary one's behaviour” and adaptive flexibility is the ability to vary ones behaviour in response to a situation which requires doing so. Finally, *originality* makes reference to unusual, uncommon and “clever” solutions to a problem. In order to evaluate the creative potential of synaesthetes and non-synaesthetes, we employed a series of tools aimed at each of the three cognitive components.

#### Fluency in synesthesia

*Subjects:* Participants were 10 synaesthetes, 6 grapheme-color synaesthetes and 4 multi-synaesthetes (at the same time, grapheme-color, music and aura synaesthetes). During preliminary interviews, the synaesthetes were asked about their specific synaesthetic associations. One week later, they were re-interviewed in order to assess the stability of their synaesthesia. All the synaesthetes showed 100% consistence in their claims. To further explore their synaesthetic condition, the subjects were also asked to fill in an online version of the Synaesthesia Battery (Eagleman, Kagan, Sagaram, & Sarma, 2007). The test results were positive for all the synaesthetes. All of them run Stroop like tasks adapted to their synaesthete condition with positive results (Milan, in press). Their condition was evaluated in previous publications for most of them (Milán et al., 2007)The control subjects were fine art students of final course who participated in exchange for course credits. They were approximately the same age as the synaesthetes (23 to 28) and were matched for gender. In order to rule out possible presence of synaesthesia, the controls also passed the Synaesthesia Battery which gave a negative result for all of them.

*Method:* In the phonological fluency task (FF) the subjects were instructed to say aloud as many words starting with the letter “P” as possible. The time limit was 60 seconds.

The task was executed by each subject individually, in a quiet room. For the semantic fluency task (FC) the subjects were asked to generate words belonging to a given lexical category which was “animals”. The time limit was 60 seconds, too.

*Results:* the mean number of words generated by the synaesthetes and the controls in the semantic fluency task was 18.7 and 19.4 respectively ( $t = -0.2$ ,  $p = 0.85$ ). In the phonological fluency task the synaesthetes generated on average 18.2 words and the controls 17.3 words. The latter difference was not significant ( $t = 0.34$ ,  $p = 0.75$ ). The results suggest that there are no significant differences in performance between the synaesthetes and the control subjects, in neither of the two cognitive fluency tasks.

#### Flexibility in synesthesia.

The ability to switch attention from one aspect of an object to another is commonly referred to as cognitive flexibility. There are a number of tests which are supposed to measure the functioning of this cognitive mechanism. Some of them, such as the Wisconsin Card Sorting Test (Heaton et al., 1993) or the Trail Making Test (TMT, Reitan, 1992) are commonly employed in clinical assessment of neurological patients. We employed TMT.

TMT: The Trail Making Test (TMT) is a paper-and-pencil task assessing the ability to shift attention between different verbal sets. It consists of two parts, TMT-A and TMT-B. The TMT-A is always administered first and requires subjects to rapidly connect (in ascending order) numbers ranging from 1 to 25 which are randomly distributed on a sheet of paper. In the TMT-B part, both numbers (1 – 13) and letters (A – L) are randomly positioned across the sheet and subjects have to alternately connect the numbers and the letters in ascending order (i.e.: 1–A–2–B–3–C–4–D....) as quickly as possible. The subjects were instructed to perform each subtask of the test. The RTs needed for the completion of each of the two subtasks were the dependent variables.

The corresponding shifting costs were computed as a difference between the RTs of the two subtests (TMT B – TMT A).

Results: the mean shifting cost on the Trail Making Test (TMT B – TMT A) of the synaesthetes was 29.6 seconds; the controls achieved 25.8 seconds. Again, if the synaesthetes' cognitive flexibility was higher, they should have shown a smaller cost than the controls. However, the null hypothesis turned out to be true and there was no difference in terms of shifting costs between the synaesthetes and the control participants ( $t=0.33$ ,  $p=0.75$ ).

#### Originality in synaesthesia

Originality was evaluated by means of the adapted version of Finke's creative imagery task described before (Finke, 1990; Finke & Slayton, 1988).

The synaesthete group reached 3.00 (Correspondence) and 3.32 (Creativity); the non-synaesthetes' scores were 2.91 and 3.20 respectively. In order to analyze between-groups differences, we performed item-analysis using the non-parametric Mann-Whitney test. The mean Correspondence score of items made up by the synaesthetes did not differ significantly from the mean score of items created by the controls ( $z=-0.15$ ,  $p=0.79$ ). There was no significant difference between mean scores on creativity neither ( $z=0.55$ ;  $p=0.59$ ). In principle the synaesthetes and the control seemed to be equal in their ability to invent objects ranked as creative by the judges. However, regarding information processing speed, mean average speed was of 35 seconds (12 seconds of standard deviation) for synaesthetes and 58 (18) seconds for controls. The difference between groups was significant ( $d=1.5$ ). It means that synaesthetes are not more creative but they are faster.

See table 1 with the main correlations between all the cognitive tests for all the participants. These correlations between the measures of originality, cognitive flexibility and fluency were significant.

Table 1. Main correlations between different tests of fluency (FC -Semantic fluency- and FF- phonological fluency-), cognitive flexibility (Trail Making Test: TMT A and B) and originality (Finke task).

	FC	FF	TMTA	TMTB	FINKE
FC	1	0.74*	-0.59*	-0.67*	0.57*
FF	0.74*	1	-0.66*	-0.66*	0.50
TMTA	-0.59*	-0.66*	1	0.88*	-0.60*
TMTB	-0.67*	-0.66*	0.88*	1	-0.54*
FINKE	0.57*	0.50*	-0.60*	-0.54*	1

Concerning the judges, the degree of between-judges agreement was considerable. We submitted the raw scores data to repeated measures ANOVAs, dependent variables being creativity and correspondence scores as “measured” by each judge. The result for Creativity was significant ( $F(3,150)=15,382, p<,01$ ), indicating that differences between judges corresponded to systematically individual tendencies in rating (See Figure 7), not to random variability. The same happened for Correspondence scores ( $F(3, 150)=4,1057, p=,00782$ ), suggesting that some judges are either more “benevolent” than others or they find it easier to recognize the items.

Figure 7. Individual tendencies in rating for the four judges.



We also compared the results of the two previous groups in the Finke's test but evaluated now by two first year students of psychology with the three point scale. The mean and standard deviation for the synesthetes group were 2.1 (0.6) and for the control group 1.9 (0.8). The difference was non significant ( $d=0.2$ ).

#### Discussion.

Our results suggest that fluency, cognitive flexibility and originality are different constructs but clearly interrelated. It seems that synaesthetes aren't superior to controls in any of these cognitive measures linked to creativity. These measures were taken with different scales and different types of statistics. There was a unique difference: synaesthetes are faster when resolving Finke's task. This difference can be due to a higher velocity of executive manipulation of the information in the visual buffer of working memory or to higher speed to compare in the object recognition memory systems or because the synesethetes can find acceptable and personally satisfactory solutions in emotional terms for each triplet quicker. The non significant results can't be explained by heterogeneity in the synaesthetes group because the whole sample are grapheme-color synaesthetes. When multisynaesthetes were exclude of analysis or their results were analyzed separately these results remain like non significant differences

(Milán, 2009). However, prior to conclude anything about the relationship between creativity and synesthesia we decided to run a new experiment.

#### Experiment 4: The quiz

For this experiment we showed in an open exhibition 50 images from Finke's task made by university students (40 images) and synesthetes (10 images). Each image had a correspondence score higher than 4 and originality score higher than 3.5 (evaluated by our 4 expert judges). The images were exhibited in an open room in the Faculty of Psychology. The exhibition received 340 visitors. Each visitor had to choose the most original image (one point).

Only one of the three images that received more points (55 points for "the open room image", 34 points for "the Menina" and 28 points for the image "she loves me or not") was created by a synaesthete (the image that received 34 points). But, from the 18 images with a score bigger than 10 points, 32% belonged to synaesthetes. See the main drawings in figures 8 and 9 of the annex 1. It looks clear that synesthetes are creative but not the only ones or the most creative ones.

#### Experiment 5: Creativity in children

There are many reports of prodigious children in the literature. We want to study the relation between intelligence and creativity on 30 children with ages between 7 and 11 years old. 30 Children with 7 years can perform the task but their creations in Finke's task usually receive low scores when randomly mixed with others, 1.2 (1.6). However, these children always rate their own creations with the maximum score (5). Correlation with judges was null. They need frequently about 5 minutes to complete the task. Their own interests are reflected in the results, monsters and ice-creams are pervasive in

different triplets. Others frequent responses are: house, kid, face, TV, snow man, ball, flag, hat, car. See figure 10 in annex 1.

Children between 9 and 11 years old were grouped by their level of creativity with the Finke task (high creativity and low creativity groups). The Results with the test K-BIT brief test of intelligence from Kaufman, in general intelligence (GI), Verbal intelligence (VI) and Non-verbal intelligence (nVI) were in relation to their creativity level.

Results: high creativity children (n=8): Finke's task: 2.9 (0.8). Mean GI=110; Mean VI =105; Mean nVI=115. Low creativity children (n=8): Finke's task:2.1 (0.7). Mean GI=98; Mean VI =99; Mean nVI=97. Cohen's d or groups distance in Finke task was large (d=1). We also found significant differences in general intelligence (d=1.3) and no verbal intelligence (d=1.6) between high creativity children and low creativity children. However we found a non significant difference in verbal intelligence (d=0.5)

Our main conclusion here is that intelligence is related to creativity but overall non verbal intelligence, at least for visual creativity.

#### Experiment 6: Gender differences in creativity

We also study another belief about creativity with the Finke's task: the relation of gender differences, homosexuality and androgyny with creativity.

##### *Gender differences*

We compared the execution of 10 women and 10 men in Finke's task, with ages between 28 and 40, all heterosexual, with basic levels of education. For men our results were for Finke task, 2.9 (1.7). For women our results were 2.8 (1.6). We found a non significant group difference (d=0.07).

##### *Homosexuality*



We compared 14 homosexuals (7 men, 7 women) with 14 heterosexuals (7 men, 7 women) in their execution in Finke's task. For homosexuals our results were for Finke task: 2.3 (0.9). For heterosexuals our results were: 2.5 (0.8). We found a group difference not significant ( $d=0.25$ ). We only found a significant difference between gays and lesbians ( $d=0.6$ ). For gays our results were for Finke task: 2.5 (0.7). For lesbians our results were: 2.0 (0.9).

#### *Androgyny*

We compared 8 androgynous men (defined by their physical appearance, dressing habits and attitudes towards the opposite gender) with 8 non-androgynous men (marked secondary sexual characters, masculine dressing, male-supremacist values) in their execution in Finke's task. We found a significant group difference ( $d=0.73$ ). For androgynous men our results were for Finke task: 2.6 (0.7). For non androgynous men our results were: 2.2 (0.4).

#### Discussion

In summary we confirm some significant differences in creativity related to sexual identity but not to gender. The size of our sample was small, but here what is important is to show that Finke test's is useful as a fast measure of creativity even with small groups, overall when delta of Cohen is calculated because it is independent of the sample size. More than prove or cancel these beliefs about creativity and gender or sexual identity which always could be questioned. Differences between groups did not change with the three points scale used by psychology students as judges. For example, the difference between gays and lesbianas was the same: 1.9 (0.4) versus 1.5 (0.8),  $d= 0.66$ .

#### Experiment 7: Educational differences in creativity

Another myth holds that creativity cannot be taught and that formal education reduces it (Gardner, 1997). So, we compared 35 first-year Fine Arts students (first term) with 40 final-year students (also first term). We found a significant difference between groups ( $d=1.1$ ). For first year students our results were for Finke task: 2.6 (1). For final year students our results were for Finke task: 3.4 (0.5). The RT differences between groups were not significant (56 seconds and 48 seconds for first and final years respectively). Our results indicate that visual creativity can be directly trained.

#### Experiment 8: Creativity and mental disorders

We are interested in the performance in the Finke's task for different kinds of patients (for example patients with schizophrenia) that previous research or beliefs have connected with low or high creativity.

##### TBI patients

Results with Finke's task correlate with results in "prefrontal" tasks, such as the TMT and WM tasks (see before), then we expect a low performance in Finke task for head injury patients and also in the prefrontal tests.

A group of 16 TBI patients and 16 controls were subjected to Finke's task. The patients were selected from referrals to the Neuropsychological Rehabilitation Unit of the Ferrara Hospital "San Giorgio" (Italy) using the following criteria: not younger than 20 nor older than 60; a TBI injury with evidence of a lesion of the frontal lobe; no obvious motor and/or psychological deficits at the time of testing; no history of previous head injury nor psychiatric illness requiring treatment and absence of drug or alcohol abuse; normal or corrected-to-normal vision. At the time of the accident, severity of the TBI was assessed using the Glasgow Coma Scale (GCS) (Teasdale & Jennett, 1974), coma

duration and post-traumatic amnesia (PTA) duration, even though these data were not available for all subjects. 15 patients were diagnosed as having suffered severe TBI (GCS<9; and one patient had a mild TBI (GCS>12). At the time of testing 10 patients had a Moderate Disability (GOS = 4) and 6 patients Good Recovery (GOS = 5), in accordance with the Glasgow Outcome Scale (Jennett & Bond, 1975; Jennett, Snoek, Bond, & Brooks, 1981). However all the subjects continued to have poorly defined complaints, such as difficulty in concentration, fatigue, irritability, and difficulty in performing tasks as effectively as they did before trauma. These complaints initiated the referral for neuropsychological assessment. The patients were tested between 6 and 312 months after injury. Their average age was 36.25 years (range 21-60 years) and their average length of education was 11.12 years (range 8-13 years).

The control group was matched for sex, age, and years of education with the TBI patients. The patients group and the control group did not show significant differences on age and education's length: age,  $t(33.17) = 0.730, p = .53$ ; education,  $t(32.87) = 0.705, p = .55$ . Controls with a history of alcoholism, psychiatric disorder, mental retardation, head injury or a neurological disease were excluded from the study.

All subjects (patients and controls) participated voluntarily in the study; an informed consent was obtained. All of them were right-handed, naive as to the purpose of the study, and had normal or corrected-to-normal vision. The subjects were tested individually in a quiet room by one examiner, who, at the time of testing, was unaware of the research goals.

Results for TBI Patients from Ferrara University Hospital in the Finke's task: 1.8 (1.2). For Controls: 2.9 (0.6). The difference between groups was significant,  $F(1, 44) = 26.26, p < .00001$  or  $d=0.9$ . Average task completion time was 3.20 minutes. For controls was 1.05 minutes. They also get lower scores in fluency (Phonological: 12 vs

22:  $F(1,44)=33.89$ ,  $p<0.0000$ ) and Categorical (18 vs 26:  $F(1,45)=16.51$ ,  $p<0.0002$ ) and in the TMT (form A: 40 seconds vs 23:  $F(1,44)=19.72$ ,  $p<0.0001$ ); Form B: 120 seconds vs 56,  $F(1,44)=29.14$ ,  $p<0.000$ ).

### *Schizophrenia*

All of the human data described in this study has been obtained in compliance with the Helsinki declaration. Overall, 26 subjects took part in the study. The clinical group was formed by 26 participants (14 men, 12 women), diagnosed with schizophrenia according to DSM IV criteria (APA, 1994). Their ages ranged from 15 to 52 years-old. None of the patients had been diagnosed more than five years earlier, datum corroborated by the patients' clinical history and information provided by their relatives. All patients were inpatients in the "Centro de día del Hospital Universitario de Santa Cruz de Tenerife". Every patient underwent a semi-structured interview including the modules of psychotic symptoms and mood state of the SCID (Spitzer et al., 1996). The presence and intensity of psychotic symptoms was assessed with the PANSS scale (Kay et al., 1987; Peralta and Cuesta, 1994). All participants had normal or corrected to normal vision. Participants met the following inclusion criteria: absence of cerebral damage, absence of mental retard, and no evidence of drug abuse during the development of the study.

Clinical and demographic information on the patients was obtained by sanitary personnel of the Hospital's psychiatric area. The assessment of the patients' psychotic symptoms was done upon their arrival to the Hospital, by means of the PANSS scale.

### *Materials*

The PANNS (Positive and Negative Syndrome Scale) is composed of 30 items evaluating the intensity of 30 psychotic symptoms. Of the 30 symptoms, 7 constitute the positive scale (PANSS-P), 7 the negative scale (PANSS-N) and the remaining 16 the

general psychopathology scale (PANNS-PG). In addition to the three scales evaluating each of the three dimensions, there is a fourth scale, referred to as the compound scale (PANSS-C). The compound scale is used to assess the predominance of positive over negative symptoms and vice-versa. This scale permits the characterization of the schizophrenic syndrome as positive, negative or mixed, depending on the predominance of one type of symptoms over the other. When the syndrome is mixed, the scores on the positive and negative scales are very similar. The PANSS has been validated in a Spanish population of schizophrenic patients (Peralta and Cuesta, 1994).

The average score for the patients in the PANSS scale was of 30.19 points in the positive scale (range: 7 to 49 points); 28 points in the negative scale (range: 7 to 49 points); and 36.19 for the general psychopathology scale (range: 16 to 112 points). Finally, the compound scale reveals that 10 out of the 26 schizophrenic patients met the criteria for a positive syndrome diagnosis, 11 for negative syndrome and 5 for mixed syndrome. We compare patients without positive symptoms and patients with delirium and hallucinations in their performance with the Finke's task. 11 patients without positive symptoms (with undifferentiated, residual or paranoid schizophrenia). All patients had basic education, they were aware of their illness, tidy presence, good spatio-temporal and personal orientation, coherent discourse (they follow conversations), no major affective pathology. Sleep and appetite are preserved. They show predominance of negative symptoms (low motivation and initiative, ideologically flat, social phobia). All were receiving pharmacological treatment at the moment of the experiment.

They showed a low performance in Finke's task (only 2 patients solve it in 3-4 trials). They spent more than 5 minutes. In most of the trials they did not integrate the elements and simply linked them, they assigned names with little or null correspondence or

copied one of the figures several times. They usually rate themselves with scores higher than 3 (3 to 5). Mean score from external judges 1.1 (0.4). See figure 11 in anex1.

---

The patients with delirium and hallucinations are 10 patients with paranoid schizophrenia, with basic education, aged between 30 and 50. They all are under pharmacological treatment. Good spatial-temporal orientation. No major affective pathology. They show coherent discourse, with no formal alterations but with unusual contents (i.e., capacity for time travel), with imposed thoughts, external influences and auditory hallucinations (i.e., voices that tell them to give sweets to someone to avoid something bad happening).

They were faster to complete the task: 3.45 minutes on average (two of them spent more than five minutes, but several can complete it in less than a minute). Two patients left some of the triplets undone (triplets without response: about 50%). Sometimes they copy the triplet downwards or only integrate two of the three elements, but there is correspondence with the name they assign to it. The scores they gave themselves were very variable. There is null correlation with judges' ratings. Some of their creations are rated as very original by the judges, 1.9 (1.1). See figure 12 in anex 1.

---

Cohen's Delta for the comparison of schizophrenic patients with positive and with negative symptoms indicated an extralarge effect,  $d=1.1$ .

### Discussion

Our main conclusion here is that only a few of the outcomes of schizophrenic patients with positive symptoms can be considered as creative. In general, patients showed a worse performance in creativity than healthy controls. Therefore, it seems that mental disorders per se do not increase creativity over the mean of the general population. At

the same time, it's look like clear that schizophrenia is an heterogeneous disorder what makes really difficult to obtain a clear conclusion about its relationships with creativity however it's possible to create different subgroups of patients depending of their symptoms, positives and negatives, with different levels of creativity.

#### **4. Conclusions and general discussion**

We have not found any difference in creativity, as measured by Finke's task, between women and men, homosexuals and heterosexuals, synaesthetes and non-synaesthetes. We have found differences in terms of non verbal intelligence in children, experience as a Fine Arts student (first vs. final years), gays and lesbians, androgynous and non-androgynous men, between TBI patients and controls and between patients with positive and negative schizophrenic symptoms. To summarize our main results with the Finke's task see the following list:

- Highly creative participant, non synaesthete: 4.1 (0.5)
- Synesthetes 3.3 (0.9)
- First year fine arts students 2.6 (1)
- Final year fine arts students 3.4 (0.5)
  
- Children from 9 to 11 years:
- GI among 110-120: 2.5(0.9).
- GI = 100: 2.1 (0.7)
- Children 7 years old:1.2 (1.6)
  
- Men 2.9 (1.7) /women 2.8 (1.6)

- Psychology students 2.7 (1.1)
- Homosexuals 2.3 (0.9) /heterosexuals 2.5 (0.8)
- Gays 2.5 (0.9) / lesbians 2.06 (0.7)
- Androgynous men 2.6 (0.7) / non-androgynous men 2.2 (0.4)
  
- TBI patients 1.8 (1.2)
- Schizophrenia patients with positive symptoms 1.9 (1.1)
- Schizophrenia patients with negative symptoms 1.1 (0.4)

From the previous list of results with Finke's task we can conclude that it's a useful task in order to measure groups differences on visual creativity, in a economic and rapid manner. Some previous beliefs have been proved while others have been disconfirmed. The important fact is that the same task, after the assessment of its validity, was used to measure creativity in different groups so we can combine positive and negative results. .We did not find clear differences in creativity between synesthetes and controls. If our study were exclusively about synesthetes potential higher creativity, the validity and sensitivity of the task can be questioned and these results never would be published, at least easily, as always happens with the confirmation of the null hypothesis. At the same time, this version of the Finke's task in combination with Cohen's delta is a good way to establish groups differences. These differences are not affected by normality assumption, sample size or the need to use normative tables. Another point on which to draw attention is the heterogeneity of the populations on which we measured the creativity. The creativity measurement does not have to be individual, although in this case, the finke's task allows that thus it is and we pruned to calculate the average and standard deviation for each participant with a test that lasts ten minutes. Also it is



possible to be applied to small groups and it seems clear that we must establish sub-groups within synesthesia or the schizophrenia in future investigations.

For the case of synesthesia, we propose three criteria for the evaluation and discussion concerning creativity:

- 1) If synaesthetes are very creative (personality trait), they should show high average scores with low S.E.'s, even if they don't meet criteria 2 and 3.
- 2) Their completion times are faster, this would imply an automatization of the creative process, even if they don't meet criteria 1 and 3.
- 3) Regarding the result, to be creative they should obtain several maximum scores, even if they don't meet criteria 1 and 2.
- They could meet criteria 1, 2 and 3, none of them or some. They actually meet criteria 2 and 3 but not 1.

Data do not support the claim that synaesthetes are more creative in general, but they do support the claims that they generate more creative products and that they are faster (automatization of the creative process). In summary, Finke's task seemingly measures working memory capacity, which relates to fluency and cognitive flexibility. Probably it engages prefrontal areas and is an acceptable measure of visual creativity, mostly of originality. This task is useful for measuring individual differences in creativity in a quick form.

### **References:**

Abraham, A. Windmann, I. Daum, O. Gunturkun, p. (2005) *Conscious Cognition*. 14, 520–534.

American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington, D.C: American Psychiatric Association. (1994)

- Burch, G.S.J., Pavelis, C., Hemsley, D.R. and Corr, P.J. (2006) Schizotypy and Creativity in visual artists. *British Journal of Psychology*, 97, 2, 177-191.
- Carlson S, Martinkauppi S, Rama P, Salli E, Korvenoja A, Aronen HJ (1998): Distribution of cortical activation during visuospatial n-back tasks as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Cerebral Cortex* 8, 743-752.
- Chávez, R.A. y Lara, M.C (2000). La creatividad y la psicopatología. *Salud mental*. 23(5) 1-9.
- Cohen. J. (1988). *Statistical Power Analysis for behavioural sciences* (2<sup>nd</sup> Ed.) New York: Academic Press.
- Chakravarty, A. (2010). The creative brain, revising concepts. *Medical Hypotheses*, 74(3):606-612
- Cytowic, R. E. (1989). Synesthesia and mapping of subjective sensory dimensions. *Neurology*, 39, 849-850
- Dailey, A., Martindale, C., & Borkum, J. (1997). Creativity, synaesthesia, and physiognomic perception. *Creativity Research Journal*, 10, 1-8.
- Domino G. (1989). Synesthesia and creativity in fine arts students: An empirical look. *Creativity Research Journal*, 2, 17-29.
- Eagleman, D.M Kagan, A.D Sagaram, D., Sarma, A.K (2007) *Journal of Neuroscience Methods*, 159(1), 139-145.
- Finke, R.A., Slayton, K., 1988. Explorations of creative visual synthesis in mental imagery. *Memory and Cognition* 16, 252-257.
- Fink, A., Neubauer, A.C. (2006) EEG alpha oscillations during the performance of verbal creativity tasks: Differential effects of sex and verbal intelligence. *International Journal of Psychophysiology* ,62, 46-53.

- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gardner, H. (1997). *Extraordinary Minds: Portraits of Exceptional Individuals and an Examination of our Extraordinariness*. New York: Basic Books.
- Gotz and Gotz (1979). Personality characteristics of professional artists. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 919–924.
- Guilford, J.P. (1968). *Intelligence, Creativity and their educational implication*, Knapp, San Diego.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test manual (Rev. ed.)*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Jennett, B., and Bond, M. (1975). Assessment of outcome after severe brain damage. A practical scale. *Lancet* 1, 480-484.
- Jennett, B., Snoek, J., Bond, M. R., and Brooks, N. (1981). Disability after severe head injury: Observations on the use of the Glasgow Outcome Scale. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 44, 285-293.
- Lauronen, E., Veijola, J., Isohanni, I., Jones, P. B., Nieminen, P. and Isohanni, M. (2004). Links Between Creativity and Mental disorder. *ProQuest Health and Medical Complete*, 67, 1, 81-98.
- Lewis, G. and Seaman, B. (2004). Sexual orientation and demand for de art. *Social. Science Quarterly*, 85
- Matud, M.P., Rodríguez, C. and Grande, J. (2007). Gender differences in creative thinking. *Personality and individual differences*, 43, 1137-1147
- Lewis, G. and Seaman, B. (2004). Sexual orientation and demand for de art. *Social. Science Quarterly*, 85

- Norlander, T., Erixon, A. and Archer, T. (2000). Psychological androgyny and creativity: dynamics of gender-role and personality trait. *Social behaviour and personality*, 28 (5), 423-436
- Prado, R. (2006). Creatividad y sobredotación. Diagnóstico e intervención psicopedagógica. *Creatividad y Sociedad*, 9, 63-76.
- Ramachandran, VS (2003). The phenomenology of synaesthesia. *Journal of consciousness studies*, 10(8), 49.
- Rich, Bradshaw, & Mattingley. (2006) The role of meaning in grapheme-colour synaesthesia. *Cortex*, 42, 243–252.
- Sutin, A.R, Beason-Held, L.L , Resnick, S.M & Costa, P.T. (2009) Sex Differences in Resting-State Neural Correlates of Openness to Experience among Older Adults. *Cerebral Cortex*:19,2797-2802.
- Mulvenna, C. (2007) Synaesthesia, the arts and creativity: a neurological connection. *Frontiers of neurology and neuroscience*, 22, 206-222.
- Nelson, B. Rawlings, D. 2010 Relating Schizotypy and Personality to the Phenomenology of Creativity. *Schizophrenia Bulletin*, 36, 388–399,
- Sastre-Riba. Niños con altas capacidades y su funcionamiento cognitivo diferencial. *Revista de Neurología*, 46 (supl 1): 11-16.
- Keri, S. (2009) Genes for Psychosis and Creativity. *Psychological Science*, 20, 1070-1073.
- Tarasova, I. V, Razumnikova N. V (2010) Changes in the Coherence of Cortical Biopotentials during Performance of a Verbal Creative Task in Men and Women *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 40,429,433.
- Kay, S.R., Fiszbein, A., y Opler L.A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. 13. 261-276.

- Peralta, V., y Cuesta, M.J., (1994). Validación de la escala de los síndromes positivo y negativo (PANSS) en una muestra de esquizofrénicos españoles. *Actas Luso-Esp. Neurol. Psiquiatr.*; 22 (4): 171-177.
- Spitzer, R.L., Williams T.B., y Gibbon , S. (1996). *Structured Clinical Interview for the DSM-IV (SCID-P)*. New York State Psychiatric Institute: New York
- Spikman JM, Kiers HA, Deelman BG, and van Zomeren AH (2001) *Brain and cognition* 47(3):446-460.
- Guilford, J.P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J.P. (1982). Cognitive psychology's ambiguities: Some suggested remedies. *Psychological Review*, 89, 48-59.
- Reitan, R.M. (1958): Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Percept.Mot. Skills*, 8, 271-276.
- Teasdale, G. and B. Jennett (1974). "Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale." *Lancet* (7872): 81-4.
- Ward J., Thompson-Lake, D., Ely, R., Kaminski, F. 2008, Synaesthesia, creativity and art: What is the link?, *British Journal of Psychology*, 99.
- Wills, G. I. (2003). Forty lives in the bebop business: Mental health in a group of eminent jazz musicians. *British Journal of Psychiatry*, 183, 255–259.
- Zeki, S. (1999) *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain*. Oxford University Press.

## ANNEX 1.

Figure 1. Dominant response for a triplet: Sitting in a chair

4 B O

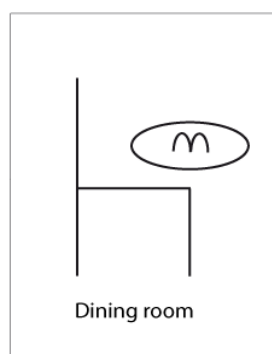
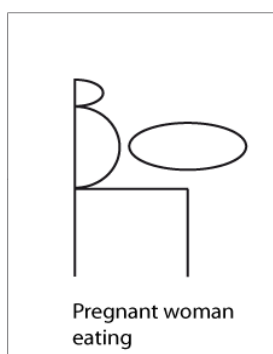
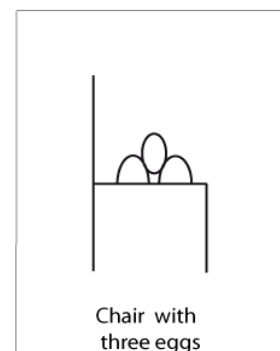
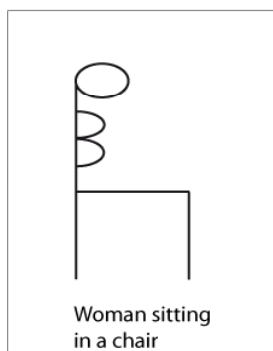
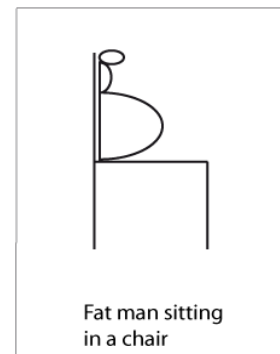
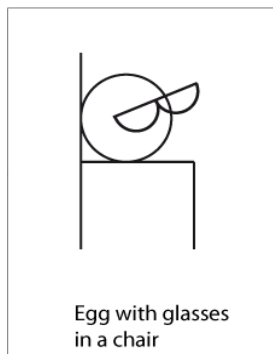


Figure 2. Dominant response for another triplet: face.

O 8 X

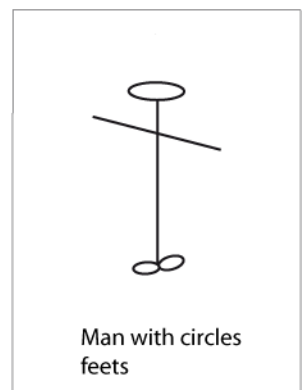
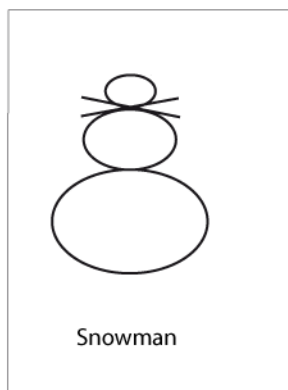
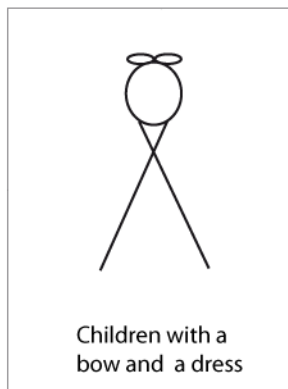
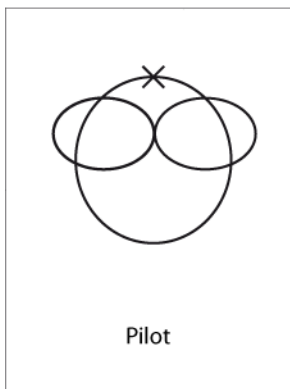
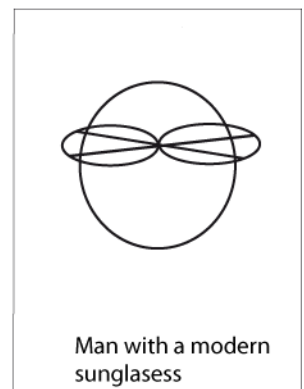
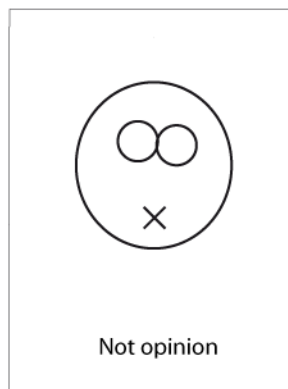
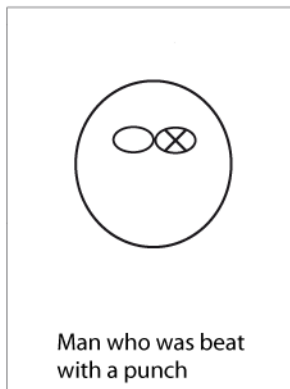
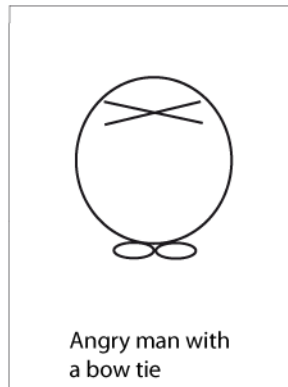
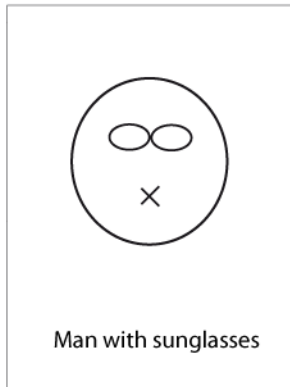


Figure 3. Low frequent responses for a triplet.

4 P O

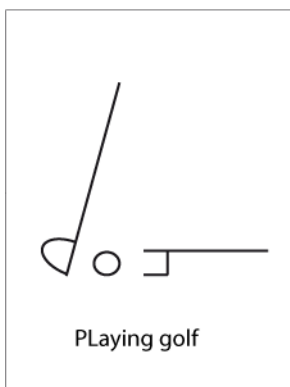
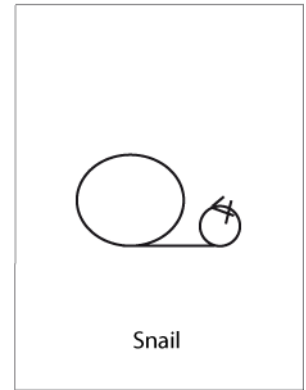
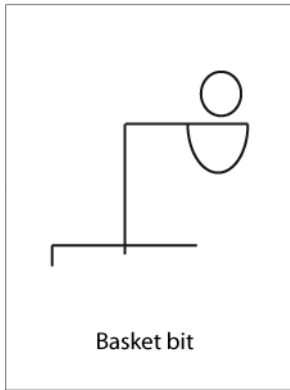




Figure 4. Frequent responses for a triplet with high score in creativity (>3)

△ Y 6

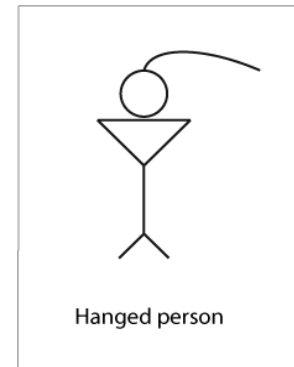
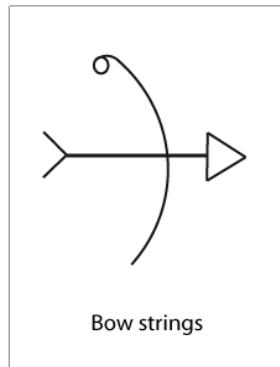
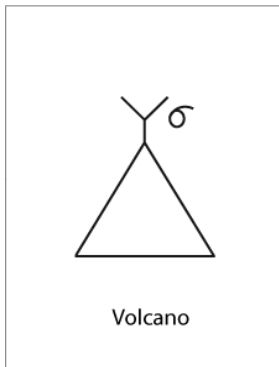


Figure 5. Infrequent responses for a triplet with high score in creativity (>3).

1 X 2

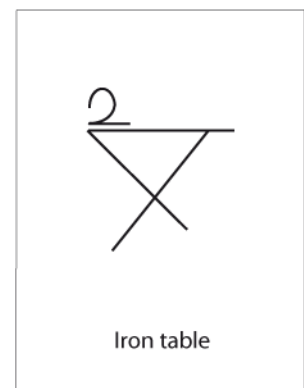
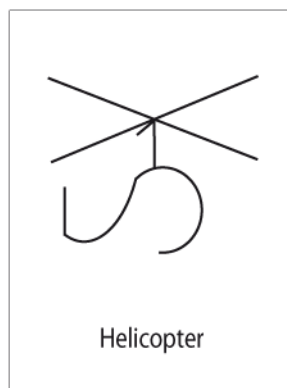
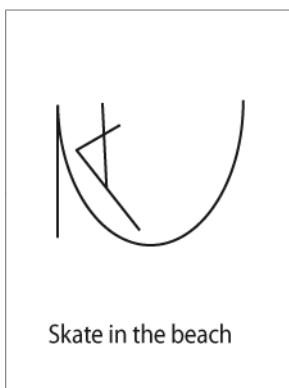


Figure 6. A creative participant

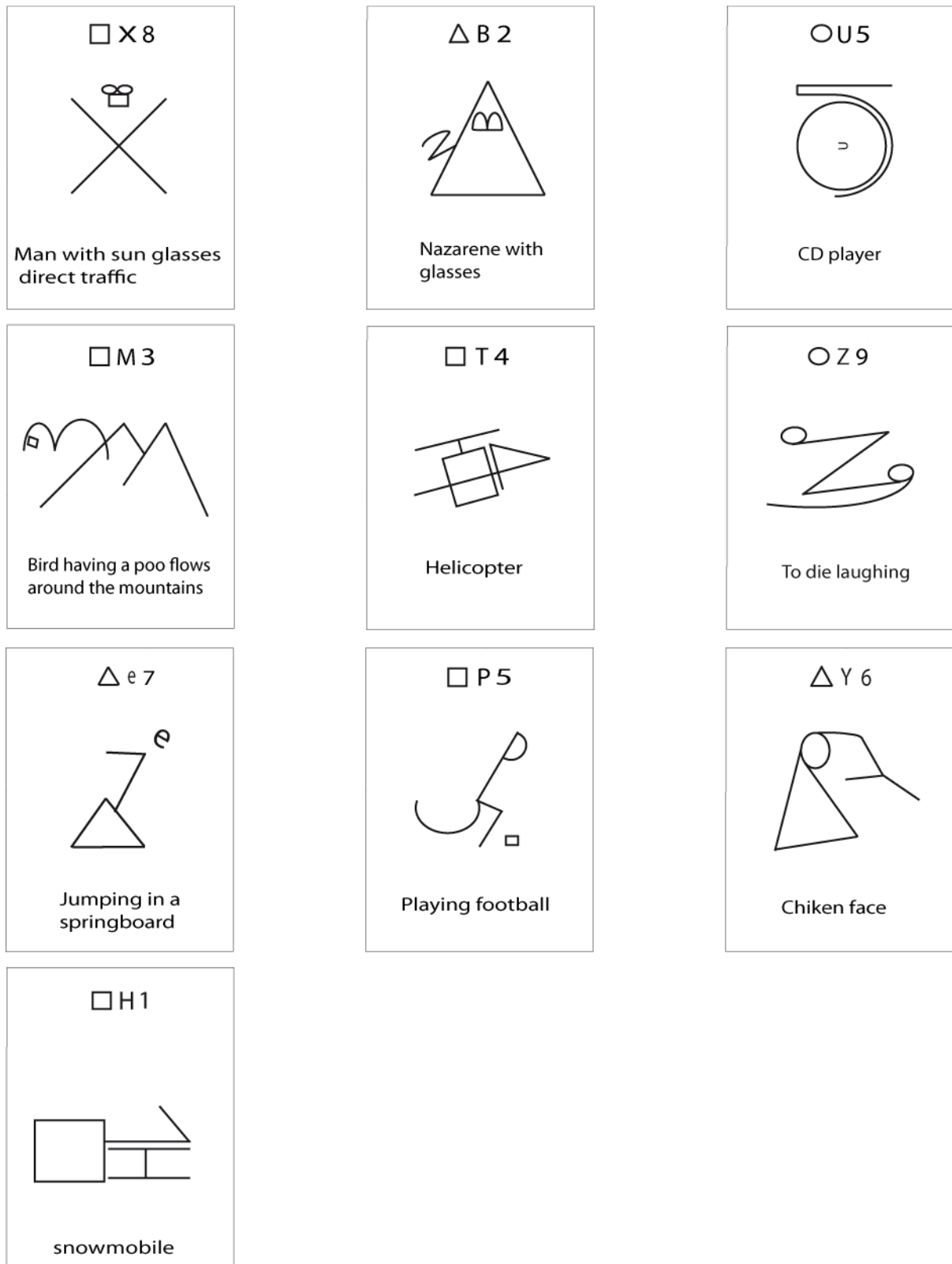


Figure 8. The winner drawing.

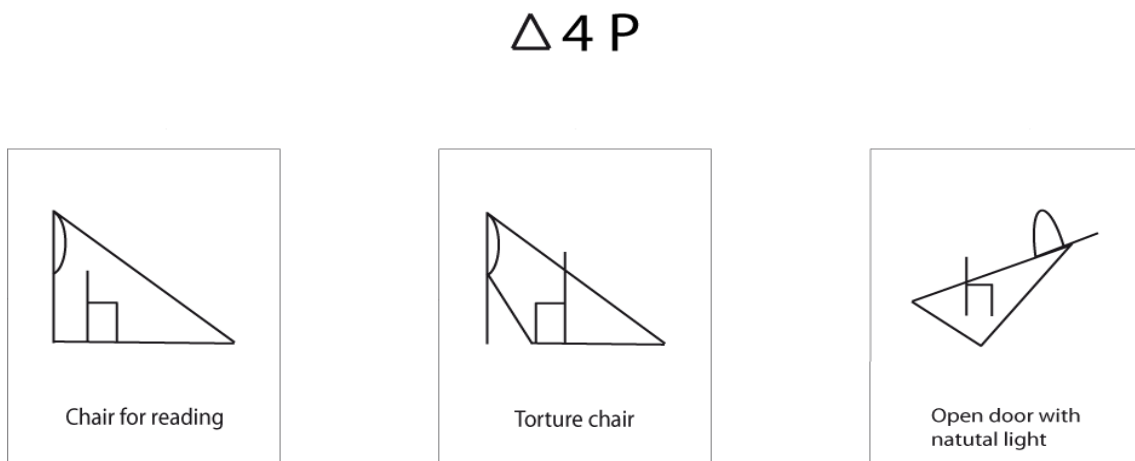


Figure 9. Some drawings with more than ten points in the quiz.

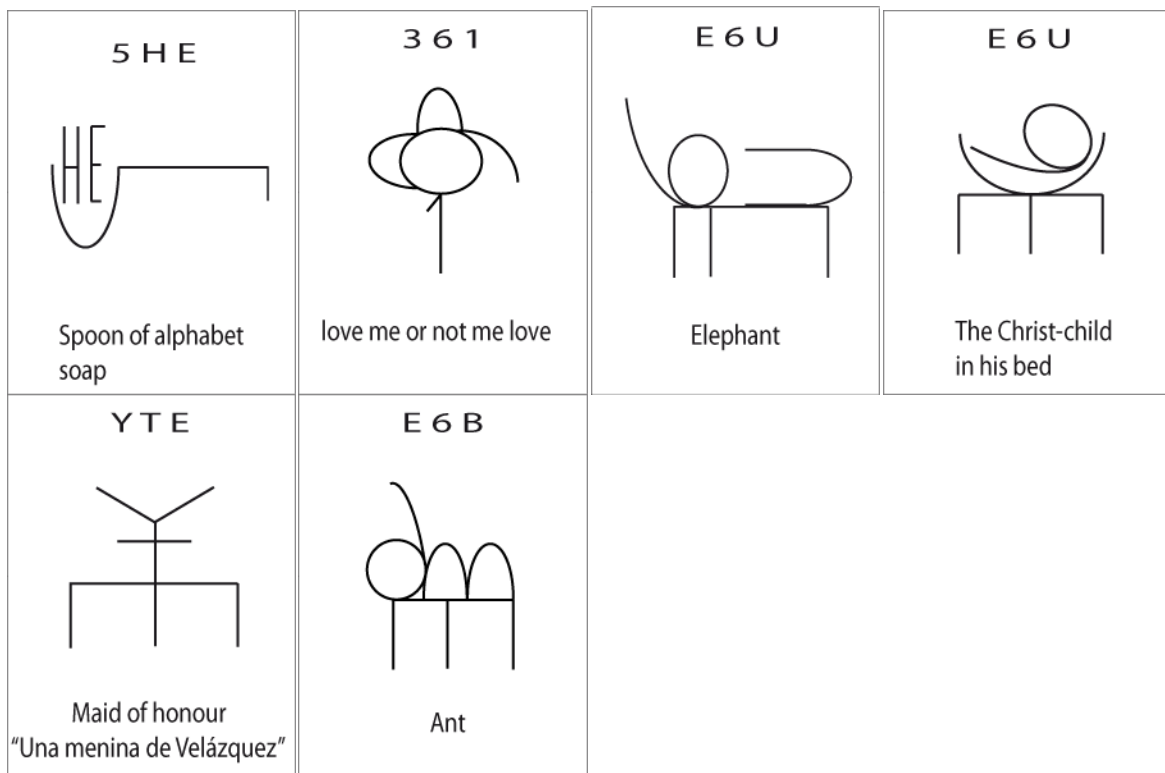


Figure 10. Children main concerns

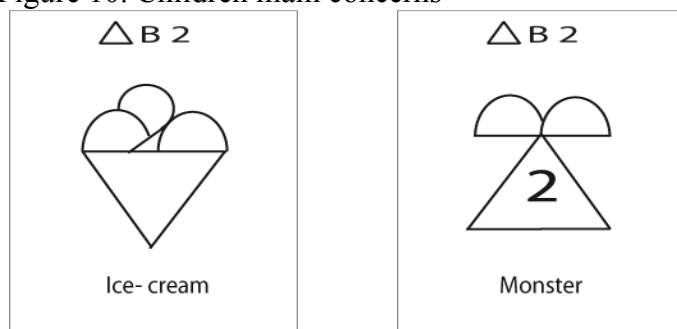


Figure 11. Schizophrenic patients with predominance of negative symptomatology

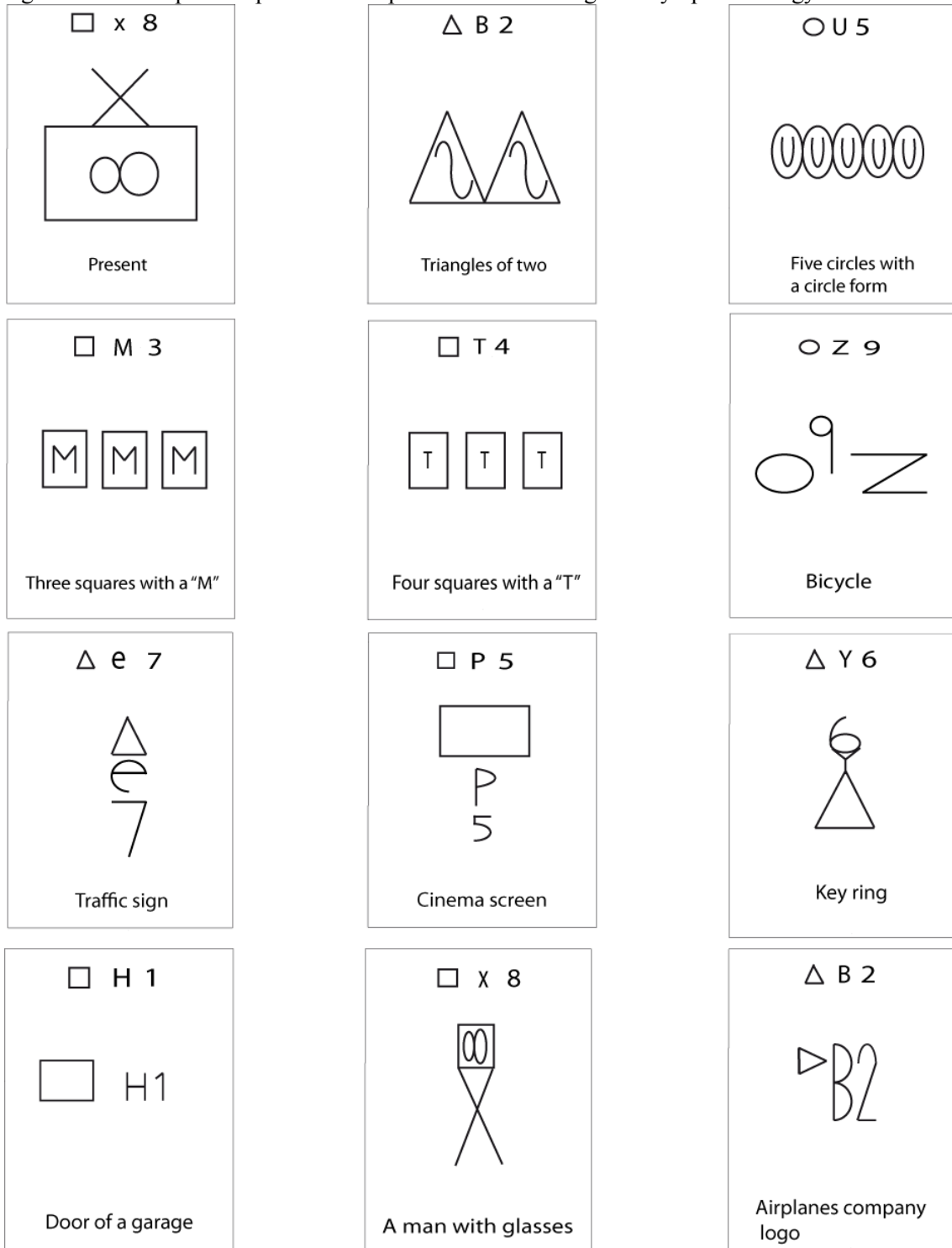
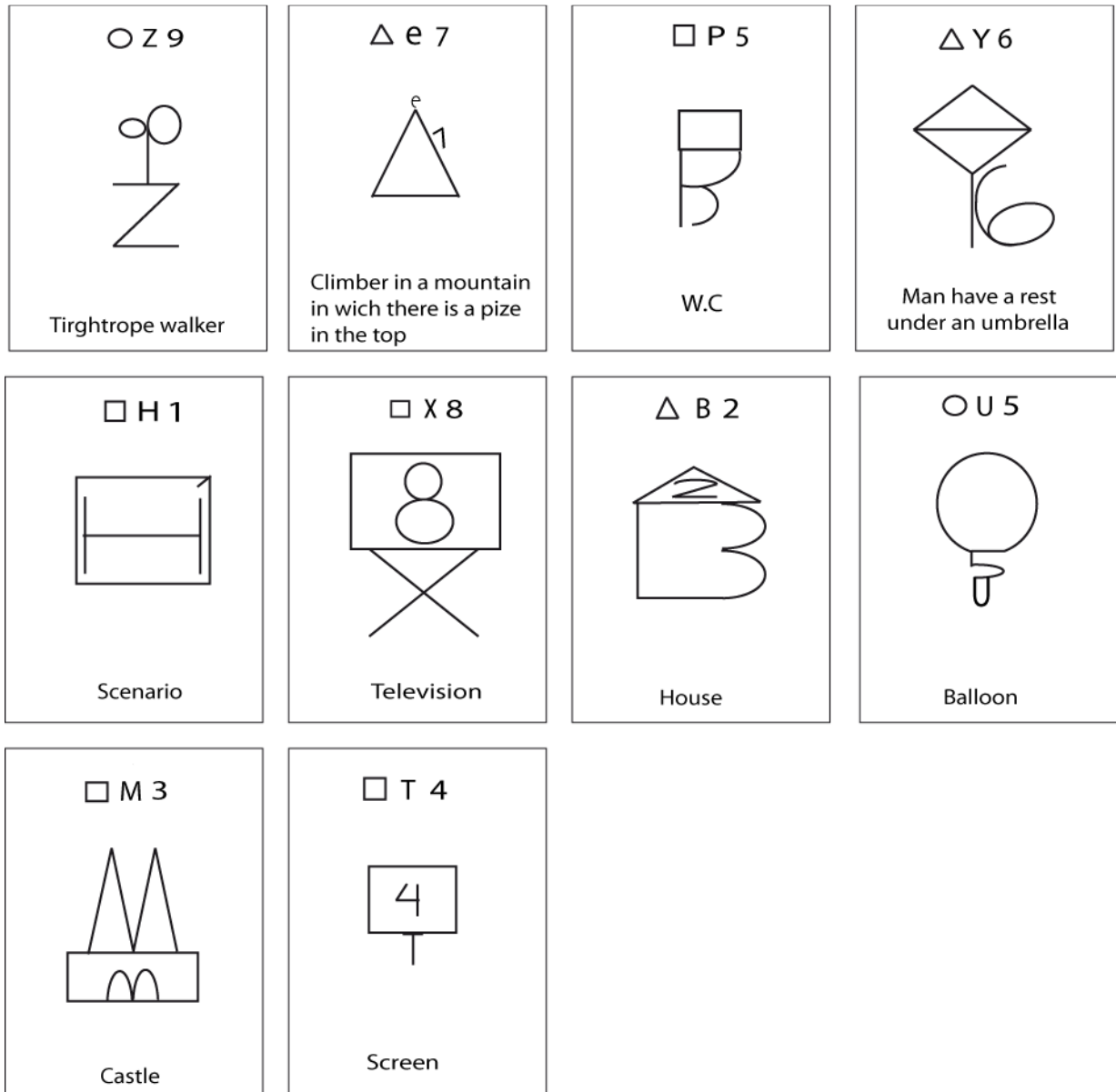


Figure 12. Schizophrenic patients with deliriums and hallucinations





**CAPÍTULO 4****Jumping to conclusions: a faulty appraisal****Abstract**

Patients with schizophrenia exhibit a jumping to conclusions bias that may be defined as quick decisions made on the basis of little evidence. The aim of this work is to explore this cognitive bias in a sample of 42 patients with schizophrenia, 20 non-psychotic siblings and 77 healthy controls by means of the Picture Decision Task. This task consists of showing drawings of common objects that are displayed on a computer screen in decreasing degrees of fragmentation: new features are added in eight successive stages, until the entire object is eventually manifest. There are two kinds of trials (“cued” and “uncued”; that is, with and without interpretative clues). According to the responses, five parameters were calculated: Jumping To Conclusions at first stage that is, with the very first drawing (JTC-1), Plausibility Rating at first stage (PR-1), Draws To Decision (DTD), Time Response at first stage (TR-1) and Time Response for Draw to Decision (TR-DTD); and the three groups were compared. In comparison with siblings and controls, more of the schizophrenia patients made a definitive decision at the first stage (represented by a significantly higher JTC-1), and they showed a higher Plausibility Rating (represented by a higher PR-1) than siblings and controls. For the uncued trials, patients needed fewer stages (a lower DTD) when making a decision than siblings and controls). These results suggest that patients make quick decisions with a high level of conviction and may manifest a data-gathering bias. Our results may indicate some degree of faulty appraisal and an inability to tolerate ambiguity when faced with decision-making. This finding could prove helpful in the development of therapeutic strategies.

## **1. Introduction**

Cognitive theories regarding delusions have evoked different reasoning biases in order to explain the formation and maintenance of this kind of symptom (Garety and Freeman, 2004). Several studies have demonstrated that patients with schizophrenia show a “jumping-to-conclusions” (JTC) bias, defined as decisions made quickly on the basis of little evidence. Schizophrenia patients, particularly those with current delusions, may use less information in arriving at a decision (Moritz and Woodward, 2005). Evidence of such a bias is reported in individuals with the persecutory sub-type of delusions (Startup et al., 2008). However, other studies (Menon et al., 2006) propose that the JTC bias might be associated with positive symptoms rather than linked specifically to delusions.

Similarly, JTC has been reported in individuals at a high clinical risk of psychosis (Broome et al., 2007) and may be associated with higher levels of conviction in paranoid thoughts within the general population (Freeman et al., 2008). Thus, the literature comes to suggest that delusional ideation and JTC bias in non-clinical populations can be situated on a continuum of severity with delusions in psychosis. To the best of our knowledge, only one study (Van Dael et al., 2006) has explored JTC bias among first-degree non-psychotic relatives (fathers, mothers, siblings) of patients with schizophrenia, using the Beads Task to compare probabilistic reasoning styles in individuals with different levels of psychosis liability. In the aforementioned work, JTC was defined as needing a single bead to complete the Beads Task. The above study suggests that there is a dose-response relationship between JTC and psychosis liability, as the strongest association was found in the schizophrenia group, followed by their relatives; and the weakest relationship was in the control group.



The aim of the present study was to examine the relationship between JTC and psychosis liability in a sample of psychotic patients, non-psychotic siblings of patients, and a control group. We specifically wished to explore the core finding of the Van Dael Study but controlling for the family relationship, for which reason we used only siblings, and applied a different experimental task known as the “Pictures Decision Task”.

## **2. Method**

### 2.1 Participants

Overall, 140 subjects took part in the study. The clinical group was made up of 42 subjects with a diagnosis of functional psychosis according to the DSM-IV-TR 295-298 psychotic codes (American Psychiatry Association, 1994). The sibling group comprised 21 subjects, and the control group consisted of 77 healthy subjects. None of the patients had been diagnosed more than five years earlier, a datum corroborated by the patients’ clinical history and information provided by their relatives. All were inpatients from the psychiatry area of the “Complejo Hospitalario de Jaén” (Spain). All the participants furthermore met the following inclusion criteria: absence of cerebral damage, absence of mental retardation, and no evidence of drug abuse during the course of the study.

### 2.2 Procedure

Clinical and demographic information about the patients was obtained by health-care personnel of the Hospital’s psychiatric area. Assessment of the patients’ psychotic symptoms was done upon their arrival at the Hospital. Every patient underwent a semi-structured interview that included the modules of psychotic symptoms and mood state of the SCID (First et al., 1997). The presence and intensity of psychotic symptoms was assessed by means of the PANSS scale (Kay et al., 1987; Peralta and Cuesta, 1994).

Sibling and control groups were screened through the Mini International Neuropsychiatry Interview (MINI; Lecrubier et al., 1997). All participants in the study carried out the Pictures Decision Task, which was applied when the patients were determined to be clinically stable.

### 2.2.1 The Pictures Decision Task

Our experimental procedure is a version of the picture task (BADE task) created by Moritz and Woodward (2007). They used it to examine another reasoning bias known as the bias against disconfirmatory evidence (BADE), which has been proposed as an underlying component of schizophrenic delusions, and has been associated with schizotypy (Buchy et al., 2007).

When participants were clinically stable, they were presented with six experimental trials, following two practice trials. Each trial consisted of a sequence of eight stages, each showing a common object that was increasingly disambiguated by decreasing degrees of visual fragmentation: new object features were added to each new picture until, eventually, the entire object was displayed in the final stage. The objects were depicted as post-edit simple black and white drawings. Instructions and trials were presented using a Microsoft computer. The trials were run in a fixed order: half of the trials (1<sup>st</sup>, 3<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup>) were accompanied by eight interpretative clues about the identity of the object displayed over the eight stages; we call these “cued trials”. In these trials, participants chose one of the eight cues, and their plausibility was then rated using a five-point Likert scale (1= dismissed, 2= unlikely, 3= possible, 4= likely, 5= positive decision). In the remaining trials (2<sup>nd</sup>, 4<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup>), no interpretative cues were provided (“uncued” trials) and the participants were instructed to derive their own interpretations, which were subsequently rated for plausibility in the same way as done for the cued trials. Once a decision was made that met with the highest plausibility rating (pressing

F5; positive decision), that trial ended and a new trial was presented. Examples of the task can be seen in appendix 1 (Cued trial) and 2 (Uncued trial).

In this task, different parameters could be calculated and then used to provide further insight into the underlying mechanisms of JTC bias. Specifically, five parameters were calculated: Jumping To Conclusions at first stage (JTC-1), Plausibility Rating at first stage (PR-1), Draws To Decision (DTD), Time Response at first stage (TR-1) and Time Response for Draw To Decision (TR-DTD).

JTC-1 was defined in at least one of the six experimental trials with only the first stage needed to decide with absolutely certainty the identity of the particular object (by pressing “F5”= positive decision). This cutoff was adopted because it was considered to be the most definite expression of such a reasoning bias, and it is similar to the parameters used in the Beads Task. PR-1 was defined as the mean plausibility rating at the first stage for cued and uncued trials (range 1 to 5). Hence, this parameter serves as a measure of the level of conviction of the beliefs when there is only a little information. DTD was defined as the mean number of stages for cued and uncued trials necessary for the participant to reach a final decision about the identity of the objects with absolute certainty (range 1 to 8; the total number of stages per trial); that is, it indicates the number of stages required until a decision gave a measure of early decision making, or a JTC bias. Finally, Time Response analyses (TR-1 and TR-DTD) were conducted in order to explore if patients were hastier than siblings and controls, and might therefore reveal differences between groups for time responses parameters. The results for the rest of the experimental parameters could be better explained by means of impulsivity.

### 2.2.2 Statistical analyses

Statistical analyses were carried out with SPSS version 15. For all analyses, the scores of the five experimental parameters were compared within each of the three groups (patients, siblings and controls), reflecting the hypothesized order of liability for psychosis. A chi-squared test was used to examine JTC-1, so that it constituted a categorical variable, for the other four parameters (PR-1, DTD, TR-1 and TR-DTD) multivariate analysis of variance was conducted, one per parameter, with group as the inter-subject variable, and trial type (cued and uncued) as the intra-subject variable. *Post hoc* analysis of the four parameters was used in order to examine separately at which levels of each trial type (cued and uncued) differences were seen among the three groups

## 3. Results

### 3.1 Sociodemographic and psychopathological variables

For the purposes of this study, we recruited 42 patients with functional psychosis, 21 non-psychotic siblings and 77 healthy controls. Twenty-two (52%) patients, 21 (52%) siblings and 40 (52%) control subjects were men. The mean age of the entire sample was 29.13 years (SD= 8.03). The mean age of patients was a bit higher than that of the other groups; yet no significant differences regarding age, gender or years of formal education were observed between or among the groups of patients, siblings and controls

Table 1. Mean and standar desviation, in parentheses, of the sociodemographic variables

Variable	Patients (N=42)	Siblings (N=21)	Controls(N=77)	Statistics; LSD post-hoc
Age	30.33 (10.14)	28.65 (9.57)	28.21(5.68)	F(2.137)=0.75 <sup>b</sup> ; p>0.05
Years of education <sup>a</sup>	8.57(3.59)	10.80 (3.69)	12.59(3.61)	F(2.137)=0.91; p>0.05
Gender (males)	22 (52%)	11(52%)	40 (52%)	F(2.137)=19.95 <sup>b</sup> ;p>0.05

<sup>a</sup>Education was measured on an 18 point scale (primary school to university degree)

<sup>b</sup>Chi square test

In the group of patients, 32 patients had a diagnosis of non-affective psychosis (76%) and 10 a diagnosis of affective psychosis (24%). Thirty-three patients (77%) had been diagnosed with a first episode of psychosis, and the mean duration of illness in the other nine patients was 2 years (SD=0.4). The average score for the patients on the PANSS scale was 72.40 points (SD=16.28) for the total score (range: 30 to 220); 20.43 points (SD=4.80) on the positive scale (range: 7 to 49 points); 17.19 points (SD=8.59) on the negative scale (range: 7 to 49 points) and 34.79 points (SD= 8.83) for the general psychopathology scale (range: 16 to 112 points). Thirty-five of the 42 patients (83.33%) scored 4 or higher on the delusion item (Item 1 on the positive scale), and 26 patients (61.90%) scored 4 or higher on the suspiciousness/ideas of persecution item of the PANSS (Item 6 on the positive scale).

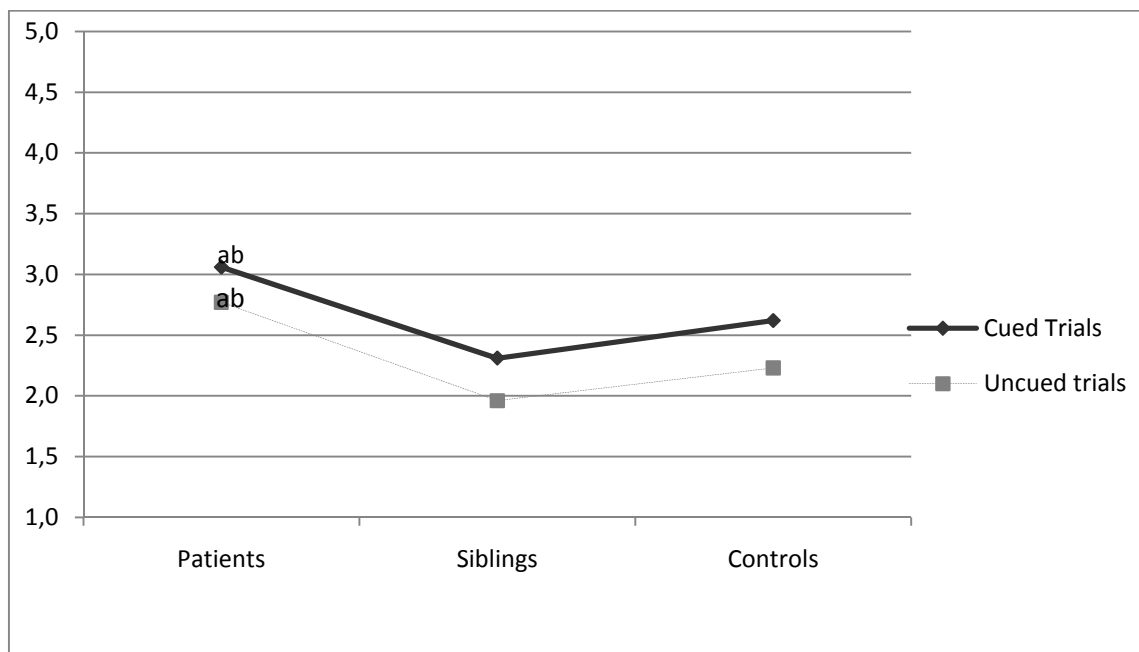
### 3.2 Jumping To Conclusions, Plausibility Ratings at first stage and Draws to Decision results

Out of the whole sample, 19 (13.6%) of the participants showed a JTC-1 (at least in one of the 6 trials, needing only the first stage to decide with absolutely certainty), which breaks down to 16 of the 42 in the group of patients (38.1%), 0 of 20 siblings (0%), and 3 of 77 participants in the control group (3.9%). There was a significant interaction between JTC-1 and group, ( $\chi^2(2,137)=28,202$ ,  $p<0,0001$ ). *Post hoc* analysis shows significant differences between patients and siblings ( $p=0.001$ ) and between patients and controls ( $p=0.0001$ ), but no significant difference between siblings and controls ( $p=0.789$ ). Results of JTC-1 show that patients display a tendency to jump to conclusions on the basis of little evidence, that is, after just one stage.

These differences in JTC-1 were explored carefully by means of the Plausibility Ratings at the first stage (PR-1), so that this parameter would reflect the intensity of beliefs at

the first stage according to trial type (cued and uncued trials). As can be seen in Figure 1, PR-1 were higher for the three groups in the cued trials than in the uncued trials; moreover, the patients showed the highest Plausibility Rating for both types of trial (cued and “no cues”). There was a significant interaction between PR-1 and group ( $F(2,137)=8,289$ ,  $p<0,0001$ ). *Post hoc* analysis shows significant differences between patients and siblings for cued trials (Mean=3.06, SD=1.01 vs. Mean=2.31, SD=0.86;  $p=0,002$ ) and for uncued trials (Mean=2.77, SD= 0.96 vs. Mean=1.96, SD=0.78;  $p=0,004$ ). Likewise, there were significant differences between patients and controls for cued trials (Mean= 3.06, SD=1.01 vs. Mean=2.62, SD=0.77;  $p=0,009$ ) and for uncued trials (Mean=2.77, SD= 0.96 vs. Mean=2.62, SD=0.14;  $p=0,003$ ), yet not between siblings and controls for cued ( $p=0,145$ ) and for uncued results ( $p=0,245$ ). PR-1 data analysis suggests that patients as a group display a high level of conviction at the first stage, whereas in siblings and controls this tendency is not present.

Figure 1. Plausibility Rating at first stage (PR-1) for the three groups. Vertical axis reflects the range of this parameter (1-5, the five points of plausibility rating).



a significant differences between patients and siblings

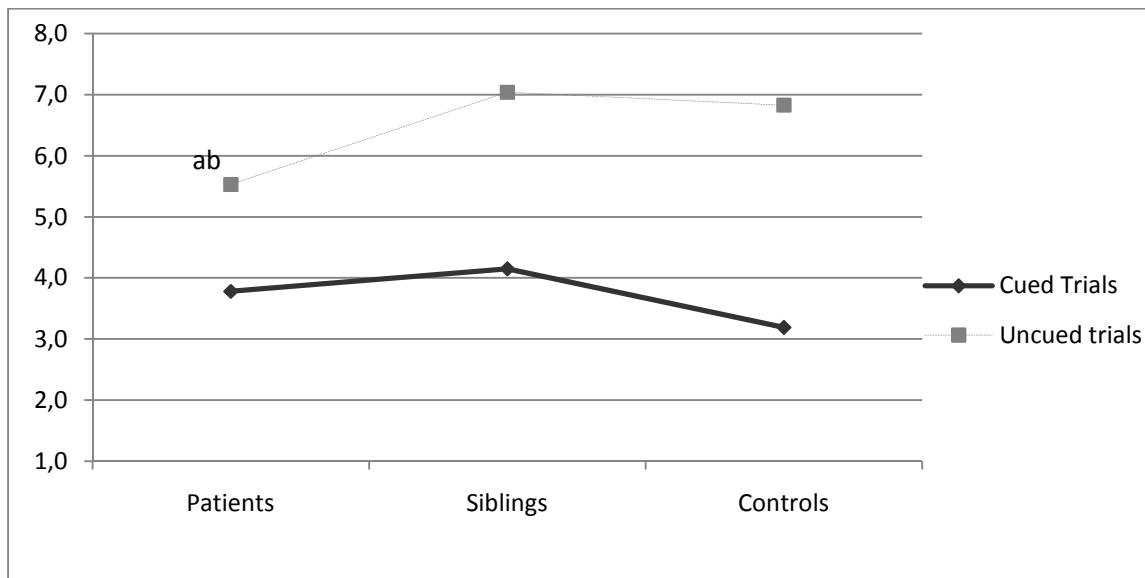
b significant differences between patients and controls

On the other hand, in Draws To Decision (DTD), results show that the three groups needed a greater number of stages in order to make a final decision about the identity of objects in “no cue” trials (Figure 2). There was a significant interaction between DTD and group ( $F(2,137)=11.425$ ,  $p=0.001$ ). *Post hoc* analysis revealed significant differences between patients and siblings for uncued trials (Mean=5.53, SD=0.20 vs. Mean =7.04, SD=0.28;  $p=0.001$ ), unlike cued trials (Mean=3.78, SD=0.19 vs. Mean=4.15, SD=0.27;  $p=0.275$ ). Accordingly, there were significant differences between patients and controls for uncued trials (Mean=5.53, SD=0.20 vs. Mean=6.83 SD=0.14;  $p=0.001$ ) but not for cued trials (Mean=3.78, SD=0.19 vs. Mean=3.19, SD=0.14;  $p=0.458$ ). Finally, there were no significant differences between siblings and controls for cued trials (Mean=4.15, SD=0.27 vs. Mean=3.19, SD=0.14;  $p=0.543$ ) or for uncued trials (Mean=7.04, SD=0.28 vs. Mean=6.83 SD=0.14;  $p=0.511$ ).

DTD results show that, in comparison with siblings and controls, patients needed a lesser number of stages to arrive at a final decision in the uncued trials. Interesting indeed was the finding that controls and siblings needed approximately three more stages for reaching a decision in uncued trials as opposed to cued trials. However, among patients this tendency was clearly diminished, involving approximately one and a half stages more.

In order to explore whether the psychosis group was more impulsive than the control and sibling groups, we compared the results of Time Response at first stage (TR-1) and Time Response until a Final Decision (TR-DTD) among the three groups (Table 2).

Figure 2. Number of stages necessary for take a final decision (DTD). Vertical axis reflects the range of this parameter (1-8, the total number of stages per trial).



a significant differences between patients and siblings

b significant differences between patients and control

Time responses proved to be very similar for TR-1 for all three groups, in cued and uncued trials. Time responses for TR-DTD were higher in the three groups for uncued trials as compared with cued ones, indicating that the decision process is slower with this condition and participants apparently must create their own interpretations through sequences of eight stages. No significant interaction was found between TR-1 and group ( $F(2,137)=0.251$ ;  $p=0.779$ ) or between TR-DTD and group ( $F(2,137)=0.979$ ;  $p=0.379$ ). For TR-1, the *post hoc* analysis did not show any significant differences among the three groups for cued trials (patients = siblings,  $p=0.72$ ; patients = controls,  $p=0.129$ ; siblings = controls,  $p=0.470$ ); and the same was true for uncued trials (patients = siblings,  $p=0.138$ ; patients = controls,  $p=0.732$ ; siblings = controls,  $p=0.193$ ). Similarly, *post hoc* analysis for TR-DTD gives no significant differences among groups for cued trials (patients = siblings,  $p=0.159$ ; patients = controls,  $p=0.648$ ; siblings = control,  $p=0.258$ ). However, in the uncued trials the TR-DTD was significantly different between



the patient and the control group ( $p=0.320$ ) yet not for the other two comparisons (patients = siblings,  $p=0.870$ ; siblings = control,  $p= 0.900$ ).

Table 2. Means and standard deviation, in parentheses, for Time Response at first stage (TR-1) and Time Response until a final decision was made (TR-DTD), in seconds, for cued and uncued trials

Parameter		Psychosis Group	Siblings	Healthy Controls
TR-1	cue trials	28.12 (1.72)	22.60 (2.50)	24.69 (1.43)
TR-1	no cue trials	25.48 (1.73)	25.15 (2.51)	24.23 (1.44)
TR-DTD	cue trials	70.17 (5.19)	57.22 (7.52)	67.08 (4.31)
TR-DTD	no cue trials	119.43 (9.05)	146.91 (13.12)	145.00 (7.51)

The results of TR-1 suggest that the effect of PR-1 (Plausibility Ratings at first stage) is not conditioned by impulsivity, for which reason time responses are very similar for the three groups. In the case of TR-DTD, patients are a little quicker than controls for uncued trials, a difference which may perhaps be influenced by impulsivity. This would appear less likely, however, if we bear in mind that patients need approximately three stages more to reach a final decision. Altogether, our findings lead us to conclude that, among the patient group, when a strong conviction exists at the beginning of the decision-making process, these patients need fewer stages to arrive at a final decision.

#### 4. Discussion

The results of the current study suggest that, relative to siblings and controls, patients display a general tendency to jump to conclusions, characterized by making prompt decisions with a high level of conviction, and involving a data-gathering bias under ambiguous circumstances (“no cue” trials), in which a greater amount of information is required to make a decision. Moreover, the inverse relationship between the Plausibility

Rating at the first stage and Draws To Decisions in the group of patients may be considered as evidence of a reasoning bias, involving a failure to integrate new evidence(s) when strong initial beliefs exist. This would contribute to the maintenance of false beliefs as delusions (Woodward et al., 2008). These results cannot be explained by impulsivity, as there was not any significant difference between groups for reaction time analysis.

The absence of differences between the healthy controls and the siblings that we observed would be inconsistent with results of Van Dael et al. (2006), whose results suggest that there is a dose-response relationship between JTC and psychosis liability between patients and their relatives and healthy controls that is not present in our study, though we should stress here that we controlled for family relationship by engaging only siblings. This matter remains unanswered in view of the limitations of our study: more specifically, our sample size was small, there was no assessment of psychotic experiences in the sibling and control groups, and a different experimental task was used.

In any case, a potential explanation for this fact could be that JTC bias has more to do with social cognitive deficits than neurocognitive deficits. The association between social cognition and the positive symptoms of psychosis has been demonstrated in a number of studies (Frith and Corcoran, 1996; Johns et al., 2001; Janssen et al., 2006). On the other hand, neurocognitive deficits have been associated with brain structural deficits, negative symptomatology, and more chronic course (Murray et al., 1992). The two-pathway hypothesis is supported by the proposition of Frith (1996) namely, that the presence of severe delusions or hallucinations is not associated with neurocognitive deficits. In this sense, the absence in our study of a continuum between psychosis liability and JTC could be explained by the fact that social cognitive deficits such as

JTC are more related to social events in the outside world than to neurocognitive deficits, which are more closely related to genetic factors. van Hooren et al. (2008), in a study with 186 participants having different levels of vulnerability for psychosis, suggest that neurocognition and social cognition are two separate areas of vulnerability in psychosis. They computed correlation and exploratory factor analysis in order to examine relationships and cluster several neurocognitive and social cognition tasks, and show that the Beads Task (a JTC measure) was only correlated with one of the five neurocognitive tasks.

Future studies will be necessary to undertake a comprehensive assessment of different aspects of cognition in order to determine what mechanisms underlie jumping-to-conclusions reasoning bias. Although these mechanisms are unclear to date, previous research points to the role of faulty appraisal (Broome et al., 2007) and to an inability to tolerate ambiguity (Colbert & Peters, 2002). In this sense, our results may be interpreted in terms of faulty appraisal characterized by a high level of conviction at the beginning of the decision process and by an inability to tolerate any ambiguity present when one must collect information to configure interpretations for the purpose of making a final decision.

A better comprehension of JTC bias and other cognitive biases such as data gathering would no doubt be helpful in the development of cognitive-behavioral interventions in psychosis. At present, the metacognitive training program provides corrective experiences for this type of reasoning bias and others, and there is evidence underlining the feasibility and efficacy of this approach (Moritz and Woodward, 2007). Our findings about the reasoning style present in psychosis (on the basis of the existence of cued interpretations as explored here) may prove useful in developing specific cognitive-behavioral interventions, in which patients would be instructed to create their

own interpretations about reality, and to better determine what kind of situation deems necessary the integration of new evidence(s) when strong initial beliefs exist.

**References:**

American Psychiatric Association, (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Fourth ed. rev. (DSM-IV-TR). American Psychiatric Association, Washington, DC.

Broome MR, Johns LC, Valli I, Woolley JB, Tabraham P, Brett C, Valmaggia L, Peters E, Garety PA, McGuire PK. (2007) Delusion formation and reasoning biases in those at clinical high risk for psychosis. *British Journal Psychiatry*, 51, 38-42.

Buchy, L., Woodward, TS., Liotti M A (2007). cognitive bias against disconfirmatory evidence is associated with schizotypy.. *Schizophrenia Research*, 90, 334-337.

Colbert, S.M., Peters, E.R (2002) Need for closure and jumping to conclusions in delusion-prone individuals. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 90,27-31.

First MB, Spitzer RL, Gibbon M, Williams JBW, 1997. *Structured Clinical Interview for DSMIV Axis I Disorders (Clinician version)*. First edition. American Psychiatric Association, Washington, DC.

Freeman D. (2007) Suspicious minds: the psychology of persecutory delusions. *Clinical Psychological Review*,27, 425-457.

Freeman D, Pugh K, Garety P. (2008) Jumping to conclusions and paranoid ideation in the general population. *Schizophrenia Research*, 102, 254-260.


- Frith, C. (1996) Neuropsychology of schizophrenia, what are the implications of intellectual and experiential abnormalities for the neurobiology of schizophrenia?. *British Medical Bulletin*, 52, 618-626.
- Frith, C.D., Corcoran, R. (1996) Exploring 'theory of mind' in people with schizophrenia. *Psychological Medicine*, 26 (3), 521-530.
- Janssen, I., Versmissen, D., Campo, J.A., Myin-Germeys, I., Os, J.V., Krabbendam, L. (2006) Attribution style and psychosis: evidence for an externalizing bias in patients but not in individuals at high risk., *Psychological Medicine*, 36, 771-778
- Johns, L.C., Rossell, S., Frith, C., Ahmad, F., Hemsley, D., Kuipers, E., McGuire, P.K. (2001) Verbal self-monitoring and auditory verbal hallucinations in patients with schizophrenia. *Psychological Medicine*, 31, 705, 715.
- Kay S.R., Fiszbein A., Opler L.A. (1987) The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 3, 261-276.
- Lecrubier Y, Sheehan D, Weiller E, Amorim P, Bonora I, Sheehan K, A Short (1997) Diagnostic Structured Interview: Reliability and Validity According to the CIDI. The MINI International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.). *European Psychiatry*, 12, 224-31.
- Menon M, Pomarol-Clotet E, McKenna PJ, McCarthy RA. (2006). Probabilistic reasoning in schizophrenia: a comparison of the performance of deluded and nondeluded schizophrenic patients and exploration of possible cognitive underpinnings. *Cognitive Neuropsychiatry*, 11, 521-536.

- Moritz, S. & Woodward, T. S. (2007) Metacognitive training in schizophrenia: from basic research to knowledge translation and intervention.. *Current Opinion in Psychiatry*, 20,619-625.
- Moritz S, Woodward TS. *The British Journal of Clinical Psychology*. (2005) Jumping to conclusions in delusional and non-delusional schizophrenic patients.44,193-207.
- Murray, R.M., O'Callaghan, E., Castle, D.J., Lewis, S.W. (1992) neurodevelopmental approach to the classification of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. 1992; 18: 319-332.
- Startup H, Freeman D, Garety PA. (2008) Jumping to conclusions and persecutory delusions. *European Psychiatry*, 23,457-459.
- Peralta V., Cuesta M.J. (1994) Psychometric properties of the positive and negative syndrome scale (PANSS) in schizophrenia, *Psychiatry Research*,53, 31-34.
- van Dael F, Versmissen D, Janssen I, Myin-Germeys I, van Os J, Krabbendam L. (2006) Data gathering: biased in psychosis? *Schizophrenia Bulletin*. 32,341-351.
- van Hooren S, Versmissen D, Janssen I, Myin-Germeys I, à Campo J, Mengelers R, van Os J. (2008) Krabbendam L. Social cognition and neurocognition as independent domains in psychosis. *Schizophrenia Research*,103, 257-265.
- Woodward TS, Moritz S, Menon M, Klinge R (2008) Inflexibility in Schizophrenia.. *Cognitive Neuropsychiatry*, 13,267-277.

Appendix 1. Pictures Decision Task: Cued Trials

¿What do you think this picture represents?

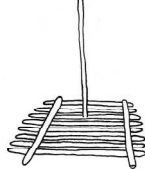
- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 1

¿What do you think this picture represents?


- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 5

¿What do you think this picture represents?


- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 2

¿What do you think this picture represents?


- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 6

¿What do you think this picture represents?


- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 3

¿What do you think this picture represents?

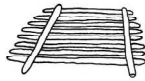
- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 7

¿What do you think this picture represents?

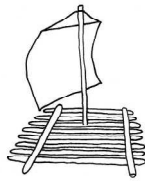
- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



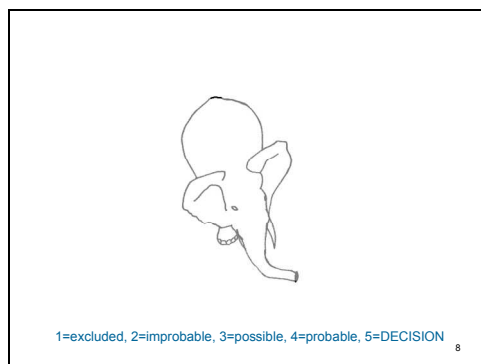
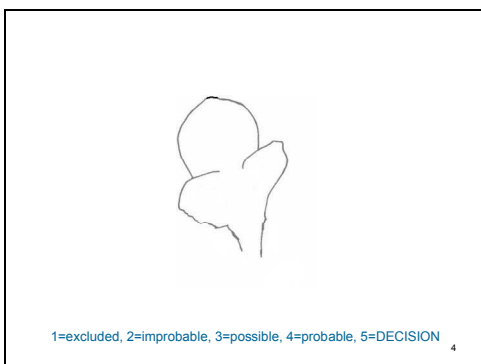
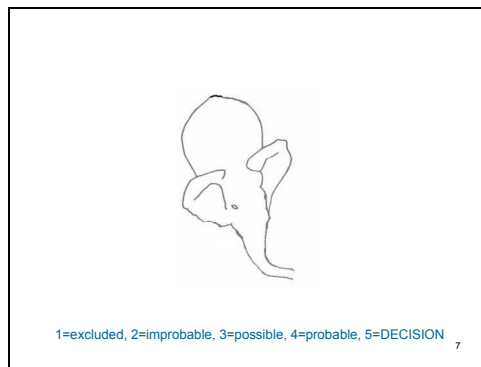
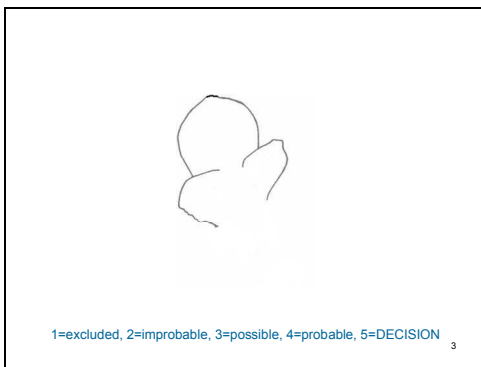
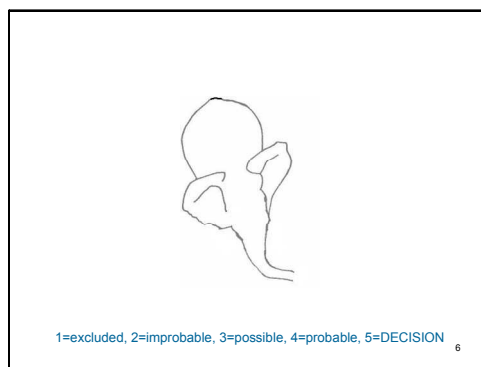
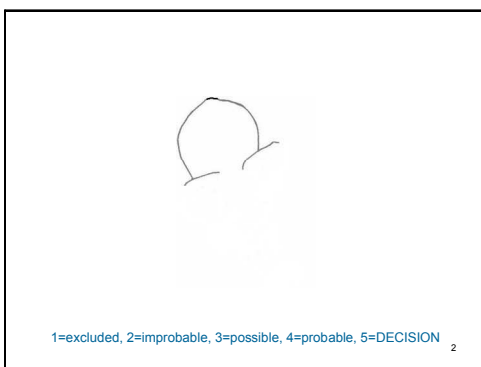
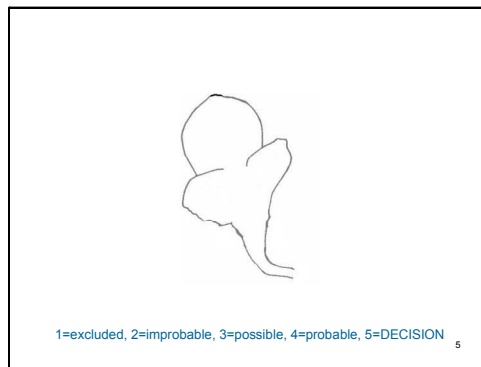
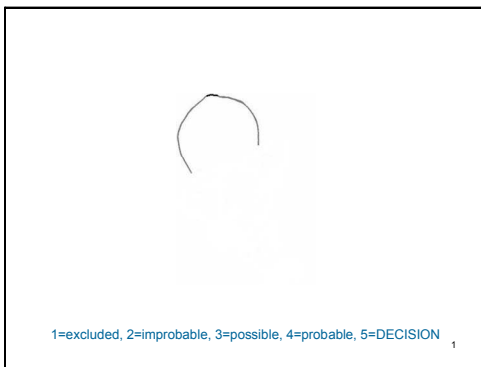
1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 4

¿What do you think this picture represents?

- bridge
- raft
- rails
- flagpole
- pile of wood
- paintbrush



1=excluded, 2=improbable, 3=possible, 4=probable, 5=DECISION 8

**Appendix 2. Pictures Decision Task: uncued trials**



## **Evaluación del salto a conclusiones en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad y síndrome de asperger**

### **Resumen**

En este estudio se investiga el proceso de toma de decisiones en sujetos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad –TDAH- (32 con diagnóstico predominantemente inatento y 86 con diagnóstico combinado) y 26 sujetos con síndrome de asperger –SA-, a partir de su ejecución en una prueba llamada “dibujos hasta la decisión”. La característica principal de esta prueba es que evalúa la cantidad de información utilizada para tomar una decisión. Los resultados mostraron que los sujetos con SA y TDAH con diagnóstico combinado, en comparación con los de tipo inatento, utilizan menos información para extraer conclusiones sobre la identidad de los estímulos presentados. Esta tendencia aparece asociada a un mayor grado de convicción en sus hipótesis en las primeras fases del proceso de decisión. Especialmente, cuando el contexto, en el que se deben generar las hipótesis sobre las decisiones, es ambiguo. Los resultados son discutidos en base al modelo de las dos vías del neurodesarrollo en el TDAH y a las potenciales implicaciones terapéuticas que pueden tener.

### **Introducción**

El modelo de las dos vías del neurodesarrollo en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad –TDAH- (Sonunga-Barke, 2003) representa un marco teórico que puede ser de gran utilidad para organizar el estudio de la toma de decisiones en TDAH. Este modelo sostiene que el TDAH es un trastorno en el que, a grandes rasgos, se puede diferenciar entre dos vías o tipos de alteraciones a lo largo del neurodesarrollo. Por un

lado, estarían las alteraciones relacionadas con las funciones ejecutivas (Barkley, 1997; Solanto y otros, 2001; Sonuga-Barke y otros, 2003) ligadas a disfunciones en el córtex prefrontal ventrolateral y asociadas a los subtipos predominantemente inatentos (Aaron y otros, 2003). Por otro lado, estarían las alteraciones relacionadas con los procesos motivacionales y de características de personalidad, ligadas a disfunciones en el córtex prefrontal ventromedial, asociadas principalmente a los subtipos impulsivos y combinados, que son los que más déficits muestran en el proceso de toma de decisiones. Por otra parte, existen numerosas evidencias de la comorbilidad entre síntomas de los TDAH combinado y SA (Toplak y otros, 2005). Sobre todo, en lo que se refiere a problemas de impulsividad, control emocional y regulación de la conducta (Mahone and Hoffman, 2007; Martel y Nigg, 2006; Wang y otros, 2008). Sin embargo, en los subtipos de TDAH predominantemente inatentos este tipos de síntomas no suelen aparecer (Martel y Nigg, 2006).

La investigación previa sobre toma de decisiones en TDAH y SA ha sido realizada principalmente con tareas experimentales como el Iowa Gambling task, en las que el proceso de toma de decisiones se conceptualiza en base a la contingencia con refuerzos y castigos. En esta literatura, aunque los hallazgos no son totalmente claros, muchos de los estudios han encontrado que los niños con TDAH difieren en su sensibilidad hacia los refuerzos y castigos en comparación con niños sin el trastorno (Toplack y otros, 2005). Aunque, no es posible delimitar un patrón específico sobre las estrategias de decisión empleadas que se diferencie de los controles sanos (Masunami y otros, 2009). Por otra parte, los estudios realizados con SA sugieren que estos también muestran una peor ejecución en estas tareas cognitivas en comparación con controles sanos (Johnson., 2006).

En este estudio se estudiará el proceso de toma de decisiones en niños con TDAH y SA. Concretamente, se analizará la posible presencia de un sesgo cognitivo llamado “salto a conclusiones” o “Jumping to Conclusions” en inglés (SC, de aquí en adelante) (Garety, 2005). Este sesgo cognitivo está caracterizado por tomar decisiones apresuradas en base a poca información previa y ha sido estudiado principalmente en pacientes con esquizofrenia (Moritz y Woodward, 2007). Las explicaciones sobre el origen y desarrollo del SC, aunque no son totalmente claras, se basan fundamentalmente en que está causado por un “appraisal” anómalo, (Broome y otros, 2007). Esta anomalía estaría caracterizada por una excesiva reactividad emocional que dificulta la toma de decisiones y por una cierta intolerancia a la incertidumbre, especialmente cuando se dan circunstancias ambiguas. (Colbert y Peters, 2002). En definitiva, la literatura previa sugiere que su posible causa está más ligada a factores motivacionales y emocionales que cognitivos.

Uno de las pruebas más usadas para evaluar el SC ha sido el test de las jarras (Garety y Freeman, 1991). Sin embargo, Moritz y Woodward (2007) han creado una prueba llamada “dibujos hasta la decisión” que permiten hacer un análisis más fino del SC a partir del cálculo de diversos parámetros asociados a este sesgo y que evalúan distintos aspectos relacionados con el proceso de toma de decisiones.

La tarea de los sujetos en esta prueba es generar hipótesis sobre la identidad de los estímulos presentados y cuantificar el grado de convicción o plausibilidad asociado a dichas hipótesis. La principal característica o ventaja de esta prueba es que permite comparar entre contextos en los que hay información adicional, que facilita la toma de decisiones, con contextos en los que no la hay, donde los sujetos deben crear sus propias hipótesis sobre la identidad de los estímulos.

Por lo general, el SC se suele contextualizar dentro del grupo de pruebas que evalúan cognición social y que suelen aparecer alteradas en Esquizofrenia (van Hooren, 2008). La presencia de este tipo de déficits no se da con exclusividad en esquizofrenia si no que también ocurren con frecuencia en otro tipo de patologías como SA y TDAH (Stichter y otros, 2010; Uekermann y otros, 2009). La literatura previa sugiere que el SC se relaciona con diferentes déficits en cognición social. Dado que estos déficits también suelen darse en SA y TDAH es posible que el sesgo SC ocurra en estas patologías.

El objetivo principal de este estudio será comparar la ejecución en esta prueba entre los sujetos con SA y los subtipos inatento y combinado con TDAH, con la finalidad de estudiar la existencia de este sesgo cognitivo y analizar las posibles características diferenciales entre estos tres grupos en el proceso de toma de decisiones.

Debido al carácter exploratorio de este estudio y a la ausencia de investigaciones previas en estas patologías sobre el SC, resulta difícil establecer hipótesis sólidas de partida. No obstante, en base a las predicciones del modelo de las dos vías del neurodesarrollo en TDAH (Geurts y otros, 2006) y a la mayor comorbilidad entre las sintomatología del SA con los subtipos combinados e impulsivos, nuestra hipótesis de partida es que los niños con SA y los del subtipo combinado, en comparación con los del subtipo inatento, mostrarán una ejecución diferente en esta prueba. Concretamente, mostrarán en mayor medida este sesgo cognitivo, es decir, una tendencia a utilizar menos información para extraer conclusiones sobre los estímulos presentados con un alto grado de convicción en las primeras fases del proceso decisorio.

## **2. Método**

### **2.1 Sujetos**

La muestra total estuvo formada por 144 sujetos. La edad de los sujetos estaba comprendida entre los 8 y los 13 años y todos cumplían los criterios del DSM-IV (APA, 1994) para el diagnóstico de TDAH, tipo inatento (N=32) y tipo combinado (N=86), y para el diagnóstico de SA (N=26). Los diagnósticos fueron realizados a través de una completa evaluación psiquiátrica llevada a cabo por una psiquiatra con experiencia previa en la evaluación y tratamiento de este tipo de trastornos. Después de darle asistencia médica, los niños y sus padres fueron informados del estudio y dieron su consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron historia previa de daño cerebral con pérdida de conciencia y/o haber sufrido un trastorno mayor neurológico o somático. La ausencia de otro tipo de síntomas o patologías previas y de consumo de medicación fue confirmada a través de una evaluación exhaustiva de los pacientes y de sus familiares, que actuaron como informantes colaterales. El protocolo de la investigación fue aprobado por los comités éticos de los hospitales de Granada y Jaén donde se llevó a cabo este estudio.

## 2.2 Procedimiento

Todos los sujetos realizaron el test de los dibujos hasta la decisión individualmente, aproximadamente un mes después de ser diagnosticados (criterios DSM-IV). Durante la realización del test, un psiquiatra les explicó previamente las instrucciones y el objetivo y estuvo presente mientras lo realizaron.

### 2.2.2 El test de los dibujos hasta la decisión

La tarea de los sujetos en este test consiste en decidir la identidad de un objeto común que es presentado a través de una secuencia de ocho imágenes de dicho objeto en las

que progresivamente su identidad se hace más evidente, ya que van apareciendo nuevos fragmentos del mismo hasta que se hace totalmente visible. (Ver anexos 1 y 2 de este capítulo). En total, se presentaron 6 ensayos experimentales, cada uno de ellos formado por una secuencia de ocho imágenes como se ha explicado previamente. Todas las secuencias de imágenes se presentaron en una pantalla de ordenador con el fondo blanco y las imágenes en color negro. Los 6 ensayos se presentaron en un orden fijo, 3 de ellos (ensayos con pistas: 2, 4 y 6) aparecían acompañados, durante toda la secuencia de imágenes, por alternativas de respuesta (pistas) a la izquierda de las imágenes presentadas. Los 3 ensayos restantes aparecían sin alternativas de respuesta (ensayos sin pistas 1, 3 y 5). En los ensayos con pistas los sujetos elegían una de las alternativas propuestas en cada una de las imágenes de la secuencia y a continuación evaluaban el grado de creencia o plausibilidad de la alternativa elegida en una escala Likert de 5 puntos (1= improbable, 2= poco probable, 3= probable, 4= muy probable y 5= decidido). En los ensayos sin pistas (sin alternativas de respuesta) el procedimiento fue el mismo que en los ensayos con pistas. Sin embargo, en estos ensayos los sujetos tenían que generar sus propias alternativas. Para ambos tipos de ensayos, en cada una de las 8 imágenes que formaban un ensayo, los sujetos decían verbalmente la alternativa elegida y su grado de plausibilidad asociado y el experimentador escribía las respuestas de los sujetos en el ordenador.

Los parámetros calculados fueron: Salto a Conclusiones (SC), Plausibilidad en la Primera Imagen (PP-1), Tiempo de Respuesta de la Primera Imagen (TR-PP1), Imágenes hasta una Decisión Definitiva (IDD) y Tiempo de Respuesta de Imágenes hasta una decisión definitiva (TR-IDD). Todos los parámetros fueron calculados de igual manera para los ensayos con y sin pistas.

SC ocurre cuando al menos en 1 de los 6 ensayos experimentales el sujeto decide con total seguridad en la primera imagen de la secuencia de imágenes presentadas. Este parámetro es el más parecido a los usados en la literatura previa para evaluar este sesgo. PP-1 fue definido como el promedio de plausibilidad en la primera imagen (rango de 1 a 5) de la serie experimental. IDD fue definido como el promedio de imágenes (rango de 1 a 8) de los 6 ensayos experimentales, hasta que los sujetos decidían una alternativa con el máximo valor de plausibilidad (5=decidido). Por último, TR-PP-1 y TR-IDD reflejan los tiempos de respuesta de estos 2 parámetros. La finalidad de estudiar los tiempos de respuesta es descartar que las diferencias en los parámetros anteriores puedan estar sesgadas por factores como la impulsividad o el cansancio que se reflejarían en los tiempos de respuesta, lo que en esta investigación tiene una gran importancia debido a las características de estos niños.

### 2.2.3 Estrategia de análisis de datos

Las puntuaciones de todos los parámetros fueron comparados entre los tres grupos. El parámetro SC, al ser una variable categórica, fue analizado por separado usando una prueba de chi-cuadrado. Los cuatro parámetros restantes: PP-1, TR-PP-1, IDD y TR-IDD fueron analizados usando un análisis de varianza multivariante. Por último, se realizó una estimación del tamaño del efecto entre las diferencias entre grupos para cada parámetro a partir del cálculo de la  $d$  de Cohen (Cohen, 1988). Este estadístico proporciona una medida del grado de solapamiento entre las distribuciones de las puntuaciones de una variable medida en dos grupos de sujetos. Cuando el grado de solapamiento entre las distribuciones está en torno o por debajo del 50 % se establece que las diferencias entre grupos pueden ser clínicamente significativas (Zakzanis, 2001). Concretamente, se suelen establecer los siguientes criterios sobre la significatividad de

las diferencias entre grupos: tamaño de efecto pequeño ( $d= 0.25$ ), tamaño de efecto medio ( $d=0.50$ ) y tamaño de efecto grande ( $d=0.80$ ).

### 3. Resultados

#### 3.1 Características sociodemográficas y clínicas

En la tabla 1 aparecen resumidas las principales características clínicas y sociodemográficas de la muestra de los dos grupos de TDAH y del grupo con SA. Como se puede observar en el grupo combinado la edad media es algo mayor que en los otros dos grupos. Por otra parte, las proporciones entre sexos son muy diferentes, siendo el número de varones mayor en el grupo de TDAH combinado, en comparación con el grupo inatento. El grupo SA estuvo formado exclusivamente por varones.

Tabla 1. Media y desviación típica (entre paréntesis) de la edad y la sintomatología y sexo de los tres grupos.

	SA	TDAH combinado	TDAH Inatento
Edad	10.82 (3.43)	10.49 (3.04)	12.12 (2.21)
Sexo (hombre/mujer)	26/0	77/8	18/14
Puntuación total CAST	14.85 (5.74)	12.07 (3.98)	9.96(5.17)

3.2 Resultados de los parámetros Salto a Conclusiones (SC), Plausibilidad en la Primera Imagen (PPI-1) e Imágenes hasta una Decisión Definitiva (IDD).

Un 61.50% del grupo SA mostró el efecto SC (al menos en 1 de los 6 ensayos decidieron con total seguridad en la primera imagen), el 52.33% en el grupo TDAH combinado y un 37.50% en el grupo TDAH inatento. No se produjo una interacción significativa entre la variables SC y grupo ( $\chi^2= 0.68$ ;  $p=0.409$ ) y tampoco se produjeron diferencias estadísticamente significativas en los análisis post-hoc entre grupos: SA



vs TDAH combinado ( $p=0.50$ ), SA vs TDAH inatento ( $p= 0.06$ ) y TDAH combinado vs TDAH inatento ( $p= 0.15$ ). Esta primera media del SC representa una medida general de este efecto, establecido en base a su semejanza con los criterios usados en la literatura previa. A partir de esta primera medida, en el resto de parámetros analizados se realiza una distinción entre ensayos con y sin pistas que permite realizar una caracterización más sensible sobre cómo y cuándo se produce esta tendencia a extraer conclusiones precipitadas.

Tabla 2. Promedio y desviación típica (entre paréntesis) de los parámetros Plausibilidad en la Primera Imagen (PP-1, rango 1-5), imágenes hasta una Decisión Definitiva (IDD, rango 1-8) y tiempos de respuesta en segundos (TR) para ambas variables.

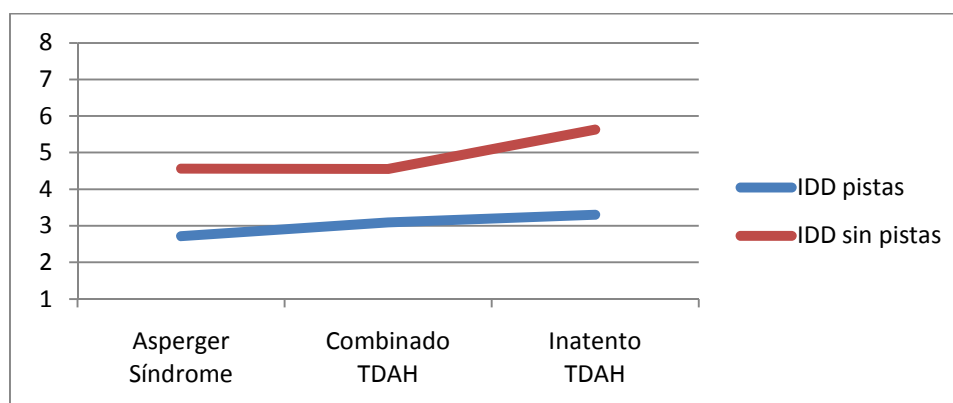
	Síndrome Asperger (N=26)	TDAH Combinado (N=86)	TDAH Inatento (N=32)
PP-1 con pistas	3.38 (0.93)	3.49 (0.89)	3.24 (0.80)
TR-PP-1 con pistas	25.28 (8.80)	23.63 (8.80)	23.93(11.15)
PP-1 sin pistas	3.29 (0.89)	3.35 (0.85)	2.82 (0.85)
TR-PP-1 sin pistas	21.30 (8.54)	18.93 (7.53)	19.43 (6.15)
IDD con pistas	2.72 (1.38)	3.09 (1.47)	3.30 (1.06)
TR- IDD con pistas	46.28 (18.46)	51.84 (25.70)	50.67 (17.22)
IDD sin pistas	4.56 (1.96)	4.55 (2.23)	5.63 (1.83)
TR- IDD sin pistas	119.24 (53.37)	105.60 (46.88)	135.68 (68.53)

En el parámetro PPI-1, que refleja el promedio del grado de plausibilidad en la primera de las 8 imágenes de lo 6 ensayos experimentales. Se observa que los 3 grupos muestran un grado de plausibilidad muy similar en torno a 3 puntos (rango 1 a 5) para los ensayos con pistas. En los ensayos sin pistas el grupo TDAH inatento muestra una menor plausibilidad que los otros dos grupos. En concreto, la diferencia entre el grupo TDAH inatento con los grupos SA y TDAH combinado muestra un tamaño de efecto medio

( $d=0.52$  y  $d=0.59$ , respectivamente) mientras que la diferencia entre TDAH combinado y SA es prácticamente nula, tamaño de efecto pequeño ( $d=0.07$ ).

En el parámetro IDD, que refleja el promedio de imágenes utilizadas para decidir la identidad de un dibujo con total seguridad, se observa que los 3 grupos utilizan un mayor número de imágenes en los ensayos sin pistas en comparación con los ensayos con pistas. En los ensayos con pistas, los tres grupos necesitaron en torno a tres imágenes (rango de 1 a 8) para tomar una decisión con la máxima seguridad. Concretamente, como se observa en la tabla 1 el grupo TDAH inatento fue el que necesitó más imágenes. La diferencias de este grupo con los grupos SA y TDAH combinado mostraron en ambos casos tamaños de efecto pequeños ( $d=0.40$  y  $d=0.16$ , respectivamente). La diferencia entre TDAH combinado y SA también mostró un tamaño de efecto pequeño ( $d=0.25$ ). Por último, en los ensayos sin pistas, nuevamente el grupo TDAH inatento fue el que necesitó más imágenes, aproximadamente una más que los otros 2 grupos. La diferencias de este grupo con los grupos SA y TDAH combinado mostraron en ambos casos un tamaño de efecto medio ( $d=0.51$  y  $d=0.56$ , respectivamente). La diferencia entre TDAH combinado y SA mostró un tamaño de efecto pequeño ( $d=0.12$ ).

Gráfica 1. Promedio de Imágenes hasta una Decisión Definitiva (IDD) en los ensayos con y sin pistas (rango 1-8) para los tres grupos.



En resumen, el análisis conjunto de los tres parámetros principales de la tarea (JTC, PP-1 e IDD) revela que en los ensayos con pistas la ejecución es muy similar en los tres grupos. Sin embargo, en los ensayos sin pistas el grupo TDAH inatento muestra una ejecución diferente. Concretamente, se observa que el grado de plausibilidad es menor en la primera imagen y que utilizan un mayor número de éstas para llegar a una conclusión sobre la identidad de los estímulos presentados en los ensayos sin pistas. Por el contrario, los grupos TDAH Combinado y SA muestran un alto grado de plausibilidad en la primera imagen y utilizan un menor número de éstas para llegar a una conclusión. El patrón de resultados de estos dos grupos, es muy similar al encontrado en pacientes esquizofrénicos que muestran el sesgo saltar a conclusiones (Rubio y otros, 2010 enviado).

#### **4. Discusión**

En conjunto, los resultados sugieren que los grupos SA y TDAH combinado, en comparación con el grupo TDAH inatento, muestra un mayor grado de convicción en sus hipótesis en las primeras fases del proceso de decisión y necesitan menos información cuando tienen que generar sus propias hipótesis. Es decir, los grupos SA y TDAH combinado muestran una ejecución diferente a la hora de tomar decisiones cuando el contexto de decisión es ambiguo. No obstante, estas conclusiones han de ser tomadas con cautela debido a las limitaciones de este trabajo. Principalmente, la ausencia de un grupo control, las diferencias en edad y sexo entre grupos y el pequeño tamaño de la muestra.

En cualquier caso, los resultados sugieren que la predominancia de síntomas hiperactivos e impulsivos característica de los grupos TDAH combinado y SA se relacionan con la tendencia a tomar decisiones precipitadas. Mientras que los síntomas o

déficits atencionales no estarían relacionados, al menos directamente, con déficits en la toma de decisiones. En este sentido, los resultados son congruentes con el modelo de las dos vías del neurodesarrollo en TDAH. De acuerdo con este modelo, los déficits en toma de decisiones estarían relacionados con aspectos motivacionales y de control emocional, sobre todo en la demora o regulación de contingencias a refuerzos. A nivel neurobiológico existen evidencias de que estos déficits serían estarían vinculados con alteraciones dopaminérgicas en la vía mesolímbica,(Sagvolden y otros, 2005). Mientras que los déficits en funciones ejecutivas estarían más vinculados con alteraciones dopaminérgicas en la vía mesocortical.

El hecho de que ambos grupos tengan perfiles diferentes en el proceso de toma de decisiones puede tener implicaciones en el desarrollo de estrategias de intervención diferenciales en función de la predominancia de síntomas hiperactivos o de inatención.

En este sentido, existen evidencias empíricas de que la intervenciones cognitivo-conductuales sobre el SC y otros sesgos cognitivos en Esquizofrenia) son efectivas en la reducción de síntomas específicos (Moritz y Woodward, 2007 ; Freeman y Garety, 2007). Potencialmente, la aplicación de este tipo de programas o similares en SA y TDAH podría ser útil en el tratamiento de la sintomatología hiperactiva e impulsiva.

### **Referencias:**

American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Washington. D.C: American Psychiatric Association. (1994)

Aron, A. R., Fletcher, P. C., Bullmore, E. T., Sahakian, B. J.,&Robbins,T. W. (2003). Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nature Neuroscience*, 6, 115-120.

- Barkley, R. A. (1997). Behavioural inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of AD/HD. *Psychological Bulletin*, 121, 65–94
- Cohen. J. (1988). *Statistical Power Analysis for behavioural sciences* (2<sup>nd</sup> Ed.) New York: Academic Press.
- Freeman D, Pugh K, Garety P. (2008) Jumping to conclusions and paranoid ideation in the general population.. *Schizophrenia Research*. 2008; 102:254-60.
- Garety, P.A., Hemsley, D.R., Wessely, S., 1991. Reasoning in deluded schizophrenic and paranoid patients biases in performance on a probabilistic inference task. *Journal of Nervous and Mental Diseases*. 179, 194–201.
- Geurts, HM, van der Oord, S, Eveline A Hot and Cool Aspects of Cognitive Control in Children with ADHD: Decision-Making and Inhibition *J Abnorm Child Psychol* (2006) 34:813–824.
- Johnson SA, Yechiam Y, Murphy RR, Queller S, Stout JC. (2006) Motivational processes and autonomic responsivity in Asperger's disorder: evidence from the Iowa Gambling Task. *J Int Neuropsychol Soc*. 12(5), 668-76.
- Mahone, E. M., & Hoffman, J. M. (2007). Behavior rating of executive function among preschoolers with ADHD. *The Clinical Neuropsychologist*, 21, 569–586
- Martel, M. M., & Nigg, J. T. (2006). Child ADHD and personality/temperament traits of reactive and effortful control, resiliency, and emotionality. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 1175–1183.
- Masunami T, Okazaki S, Maekawa H. (2009) Decision-making patterns and sensitivity to reward and punishment in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *International Journal of psychophysiology* 72(3):283-288.

- Moritz, S., Woodward, T. S., & Lambert, M. (2007). Under what circumstances do patients with schizophrenia jump to conclusions? A liberal acceptance account. *British Journal of Clinical Psychology*, *46*, 127–137
- Moritz, S. & Woodward, T. S. (2007) Metacognitive training in schizophrenia: from basic research to knowledge translation and intervention. *Current Opinion in Psychiatry*. 2007; 20:619-62
- Sagvolden T, Johansen EB, Aase H, Russell VA (2005): A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral Brain Science* 28:397– 419.
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2003). The dual pathway model of AD/HD: An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *27*, 593-604.
- Solanto, M. V., Abikoff, H., Sonuga-Barke, E., Schachar, R., Logan, G. D., Wigal, T., et al. (2001). The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: A supplement to the NIMH Multimodal Treatment Study of AD/HD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *29*, 215-228.
- Stichter JP, Herzog MJ, Visovsky K, Schmidt C, Randolph J, Schultz T, Gage N. (2010) Social Competence Intervention for Youth with Asperger Syndrome and High-functioning Autism: An Initial Investigation. *J Autism Dev Disord.* ,102,450-467.
- Toplak ME, Rucklidge JJ, Hetherington R, John SCF, Tannock R: Time perception deficits in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Disorder and Comorbid Reading Difficulties in child and adolescent samples. *Journal Child Psychol Psychiatry* 2003, 44(1):888-903.

van Hooren, S., Versmissen, D., Janssen, I., Myin-Germeys, I., a Campo, J., Mengelers, R., Krabbendam, L. (2008). Social cognition and neurocognition as independent domains in psychosis. *Schizophrenia Research*, 103, 257–265.

Wang, Y.-H., Zhu, Z.-H., Wang, P., & Wang, Z.-H. (2008). The effect of rewards and punishment on affective decision-making in children with two subtypes of ADHD. *Acta Psychologica Clinica*, 40, 975-986.

Zakzanis, K.K. (2001). Statistics to tell the truth. the whole truth. and nothing but the truth: formulae. illustrative numerical examples. and heuristic interpretation of effect size analyses for neuropsychological researchers. vol. 16. n°7. pp. 653-667 (1 p.1/4).





## CAPÍTULO 5

### Estudio correlacional de las tareas ANT, FINKE y BADE y sintomatología psicótica

#### Introducción

A lo largo de los capítulos anteriores se ha estudiado básicamente la ejecución en diferentes tareas relacionadas con la flexibilidad cognitiva en Esquizofrenia. Sin embargo, estas tareas pertenecen a contextos de investigación diferentes y realmente se desconoce si están relacionadas o no. En este sentido, a lo largo de este capítulo se estudiarán las relaciones entre las tareas ANT, FINKE y BADE y su vinculación con la sintomatología psicótica, con la finalidad de ofrecer una integración comprehensiva del cómputo global de este trabajo. Por un lado, se analizarán las relaciones entre las tareas ANT, FINKE y BADE y la sintomatología psicótica en un grupo control. Por otro lado, estas mismas relaciones se analizarán en un grupo de pacientes esquizofrénicos. El objetivo de analizar estos dos grupos por separado es averiguar si existen perfiles diferentes entre ambos, en el conjunto de pruebas usadas. Los resultados serán discutidos en base a la idea de que las tres tareas están relacionadas con la flexibilidad cognitiva.

En términos generales, la tarea ANT está claramente vinculada a las funciones ejecutivas, especialmente la red anterior o de conflicto (Fan, 2002). Por su parte, la ejecución de la tarea FINKE requiere de procesos de memoria de trabajo y habilidades visuoconstructivas (Finke, 1996). Además, en los experimentos 1, 2 y 3 del capítulo sobre esta tarea se muestran diversas evidencias de que se trata de una prueba de memoria de trabajo y de creatividad visual. Por último, la tarea BADE estaría dentro del grupo que evalúan cognición social (Van Hooren y otros, 2008). No obstante, algunos

estudios han examinado su relación con la flexibilidad cognitiva (Woodward y otros, 2007; Woodward y otros 2009; Moritz y otros, 2010) y existen algunas evidencias de que puede estar relacionada con esta.

En el primer trabajo de Woodward y otros (2007) los resultados sugieren que esta tarea no está relacionada, al menos directamente, con diferentes medidas neuropsicológicas. Concretamente, con el trail making test, wisconsin card shorting test, figura del rey compleja y coeficiente general de ineligencia. Sin embargo, en el segundo trabajo (Woodward y otros, 2009) se sugiere que específicamente el sesgo “saltar a conclusiones” se asocia con déficits en una prueba de cambio de tarea, es decir, de flexibilidad cognitiva. En la misma línea, otros autores como Garety (2005) proponen que este sesgo es básicamente un problema de inflexibilidad cognitiva producto de una excesiva reactividad emocional. Por el contrario, Moritz y otros (2010) han sugerido que este sesgo es relativamente independiente de la flexibilidad cognitiva. En definitiva, tradicionalmente esta prueba se ha contextualizado en el ámbito de la cognición social y actualmente, debido a la escasez de estudios, se sabe muy poco sobre la relación que tiene con la flexibilidad cognitiva.

En relación a la hipótesis de las dos vías de la Esquizofrenia (Frith, 1996) claramente la tarea ANT, especialmente, la red de conflicto estarían asociadas a la vía cognitiva, caracterizada por mayor presencia de síntomas negativos y déficits en funciones ejecutivas. Por otra parte, la tarea BADE estaría dentro del grupo de pruebas que evalúan cognición social. Este tipo de déficits estarían dentro de la vía emocional más vinculada a la presencia de sintomatología positiva y ausencia de déficits en funciones ejecutivas. Por último, la tarea FINKE no resulta fácil situarla dentro del continuo de la hipótesis de las dos vías dada la ausencia de investigaciones previas. No obstante, dado

que la creatividad guarda cierta relación con la presencia de sintomatología positiva (Carson, 2003) y su relación con las funciones ejecutivas es bastante compleja (Abraham y otros, 2007) pensamos que esta tarea ocuparía un lugar intermedio en el supuesto continuo entre las vías cognitiva y emocional.

En principio, debido a la ausencia de investigaciones previas, resulta difícil proponer hipótesis de partida sobre la relación entre las tareas ANT, FINKE y BADE. No obstante, si los resultados obtenidos con la tarea BADE descritos en el capítulo 4, se deben a la falta de flexibilidad cognitiva como sugiere parte de la literatura previa, el aumento del efecto en la red de conflicto en la tarea ANT, o lo que es lo mismo, la falta de flexibilidad cognitiva debería relacionarse positivamente con la tendencia a necesitar menos información a la hora de tomar decisiones. No obstante, en base al modelo de las dos vías, ambas tareas no deberían estar relacionadas entre sí, ya que se relacionan con diferentes tipos de déficits y de sintomatología.

En relación a la tarea FINKE es posible que si el proceso creativo requiere de flexibilidad cognitiva en la medida que ésta disminuya, aumentará la tendencia a saltar a conclusiones. Sin embargo, otros autores sugieren que es necesaria cierta ausencia de flexibilidad cognitiva (Abraham, 2005; Chackravarty, 2010) para que el proceso creativo se produzca. Por lo tanto, suponemos que esta tarea no guardará una relación estrecha con las tareas ANT y BADE y que, por lo tanto, su ejecución se situará en una posición intermedia entre las dos anteriores.

En cuanto a la sintomatología psicótica se supone que, en principio, el aumento en el tiempo de reacción en la red de conflicto de la tarea ANT debería relacionarse positivamente con la presencia de sintomatología negativa dado que estos síntomas se relacionan con problemas de flexibilidad cognitiva. En cuanto a la tarea BADE, se supone que esta debería estar relacionada con la sintomatología positiva ya que la

literatura previa sugiere que este tipo de síntomas son producidos, al menos en parte, por la presencia del sesgo cognitivo “saltar a conclusiones” estudiado en el capítulo 4 de este trabajo. Por último, en la tarea FINKE dada la supuesta relación entre sintomatología positiva y creatividad (Abraham, 2005) suponemos que el aumento en la frecuencia e intensidad de síntomas positivos se relacionará positivamente con un mayor índice de creatividad en la tarea FINKE.

## **2. Método**

### **2.1 Evaluación de la sintomatología psicótica**

La evaluación de la sintomatología psicótica en el grupo de pacientes fue realizada con la escala PANSS (Kay y otros, 1987; Peralta y Cuesta, 1994). Esta escala ha sido explicada previamente en este trabajo en la sección método de los capítulos 1 y 3. La PANSS se subdivide en cuatro escalas principales: sintomatología total, positiva, negativa y de psicopatología general. También, se puede obtener una cuarta escala llamada sindrómica para definir el tipo de síndrome esquizofrénico (positivo o negativo) que se calcula a partir de la diferencia entre las puntuaciones de las escalas positiva y negativa (puntuación escala positiva- puntuación escala negativa). Esta escala permite crear subgrupos de pacientes con sintomatología predominantemente positiva o negativa. En base a esta escala se crearon dos subgrupos de pacientes para examinar por separado la relación de cada tipo de sintomatología con las tareas estudiadas.

En el grupo control la sintomatología psicótica fue evaluada con la versión española del CAPE (Community assessment of psychotic experiences, en inglés) (Van Os, 2004). Este cuestionario se emplea para evaluar síntomas psicóticos subclínicos en la población general y está formado por 4 escalas: escala de sintomatología total psicótica, escala positiva, escala negativa y escala depresiva. Cada una de estas escalas se

subdivide en dos puntuaciones independientes, una para evaluar la frecuencia de cada tipo de sintomatología y otra para evaluar su intensidad. Al igual que en el grupo de pacientes, nos centraremos en analizar las escalas de frecuencia e intensidad de síntomas positivos y negativos y su relación con la ejecución en las tareas estudiadas.

## 2.2 Estrategia de análisis de datos

En total se realizaron 5 análisis correlacionales. En los tres primeros se analizan las puntuaciones de las tareas ANT y BADE en el grupo de esquizofrenia. Concretamente, el primer análisis está formado por la muestra total de pacientes (N=44). El segundo, está formado por el subgrupo de pacientes con mayor predominancia de síntomas positivos (N=31) y el tercero por el subgrupo de pacientes con mayor predominancia de síntomas negativos (N=13). Estos subgrupos fueron creados a partir de las puntuaciones en la escala sindrómica de la PANSS. El cuarto análisis consta de las puntuaciones de las tareas ANT, FINKE y BADE en el grupo control (N=52). Por último, el quinto análisis consta de estas mismas puntuaciones y se añaden las puntuaciones de las escalas de frecuencia e intensidad de sintomatología positiva, negativa y depresiva del CAPE.

## 3. Resultados

### 3.1 Correlaciones entre las tareas ANT y BADE en la muestra total de pacientes esquizofrénicos

Este análisis consta de los principales parámetros de la tarea BADE estudiados en el capítulo 4 y de los tiempos de reacción de las tres redes (alerta, orientación y conflicto) de la tarea ANT. Concretamente, los parámetros de la tarea BADE son: salto a conclusiones en la primera imagen (SC-1, de aquí en adelante) plausibilidad en la primera imagen (PP-1) y dibujos hasta la decisión (IDD). Estos tres parámetros fueron calculados para los dos tipos de ensayos de la tarea (con pistas y sin pistas) de manera

que en total se incluyeron 6 medidas de esta tarea (3 parametros x 2 tipo de ensayos) y 3 medidas de la tarea ANT, los tiempos de reacción de las tres redes (alerta, orientación y conflicto).

Tabla1. Correlaciones de Pearson entre las tareas ANT y BADE en la muestra total de pacientes esquizofrénicos

	Alerta	Orientación	Conflicto	SC-1 con pistas	SC-1 sin pistas	PP-1 con pistas	PP-1 sin pistas	IDD con pistas	IDD sin pistas
Alerta	1	,089	,357	,041	-,091	,304	,277	-,049	-,042
Orientación	,089	1	,148	,204	,345	,181	,149	-,294	-,224
Conflicto	,357	,148	1	,017	,124	,099	,437(*)	,104	-,181
SC-1 con pistas	,041	,204	,017	1	,382(*)	,757(**)	,245	-,616(**)	-,544(**)
SC-1 sin pistas	-,091	,345	,124	,382(*)	1	,369(*)	,633(**)	-,385(*)	-,694(**)
PP-1 con pistas	,304	,181	,099	,757(**)	,369(*)	1	,577(**)	-,537(**)	-,559(**)
PP-1 sin pistas	,277	,149	,437(*)	,245	,633(**)	,577(**)	1	-,234	-,521(**)
IDD con pistas	-,049	-,294	,104	-,616(**)	-,385(*)	-,537(**)	-,234	1	,714(**)
IDD sinpistas	-,042	-,224	-,181	-,544(**)	-,694(**)	-,559(**)	-,521(**)	,714(**)	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

Como se observa en la tabla 1, ninguna de las redes de la tarea ANT correlacionan entre si. Sin embargo, entre los diferentes parámetros de la tarea BADE se producen varias correlaciones significativas. Concretamente, en los ensayos con pistas, los parámetros SC-1 y PP-1 correlacionan positivamente entre si y ambos negativamente con IDD. En los ensayos sin pistas, se produce el mismo patrón de correlaciones. Además, todas estas correlaciones están en torno o por encima de 0.6. Es decir, son relativamente altas. En conjunto, el patrón de correlaciones en la tarea BADE sugiere que el grado de convicción o plausibilidad en las hipótesis al comienzo del proceso de toma de decisiones condiciona bastante la cantidad de información necesaria para tomar una decisión definitiva sobre la identidad de los estímulos. Por último, entre las tareas ANT

y BADE solamente se produce una correlación positiva significativa, un poco menor que las anteriores, entre el aumento del tiempo de reacción en la red de conflicto y PP1 para los ensayos sin pistas. Este dato indica que el aumento de la interferencia cognitiva tiene cierta relación con el grado de plausibilidad dado en la primera imagen de los ensayos sin pistas. No obstante, es la única correlación significativa que se produce entre las diferentes medidas de las dos tareas.

### 3.2 Correlaciones entre las tareas ANT y BADE en el subgrupo positivo esquizofrénico

Tabla 2. Correlaciones de Pearson entre las tareas ANT y BADE en el subgrupo positivo esquizofrénico

	Alerta	Orientación	Conflicto	SC-1 con pistas	SC-1 sin pistas	PP-1 con pistas	PP-1 sin pistas	IDD con pistas	IDD sin pistas
Alerta	1	,058	,049	-,067	-,230	,229	,021	,236	-,143
Orientación	,058	1	,030	,125	,441	,124	,239	-,221	-,266
Conflicto	,049	,030	1	-,115	,068	-,097	,291	,269	-,214
SC-1 con pistas	-,067	,125	-,115	1	,704(**)	,791(**)	,381	-,649(**)	-,721(**)
SC-1 sin pistas	-,230	,441	,068	,704(**)	1	,676(**)	,664(**)	-,552(**)	-,731(**)
PP-1 con pistas	,229	,124	-,097	,791(**)	,676(**)	1	,719(**)	-,567(**)	-,745(**)
PP-1 sin pistas	,021	,239	,291	,381	,664(**)	,719(**)	1	-,315	-,550(**)
IDD-1 con pistas	,236	-,221	,269	-,649(**)	-,552(**)	-,567(**)	-,315	1	,698(**)
IDD-1 sin pistas	-,143	-,266	-,214	-,721(**)	-,731(**)	-,745(**)	-,550(**)	,698(**)	1

En conjunto, las correlaciones en este subgrupo de pacientes son muy similares a las obtenidas en la muestra total. Sin embargo, se observan dos diferencias en comparación al primer análisis. En primer lugar, que no se produce la correlación positiva entre la red de conflicto y el parámetro PP1 de la condición sin pistas. En segundo lugar, se observa que se repite el patrón general de correlaciones significativas entre los parámetros de la tarea BADE con la importante salvedad de que en este caso el valor de las correlaciones es un poco mayor en todos los casos. Estos resultados sugieren que el

sesgo “saltar a conclusiones” es un poco más pronunciado en este subgrupo en comparación con la muestra total de pacientes y que no guarda una relación aparente con el aumento de la interferencia cognitiva.

### 3.3 Correlaciones entre las tareas ANT y BADE en el subgrupo negativo esquizofrénico.

Tabla 3. Correlaciones de Pearson entre las tareas ANT y BADE en el subgrupo negativo esquizofrénico

	Alerta	Orientación	Conflicto	SC-1 con pistas	SC-1 sin pistas	PP-1 con pistas	PP-1 sin pistas	IDD con pistas	IDD sin pistas
Alerta	1	,155	,570	,049	,127	,349	,575	-,169	,023
Orientación	,155	1	,457	,397	-,157	,333	-,086	-,488	-,076
Conflicto	,570	,457	1	,151	,578	,340	,777(*)	-,096	-,113
SC-1 con pistas	,049	,397	,151	1	-,187	,711(**)	,044	-,588(*)	-,312
SC-1 sin pistas	,127	-,157	,578	-,187	1	-,177	,581(*)	-,180	-,656(**)
PP-1 con pistas	,349	,333	,340	,711(**)	-,177	1	,363	-,515(*)	-,301
PP-1 sin pistas	,575	-,086	,777(*)	,044	,581(*)	,363	1	-,147	-,472
IDD-1 con pistas	-,169	-,488	-,096	-,588(*)	-,180	-,515(*)	-,147	1	,764(**)
IDD-1 sin pistas	,023	-,076	-,113	-,312	-,656(**)	-,301	-,472	,764(**)	1

En este análisis nuevamente los resultados obtenidos son muy similares a los dos anteriores pero en este caso la correlación positiva entre la red de conflicto y PP-1, es bastante alta (0.77). Este dato sugiere que esta asociación es específica para este subgrupo, si se tiene en cuenta que esta misma correlación era significativa (0.44) en la muestra total de pacientes y no significativa (0.25) en el subgrupo positivo.

En conjunto, los resultados de los tres análisis realizados muestran que en la tarea BADE se observa una asociación bastante fuerte entre los parámetros SC-1 y PP-1 con el parámetro IDD para ambos tipos de ensayos (con y sin pistas) siendo esta asociación



un poco más fuerte en el subgrupo positivo en comparación con el subgrupo negativo. Por otra parte, se produjo una correlación alta entre la red de conflicto y PP1, en el subgrupo negativo que no se produjo en el subgrupo positivo. Este dato se podría interpretar como un indicio de que la falta de flexibilidad cognitiva solamente contribuye a la aparición del sesgo "saltar a conclusiones" en los pacientes con mayor predominancia de sintomatología negativa.

#### 3.4 Análisis correlacional de las tareas ANT, FINKE y BADE en el grupo control

Como se observa en la tabla 4, ninguna de las redes de la tarea ANT correlacionan entre sí. Sin embargo, entre los diferentes parámetros de la tarea BADE sí se producen algunas correlaciones significativas. Concretamente, tanto para los ensayos con pistas y como para los ensayos sin pistas los parámetros SC-1 y PP-1 correlacionan positivamente entre sí, aunque las correlaciones son bastantes más bajas que en el grupo de esquizofrenia, y ninguno de estos correlaciona con IDD.

En general, el patrón de correlaciones en la tarea BADE en el grupo control es diferente al encontrado en Esquizofrenia ya que ninguno de los parámetros que evalúa el grado de convicción al comienzo del proceso de toma de decisiones (SC-1 y PP-1) correlacionan significativamente con IDD que refleja la cantidad total de información necesaria para tomar una decisión con total seguridad. Es decir, las diferencias entre los patrones de correlaciones entre ambos grupos explican en parte las diferencias entre ambos grupos en el sesgo saltar a conclusiones estudiado en el capítulo 4.

Tabla 4. Correlaciones de Pearson de las tareas ANT, FINKE y BADE en el grupo control

	Alerta	Orientación	Conflicto	SC-1 con pistas	SC-1 sin pistas	PP-1 con pistas	PP-1 sin pistas	IDD con pistas	IDD sin pistas	Originalidad	Correspondencia
Alerta	1	-,014	-,175	.(a)	-,038	,025	,020	,079	,072	-,206	-,095
Orientación	-,014	1	-,125	.(a)	-,161	,350(*)	,202	-,086	-,083	,007	-,048
Conflicto	-,175	-,125	1	.(a)	-,233	-,125	-,071	,008	-,093	,316	,378
SC-1 con pistas	.(a)	.(a)	.(a)	1	,487(**)	,256(*)	,309(**)	-,131	-,028	.(a)	.(a)
SC-1 sin pistas	-,038	-,161	-,233	,487(**)	1	,114	,241(*)	-,104	,054	.(a)	.(a)
PP-1 con pistas	,025	,350(*)	-,125	,256(*)	,114	1	,672(**)	-,035	-,012	-,294	-,300
PP-1 sin pistas	,020	,202	-,071	,309(**)	,241(*)	,672(**)	1	-,047	-,021	,065	,105
IDD-1 con pistas	,079	-,086	,008	-,131	-,104	-,035	-,047	1	,520(**)	,040	,025
IDD-1 sin pistas	,072	-,083	-,093	-,028	,054	-,012	-,021	,520(**)	1	-,015	,111
Originalidad	-,206	,007	,316	.(a)	.(a)	-,294	,065	,040	-,015	1	,855(**)
Correspondencia	-,095	-,048	,378	.(a)	.(a)	-,300	,105	,025	,111	,855(**)	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

(a) ninguno de los sujetos mostró el efecto SC por lo que la variable es constante y es imposible realizar el análisis de correlación.

En los parámetros de la tarea FINKE (originalidad y correspondencia) se observa una correlación positiva entre ambos. Esta asociación puede ser explicada por el hecho de que cuanto más creativa es una figura es porque se ha conseguido relacionar los tres elementos que la forman de un modo unitario de manera que las correspondencia con el nombre asignado es mayor.

Por último, en cuanto a las correlaciones entre las tres tareas analizadas se observa que se produce una correlación positiva relativamente baja (0.35) entre la red de orientación y el parámetro PP-1 en los ensayos con pistas. Este dato resulta difícil de interpretar si se tiene en cuenta que la red de orientación se relaciona con el movimiento de la atención hacia estímulos visuales. Es decir, la función de esta red atencional no tiene mucho sentido en este contexto, además, no tenemos ninguna base teórica y/o empírica

que nos permita interpretar este resultado satisfactoriomante. En cualquier caso, lo realmente significativo del conjunto de los resultados en el grupo control es que las correlaciones entre las tareas ANT, BADE y FINKE son prácticamente nulas. Tal vez sea necesario un mayor tamaño muestral, para poder estudiar óptimamente las relaciones entre estas tareas.

### 3.5 Análisis correlacional de las tareas ANT, FINKE BADE en el grupo control y sintomatología psicótica

En base a nuestra hipótesis de partida, la red conflicto de la tarea ANT correlacionaría positivamente con la frecuencia e intensidad de la sintomatología negativa y por su parte, la escala de originalidad de la tarea FINKE lo haría con la sintomatología positiva. Sin embargo, en este análisis se observa que ninguna de las medidas de las tareas ANT y FINKE correlacionan con las diferentes escalas que forman el CAPE. Tampoco, se produjo ninguna correlación significativa entre estas dos tareas y la tarea BADE. Es decir, no parece haber relaciones entre estas tres tareas en el grupo control.

Sin embargo, entre los parámetros de la tarea BADE y las escalas del CAPE si se produjeron algunas correlaciones significativas. Concretamente, el parámetro SC-1 en los ensayos con pistas correlaciona con las escalas de frecuencia e intensidad de síntomas positivos y con las escalas de frecuencia e intensidad de síntomas negativos. También, los parámetros SC-1 y PP1 en los ensayos sin pistas correlaciona con las escalas de frecuencia e intensidad de síntomas positivos. Este patrón de correlaciones tiene cierta similitud con el que se produjo en el grupo de pacientes. Es decir, tanto la sintomatología positiva como la negativa se asocian positivamente con el grado de creencia en las primeras imágenes para las dos condiciones de ensayos (con y sin pistas) pero especialmente la sintomatología positiva en los ensayos sin pistas.

Tabla 5. Correlaciones de Pearson de las tareas ANT, FINKE BADE y sintomatología psicótica en el grupo control

	E. Positiva Frecuencia	E. Positiva Intensidad	E. Negativa Frecuencia	E. Negativa Intensidad	E. Depresiva Frecuencia	E. Depresiva Frecuencia
Alerta	,129	,003	,065	,132	,008	,042
Orientación	-,037	,016	-,181	-,185	,096	-,005
Conflicto	,155	,235	,311	,066	,175	,120
SC-1 con nistas	,289*	,483**	,267*	,292*	,098	,146
SC-1 sin nistas	,289*	,413**	-,051	,088	,000	,096
PP-1 con nistas	,239	,169	,176	,118	,093	,138
PP-1 sin nistas	,288*	,330*	,113	,158	,069	,196
DD-1 con nistas	-,053	-,144	,012	-,074	-,089	-,186
DD-1 sin nistas	-,024	,050	,163	,182	-,026	-,095
originalidad	-,116	-,156	-,353	-,235	-,162	-,261
correspondencia	,010	-,073	-,125	-,167	-,151	-,243

Este patrón de correlaciones por si solo resulta poco sólido para establecer afirmaciones sobre la presencia del sesgo saltar a conclusiones. Sin embargo, tomando en consideración los análisis previos en los subgrupos esquizofrénicos se observa una tendencia relativamente similar. En ambas poblaciones, tanto los síntomas positivos como los negativos se asocian a este sesgo, pero un poco más los positivos.

## Discusión

Hasta ahora la mayoría de estudios que han estudiado el sesgo saltar a conclusiones en esquizofrenia han encontrado que éste se asocia con la sintomatología positiva (Menon, 2006) y que se caracteriza por una excesiva respuesta emocional en las primeras fases del proceso decisorio que bloquea la generación y el contraste de hipótesis en

fases posteriores (Broome y otros 2006; Garety, 2008). Por otra parte, los resultados de las pocas investigaciones, descritas en la introducción de este trabajo, que han investigado la relación de este sesgo con la flexibilidad cognitiva son contradictorios ya que algunos sugieren que es básicamente un problema de inflexibilidad cognitiva mientras que otros sugieren que es relativamente independiente de ésta. Tal vez, esta aparente contradicción se deba a que tanto factores emocionales como cognitivos pueden contribuir al origen y desarrollo del salto a conclusiones.

En nuestros resultados, el patrón de correlaciones encontrado en los parámetros de la tarea BADE sugiere que en ambos tipos de sintomatología (positiva y negativa) se produce el sesgo saltar a conclusiones. Sin embargo, solo en el subgrupo con síndrome negativo la presencia de este sesgo se relaciona positivamente con la red de conflicto de la tarea ANT, es decir, aparece asociado a falta de flexibilidad cognitiva. Mientras que en el subgrupo positivo, a pesar de ser el efecto de este sesgo un poco mayor, no se asocia con falta de flexibilidad cognitiva. Por lo tanto, es posible que en el subgrupo positivo este sesgo se relacione más con factores emocionales como tradicionalmente ha mostrado la literatura previa y en el subgrupo negativo con factores cognitivos.

Por otra parte, existe una serie de estudios que han sugerido que este sesgo se da en familiares de pacientes esquizofrénicos (van Dael y otros, 2006), en esquizotipia (Buchy y otros, 2007; Woodward y otros, 2004) y en población normal con índices subclínicos de sintomatología positiva (Garety y otros, 2008; Ellet y otros, 2008). No obstante, resulta un tanto paradójico que la intensidad de este sesgo se expresa a través de un continuo poblacional en función del grado de sintomatología positiva cuando normalmente ésta se concibe como relativamente independiente de marcadores de vulnerabilidad genéticos y cognitivos.

En este sentido, tomados en conjunto los resultados del grupo esquizofrénico y control de nuestro estudio, sugieren que la intensidad del salto a conclusiones se expresa a través de un continuo poblacional en función del grado de sintomatología tanto positiva como negativa. Aunque algo más ligado a la sintomatología positiva. No obstante, todos los análisis en este capítulo son correlacionales y se trata de un estudio retrospectivo por lo que resulta complicado establecer una dirección de causalidad entre la aparición del salto a conclusiones y la sintomatología psicótica.

En la introducción de este capítulo la hipótesis de partida sobre la relación de las tareas ANT y BADE y la sintomatología psicótica era que de acuerdo al modelo de las dos vías (cognitiva y emotiva) ambas tareas no correlacionarían y que la sintomatología negativa se asociaría a déficits en la red de conflicto y la sintomatología positiva a la presencia del sesgo “saltar a conclusiones”. Sin embargo, los resultados sugieren que ambas tareas correlacionan cuando la sintomatología negativa es predominante y que la flexibilidad cognitiva puede estar relacionada con este sesgo. Probablemente, el planteamiento realizado de la hipótesis de las dos vías es excesivamente simple para estudiar la relación entre estas dos tareas y los resultados obtenidos puedan ser un indicio para conceptualizar este sesgo de un modo más amplio.

Por otra parte, se hipotetizó que la tarea FINKE ocuparía una posición intermedia entre las dos anteriores y que se relacionaría con la sintomatología positiva. Los resultados mostraron que efectivamente todas las correlaciones fueron prácticamente nulas con las tareas ANT y BADE pero no correlacionó con la sintomatología positiva como era presumible. No obstante, en el capítulo 3 se mostraron ciertas evidencias de que los pacientes con síntomas positivos eran más creativos que los pacientes con síntomas negativos. Probablemente, en los resultados del presente capítulo, el hecho de que el número de sujetos controles que realizaron la tarea FINKE sea relativamente pequeño y

que evidentemente su sintomatología positiva es menor explique la ausencia de relación entre síntomas positivos y creatividad.

### Referencias:

- Abraham, A., Windmann, I., Daum, O., Gunturkun, P. (2005) *Conscious Cognition*, 14, 520-534.
- Abraham, A., & Windmann, S. (2008). Selective information processing advantages in creative cognition as a function of schizotypy. *Creative Research Journal*, 20, 1-6.
- Broome MR, Johns LC, Valli I, Woolley JB, Tabraham P, Brett C, Valmaggia L, Peters E, Garety PA, McGuire PK. (2007) Delusion formation and reasoning biases in those at clinical high risk for psychosis. *British Journal Psychiatry*, 51, 38-42
- Buchy, L., Woodward, TS., Liotti M A (2007). Cognitive bias against disconfirmatory evidence is associated with schizotypy. *Schizophrenia Research*, 90, 334-337.
- Chakravarty, A. (2010). The creative brain, revising concepts. *Medical Hypotheses*, 74(3):606-612
- Carson SH, Peterson JB, Higgins DM. Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high functioning individuals. *J Pers Soc Psychol* 2003;85:499–506.
- Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M.I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340-350.
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Frith, C., (1996). Neuropsychology of schizophrenia, what are the implications of intellectual and experiential abnormalities for the neurobiology of schizophrenia? *British Medical. Bulletin.* 52 (3), 618–626.
- Garety, P.A., Freeman, D., Jolley, S., Dunn, G., Bebbington, P.E., Fowler, D.G., Kuipers, E., Dudley, R., 2005. Reasoning, emotions, and delusional conviction in psychosis. *Journal of Abnormal Psychology* 114, 373–384.
- Garety, P.A., Bebbington, P., Fowler, D., Freeman, D., Kuipers, E., 2007. Implications for neurobiological research of cognitive models of psychosis. *Psychological Medicine*, 37, 1377–1391.
- Kay, S.R., Fiszbein, A. & Opler L.A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 13, 261-276.
- Menon M, Pomarol-Clotet E, McKenna PJ, McCarthy RA. (2006). Probabilistic reasoning in schizophrenia: a comparison of the performance of deluded and nondeluded schizophrenic patients and exploration of possible cognitive underpinnings. *Cognitive Neuropsychiatry*, 11, 521-536.
- Moritz, S; Veckensted S, Hottenrott Y; Woodward TS, Randjbar S; Lincoln S, (2010) Different sides of the same coin? Intercorrelations of cognitive biases in schizophrenia *Cognitive Neuropsychiatry*, 1464-0619.
- Peralta, V., y Cuesta, M.J., (1994). Validación de la escala de los síndromes positivo y negativo (PANSS) en una muestra de esquizofrénicos españoles. *Actas Luso-Esp. Neurol. Psiquiatr.*; 22 (4): 171-177
- van Dael F, Versmissen D, Janssen I, Myin-Germeys I, van Os J, Krabbendam L. (2006) Data gathering: biased in psychosis? *Schizophrenia Bulletin*. 32, 341-351.
- van Hooren S, Versmissen D, Janssen I, Myin-Germeys I, à Campo J, Mengelers R, van Os J. (2008) Krabbendam L. Social cognition and neurocognition as independent domains in psychosis. *Schizophrenia Research*, 103, 257-265.



van Os J, Bak M, Hanssen M, Bijl RV, de Graaf R, Verdoux H.(2004) Cannabis use and psychosis: a longitudinal population-based study. *Am J Epidemiol.* 156(4):319-327.

Woodward TS, Moritz S, Menon M, Klinge R (2008) Inflexibility in Schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 13,267-277.

Woodward TS,,Mizrahi M, Menon M, Christensen BK (2009) Correspondences between theory of mind, jumping to conclusions,neuropsychological measures and the symptoms of schizophrenia. *Psychiatry Research*,119,123.



**CAPÍTULO 6****Discusión general**

A lo largo de este trabajo se han tratado diversos tópicos sobre la investigación en Esquizofrenia así como la relación entre algunos de ellos. Dada la consabida heterogeneidad de este tipo de trastornos, hemos procurado hacer una integración comprensiva de todos estos tópicos tomando como marco teórico la hipótesis de las dos vías de Frith (1996). No obstante, antes de discutir las principales sugerencias y contribuciones que se desprenden del análisis conjunto de estos contenidos se hará una breve discusión sobre los resultados obtenidos en cada uno de estos tópicos por separado. En cada una de estas discusiones trataremos de no repetir las conclusiones y sugerencias comentadas con anterioridad y añadir nuevas aportaciones.

**Señales neurológicas menores y consumo de cannabis**

En el primer capítulo se estudiaron las señales neurológicas menores (SNM) y su relación con el consumo de cannabis. En general, los resultados de este trabajo son similares a los encontrados en la literatura previa. Es decir, ambas variables, SNM y consumo de cannabis, son factores de vulnerabilidad a la psicosis relativamente independientes entre sí. Por un lado, las SNM se asocian con variables que suelen darse en trastornos psicóticos de comienzo insidioso y ligadas a diversas alteraciones durante el neurodesarrollo (baja fluidez verbal, síntomas negativos y mal ajuste premórbido). Por otro lado, el consumo de cannabis se asocia con variables que suelen darse en psicosis de comienzo abrupto ligadas a factores de vulnerabilidad ambientales (consumo de cocaína, síntomas positivos y buen ajuste premórbido).

Los resultados de este trabajo encajan bastante bien con la idea de que en los trastornos esquizofrénicos no existen causas necesarias ni suficientes. Es decir, existen diferentes perfiles psicóticos en los que a grandes rasgos se pueden sonsacar una tendencia general como sugiere la hipótesis de las dos vías o el modelo de Crow sobre la Esquizofrenia Tipo I (positiva) y tipo II (negativa).

### **Evaluación del sistema atencional en Esquizofrenia**

En el capítulo 2 se analizó la ejecución en el test de las redes atencionales en un grupo de pacientes esquizofrénicos y se evaluó su relevancia clínica, junto con los resultados de estudios precedentes en esta temática. Los resultados de los estudios previos y del nuestro mostraron que el test de las redes atencionales no discrimina claramente el perfil atencional de los pacientes esquizofrénicos desde un punto de vista clínico. No obstante, tras subdividir a los pacientes en función de su sintomatología psicótica se evidenció que los pacientes con síndrome positivo mostraron una menor eficiencia en la red de orientación. Este resultado, es relativamente novedoso ya que por lo general los pacientes con sintomatología positiva no suelen mostrar déficits en este tipo de tareas.

En cuanto a la revisión de los estudios realizados tal vez hemos sido desmasiado estrictos en la interpretaciones de los tamaños de efecto. Por ejemplo, en el estudio de Wang y otros (2005) las diferencias entre el grupo de pacientes y el grupo control para la red de conflicto rozan un tamaño de efecto grande ( $d=0.76$ ). Teniendo en cuenta que este valor de la  $d$  es bastante grande, parece más razonable indicar cual es el porcentaje de solapamiento entre las puntuaciones de ambos grupos, 57% en el estudio de Wang, y que el lector interprete la magnitud del efecto en base a este dato y a las características específicas del area de estudio y del trabajo en particular.

Sin embargo, en base al conjunto de resultados de los trabajos realizados hasta el momento, no parece que el test de las redes atencionales por si solo sea una herramienta que permita realizar una evaluación del sistema atencional en Esquizofrenia desde un punto de vista clínico.

Por otra parte, creemos que es importante destacar que la evaluación de la sintomatología ha sido realizada con la escala sindrómica de la PANSS. Fundamentalmente, porque de esta manera es posible seleccionar a los pacientes que solo tienen una gran predominancia de un tipo de síntomas (por ejemplo, positivos) y un escaso o nulo número de otro tipo de síntomas (por ejemplo, negativos). Pensamos que esta es la mejor forma de analizar la relación entre la sintomatología psicótica y los procesos cognitivos ya que permite acotar específicamente que tipo de sintomatología se relaciona con la ejecución en la tarea. Esto es importante y desgraciadamente es una cuestión que no se suele tener en cuenta muy a menudo. Es decir, frecuentemente se extraen conclusiones sobre la influencia de un tipo de síntomas sin haber descartado la ausencia de otros tipos de síntomas diferentes, lo que evidentemente implica una falta de control y, en consecuencia, un sesgo en las conclusiones realizadas.

### **Creatividad en Esquizofrenia**

En el capítulo 3 se evaluó la creatividad en diferentes grupos o colectivos sociales de los que existen numerosas creencias populares sobre su potencial creativo. Por ejemplo, homosexuales, sinestatas, esquizofrénicos y personas con un alto coeficiente intelectual. Para llevar a cabo este objetivo se comparó la ejecución en el test de imaginación creativa de Finke (1990) entre diferentes grupos como los mencionados anteriormente. Concretamente, se encontraron diferencias en términos de inteligencia no

verbal en niños, entre estudiantes de bellas artes en función de su experiencia artística, entre homosexuales y lesbianas, entre hombres andróginos y no andróginos, entre pacientes con daño frontal y controles sanos y entre pacientes esquizofrénicos con síntomas positivos vs síntomas negativos. Mas allá de la validez de estas diferencias, que obviamente debido al pequeño tamaño de las muestras se ve ciertamente comprometida, lo que realmente nos interesa es destacar que la tarea FINKE puede ser una herramienta útil para medir diferencias individuales en creatividad, de una manera rápida y sencilla.

El hecho de que la ejecución de los pacientes con síntomas positivos sea significativamente mejor que la de los pacientes con síntomas negativos es congruente con la literatura previa (Abraham, 2005). Algunas de las explicaciones al hecho de que la sintomatología positiva se asocie con la creatividad se apoyan en que estos pacientes tendrían una menor capacidad de inhibición latente (Carson, 2003), o lo que es lo mismo, una menor capacidad para inhibir o ignorar estímulos que son irrelevantes desde un punto de vista funcional. Este constructo forma parte de algunas teorías sobre Esquizofrenia que argumentan que la fenomenología de síntomas como los delirios y las alucinaciones es, al menos en parte, producto de asociaciones dispares entre estímulos que son irrelevantes para el resto de personas. El concepto de inhibición latente está estrechamente relacionado con el de transliminalidad (TL, de aquí en adelante, que igualmente también ha asociado con el aumento de la creatividad y la sintomatología psicótica positiva (Fleck y otros, 2008).

La TL se define como el umbral a partir del cual los estímulos externos o los procesos inconscientes entran en la consciencia. Las personas con un índice alto de transliminalidad se caracterizan por tener creencias en lo paranormal, experiencias místicas y por poseer personalidades creativas (Thalbourne y Delin, 1994). También, se

ha encontrado una asociación entre altos índices de TL y presencia de esquizotipia positiva (por ejemplo: aberraciones perceptuales, alucinaciones y pensamiento mágico) (Thalbourne y otros, 2005; Goulding, 2005). Otros autores sugieren que las personas con características de personalidad relacionadas con la esquizotipia positiva muestran alteraciones cognitivas, perceptuales y lingüísticas (Mc Creery y Claridge, 2002; van de Ven y Merckelbach, 2003). Tomados en conjunto, los resultados de estos estudios sugieren que la relación existente entre creatividad y sintomatología positiva puede ser explicada satisfactoriamente a partir del concepto de TL.

A nivel neural, la explicación a los resultados de las investigaciones conductuales descritas arriba se apoya en el hecho de que las personas con altos índices en TL muestran desviaciones de los patrones normales de asimetría cerebral. Por ejemplo, el típico sesgo atencional hacia el hemicampo visual izquierdo presente en adultos normales aparece aumentado en personas con rasgos de personalidad esquizotípicos (Mohr y otros, 2003; Taylor y otros, 2002). Este aumento en este sesgo atencional ha sido relacionado con una mayor actividad en el hemisferio derecho (Mohr, 2006).

Por otra parte, Crow (2000) ha sugerido que las alteraciones en los patrones típicos de organización interhemisférica, especialmente evidente en las investigaciones sobre lenguaje, es uno de los factores claves en el origen de la Esquizofrenia. Concretamente, Crow y otros autores (Golberg y otros, 2000) sugieren que la hiperactividad dopaminérgica en el hemisferio derecho sería el factor más importante a la hora de explicar el origen de la sintomatología positiva y de la creatividad en esquizofrenia y en personas con altos índices de esquizotipia positiva.

En definitiva, la relación entre la sintomatología positiva y creatividad serían en parte el producto de una organización interhemisférica diferente a los patrones normales, que a nivel conductual se refleja en los casos más extremos en los síntomas positivos más

singulares y desadaptivos como alucinaciones y trastornos formales del pensamiento. De igual manera, en aquellos casos en que su expresión se encuentre en niveles menos extremos darían lugar a conductas creativas y adaptativas.

### **El salto a conclusiones en Esquizofrenia**

El salto a conclusiones” o “Jumping to Conclusions” en inglés, (Garety, 2005) es un sesgo cognitivo caracterizado por tomar decisiones apresuradas en base a poca información previa y ha sido estudiado principalmente en pacientes esquizofrénicos (Moritz y Woodward, 2007). Este sesgo ha sido propuesto como un factor explicativo del origen y mantenimiento de las creencias delirantes (Garety, 1991) y se ha relacionado con la presencia de sintomatología positiva en general (Menon, 2006). También, existen evidencias de que este sesgo aparece en función del grado de sintomatología psicótica. Concretamente, también aparece en familiares de pacientes (Van Dael y otros, 2006) y en poblacional normal con altos índices de sintomatología psicótica subclínica (Garety y otros, 2008).

En el capítulo 4 analizamos este sesgo en una muestra de pacientes esquizofrénicos, en hermanos de estos pacientes y en un grupo control. Los resultados mostraron que este sesgo se produjo en el grupo de pacientes pero no en el grupo de hermanos ni en el grupo control. Por lo tanto, en base a nuestros datos no parece que este sesgo este en función del grado de sintomatología psicótica, ya que de ser así este sesgo se hubiera producido también, aunque en menor medida, en el grupo de hermanos. No obstante, debido a que no se pudo realizar una evaluación de la sintomatología psicótica en el grupo de hermanos, no podemos afirmar con seguridad que este sesgo se de en función del grado de sintomatología psicótica. Sin embargo, claramente este sesgo sí se produjo en el grupo de pacientes pero tan solo en los ensayos sin pistas. Este hallazgo pensamos



que puede contribuir a un mejor conocimiento de este sesgo ya que muestra que solo se produce en determinadas condiciones. Concretamente, cuando los pacientes se ven obligados a generar sus propias decisiones en condiciones donde el contexto de decisión es ambiguo. Este hallazgo puede ser útil en el desarrollo de programas de intervención en psicosis. De hecho, Moritz y Woodward (2007) han creado un programa llamado “programa de metacognición en esquizofrenia” en el que dedican bastante atención al hecho de que los pacientes se esfuercen en generar y valorar distintas alternativas cuando han de tomar decisiones o creencias sobre la realidad.

En la segunda parte de este capítulo se estudió el Salto a Conclusiones en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad –TDAH- (32 con diagnóstico predominantemente inatento y 86 con diagnóstico combinado) y 26 sujetos con síndrome de asperger –SA-. Los resultados mostraron que los sujetos con SA y TDAH con diagnóstico combinado, en comparación con los de tipo inatento, utilizaron menos información para extraer conclusiones sobre la identidad de los estímulos presentados. Además, esta tendencia se asoció a un mayor grado de convicción en sus hipótesis en las primeras fases del proceso de decisión. Especialmente, cuando el contexto, en el que se debían generar las hipótesis sobre las decisiones, era ambiguo.

En general, los resultados sugieren que la predominancia de síntomas hiperactivos e impulsivos en los grupos TDAH combinado y SA se relacionan con la tendencia a tomar decisiones precipitadas. Mientras que los síntomas o déficits atencionales no estarían relacionados, al menos directamente, con los déficits en la toma de decisiones. En este sentido, los resultados son congruentes con el modelo de las dos vías del neurodesarrollo en TDAH. De acuerdo con este modelo, los déficits en toma de decisiones estarían relacionados con aspectos motivacionales y de control emocional.

Tomando en consideración los resultados encontrados en Esquizofrenia, TDAH y SA se observa que el SC se produce siempre cuando se dan circunstancias ambiguas (ensayos sin pistas) en las que los sujetos deben generar sus propias hipótesis sobre las decisiones a tomar. Este hallazgo constata que el SC aparece solo en determinadas circunstancias y que aparece asociado a un alto grado de convicción en las hipótesis que los sujetos generan al comienzo del proceso de toma de decisiones. El hecho de que el SC se produzca en diferentes poblaciones sugiere que no es específico de la esquizofrenia y que seguramente los mecanismos explicativos de su origen sean los mismos o al menos similares en diferentes poblaciones. Hasta ahora, la mayoría de estudios que han estudiado el SC en Esquizofrenia han encontrado que su origen se relaciona con una excesiva respuesta emocional en las primeras fases del proceso decisorio que bloquea la generación y el contraste de hipótesis en fases posteriores (Broome y otros 2006; Garety, 2008). Por lo tanto, seguramente los resultados encontrados en TDAH y SA tenga un origen común. No obstante, existen algunas evidencias de que la falta de flexibilidad cognitiva también este relacionada con su origen.

Por último, creemos que nuestra versión de la tarea BADE que ha sido desarrollada bajo la supervisión de Steffen Moritz, el creador de la primera versión, puede ser una buena herramienta para estudiar este sesgo. Sobre todo, porque esta dando buenos resultados, mostrando cierta sensibilidad a la medida de las diferencias del SC y de otros sesgos cognitivos en diferentes poblaciones.

Esta tarea es básicamente una prueba de contraste de hipótesis en la que manipulan 4 variables principales. La primera, es la cantidad de información que se ofrece en cada una de las 8 imágenes que forman cada ensayo. Actualmente, estamos trabajando en la manipulación de la cantidad de información presentada en cada imagen, con la finalidad de que los diferentes ensayos sean homogéneos entre si y de esta manera aumentar el

control experimental. La segunda variable es el tipo de ensayo (ensayos con pistas y sin pistas). Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que es bastante importante ya que esta permitiendo delimitar cuando se producen los déficits en el proceso de toma de decisiones. La tercera variable la forman las alternativas de respuesta que se muestran en los ensayos con pistas. En este sentido, estamos testando la validez y homogeneidad de las mismas con la finalidad de controlar su comprensión, orden de aparición y frecuencia de uso en general. La cuarta variable es el grado de convicción asociado a cada una de las imágenes que forman cada ensayo. Hasta ahora, una de las mayores críticas que ha recibido esta variable es que los ensayos finalizaban cuando los sujetos decidían con el máximo valor de plausibilidad. Actualmente, se está trabajando en una nueva versión en la que los ensayos no acaban hasta que se completa la secuencia de 8 imágenes. Esta nueva modificación puede ser útil para estudiar la flexibilidad cognitiva en el proceso de contraste de hipótesis ya que permite analizar como los sujetos cambian sus hipótesis cuando comprueban que están equivocados. Es decir, con esto estamos tratando de implementar una medida flexibilidad que con el anterior diseño era imposible llevarla a cabo. En definitiva, pensamos que esta tarea puede ser útil en el estudio del proceso de toma de decisiones porque posibilita analizar el proceso inferencial que se da durante el contraste de hipótesis en la toma de decisiones. Al ser una tarea nueva cuya ejecución implica la puesta en marcha de diferentes procesos cognitivos, uno de los objetivos de investigaciones futuras podría ser estudiar su relación con la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo.

De hecho, actualmente he realizado una estancia de investigación en la facultad de Psicología de Padua (Italia) bajo la supervisión de la profesora Franca Stablum cuyo objetivo ha sido estudiar diversas cuestiones metodológicas sobre esta tarea. En concreto, hemos evaluado la dificultad de las diferentes imágenes y hemos analizado su

ejecución en estudiantes italianos con la finalidad de poner en marcha un proyecto de investigación sobre la relación entre la ejecución en esta tarea y la flexibilidad cognitiva. Dicho proyecto comenzará inminentemente y será realizado con pacientes con daño frontal. El motivo de escoger esta población se apoya en el hecho de que estos pacientes suelen mostrar problemas de flexibilidad cognitiva. Por lo tanto, pensamos que el análisis conjunto de esta tarea junto con una evaluación de la flexibilidad cognitiva y las funciones ejecutivas puede ser útil de cara a un mejor conocimiento de los procesos que subyacen a su ejecución.

Por último, creo que es necesario explicar brevemente algunas razones que justifican la elección de las áreas de investigación que forman este trabajo. Evidentemente, todas cubren diversos aspectos que estarían dentro del continuo teórico de la hipótesis de las dos vías. La cual hemos tomado como base teórica en la que situar e interpretar los objetivos que perseguimos. Obviamente, nuestros objetivos se han apoyado en la idea de conocer mejor los procesos cognitivos en Esquizofrenia. No obstante, hay que tener en cuenta que la elección de los diferentes tópicos o áreas que forman esta tesis ha sido realizada, también, en base a la disponibilidad de los sujetos y de las tareas que se han podido emplear con ellos. Es decir, en ocasiones no ha sido tanto una cuestión de poder elegir y llevar a cabo un protocolo definido de antemano, sino más bien, aprovechar las tareas y los conocimientos disponibles así como el acceso a los pacientes psicóticos. En definitiva, que no solo han sido razones teóricas las que nos ha llevado a realizar el análisis conjunto de las áreas estudiadas sino que también, nos hemos visto, en cierta medida, forzados a buscar un nexo común entre ellas para justificar su estudio conjunto.

Este nexo común ha sido el concepto de flexibilidad cognitiva. En un principio, en el protocolo original estaba incluidas algunas tareas como el costo por cambio de tarea y el

wisconsin card shorting test (en inglés) que desgraciadamente por diversos motivos finalmente no pudieron ser incluidas. Obviamente, el hecho de haberlas incluido nos hubiera permitido hacer un análisis más completo y significativo del cómputo global de este trabajo. No obstante, pensamos que a partir del análisis de las pruebas usadas se han obtenido diversos hallazgos de los que se desprenden algunas contribuciones relevantes para la literatura científica en Esquizofrenia. A continuación, se expondrán y discutirán estos hallazgos.

En el capítulo 5, en el que se realizó el análisis conjunto de las tareas empleadas en los capítulos anteriores, se planteó la hipótesis, en base a la literatura previa, de que las tareas ANT y BADE no correlacionarían y que la sintomatología negativa se asociaría a déficits en la red de conflicto (tarea ANT) y la sintomatología positiva a la presencia del sesgo “saltar a conclusiones” (tarea BADE). Sin embargo, los resultados han mostrado que ambas tareas solo correlacionan cuando la sintomatología negativa es predominante y que la flexibilidad cognitiva puede estar relacionada con este sesgo. Probablemente, el planteamiento realizado de la hipótesis de las dos vías es excesivamente simple para estudiar la relación entre estas dos tareas y los resultados obtenidos puedan ser un indicio para conceptualizar el sesgo saltar a conclusiones de un modo más amplio. Es decir, tradicionalmente, la presencia de este sesgo se ha asociado exclusivamente a la presencia de sintomatología positiva. Sin embargo, en este trabajo hemos encontrado evidencias de que el SC se asocia tanto a la sintomatología positiva como a la negativa. Sin embargo, solo en el caso de la sintomatología negativa su presencia se relaciona con la falta de flexibilidad cognitiva. Por otra parte, los pocos estudios que han estudiado la relación entre flexibilidad cognitiva y el SC muestran resultados contradictorios. Seguramente, esta falta de consistencia en los resultados se

deba a que ambos tipos de sintomatología (positiva y negativa) contribuyan a la aparición de este sesgo. En este sentido, pensamos que nuestro trabajo puede ser relevante en el avance del conocimiento en esta temática. Posiblemente, el hecho de haber usado la escala sindrómica de la PANSS ha contribuido a mejorar el conocimiento entre la flexibilidad cognitiva y el salto a conclusiones, ya permite acotar la influencia de un tipo de sintomatología en particular sobre los procesos que se analizan. Creemos que es importante destacar este punto porque es una forma de evaluar la sintomatología psicótica que no se suele usar. Curiosamente, la PANSS es la escala de evaluación sintomatológica más usada en el estudio de los procesos cognitivos en Esquizofrenia y sin embargo, es prácticamente nulo el número de estudios que usan la escala sindrómica.

## **CONCLUSIONES**

A continuación, se enumerarán brevemente las principales conclusiones a las que hemos llegado en esta tesis, las cuales pensamos que son importantes en el estudio de los procesos cognitivos en Esquizofrenia.

- La Esquizofrenia es un diagnóstico psiquiátrico que engloba una serie de trastornos mentales en lo que, a pesar de su heterogeneidad, es posible identificar una tendencia general caracterizada por dos tipos de perfiles o tipos de trastornos psicóticos. El primero, caracterizado por la predominancia de sintomatología negativa, alteraciones durante el neurodesarrollo, mal ajuste premórbido y presencia de déficits cognitivos. El segundo, caracterizado por la predominancia de sintomatología positiva, ausencia de alteraciones durante el neurodesarrollo, buen ajuste premórbido y ausencia de déficits cognitivos.

- Es necesario avanzar en el establecimiento de criterios de evaluación de la sintomatología psicótica que permitan acotar más específicamente la relación entre la sintomatología psicótica y los procesos cognitivos.
- Es necesario la incorporación en el análisis de datos de medidas del tamaño del efecto, como la *d* de Cohen, que permitan estimar la presencia de los déficits observados y su relevancia desde un punto de vista clínico, así como su relación con la calidad de vida de los pacientes.
- La tarea ANT no discrimina claramente el perfil atencional de los pacientes esquizofrénicos desde un punto de vista clínico. No obstante, tras subdividir a los pacientes en función de su sintomatología psicótica se evidenció que los pacientes con síndrome positivo mostraron una menor eficiencia en la red de orientación.
- La tarea FINKE puede ser una medida eficiente de la creatividad visual sensible a las diferencias individuales y relacionada con los procesos cognitivos que tradicionalmente se han asociado a la creatividad: fluidez, flexibilidad y originalidad.
- La tarea BADE puede ser una herramienta muy útil en el estudio del proceso de toma de decisiones en Esquizofrenia así como en otras poblaciones. El análisis en su ejecución junto con la evaluación en tareas de función ejecutiva y memoria de trabajo puede propiciar importantes avances en la investigación sobre la dinámica inferencial del curso del pensamiento. Por otra parte, ya existen evidencias empíricas de su validez en la evaluación y tratamiento en ámbitos clínicos.
- Hemos encontrado evidencias de que el sesgo saltar a conclusiones se produce tanto en pacientes con predominancia de sintomatología positiva como negativa, pero solo en este último caso su presencia se relaciona con la falta de flexibilidad cognitiva. Este hallazgo es novedoso y seguramente el más importante de este trabajo. No obstante, es necesario subrayar la necesidad de definir operativamente que se entiende por

flexibilidad cognitiva y medirla diferentes tareas experimentales. Evidentemente, también son necesarios más estudios ya que, en base a nuestro conocimiento, el nuestro es el primero que ha encontrado este patrón de resultados.

**Referencias:**

- Abraham, A. Windmann, I. Daum, O. Gunturkun, P. (2005) *Conscious Cognition*. 14, 520-534.
- Carson SH, Peterson JB, Higgins DM (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*. 85, 499-506.
- Crow TJ (2000) Schizophrenia as the price that homo sapiens pay for the language : A resolution of the central paradox in the origins of the species. *Brain reviews research*, 31, 118-139
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fleck, JI., Green & Green, DL (2008). The transliminal Brain at Rest: Baseline EEG, Unusual Experiences and Access to Unconscious Mental Activity. *Cortex*, 44(10), 1353-1363.
- Frith, C. (1996). Neuropsychology of schizophrenia, what are the implications of intellectual and experiential abnormalities for the neurobiology of schizophrenia? *British Medical Bulletin*. 52 (3), 618–626.
- Golberg TE & Dodge M (2000). Effects of neuroleptic medications on speech dysorganization in schizophrenia : Biasing associative networks toward meaning. *Psychological medicine*, 30, 1123, 1130.



- Goulding A. (2005) Healthy schizotypy in a population of paranormal believers and experiencers. *Personality and Individual Differences*, 38, 1069-1083.
- Thalbourne MA, Delin PS (1994). A common thread underlying beliefs in paranormal, creative personality, mystical experience and psychopathology. *Journal of Parapsychology*, 58, 3-34.
- Mohrs C, Landis T, Brugert P. Lateralized semantic priming: Modulating by levodopa, semantic disease and participants' magical beliefs. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 2, 71-84.
- Wang, K., Fan, J., Dong, Y., Wang, C., Lee, T.M.C. & Posner, M.I. (2005). Selective impairment of attentional network of orienting and executive control in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 78, 235-241.