



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**Estudiar los Perfiles Creativos de los Estudiantes
en los Distintos Ámbitos Escolares de la
Educación Secundaria**

D^a María José Ruiz Melero

2017



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Facultad de Psicología

Tesis Doctoral:

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos
ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Dirigida por:

Dra. Rosario Bermejo García

Profesora Titular de Universidad

Dra. Carmen Ferrándiz García

Profesora Titular de Universidad

Dra. María Dolores Prieto Sánchez

Catedrática de Psicología Evolutiva y de la Educación

Presentada por:

María José Ruiz Melero

Murcia, Abril 2017

"La creatividad es ver lo que todo el mundo ha visto y pensar en lo que nadie había pensado"

Albert Einstein



Rosario Bermejo García, Carmen Ferrándiz García y María Dolores Prieto Sánchez, profesoras del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación (Universidad de Murcia) y directoras del trabajo de investigación titulado “Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria” y presentado por Doña María José Ruiz Melero (DNI 77724704-E).

INFORMAN QUE

La investigación presentada reúne los requisitos científicos, metodológicos y académicos que este tipo de estudios requiere. El estudio tiene una sólida fundamentación teórica sobre los temas y variables tratadas. Hay que destacar el análisis exhaustivo realizado sobre los diferentes temas tratados: creatividad dominio general versus específico; análisis de los principales estudios sobre la creatividad en diferentes dominios creativos (ciencias, arte y matemáticas), así la creatividad en diferentes ámbitos (lingüístico, artístico, científico y social). Hay que destacar el análisis de los estudios sobre los rasgos de personalidad y componentes socio-emocionales y su relación con la creatividad tanto de dominio general como específico. El estudio empírico se ha diseñado con gran rigurosidad. Los objetivos se han definido con gran precisión. Los instrumentos utilizados han sido estudiados y seleccionados de manera adecuada para verificar y alcanzar los objetivos. De la misma manera hay que indicar que los análisis estadísticos han sido adecuados. Los resultados se han discutido de acuerdo a otros trabajos previos. Las conclusiones se presentan de manera clara y precisa. La bibliografía consultada recoge tanto los estudios clásicos como los más recientes sobre los temas estudiados.

Y para que conste a los efectos oportunos, firman la presente en Murcia a 5 de Abril de 2017.

Fdo: Rosario Bermejo García

Fdo: Carmen Ferrándiz García

Fdo: M^a Dolores Prieto Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi gratitud a aquellas personas que han hecho posible este trabajo. Resulta difícil poder sintetizar en unas pocas líneas la ayuda, dedicación, afecto y generosidad que todas estas personas me han brindado durante este proceso.

En primer lugar, me gustaría expresar mi agradecimiento a mis directoras.

A la Dra. Dña. María Dolores Prieto, quien me ha acompañado en todas y cada una de las fases de desarrollo de este trabajo. Su apoyo, sus consejos, su dedicación, su ayuda y su disponibilidad en todo momento, me han ayudado a crecer no solo a nivel personal, sino también como investigadora. Enseñándome que en esta enriquecedora profesión lo importante no son los números, sino la interpretación de los mismos. A nivel personal destacar la generosidad y el cariño que me ha mostrado siempre. Las innumerables horas y momentos compartidos, así como una filosofía de trabajo basada en la rigurosidad, la objetividad y la profundización en los tópicos de estudio. Gracias por haberme apoyado durante estos años y por haberme dado la oportunidad de trabajar en un grupo de investigación que tanto me ha enriquecido a nivel personal y profesional.

A la Dra. Dña. Rosario Bermejo, quien ha estado a mi lado en todos los momentos de este camino. Su escucha, sus palabras, su cercanía, su ánimo, su generosidad y su guía han sido fundamentales durante el desarrollo de este trabajo. Transmitiéndome la importancia de partir de una visión general, e ir

concretando posteriormente en los aspectos más específicos. Gracias no solo por escucharme y ayudarme en los momentos más difíciles, sino también por los conocimientos e ideas que me han ayudado a abordar los diferentes aspectos y puntos de este trabajo. Además de todos esos consejos que tanto me han ayudado en mi desarrollo no solo profesional sino también personal.

A la Dra. Dña. Carmen Ferrándiz, quien ha compartido conmigo los diferentes pasos de este largo trayecto. Su ayuda, asesoramiento y guía me han ayudado a afrontar los diferentes momentos por los que pasa todo trabajo de investigación. Gracias por enseñarme que los primeros pasos de un investigador son siempre delimitar los objetivos y pensar cómo abordar un trabajo. Además de la rigurosidad y objetividad como pilares de una buena investigación. Todo ello, ha contribuido en gran medida a mi desarrollo profesional.

También me gustaría expresar mi agradecimiento a aquellas personas que han contribuido a este proceso de formación.

Al Dr. D. Leandro Almeida, a quien conocí hace ya unos años y que logró despertar la curiosidad por profundizar en el conocimiento de la estadística. Gracias por mostrarme un sistema de trabajo basado en la rigurosidad y la profundización en los datos que obtenemos. Ya que la estadística no son sólo números, es necesario ser capaz de ver en ellos aquello que nos quieren transmitir. Destacar su disponibilidad, cercanía, alegría y profesionalidad.

A la Dra. Dña. Mercedes Ferrando, por su ayuda, consejos, y por estar siempre disponible. Las anécdotas, risas y momentos compartidos me han ayudado a afrontar las situaciones complicadas y estresantes de este proceso. Además, destacar lo mucho que me ha enseñado sobre la búsqueda y acceso a la información necesaria. Su curiosidad, creatividad y arrojo a la hora de afrontar una investigación, me han hecho aprender muchas facetas de este apasionante mundo. Su cercanía y disponibilidad me han ayudado en mi formación como investigadora y como persona.

A la Dra. Dña. Marta Sainz, por su tiempo, las horas de trabajo compartidas, por escucharme y apoyarme incondicionalmente, así como por aconsejarme y guiarme en numerosos momentos de este largo camino. Las correcciones, ideas y sugerencias que me han sido de tanta utilidad para el correcto desarrollo de este trabajo. Resaltar su calidez personal y su profesionalidad, su ayuda en numerosos aspectos y facetas durante estos años me ha hecho crecer mucho no sólo como persona, sino especialmente como profesional.

Al Dr. D. Juan García por enseñarme que la profesionalidad, la empatía y las ganas constantes de mejorar son los pilares en los que se asienta todo profesional de la educación. A mi compañero D. Javier Esparza por las horas compartidas y por caminar a mi lado en ese proceso de aprendizaje. A Dña. María Salazar por su ayuda y compañía durante este proceso. Y al Dr. D. Francisco Javier Valverde.

Especialmente a los 12 centros educativos por haber permitido realizar las evaluaciones de los estudiantes que han participado. Sin olvidar el gran entusiasmo mostrado en las evaluaciones. Así como por la disponibilidad mostrada durante este largo proceso.

Me gustaría agradecer a mi familia y amigos el apoyo, la ayuda y comprensión que me han proporcionado en todos los momentos y pasos que he dado durante todos estos años de universidad. Y muy especialmente a Pedro, la persona que ha compartido conmigo los mejores y peores momentos y que siempre me ha animado y ha sabido decirme las palabras oportunas. Sin vosotros todo esto no hubiera sido posible.

Por todo lo mencionado, **Muchas Gracias a Todos.**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
---------------------------	----------

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO 1. LA CREATIVIDAD: ¿UN POTENCIAL GENERALIZABLE?	13
---	-----------

INTRODUCCIÓN.....	13
1. CREATIVIDAD: MODELOS EXPLICATIVOS.....	14
1.1. Inicios en el estudio de la creatividad: la perspectiva psicométrica	15
1.2. La creatividad requiere la interacción de múltiples factores	16
1.3. ¿Podemos hablar de una creatividad única?	28
2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR CREATIVIDAD DE DOMINIO ESPECÍFICO?.....	30
2.1. ¿Por qué la creatividad no es de dominio general?.....	30
2.2. ¿Qué variables están asociadas a la creatividad específica de dominio? 33	
3. LA CREATIVIDAD: NI TAN GENERAL, NI TAN ESPECÍFICA	35
3.1. El enfoque de Plucker y Beghetto (2004).....	36
3.2. El parque de atracciones o APT.....	38
3.3. Dominios, representaciones mentales y procesos.....	44
4. CONCLUSIONES.....	46

CAPÍTULO 2. DIVERSAS CARAS DE LA CREATIVIDAD	49
---	-----------

INTRODUCCIÓN.....	49
1. LA CREATIVIDAD COMO HABILIDAD GENERAL	50
1.1. Investigaciones que avalan la creatividad como dominio general.....	50
1.2. Evidencia del modelo componencial de la creatividad.....	53
2. CREATIVIDAD COMO HABILIDAD DE DOMINIO ESPECÍFICO	55

2.1. Bajas correlaciones entre los distintos dominios	55
2.2. Predicción del logro creativo en diferentes dominios.....	69
3. EVIDENCIAS QUE APOYAN LOS MODELOS HÍBRIDOS	71
3.1. La influencia de las variables experienciales en las habilidades creativas generales y específicas.....	71
3.2. ¿Cómo afectan los componentes de dominio a la creatividad general y específica?.....	74
3.3. ¿Factor o factores de la creatividad?.....	76
3.4. Creatividad y dominios específicos	78
3. LA EDAD COMO VARIABLE OBJETO DE DEBATE	81
4. LIMITACIONES DEL DEBATE	84
4.1. Revisión de Plucker sobre los problemas metodológicos en este debate	87
4.2. ¿Influyen los instrumentos de medida en los resultados obtenidos?	90
5. CONCLUSIONES.....	94

**CAPÍTULO 3. LA CREATIVIDAD EN UN DOMINIO ESPECÍFICO: LAS
CIENCIAS97**

INTRODUCCIÓN.....	97
1. LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA	98
1.1. ¿Cómo se define la creatividad científica?	99
1.2. Modelos de la creatividad científica	102
2. HABILIDADES DE LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA	112
2.1. Habilidades del proceso científico.....	112
2.2. Relación entre las habilidades del proceso científico y la creatividad científica.....	116
3. EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA.....	118
3.1. Instrumentos fundamentados en el modelo SCSM (Hu & Adey, 2002)	119
3.2. Test de Habilidad de la Creatividad Científica (C-SAT, Creativity Scientific Ability Test; Sak & Ayas, 2011).....	131

3.3. Instrumentos de respuesta múltiple.....	139
3.4. Actividades y experimentos para evaluar la creatividad científica.....	143
4. CONCLUSIONES.....	144

CAPÍTULO 4. RASGOS COGNITIVOS Y NO COGNITIVOS DEL PERFIL CREATIVO147

INTRODUCCIÓN.....	147
1. LA PERSONALIDAD CREATIVA	148
1.1. ¿Qué rasgos de personalidad se asocian con las personas creativas? ...	149
1.2. ¿Qué rasgos de la personalidad son buenos predictores de la creatividad?	154
1.3. La personalidad creativa en distintos dominios de conocimiento	156
2. LA EMOCIÓN EN LA CREATIVIDAD	170
2.1. Emoción y creatividad: ¿Dos aspectos relacionados?	170
2.2. Emoción y personalidad: ¿Dos aspectos necesarios para el comportamiento creativo?.....	174
2.3. ¿La emoción influye en la creatividad?	177
3. LA COGNICIÓN CREATIVA	179
3.1. ¿Por qué es importante la cognición en la creatividad?.....	179
3.2. Modelos de la cognición creativa	181
3.3. ¿Cuáles son los procesos cognitivos que conducen a la creatividad?...	185
4. CONCLUSIONES.....	192

PARTE EMPÍRICA

CAPÍTULO 5. ESTUDIO EMPÍRICO197

INTRODUCCIÓN.....	197
1. OBJETIVOS.....	198
Objetivos específicos	199
2. MÉTODO	200

2.1. Participantes.....	200
2.2. Instrumentos.....	200
2.3. Procedimiento	211
3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	214
4. RESULTADOS	216
1. Análisis de la estructura interna del test de pensamiento científico-creativo	218
2. Analisis de la estructura interna de la Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J)	232
3. Análisis de la estructura interna del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT)	244
4. Análisis del constructo de creatividad	252
5. Relación entre la creatividad en los dominios y las variables del estudio	260
6. Diferencias en los dominios de la creatividad en función de las características de los participantes	267
7. Perfil de los estudiantes creativos en función del dominio en el que destacan.....	274
8. La creatividad como predictora del rendimiento total y por ámbitos	279
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	287
IMPLICACIONES EDUCATIVAS	303
REFERENCIAS	307
ABSTRACT	347
DISCUSSION AND CONCLUSIONS	355

INTRODUCCIÓN

El trabajo que presentamos tiene como objetivo estudiar la creatividad. Éste es un constructo de gran interés psicológico y educativo; al amparo del cual se han generado numerosas investigaciones. Los distintos estudios han arrojado luz sobre la naturaleza de la creatividad; generando, a su vez, intensos debates sobre los elementos que la definen, así como de su estructura. Uno de los debates que ha adquirido mayor relevancia en los últimos años se refiere a la generalidad o especificidad de las habilidades creativas. En este sentido, nuestra investigación va a intentar dar respuesta a este interrogante, considerando las tres grandes perspectivas o aproximaciones que entienden que la creatividad es un constructo de dominio general, o bien de dominio específico, o que sus componentes incluyen tanto habilidades de dominio general como de dominio específico.

Desde una primera aproximación se ha mantenido la idea de la generalidad de las habilidades del pensamiento creativo. En este sentido, recogemos el concepto de creatividad así como los principales modelos explicativos, particularmente aquellos centrados en el paradigma psicométrico, como son el modelo de Guilford y Torrance que centran su atención en el pensamiento divergente como una expresión y medida del potencial creativo. También recogemos los modelos sistémicos que exponen la confluencia de distintos factores cognitivos y no cognitivos así como ambientales en el desarrollo de la creatividad. Representantes de estos últimos son Amabile, Sternberg, Csikszentmihalyi y Gardner; quienes plantean la necesidad de estudiar el constructo de la creatividad más allá de la persona. Estos modelos entienden la

creatividad como una serie de habilidades más o menos generales que pueden aplicarse a distintos dominios, los cuales presentan singularidades en cuanto a las características que harán que una persona destaque o no en ellos.

Una segunda perspectiva establece que la creatividad es de dominio específico. En este sentido autores como Baer plantean y realizan investigaciones que apuntan a que la creatividad es de dominio específico, así como que la especificidad de la creatividad no viene dada únicamente por las características del dominio (ej. matemáticas, literatura...) y el conocimiento previo necesario; sino también por una serie de habilidades cognitivas específicas. Estos enfoques surgen, en parte, motivados por los resultados de las investigaciones empíricas, y en parte, por la creencia de que la creatividad sólo puede ser entendida cuando ésta se observa y se estudia en su contexto.

La postura que está siendo más aceptada es aquella representada por los modelos "híbridos", que reconocen cierta especificidad, a la vez que cierta generalidad en el fenómeno creativo. Estos enfoques, llegan a considerar que la creatividad es y se manifiesta de forma general en edades tempranas, mientras que en la edad adulta se manifiesta como habilidad específica. Así como que hay una jerarquía de habilidades que van desde las más generales a las más específicas, indicando la existencia de áreas temáticas generales de la creatividad, dentro de ellas habría dominios más específicos, y a su vez, micro-dominios relativos a las tareas específicas ligadas a los dominios de conocimiento (Kaufman & Baer, 2004b; 2005). Mientras que otros afirman que los diferentes componentes de la creatividad tienen características generales y otras específicas de dominio (Plucker & Beghetto, 2004).

Para profundizar en el estudio de este apasionante tópico de la creatividad, hemos dividido el trabajo en dos partes, en la primera se recoge la fundamentación teórica, que consta de cuatro capítulos. En la segunda parte, capítulo cinco, se plantea el estudio empírico, la discusión y las conclusiones del trabajo. Recogiendo finalmente las fuentes bibliográficas utilizadas.

El primer capítulo se centra en analizar los distintos planteamientos de la naturaleza de la creatividad, partiendo del interrogante: ¿es ésta de dominio general o específico? Han sido diversos los modelos teóricos que han tratado de delimitar de forma precisa este constructo, pero ninguno de ellos recibe el total apoyo de los expertos dentro de este campo de estudio. Es por ello, que el debate continúa siendo un tema de gran actualidad; por tanto, la orientación actual se centra en diferentes temas: proponer definiciones sobre los distintos tipos de creatividad; diseñar instrumentos adecuados para evaluar la creatividad dentro de los dominios específicos; y utilizar metodologías rigurosas para probar el potencial creativo mostrado y requerido en los diferentes dominios.

Una vez planteadas las tres posturas del debate, nuestro segundo capítulo se centra en analizar las evidencias empíricas que apoyan cada una de estas posturas. Analizamos exhaustivamente los trabajos que apoyan la creatividad como dominio general (Amabile, 1983a; Chen, Himsel, Kasof, Greenberger & Dmitrieva, 2006; Conti, Coon & Amabile, 1996). También se analizan las investigaciones que apuntan a la creatividad como una habilidad de dominio específico (Baer, 1991; 1994b; Han, 2003; Han & Marvin, 2002). Además, se estudian las investigaciones que postulan que la creatividad requiere tanto habilidades generales como específicas (Diakidoy & Spanoudis, 2002; Hong & Milgram, 2010; Silvia, Kaufman & Pretz, 2009). Es interesante destacar los trabajos que se centran en la influencia que tienen los instrumentos de medida y las técnicas estadísticas utilizadas para analizar los resultados sobre la naturaleza de la creatividad (Plucker, 1999; 2004; Runco, 1987). En este sentido, los datos procedentes de las diferentes investigaciones no son unánimes y resultan en ocasiones contradictorios y, por ello, todavía no se alcanzado una solución a este debate. A pesar de ello, son numerosos los autores que se han inclinado por una creatividad de dominio específico, y han tratado no sólo de definirla sino también de evaluarla (Hu & Adey, 2002; Mohamed, 2006; Sak & Ayas, 2011).

En el tercer capítulo nos hemos centrado en analizar un tipo específico de creatividad: la creatividad científica. Ésta se entiende como la habilidad para

proporcionar productos novedosos dentro del área de las ciencias. El pensamiento científico-creativo se refiere a una creatividad de tipo específico que muestran los investigadores cuando están realizando investigaciones y descubrimientos dentro del ámbito de las ciencias (Dunbar & Fugelsang, 2005). Esta creatividad incluye la sensibilidad del científico para identificar nuevos problemas, que surgen en la ciencia; así como formularlos de una forma novedosa y a partir de ellos, generar diferentes hipótesis, que lleven al diseño de experimentos que permitan poner a prueba dichas hipótesis, aceptarlas o refutarlas (Hu & Adey, 2002; Mansfield & Busse, 1981; Sak & Ayas, 2013). En este capítulo, se analizan los diferentes modelos teóricos sobre los que se han fundamentado la evaluación y el desarrollo de la creatividad científica. Se ofrece también una revisión de la taxonomía de las habilidades implícitas en el proceso científico creativo, que son fundamentales para que florezca la creatividad científica.

El cuarto capítulo tiene por objetivo estudiar los rasgos cognitivos (aptitudes intelectuales) y no cognitivos (rasgos de la personalidad y componentes socio-emocionales) del perfil creativo. La relación entre la inteligencia y la creatividad ha sido ampliamente estudiada (Barron & Harrington, 1981; Kaufman & Plucker, 2011; Kim, Cramond, & VanTassel-Baska, 2010; Sternberg & O'Hara, 2005); indicando que la inteligencia está estrechamente relacionada con la creatividad (Furnham, Batey, Anand & Manfield, 2008; Guilford, 1967; Kaufman et al., 2015; Miller & Tal, 2007). En este sentido, recogemos algunas estrategias y procesos cognitivos que han sido asociados al pensamiento creativo, como son el uso de analogías, combinación conceptual y formulación de problemas. Respecto a los rasgos de personalidad hay que decir que es la Apertura a la experiencia y la Extraversión los más ligados a la creatividad (Dollinger, Urban & James, 2004; Furnham & Niderstrom, 2010; Wolfradt & Pretz, 2001). En cuanto a la emoción los datos indican la importancia que tiene el estado de ánimo y el afecto positivo en la creatividad (Averill, 1999a; Averill, 2005; Averill & Thomas-Knowles, 1991; Isen, 2001).

La revisión realizada en el marco teórico, da pie al planteamiento de nuestro estudio empírico, el cual se recoge en la segunda parte de este trabajo. El objetivo de nuestra investigación es profundizar en el estudio de la creatividad en diferentes dominios (científico, narrativo, figurativo y gráfico). Para ello, nuestra investigación se centra, por un lado en el estudio de la relación entre los diferentes tipos de creatividad; y por otro, en analizar la existencia de perfiles distintos dependiendo del dominio en el que se manifieste la creatividad. En este sentido, analizamos las características emocionales, intelectuales, y los rasgos de la personalidad de los estudiantes creativos en los diferentes dominios, así como la repercusión de estas variables en el rendimiento académico.

Han participado un total de 646 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 11 y los 19 años; quienes cumplieron distintas tareas de pensamiento divergente (Test de Pensamiento Creativo de Torrance- Forma Figurativa; Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes, y Test de Pensamiento Científico-Creativo); además de medidas de inteligencia (DAT-5), de personalidad (BFQ-NA), de inteligencia emocional (EQ-i:YV), y se ha recogido el rendimiento académico.

También, se describen los distintos tipos de análisis de datos utilizados: análisis descriptivos, diferencia de medias, correlacionales, análisis de regresión y MANCOVAS, con el objetivo de estudiar la relación entre los constructos de interés, así como la capacidad predictiva de los mismos. Finalmente, se presentan y analizan los resultados; estableciendo la discusión y conclusiones generadas a partir de los datos obtenidos. Se apuntan algunas de las contribuciones más relevantes de nuestro trabajo, así como las limitaciones halladas en la realización del mismo, que nos permitirán trazar las líneas futuras de investigación. Concluyendo con algunas implicaciones educativas que se derivan de nuestros resultados.

PARTE TEÓRICA

CAPÍTULO 1.

LA CREATIVIDAD: ¿UN POTENCIAL GENERALIZABLE?

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es estudiar el constructo de la creatividad, analizando las distintas aproximaciones teóricas que han identificado la creatividad como dominio general, en un primer momento, y posteriormente, como dominio específico o como un planteamiento intermedio.

La creatividad es un constructo complejo en el que influyen gran cantidad de componentes o factores. Es, por tanto, un tema con características particulares, ya que para que llegue a manifestarse deben confluír gran cantidad de factores tanto externos como internos, este es el caso del curso académico, del nivel de conocimiento, de la motivación, de la edad, la personalidad, el contexto y el nivel intelectual (Sak & Maker, 2006; Sternberg & Lubart, 1995/1997). La creatividad ha sido tradicionalmente considerada de dominio general, de manera que, aquellos que puntúan alto en los test de pensamiento creativo serán capaces de producir diferentes y originales ideas en diferentes dominios de conocimiento (Guilford, 1950; Torrance, 1962). Sin embargo, cada vez son más los investigadores que han publicado evidencias acerca del pensamiento creativo de dominio específico

(Baer, 1991; Plucker, 1999), e incluso, específico de tarea (Amabile, 1996; Baer, 1993; 1998). Esta controversia sobre la naturaleza general o específica de la creatividad empezó a ser estudiada en los años 90.

Desde entonces, el debate sobre la naturaleza general o específica de la creatividad ha sido un tema de gran interés en la literatura e investigación científica. Muchos han sido los autores que se han sumado al debate y que han tratado de hallar evidencia científica a la generalidad o especificidad de la creatividad (Baer, 2015; 2016a; 2016b; Plucker, 1998; 1999; 2004).

En este capítulo nos vamos a centrar en analizar en primer lugar, los planteamientos clásicos de la creatividad, que se constituyen como los pilares fundamentales, sobre los que se ha asentado toda la investigación posterior sobre la delimitación de la naturaleza de la creatividad. En segundo lugar, ahondaremos en los planteamientos que apuestan por una creatividad ligada a los distintos dominios de conocimiento, es decir, aquellas que apuestan por una creatividad de dominio específico. Por lo que, afirman que el potencial creativo se manifiesta en un dominio concreto de conocimiento y no es transferible a otros diferentes. En tercer lugar, nos centraremos en los modelos híbridos, que afirman que los extremos no permiten explicar y representar de forma adecuada las causas del comportamiento creativo. Desde los mismos, el conocimiento, la pericia o la inteligencia son necesarios, pero no suficientes para ser creativo en un ámbito o en todos.

1. CREATIVIDAD: MODELOS EXPLICATIVOS

A lo largo de la historia del estudio científico de la creatividad, han sido numerosos los intentos que han tratado de delimitar qué es lo que se entiende por creatividad. En su mayor parte, ha sido definida como hábitos de pensamiento, actitudes, rasgos de personalidad o habilidades que conducen a la resolución

novedosa de problemas. Una de las teorías que más influencia ha tenido sobre la creatividad ha sido la realizada por Guilford (1950; 1967), quien entiende la creatividad como un constructo general y que por lo tanto, tendrá influencia en el rendimiento en los distintos dominios de conocimiento.

1.1. Inicios en el estudio de la creatividad: la perspectiva psicométrica

En todo trabajo sobre el constructo de creatividad, hay autores que son de obligada referencia, este es el caso de los pioneros en el estudio del mismo, Guilford (1950) y Torrance (1962; 1974). Ambas perspectivas presentan muchos puntos en común, esto es, ambos mantienen una visión psicométrica de la creatividad, tanto en su conceptualización como en la evaluación de la misma. Ambos propusieron instrumentos de evaluación centrados en el pensamiento divergente, para identificar el potencial creativo. Otro de los puntos en común que presentan es la consideración de que el rasgo o característica fundamental de la creatividad es el pensamiento divergente, por lo que, los instrumentos que diseñaron para la medición de la misma se focalizaban en la evaluación de este tipo de pensamiento.

Guilford (1950), a partir de su modelo de la estructura de la inteligencia elaboró el Test de Producción Divergente, que consiste en una batería compuesta por 15 tareas abiertas. Más tarde, Torrance elaboró un instrumento con dos formas de valorar la creatividad, una verbal y otra figurativa (TTCT; Torrance Thinking Creative Test; Torrance, 1974).

De sus investigaciones se desprende que las dimensiones del pensamiento divergente son las siguientes: la fluidez de ideas (cantidad de respuestas diferentes que una persona puede dar); flexibilidad (dar respuestas que pertenezcan a categorías diferentes, es decir, ser capaz de plantearse distintas percepciones de un problema o cuestión), originalidad (dar respuestas novedosas, que aparecen muy pocas veces) y la elaboración (capacidad para añadir detalles a las ideas, con la intención de embellecerlas o de ampliarlas). Además de otra importante

capacidad, como es el caso de la sensibilidad para detectar los problemas. En este sentido, tal como apuntaba Torrance (1965) cuando se presenta un problema sin resolver, la persona creativa siente una tensión interna que trata de reducir, a través de encontrar la solución a dicho problema. Por lo que, trata de plantear hipótesis novedosas para poder resolverlo y de esta forma reducir la tensión que experimenta.

Sin embargo, estos dos autores no se quedaron únicamente en la evaluación de este constructo, el objetivo de todo investigador es evaluar para poder fomentar las habilidades creativas, en este caso, de los estudiantes. De manera que Guilford (1950) pensaba que la creatividad se puede favorecer mediante el entrenamiento. Torrance mantuvo también que el sistema educativo debe apostar por una perspectiva que desarrolle la creatividad, o que al menos, no la obstaculice.

De manera que, se puede extraer una idea fundamental y es que el pensamiento creativo, se presenta como un potencial y el ambiente tiene un papel importante en el desarrollo o encapsulamiento de la creatividad. Esta importancia del ambiente cabe destacarla dentro de una perspectiva de confluencia, en la cual el contexto tiene una gran influencia en el desarrollo o manifestación del potencial creativo, tal como veremos en el siguiente apartado.

1.2. La creatividad requiere la interacción de múltiples factores

En este apartado vamos a recoger los principales autores que se encuentran dentro de una perspectiva de confluencia, en la cual se consideran no solo las características personales sino también los factores contextuales como influyentes en el desarrollo, manifestación y reconocimiento de la creatividad. Muchos de los planteamientos y factores recogidos por estos autores, han sido retomados por las teorías y autores que apuestan por un dominio específico de la creatividad. Aspectos como el contexto, la motivación, o el conocimiento, son factores que posteriormente han sido considerados específicos de un dominio concreto.

➤ *Teresa Amabile*

El modelo planteado por Teresa Amabile (1983a) incluye tres componentes como son: las habilidades relevantes de dominio, las habilidades creativas y la motivación por la tarea, todos ellos componentes necesarios, pero no suficientes por sí mismos para la creatividad, ya que las habilidades cognitivas, los rasgos de personalidad y los factores sociales contribuirían en el proceso creativo.

Según la autora, un producto o respuesta será considerada como creativa si cumple con dos requisitos: uno, que sea novedoso y apropiado, entendiendo por apropiado que sea útil, correcto o de valor para la tarea que se está realizando; y otro, que la tarea sea heurística más que algorítmica. Las tareas algorítmicas son aquellas en las que la ruta de solución es clara, es decir, hay un algoritmo que te permite alcanzar la solución al problema o tarea planteada. Mientras que las tareas heurísticas son las que no tienen una vía de solución clara y fácilmente identificable, tareas en las que esos algoritmos de solución todavía no se han desarrollado. También hay que destacar que hay tareas que serían consideradas algorítmicas o heurísticas dependiendo del objetivo y del nivel de conocimiento que presenta cada persona.

Para Amabile (1983a), la creatividad es la elaboración de una respuesta o producto que es valorado como creativo por jueces apropiados para ello. Los tres factores que esta autora incluye en su modelo son considerados como un conjunto de factores generales esenciales y necesarios para la creatividad. A partir de esta definición, elaboró su modelo componencial de la creatividad (Amabile, 1983a), en el que se incluían tanto factores cognitivos, como motivacionales, sociales y de personalidad. Destacando como aspectos fundamentales el papel de la motivación y de los factores sociales en el desarrollo de la creatividad (ver Tabla 1.1).

Tabla 1.1

Tres componentes del modelo componencial de la creatividad (Amabile, 1983b)

1 Habilidades Creativas	2 Habilidades Relevantes de dominio	3 Motivación por la tarea
Incluye:	Incluye:	Incluye:
<ul style="list-style-type: none"> - Estilo cognitivo apropiado - Conocimiento implícito o explícito de heurísticos para generar ideas novedosas - Un estilo de trabajo adecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento sobre el dominio - Habilidades Tecnológicas - "Talento" relevante para un dominio 	<ul style="list-style-type: none"> - Actitudes hacia la tarea - Percepción de la propia motivación para comenzar la tarea
Depende de:	Depende de:	Depende de:
<ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento - Experiencia en la generación de ideas - Rasgos de personalidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades cognitivas innatas - Habilidades Perceptuales y Motoras innatas - Educación formal e informal 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel inicial de motivación intrínseca hacia la tarea - La presencia o ausencia de limitaciones extrínsecas en el ambiente social - Habilidad individual para minimizar las limitaciones extrínsecas

Los tres componentes recogidos en este modelo se definen como sigue:

1. Las *habilidades creativas* incluyen el conocimiento de heurísticos sobre la generación de ideas novedosas. Un heurístico sería definido como algún principio o regla general que ayuda en la búsqueda de una solución a un problema o en la realización de una tarea. Estas habilidades dependen de rasgos de personalidad como la autodisciplina, la habilidad para demorar la gratificación, la perseverancia ante la frustración, independencia, y ausencia de conformismo de pensamiento con respecto a las ideas sociales imperantes. Estas habilidades también se ven influenciadas por el entrenamiento.

2. Las *habilidades relevantes de dominio* incluyen información sobre hechos, principios, opiniones sobre varias cuestiones en un dominio específico, conocimiento de paradigmas para resolver problemas dentro del dominio, habilidades técnicas necesarias para el dominio y talentos especiales, que contribuyan a la productividad creativa dentro del dominio (como la habilidad de un compositor para escuchar los sonidos de todos los instrumentos musicales, necesarios para una composición musical a nivel de imaginación). De manera que, es necesario tanto un conocimiento familiar como factual del dominio.

3. La *motivación por la tarea* tiene dos elementos: las actitudes individuales hacia la tarea y la percepción individual de las razones por las cuales el individuo se compromete con la tarea en una determinada circunstancia. Además, se trata de una variable muy influenciada por las condiciones sociales y ambientales.

Los tres componentes son contemplados desde este modelo como relevantes para la creatividad, en cambio no es necesario, tal como indica la autora, que la persona tenga todas las variables que se encuentran dentro de cada uno de estos componentes para realizar una producción creativa.

Esta teoría es ampliamente reconocida por la atención que deposita en la motivación intrínseca, como una de las variables clave en la producción creativa. Se evidencia, en este sentido, que una persona es capaz de mantenerse en una tarea, a pesar de las frustraciones, cuando realiza una actividad por el propio placer de hacerla, más que cuando la realiza para recibir recompensas externas.

Cada uno de estos componentes representa distintos niveles de especificidad (Amabile, 1983b). De manera que las habilidades creativas se utilizarían en el nivel más general, ya que tendrían influencia en todas las tareas, independientemente del dominio al que pertenezcan. Las habilidades relevantes de dominio intervienen en un nivel de creatividad intermedio, ya que hacen referencia a habilidades relevantes para dominios generales, como es la producción verbal para la literatura, más que habilidades destinadas al correcto

desempeño de tareas específicas de dominio. Se asume que las habilidades relevantes para una tarea, dentro de un dominio, serían las mismas que para otra tarea dentro de ese mismo dominio. Finalmente, la motivación por la tarea está en el nivel más específico, debido a que la motivación es muy específica de tareas concretas dentro de un dominio de conocimiento, tal como se observa en la Figura 1.1.

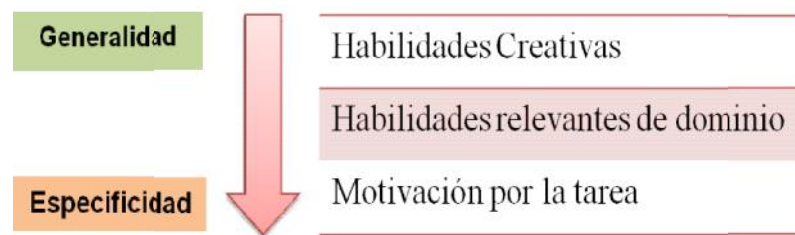


Figura 1.1. De las habilidades generales a las específicas

➤ *Mihály Csikszentmihalyi*

Csikszentmihalyi (1990) es el autor de la Teoría General de Sistemas Creativos. Él consideraba que la creatividad no se encuentra solo en la persona, sino que es el producto de la interacción del pensamiento de esta con su entorno sociocultural. De esta teoría hay que señalar cuatro aspectos fundamentales:

Al igual que Amabile (1983a) y Gardner (1993/1995) se considera como fundamental la interacción entre los rasgos de la persona creativa y el entorno cultural y social que la rodea, y que determina que un aporte de ésta se convierta en un avance cultural. Por lo que, la creatividad no es un proceso individual, sino sistémico, ya que los sistemas sociales deben juzgar el producto como creativo.

El proceso creativo ha de entenderse como la interacción de tres factores:

La *persona*, cuyas características más definatorias son la apertura a la experiencia, la motivación intrínseca, la persistencia, la fluidez de ideas o la flexibilidad de pensamiento. Estas pueden llevar a la persona a experimentar

como gratificante el proceso creativo, debido a la sensación de fluir. Todo esto, la llevará a producir un cambio dentro de un dominio de conocimiento.

El *dominio de los conocimientos* de una determinada área de estudio. Es decir, aquel conocimiento estructurado que compone un área de conocimiento. Sin el manejo de este conocimiento es muy difícil poder introducir cambios o variaciones en el mismo, sólo un gran manejo de la información dentro de un área puede llevar a la persona a identificar los interrogantes e inconsistencias, y a plantear de esta forma soluciones, modificaciones o aportaciones.

El *campo* incluye al grupo de expertos que son conocedores del dominio y por lo tanto, son quienes deben aceptar una idea como novedosa y creativa. Es tras el juicio positivo de los expertos cuando esa idea pasa a formar parte del dominio. La idea puede no ser aceptada por el grupo de expertos como creativa en el momento presente, pero puede que este juicio cambie en el futuro cuando los criterios de interpretación sean diferentes.

Este modelo sistémico de entender el fenómeno de la creatividad conlleva un cambio de enfoque en cuanto a lo que se debería hacer para desarrollar el potencial creativo. Sería necesario cambiar el contexto para que aumenten las posibilidades de proporcionar productos creativos, como es el caso de la presencia de un mayor número de recursos, así como el reconocimiento de estos y la oportunidad para que estos productos se manifiesten y produzcan. O sea, que además de esos factores personales o internos, hay otros de carácter externo que tienen un importante papel en el proceso creativo, como es el momento histórico en el que aparece un producto o idea novedosa. Lo importante para una valoración adecuada es estar en el momento justo y el lugar preciso, ya que la manifestación y el reconocimiento de una aportación va a estar en función de esto.

➤ *Howard Gardner*

Gardner (1993/1995) autor ampliamente conocido por su teoría de las Inteligencias Múltiples, plantea que la inteligencia y la creatividad son dos fenómenos estrechamente relacionados. Desde su perspectiva, una persona creativa es aquella capaz de resolver problemas, de elaborar productos o plantear nuevos interrogantes en un campo concreto, de tal manera que sean considerados como originales, y que finalmente, lleguen a ser aceptados en un determinado contexto cultural. De esta definición se pueden extraer algunas ideas de lo que caracteriza a la creatividad, como es: la novedad al inicio de la idea o producto y la aceptación final por parte de un campo o cultura, lo cual puede pasar inmediatamente o mucho tiempo después; las personas sólo son creativas en un campo o área de conocimiento no en todos; y una persona se considera como creativa cuando manifiesta esa creatividad de manera consistente.

Desde esta perspectiva, al igual que se entiende que la inteligencia es específica, se plantea que la creatividad también lo es. Por lo cual se le considera como uno de los precursores del desarrollo de las teorías de dominio específico de la creatividad. Este autor entiende que no puede haber un único tipo de creatividad, por lo cual los tests de pensamiento divergente (entendidos como de dominio general) no serían buenos predictores del rendimiento creativo en cualquier campo o actividad que se realice; entre otras razones porque aboga por una valoración más dinámica y contextual del rendimiento creativo. Es más, la creatividad se considera como una valoración cultural, que debe ser realizada por una parte significativa de la comunidad.

Este autor, al igual que Amabile (1983a) contempla la gran importancia que el contexto desempeña no tanto en la producción creativa, como en el reconocimiento de que una idea o producto es creativo. La novedad, en ocasiones, lleva al rechazo de una sociedad acomodada en determinados estándares o ideas ampliamente reconocidas. Es el caso de algunos autores como Einstein en el área de Física, la de Picasso en pintura, la de Eliot en poesía o la de Stravinsky en música; que quedan recogidos en su obra *Mentes Creativas* (1993/1995).

De esto podemos extraer una conclusión y es que la creatividad no surge en el vacío, sino que es la interacción entre variables biológicas (la presencia de un potencial), y ambientales o contextuales, ya que es necesario el entrenamiento y la valoración o el reconocimiento social de la creatividad que presenta una idea. Y también, variables aptitudinales, como es el caso de la motivación o implicación en la tarea, que junto con el conocimiento necesario para poder identificar los interrogantes o problemas que se dan en una disciplina, permiten alcanzar soluciones originales y elaborar productos novedosos (ver Figura 1.2).

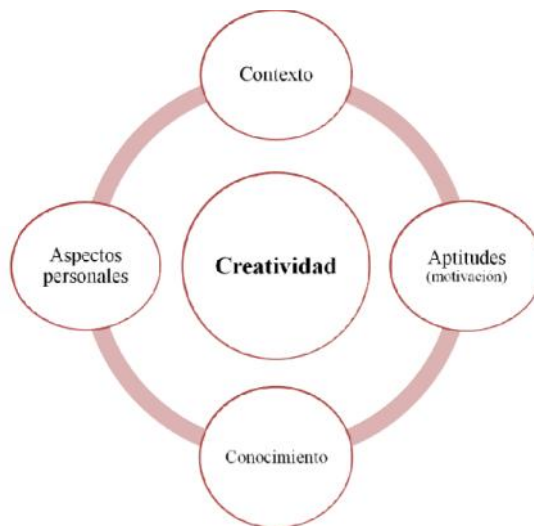


Figura 1.2. Aspectos fundamentales para la manifestación creativa

Gardner (1993/1995) plantea que la creatividad es un fenómeno complejo y que para realizar un análisis sobre qué factores ocasionan el desarrollo de una persona creativa, es necesario explorar cuatro niveles:

1. El subpersonal: alude a los fundamentos biológicos de la creatividad, donde todavía está casi todo por explorar. Indica el autor que no se conoce si las personas creativas tienen constituciones genéticas particulares, o si hay algo extraordinario en el funcionamiento de su sistema nervioso. En este sentido, se han estudiado las implicaciones del hemisferio derecho, denominado como

"hemisferio creativo" o del sistema de activación reticular, cuya contribución se empieza a considerar. Estas se constituyen como hipótesis iniciales de un trabajo que está por realizar en el campo de la neurobiología y de la genética de la creatividad.

2. El personal comprende dos facetas: los procesos cognitivos que definen a las personas creativas; y los aspectos no cognitivos: rasgos de personalidad, motivación, y aspectos sociales y afectivos que caracterizan a estas personas.

3. El impersonal, se circunscribe a un área o campo determinado, por lo que hay una influencia contextual, del conocimiento y de la propia práctica dentro de un campo. De manera que, cada persona creativa realiza sus contribuciones en campos particulares.

4. El multipersonal, un producto potencialmente creativo, debe ser valorado por un grupo de expertos que serán los que determinarán el nivel de creatividad de ese producto.

De acuerdo con este planteamiento, la creatividad es el resultado de la interacción entre todos estos elementos. Para estudiar la creatividad de una persona es necesario tener en cuenta las características de la misma, el área de conocimiento en la que proporciona los productos creativos y el reconocimiento de los expertos de esta área de estudio, como que ese producto es novedoso. Y al igual que Csikszentmihalyi (1990) recoge que la creatividad es el proceso interactivo de tres elementos, la persona o talento individual, el campo en el que trabaja la persona y el ámbito, compuesto por aquellos jueces que determinarán el nivel de creatividad de una producción.

En definitiva, este planteamiento continúa apuntando a ese dominio específico de la creatividad, al indicar que el talento individual es un requisito, pero la elaboración de un producto creativo sólo puede realizarse dentro de un campo y no en todos, además, el conocimiento y la práctica son requisitos indispensables.

➤ *Robert J. Sternberg y Todd Lubart*

Estos autores definieron a las personas creativas como aquellas que son capaces de "comprar a la baja y vender al alza". Sternberg y Lubart (1995/1997) se basaron en una metáfora de economía para explicar que estas personas prefieren dedicar su tiempo y esfuerzo a aquellas ideas que no son conocidas o aceptadas por los demás, pero que presentan un gran potencial. A veces, cuando estas personas manifiestan estas ideas se encuentran con reticencias por parte de la sociedad o de otras personas que trabajan en ese mismo campo, sin embargo, no cejan en su intento y son persistentes, y en ocasiones, logran vender estas ideas al alza. En este punto, las personas creativas sienten la necesidad de buscar nuevos retos, es decir nuevas o impopulares ideas para trabajar en ellas (Sternberg, 2006).

Desde este planteamiento un producto creativo debe cumplir dos requisitos, ser original y apropiado, es decir, un producto poco común y diferente a lo que plantearía la mayoría de personas y además, debe tener una función y resolver de forma satisfactoria un problema. Si estas dos condiciones no están presentes, no se puede hablar de un producto creativo.

En este punto, cabe preguntarse si la creatividad radica en el producto o en la persona que llega a crearlo. Sternberg y Lubart (1995/1997) afirman que una persona creativa es aquella que alcanza productos creativos de forma regular, por lo que, todas las personas en mayor o menor medida presentamos un potencial creativo, pero para hablar de persona creativa es necesario que éstas hayan realizado productos considerados como creativos.

De acuerdo con este planteamiento la creatividad necesita de la presencia de seis factores:

- La inteligencia que desempeña tres funciones clave en la manifestación creativa. Una *sintética*, en la que se plantean nuevas vías de resolución de un problema, evitando las ideas que son convencionales, y las rutas de pensamiento que tradicionalmente se siguen. Una *analítica*, en la que no solo es necesario plantear ideas que sean novedosas, sino que estas deben ser útiles para resolver el

problema planteado. Por lo que es necesaria una valoración crítica de las ideas, para poder diferenciar las que son buenas de las que no. Una tercera función sería la *práctica*, es decir, la habilidad para presentar las ideas trabajadas ante el público, con la finalidad de que las valoren.

La confluencia de estas tres funciones o papeles de la inteligencia son fundamentales. Sternberg (2006) recoge diferentes estudios en los que comprueba que la inteligencia creativa o sintética tiene un importante papel en la creatividad, concluyendo que la creatividad y el pensar simplemente en nuevas vías, es facilitado cuando las personas están dispuestas a invertir gran cantidad de tiempo para pensar en estas vías novedosas. Sin embargo, para alcanzar una idea novedosa dentro de un determinado campo de estudio es necesario conocer a fondo esa área de conocimiento, de manera que el conocimiento es fundamental.

- El conocimiento es necesario para poder avanzar y "no volver a reinventar la rueda" (Sternberg & Lubart, 1995/1997). A pesar de ello, el poseer mucho conocimiento dentro de un área puede convertirse en un gran obstáculo, para romper con las estructuras de conocimiento que se encuentran arraigadas en nuestro sistema cognitivo y, por lo tanto, nos dificultan el proceso de romper con las reglas establecidas y pensar de una forma creativa. De manera que, lo fundamental para los autores es rentabilizar los conocimientos que la persona tiene de una forma innovadora.

- El estilo de pensamiento hace referencia a la forma en cómo utilizamos las propias habilidades intelectuales o de pensamiento. Estos autores afirman que el estilo más asociado con la creatividad es el legislativo, al implicar una búsqueda de nuevas reglas para abordar un problema, no siguiendo las vías establecidas. Las personas creativas también suelen presentar un estilo global y no conservador.

- La personalidad es otro atributo necesario en el pensamiento creativo, no todo puede ser determinado por la cognición. Aunque hay diversidad en los rasgos que presentan las personas creativas, hay uno que tradicionalmente se asocia a

este perfil, y es la capacidad para asumir riesgos. En cambio, también se incluyen atributos como la disposición a superar los obstáculos, a tolerar la ambigüedad y la autoeficacia (Sternberg & Lubart, 1995/1997).

- La motivación, entendida como estar focalizado en la tarea lo cual lleva al logro de las metas establecidas. En este sentido, las personas creativas necesitan que se les valore en el trabajo, ya que la fuerte motivación intrínseca o extrínseca que presentan se encuentra muy vinculada al trabajo que están desarrollando y casi siempre, se centran en algo que les gusta (Sternberg & Lubart, 1995/1997). Este factor no se encuentra inherentemente asociado a la persona, sino que puede variar en función del contexto.

- El ambiente tiene un importante papel en la manifestación creativa, es decir, un ambiente sensible y abierto ocasiona que las ideas y comportamientos creativos aparezcan, mientras que ambientes muy restrictivos que penalizan aquellas ideas que se salen de lo establecido, inhibe el comportamiento creativo (Sternberg & Lubart, 1995/1997). En cambio, cabe destacar, que es el propio individuo el que decide la forma en cómo va a enfrentar los desafíos que presenta el ambiente. Mientras que las reticencias ambientales pueden inhibir un resultado creativo en unos casos y en otros no (Sternberg, 2006).

¿En qué grado tendrían que manifestarse estos seis componentes para considerar que una persona es creativa? Según estos autores, es necesario un cierto umbral en algunos de estos componentes, bajo el cual no es posible que aparezca la creatividad. A pesar de ello, hay algunos factores, cuyo bajo nivel podría ser compensado por otros componentes, como es el caso de la presencia de un ambiente enriquecedor que podría compensar una falta de motivación. La interacción entre algunos de los componentes podría realzar la producción creativa, este es el caso de la inteligencia y la motivación.

Las cuatro teorías contextuales de la creatividad que acabamos de exponer, consideran distintas habilidades cognitivas y no cognitivas, así como la influencia del contexto y el dominio en el que se elabora un producto creativo. Los modelos

de dominio específico de la creatividad seguirán reconociendo la importancia de estos factores, e incluso estudiarán la especificidad de cada uno de ellos cuando se habla de dominios concretos de creatividad. Así, algunas de las investigaciones que se recogen en el Capítulo 4 tratan de analizar cuál es el perfil de personalidad que se relaciona con la creatividad científica.

1.3. ¿Podemos hablar de una creatividad única?

Hasta ahora, hemos presentado diferentes aproximaciones a la definición y conceptualización de la creatividad. En las diferentes teorías analizadas, podemos observar la contribución de aspectos tanto de personalidad como contextuales, e incluso otros que comenzaron a estudiar la creatividad en diferentes grados de pericia. Según Simonton (2013) los resultados obtenidos en la investigación sobre este constructo son tan diferentes debido a que no hay consenso en la definición que debemos seguir en la creatividad. Sin embargo, sí hay una serie de criterios que se siguen cuando se valora la creatividad de una determinada idea. Esto es, que debe ser original y novedosa, a la vez que útil y apropiada, así como buena y relevante (Amabile, 1983a; 1996; Cropley, 1999; Guilford, 1967; Kaufman & Sternberg, 2010; Runco, 2003; 2004; Runco & Jaeger, 2012; Sternberg, 1988; Sternberg & Lubart, 1995/1997; 1999). Otro de los criterios utilizados se centra en analizar los aspectos que valoramos de la creatividad, si son cuantitativos o cualitativos. Lo que parece cierto es que los instrumentos utilizados, ya sean tests de habilidad o cuestionarios, lo que nos proporcionan es una información cuantitativa (Simonton & Damian, 2013).

Esta falta de acuerdo entre los distintos autores ha ocasionado que cada autor se aproxime a este constructo desde definiciones explícitas o implícitas que son incluso contradictorias entre sí (Simonton, 2013). Una de las perspectivas que ha tratado de profundizar en la naturaleza de la creatividad es la de Kaufman y Beghetto (2009), quienes han identificado dos tipos de creatividad, como es la "Big C" y la "Little c". La "Big C" es entendida como una creatividad eminente,

propia de los talentos o expertos que son reconocidos como creativos dentro de un dominio, ya que han manifestado ideas novedosas valoradas por los expertos como creativas. Mientras que la "Little c" se concibe como una creatividad de la vida cotidiana, es decir, personas no expertas que realizan acciones creativas en su día a día y que a pesar de que hay una aportación creativa, esta tiene una repercusión considerablemente menor a nivel social. Este es el caso de combinar dos tipos muy diferentes de comidas, o combinar fotos de una forma inusual cuando realizamos un collage, o simplemente planificar una vía de solución que rompe con los estándares establecidos.

Kaufman y Beghetto (2009) incluyeron también otros tipos de creatividad que no podían agruparse en los anteriormente mencionados, debido a que eran demasiado inclusivos en unos casos, y excluyentes en muchos otros, al haber personas con potencial y experiencia creativa, pero que no entraban en ninguna de estas dos categorías (Kozbelt, Beghetto & Runco, 2010). Este es el caso de la "Mini c" definida como la novedad y las interpretaciones inusuales que se realizan de las acciones, hechos y experiencias, las cuales no tienen por qué ser interpretadas por los demás como creativas, este juicio es intrapersonal (Beghetto & Kaufman, 2007). Y por último, identifican la "Pro c", que representa la pericia dentro de un área creativa, esa creatividad prominente que requiere de un aprendizaje, inmersión y preparación en un área de conocimiento o dominio durante al menos 10 años.

De manera que para Kaufman y Beghetto (2009) la creatividad se da principalmente en distintos niveles, como habilidad que opera a un nivel individual "Little c" y "Mini c" y que puede funcionar a nivel social, o dentro de un área de conocimiento "Big C" y la "Pro c". En este sentido, Simonton (2013) indica que para considerar una idea como creativa a nivel individual tiene que cumplir necesariamente tres criterios: ser original, novedosa y sorprendente. En cambio, cuando precisamos del consenso dentro de un determinado campo, es una ardua tarea que depende de la disciplina en la que se dé esa contribución creativa. Es decir, hay áreas que presentan un gran consenso como son las ciencias, pero

hay otras áreas como las ciencias sociales y en especial, las humanidades donde este consenso es muy inferior (Simonton, 2009a).

A lo largo de este apartado hemos recogido las principales aportaciones al estudio de la creatividad como dominio general. Incluso, se han analizado algunos de los factores que definen este tipo de creatividad, resaltando, una vez más, la importancia que tiene la persona, el proceso, el producto y el contexto donde se manifiesta la creatividad (Amabile, 1983a; Gardner, 1983; Han, 2000; Ma, 2009; Sternberg & Kaufman, 2010).

2. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR CREATIVIDAD DE DOMINIO ESPECÍFICO?

Dentro del campo de la creatividad cada vez son más numerosas las teorías o planteamientos que abogan por una creatividad de dominio específico. Ello es debido, en gran medida, a que se considera que la creatividad va asociada a aspectos como un cierto nivel de conocimiento.

Autores relevantes en el campo de la creatividad indican que el debate sobre la creatividad de dominio general versus específico, se mantiene y plantea de la misma forma que se hizo con la inteligencia como factor general ("g") o como aptitudes o componentes específicos (Baer, 2016a; Silvia et al., 2009).

En este apartado nos vamos a centrar en analizar las perspectivas que se han generado en la literatura sobre la creatividad de dominio específico.

2.1. ¿Por qué la creatividad no es de dominio general?

Baer (1991; 1994a; 1994b; 1998; 2015) es uno de los autores que defiende la creatividad como dominio específico, e incluso que más investigaciones ha generado. En sus trabajos encuentra evidencia empírica de las bajas correlaciones

que se dan entre tareas pertenecientes a distintos dominios. En esta misma línea se mantienen otros autores (Diakidoy & Spanoudis, 2002; Han & Marvin, 2002; Plucker, 1998; 1999).

La postura de Baer desde sus primeros trabajos ha evolucionado. En su obra de 1993, considera que la especificidad de la creatividad está asociada a tareas específicas, pero posteriormente se inclinó por una posición menos extrema y más generalista, como consecuencia de una serie de investigaciones (Baer, 1994a; 1996). A partir de los resultados de las mismas concluye que la creatividad incluye un dominio de conocimiento en su totalidad y no solo tareas específicas. Esta postura es más operativa, tanto para la evaluación como para la intervención educativa, porque es muy complicado identificar con exactitud las habilidades creativas que un sujeto presenta en tareas muy específicas dentro de un dominio (Baer, 1998).

Recientemente, Baer (2015) plantea que, a veces, puede parecer que la creatividad es de dominio general cuando no se utilizan pruebas adecuadas, es decir, tareas de dominio específico (matemáticas, ciencias, arte, etc.); incluso destaca la necesidad de establecer diferencias por dominios. Indica que de la misma forma que no se denomina como experto a quien no ha demostrado manejo de conocimientos y habilidades en un dominio, tampoco se debería asumir que una persona es creativa sin haber manifestado esa creatividad en un dominio específico. El autor apunta que las habilidades de la creatividad de dominio específico no son transferibles de un dominio a otro. Incluso él se pregunta: ¿la creatividad necesaria para diseñar un experimento químico, sería la misma que se precisa para elaborar un poema creativo? La respuesta a esta cuestión es que las habilidades y motivaciones que guían a elaborar un producto creativo en un área de conocimiento, no pueden transformarse fácilmente en habilidades para trabajar creativamente en otros dominios que no están relacionados. Es decir, no se puede redireccionar la creatividad de un dominio a otro; por ejemplo, una persona que es creativa en el arte culinario, posiblemente no pueda ser creativa en las ciencias, aunque quiera (Baer, 2015).

Kaufman y Baer (2002; 2004c) presentan ejemplos de personas creativas en diferentes dominios. Por ejemplo, si pensamos que Madonna es una persona creativa en el campo de la música, podríamos preguntarnos ¿sería creativa si se dedicara al campo de las matemáticas? Incluso podríamos plantearnos si Stephen Hawking, de reconocido prestigio en el campo científico ¿llegaría a tener similares logros creativos si se dedicara a escribir música?

Baer (2015) profundiza en la especificidad de la creatividad dentro de un mismo campo, indicando qué componentes son necesarios para ser creativo; él concreta que se necesitan ciertos componentes: inteligencia, motivación, habilidades de pensamiento e incluso experiencia. El ejemplo que pone es el de un cocinero que tendría una gran estantería repleta de diferentes especias (habilidades) y además, sabe cómo utilizar cada una de ellas (experiencia o conocimientos). Esto no implica que utilice siempre la misma especia en cada plato, sino que debe conectar su propia experiencia y su creatividad para averiguar qué especia va mejor a cada plato. Es decir, es necesario conocer cuáles de nuestras habilidades funcionan mejor cuando nos enfrentamos a una determinada actividad. Si además, una persona es creativa en poesía, danza o matemáticas, su creatividad en estos dominios tan diversos puede deberse a diferentes conjuntos de habilidades, vías de aproximación a los problemas y conocimiento específico de cada una de estas áreas.

A modo de conclusión y según lo expuesto anteriormente, se podría decir que una persona puede ser creativa en diferentes dominios sólo si posee gran diversidad de habilidades, estrategias y conocimientos de diferentes dominios; por tanto, todo va a depender de lo amplio que sea nuestro estante de recursos cognitivos y no cognitivos y de la forma en cómo los sepamos utilizar cuando nos enfrentamos a una tarea.

De manera que, cuando hablamos de teorías de dominio específico de la creatividad, se hace referencia a habilidades cognitivas que subyacen al pensamiento creativo. En esta línea, las investigaciones diferencian entre la especificidad en dominios de conocimiento amplios: artes, ciencias o lengua; y los

micro-dominios (Karmiloff-Smith, 1992), por ejemplo, dentro del campo de la lengua la creatividad se podría valorar a través de tareas como: escritura de poesías o contar historias; dentro del campo del arte: realizar un collage; y dentro del campo científico la resolución de problemas (Baer, 1998; 2015).

2.2. ¿Qué variables están asociadas a la creatividad específica de dominio?

En la generalidad o especificidad de la creatividad hay investigadores que apuestan por la identificación de las habilidades que muestra una persona dentro de un dominio específico, e incluso en las diferencias que se dan en cuanto al nivel de habilidad dentro de un determinado dominio de conocimiento. De hecho, autores como Baer (1998) plantean que si hay características de dominio general que influyen en el rendimiento creativo de un sujeto, estas explicarían un bajo porcentaje de la varianza.

En este sentido, hay aspectos que fueron identificados como de dominio general, pero que más tarde han pasado a contemplarse como claramente de dominio específico, este es el caso de la motivación intrínseca, de la personalidad y del conocimiento o pericia en un área de conocimiento (Baer, 2012).

En primer lugar, respecto a la motivación intrínseca ha sido considerada fundamental por autores como Amabile (1983a). Este componente se manifiesta ante tareas específicas, pero se pregunta Baer (2012; 2015; 2016a) ¿se puede extrapolar a otras tareas diferentes dentro del mismo dominio? Según indica este autor, la motivación y el interés que se muestra ante un tipo de actividad no puede encontrarse en otros dominios que resultan menos interesantes. Es decir, la motivación que hace que la persona se implique en una tarea y persevere ante los fracasos, no es transferible a otras tareas dentro de un mismo dominio. Por lo que, no es posible predecir la motivación con la que una persona se enfrentará a una tarea muy diferente a la que hemos utilizado para identificar ese potencial

creativo. El autor subraya que este tipo de motivación sería claramente de dominio específico.

En segundo lugar, respecto a la relación entre los rasgos de personalidad y la creatividad, parece que hay rasgos propios de la personalidad creativa en diferentes dominios (Sapranaviciute, Perminas, & Sinkariova, 2010). Esto ha sido estudiado en mayor medida en dos áreas: el arte y las ciencias (Feist, 1998; 1999; Kaufman et al., 2015). Los datos indican que hay un cierto perfil que identifica la personalidad creativa, ya sea en ciencias o en arte, como es que las personas creativas son más autónomas, introvertidas, abiertas a las nuevas experiencias, seguras de sí mismas, determinadas, ambiciosas, dominantes, hostiles e impulsivas. También hay una serie de rasgos que diferencian a las personas que son creativas en arte de las que lo son en ciencias, ya que los artistas se distinguen de los científicos por su inestabilidad emocional, frialdad y rechazo a las normas grupales (Feist, 1998). Otro rasgo que tiene un impacto sobre la creatividad de dominio específico es la Conciencia. Feist (1998; 1999) encontró que este rasgo de la personalidad presentaba un impacto positivo en áreas como las ciencias, y un impacto negativo en otras como el arte.

En tercer lugar, respecto al conocimiento, hay que destacar la importancia de la pericia en el manejo del mismo para elaborar productos creativos. Sin embargo, manejar mucha información, no garantiza la creatividad; porque, a veces, tener muchos conocimientos limita la creatividad y conlleva que no cristalice el potencial creativo (Sternberg & Lubart, 1995/1997). Baer (2012; 2015) indica que habrá dominios en los que se necesite bastante experiencia para crear algo creativo, mientras que en otros dominios se necesitará menor nivel de experiencia para alcanzar ese resultado creativo. Se puede decir que la creatividad y la experiencia comparten esa especificidad de dominio. Por ejemplo, Spielberg ha manifestado una gran pericia en la dirección cinematográfica junto con una gran creatividad. Es su gran conocimiento en el rodaje de películas, lo que le ha llevado a ser considerado como una persona altamente creativa (Kaufman & Baer, 2002; Kaufman & Baer, 2004b).

Finalmente hay que destacar que el debate continúa vigente y nadie se lanza a definir lo que es la creatividad de dominio específico; simplemente se adaptan las teorías de dominio general a lo contemplado dentro del dominio específico (Plucker, 2005).

3. LA CREATIVIDAD: NI TAN GENERAL, NI TAN ESPECÍFICA

El objetivo es analizar aquellas posturas "híbridas" que reconocen cierta generalidad a la vez que cierta especificidad de la creatividad. Estas, al igual que las anteriores, reconocen que la creatividad exige diferentes componentes (rasgos de personalidad, inteligencia, motivación, conocimiento específico del área en la que se trabaja, ambiente, etc.).

Primero, se analiza la propuesta de Plucker y Beghetto (2004), quienes indican que la generalidad y especificidad de la creatividad varía en función de variables como: edad, contexto y tarea. Segundo, se estudia la propuesta de Kaufman y Baer (2004b) para quienes existen factores generales que afectan a la creatividad en los dominios de conocimiento (matemáticas, arte, ciencias, etc.), y algunos factores específicos que afectan al rendimiento creativo en las tareas (resolución de problemas, hacer un collage, proponer y probar una teoría científica). Tercero, se presenta la postula planteada por Sternberg (2004; 2009) quien indica la existencia de la multidimensionalidad de la creatividad. Habla de los dominios, representaciones mentales y procesos implícitos, tanto en la creatividad de dominio general como específico. Se focaliza en las diferentes representaciones del conocimiento que se mantienen en dominios distintos. Indica que hay aspectos generales (importancia de la actitud) en el desarrollo de la creatividad y otros específicos, como es el conocimiento dentro de los dominios.

3.1. El enfoque de Plucker y Beghetto (2004)

A Plucker y Beghetto (2004) mientras tomaban café durante una conferencia y debatían sobre la creatividad, se les acercó un hombre mayor preguntándoles si podía participar en el debate. Este hombre les contó su historia con las herramientas que se utilizaban tradicionalmente en odontología. Este hombre estaba muy frustrado con una de las herramientas utilizadas desde que se encontraba en la facultad, aunque no tenía ni conocimiento ni interés por la ingeniería eléctrica, diseñó una alternativa a la herramienta que no le gustaba. Sus profesores a pesar de que tampoco les gustaba esa herramienta, lo animaron a que se centrara en las cosas que sabía y se olvidara de aquellas que no entendía. Tras unos años trabajando revisó esa idea que había descartado años antes y entonces se puso en contacto con ingenieros eléctricos y sacó una patente para su diseño. Esta idea tuvo un gran éxito y él viajó por todo el mundo gracias al éxito de su producto creativo. Esta persona cuando se fue hizo una afirmación no compartida por los autores "las personas que no saben nada son más creativas" (p. 154; Plucker & Beghetto, 2004). Esta historia contribuyó a que estos autores no adoptaran ninguna de las posiciones extremas contempladas hasta ese momento en la investigación sobre creatividad.

Dicen estos autores que el primer paso para realizar un análisis de un constructo es definirlo. Ellos lo definen como la interacción entre las aptitudes, los procesos y el ambiente, que ocasionan que un individuo o un grupo lleguen a crear un producto perceptible que sea a la vez novedoso y útil, dentro de un contexto social (Plucker, Beghetto & Dow, 2004).

Plucker y Beghetto (2004) entienden que la creatividad tiene características de dominio general y de dominio específico y ante la pregunta: ¿qué aspectos de la creatividad son de dominio general y cuáles de dominio específico? Su respuesta es que todos los componentes de la definición propuesta por Plucker et al. (2004) tienen características generales y específicas. En el caso de la relación entre las habilidades y los procesos creativos, que podrían

conceptualizarse como componentes de dominio específico (Barab & Plucker, 2002), ambos son aplicados en los diferentes dominios para elaborar productos creativos y para resolver problemas. En cuanto a estos productos, afirman los autores, que pueden manifestarse en todos los dominios, aunque la preferencia por un tipo de productos u otros va a variar de unos dominios a otros. El contexto social, como se ha afirmado anteriormente, es fundamental para determinar qué es creativo y esto es independiente del dominio; pero, esta determinación está circunscrita a los límites impuestos por el contexto y las prácticas que se realizan dentro de una comunidad. En cuanto a la utilidad y novedad, serán los jueces o expertos de una disciplina o un determinado contexto, quienes marcarán qué debe poseer un producto para que sea considerado como creativo.

Estos autores hacen una representación muy intuitiva sobre la naturaleza de la creatividad (ver Figura 1.3.).

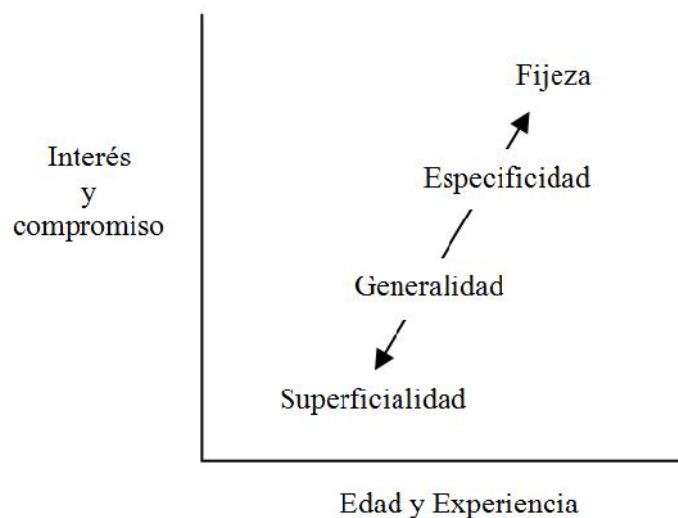


Figura 1.3. Conceptualización del dominio general y específico de la creatividad (Plucker & Beghetto, 2004)

En esta representación se establece la relación entre la edad, la experiencia y la práctica de la persona creativa; además, de la motivación intrínseca (interés y compromiso) para implicarse en la tarea; todo ello, influiría en el nivel de comportamiento específico que mostraría una persona dentro de un dominio. De manera que conforme aumenta la edad o la experiencia en un dominio o en una tarea específica, esa persona se va focalizando en un dominio específico de conocimiento, lo cual se reflejará en una mayor pericia en un dominio o tarea, resultado del esfuerzo continuado realizado en ese dominio o tarea.

Respecto al interés y compromiso con una tarea es necesario para alcanzar el resultado creativo. Esto podría interpretarse como un rasgo que todos los creadores manifiestan independientemente del dominio (Sternberg, 2002) y que resulta un componente fundamental de la productividad creativa (Renzulli, 1994). Según estos autores, lo ideal para que se dé una producción creativa es una posición flexible entre la generalidad y la especificidad de dominio, esta posición híbrida le daría una mayor importancia a la experiencia y al compromiso con una tarea (Plucker & Beghetto, 2004).

3.2. El parque de atracciones o APT

Un segundo planteamiento híbrido es el de Kaufman y Baer (2004b), quienes cuestionan los planteamientos tradicionales de la creatividad como dominio general versus específico. En este estudio utilizan la metáfora de un parque de atracciones, planteando la siguiente cuestión: ¿qué significa ser creativo? Un químico que elabora una nueva composición, un escritor que realiza un magnífico soneto o un informático que crea un nuevo lenguaje para realizar programaciones (Kaufman & Baer, 2004b), todas éstas tienen rasgos comunes y diferentes porque han realizado producciones creativas en distintas áreas de conocimiento. Dichas producciones incluyen habilidades cognitivas, rasgos de personalidad, patrones motivacionales, estilos de pensamiento y conocimientos.

Dentro de este modelo se recoge una jerarquía de habilidades, que van desde las más generales hasta las más específicas. Jerarquía dividida en cuatro niveles: el primer nivel se compone por los requerimientos iniciales (inteligencia, motivación y ambiente). El segundo recoge las áreas temáticas generales (arte, ciencias, matemáticas). El tercero formado por dominios específicos, por ejemplo dentro del área del arte estaría la pintura, la escultura o la música. El cuarto incluye los micro-dominios, que representan las actividades específicas que se encuentran asociadas a cada uno de los dominios (Kaufman & Baer, 2004b; 2005). Este modelo integra tanto a la perspectiva general como a la específica de dominio, el primer nivel sería de tipo general, pero conforme bajamos de nivel cada uno es más específico que el anterior (Kaufman & Baer, 2004b) (ver Figura 1.4).



Figura 1.4. Representación del modelo del parque de atracciones (APT; Kaufman & Baer, 2004b)

Según este modelo, primero hay unos requerimientos iniciales, como son la inteligencia, la motivación y el ambiente. Estos requerimientos están presentes en mayor o menor medida en todos los trabajos creativos, de igual forma que un ticket o el transporte son necesarios para poder ir a un parque de atracciones. Luego, hay áreas temáticas generales en las que sólo algunos pueden ser creativos, como son el arte o las ciencias, lo que resulta equivalente a decidir a qué tipo de parque de atracciones vamos a ir (un parque acuático o un zoo). El siguiente nivel se centra en dominios específicos, es decir, dentro del área general de ciencias,

hay diferentes dominios como es la biología, la física, la química o la ecología, es decir, una vez seleccionado el tipo de parque que quieres visitar debes decidir a qué parque concreto asistirás. El último nivel se compone por los micro-dominios que estarían dentro de los dominios. Estos micro-dominios están representados por tareas específicas que se asocian a cada dominio (Baer & Kaufman, 2005).

Niveles que componen el APT:

1) Requerimientos iniciales

Son aspectos necesarios, pero no suficientes para realizar una producción creativa. Sin embargo, altos niveles en estos requerimientos junto con otros factores de dominio específico predicen, en general, altos niveles de comportamiento creativo. Es decir, el grado específico que se necesita de cada uno de estos requerimientos va a variar de unos dominios a otros. Estos requerimientos iniciales son:

a) Inteligencia. Es necesario tener un cierto nivel para ser creativo. Hay investigaciones que encuentran una relación consistente, pero moderada entre la creatividad y un CI superior a 120 (Guilford, 1967; Renzulli, 1986; Sternberg & O`Hara, 1999). Hay otros que indican que hay correlaciones positivas entre la inteligencia y la creatividad en los distintos dominios (Baer & Kaufman, 2005). Sin embargo, hay quienes apuntan que inteligencia y creatividad son dos constructos diferentes y están poco relacionados (Furnham & Bachtiar, 2008; Furnham, Zhang & Chamorro-Premuzic, 2005; Kim, 2005; Park, Lubinski, & Benbow, 2007).

Los autores del Parque de Atracciones indican que hay áreas temáticas que requieren mayores niveles de inteligencia que otras, este podría ser el caso de los matemáticos y los artistas. Los matemáticos necesitan un mayor nivel de inteligencia que los artistas para alcanzar el logro creativo (Kaufman & Baer, 2005). Esto también sucede en los parques de atracciones, ya que no puedes subir a algunas de las atracciones si no tienes una altura mínima (Kaufman & Baer, 2004b).

b) Motivación. En este modelo se trata la motivación en un sentido general, sin distinguir entre motivación intrínseca y extrínseca. Pero, si alguien no está motivado para hacer algo nunca llegará a alcanzar un producto creativo, de la misma forma que si un escritor nunca traduce sus ideas en palabras, no se convertirá en un escritor creativo. La motivación, a diferencia de la inteligencia, puede variar fácilmente de una tarea a otra y cambiar a lo largo del tiempo. La motivación es un constructo que puede variar ante una misma tarea en función del contexto, y que no es transferible de una tarea a otra (Kaufman & Baer, 2004b). Para estos autores hablar de motivación implica tener el deseo de hacer algo, alguien que no tiene el impulso de hacer nada, no será una persona creativa, es decir, alguien a quien "quema" el deseo de producir algo novedoso es más probable que sea creativo, ya que tiende a hacer mayor número de aportaciones (Baer & Kaufman, 2005; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

c) Ambiente. Es una variable que marca la producción creativa desde el pasado hasta el presente. Una persona que crece en una cultura o en una familia donde se incentivan los pensamientos o las acciones creativas es más probable que presente comportamientos creativos; mientras que una persona que crece en un ambiente lleno de obstáculos para la creatividad, es difícil que llegue a ser creativo. El ambiente dentro de este modelo es tratado desde un punto de vista general, pero al igual que sucedía con la motivación, hay ambientes específicos que influyen en el área en la que se manifiesta la creatividad, lo que puede deberse a la facilidad para tener acceso a herramientas o materiales determinados, es decir, es posible que la familia proporcione todo el equipamiento de fútbol que necesite un estudiante, pero ningún instrumento musical. Esto hará que la creatividad se manifieste más fácilmente en los deportes que en la música (Baer & Kaufman, 2005; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

2. Áreas temáticas generales

Se distinguen tres áreas temáticas: a) creatividad en empatía y comunicación, que implicaría la creatividad en las relaciones interpersonales,

comunicación, resolución de problemas personales y escritura; b) creatividad en actividades manipulativas (arte, artesanía y física-corporal); y c) creatividad en matemáticas y ciencias (Kaufman & Baer, 2004a). Desde este modelo se plantea que una persona con un cierto nivel de inteligencia y motivación, que incluso está en un ambiente adecuado, tiene los requerimientos iniciales para realizar un tipo de actividad creativa, sólo necesita determinar en qué área temática general quiere centrarse con la finalidad de comprobar si posee las habilidades necesarias para esa área de conocimiento. Las habilidades necesarias para destacar en un área de conocimiento son diferentes a las requeridas en otro dominio, las habilidades matemáticas son diferentes de las verbales (Baer & Kaufman, 2005; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

3. Dominios

Hacen referencia a actividades de carácter más específico y estarían dentro de cada una de las áreas temáticas generales. Como ejemplo, estos autores proponen la comparación entre los poetas y periodistas creativos. Ambos estarían dentro del área temática de la empatía y la comunicación, y probablemente presentarían puntos en común como una fuerte habilidad verbal. Un aspecto fundamental es el tipo de motivación, ya que es posible que lo que empuja a un poeta creativo a escribir, sea una gran motivación intrínseca, mientras que para un periodista sea la fecha de entrega de la obra a publicar o que la noticia a publicar vaya en primera página. El nivel de conocimiento también tiene un importante papel dentro de los dominios, y es diferente de unos a otros.

Algunos rasgos de personalidad podrían también ser útiles en algunos dominios (Ej. Conciencia para los científicos, referida a una mezcla de organización, persistencia, exactitud, disciplina e integridad), pero de importancia insignificante o posiblemente perjudicial en otros dominios (Ej. Conciencia para los artistas). Mientras que para el artista la Apertura a la experiencia es esencial, para el matemático es importante pero no fundamental (Feist, 1999).

Por último, destacar que el ambiente también es un componente esencial. Por ejemplo, algunas actividades creativas requieren un tipo particular de background educativo. Un niño que quiere tocar el violín, pero que su familia no haya tenido medios para costearle la formación, se convertiría en un obstáculo para este niño (Baer & Kaufman, 2005; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

4. Microdominios

Dentro de los dominios, hay puntos en común entre todas las tareas que forman parte del mismo dominio, aunque existen grandes diferencias entre lo que se necesita saber y cómo aplicarlo, con el fin de ser creativo cuando se realizan diferentes tareas dentro de un dominio (Baer & Kaufman, 2005; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

Después del análisis del APT hay que indicar algunas inconsistencias del modelo, incluso reconocidas por los autores. Primera, indican que el modelo no es del todo inclusivo, es decir, que hay extrañas conexiones e incluso errores en el modelo, aunque a su juicio proporciona un marco sobre el que investigar y seguir ahondando en este debate sobre la naturaleza de la creatividad (Kaufman & Baer, 2004b; 2005). También reconocen que las diferencias entre los niveles de la jerarquía son confusas; en definitiva, los autores esperan que el APT permita a los investigadores una visión más clara de las habilidades, rasgos y atributos necesarios para el rendimiento creativo en diferentes campos o áreas de conocimiento (Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

A partir de este modelo Kaufman, Cole y Baer (2009) realizaron un estudio con el objetivo de analizar la estructura factorial de las áreas temáticas generales planteadas en el modelo APT. En el estudio participaron 3553 estudiantes (edad media de 26.6 años). Se les administró un cuestionario compuesto por 56 dominios diferentes, y se les realizaron algunas preguntas demográficas. Los resultados revelaron un modelo jerárquico con siete factores de primer orden (artístico/verbal, artístico/visual, emprendimiento, interpersonal, matemático/científico, rendimiento y resolución de problemas), que se agrupaban

en un factor de segundo orden. Son los factores rendimiento y artístico/visual los que más contribuyen a explicar el factor de segundo orden; sin embargo, el matemático/científico es el menos relacionado con el factor general de creatividad. Dentro del debate de la creatividad como dominio general o específico, este estudio mantiene un modelo de siete áreas temáticas generales (factores). Se concluye que habría una creatividad general y habilidades específicas de dominio. Planteando que hay unos requerimientos iniciales que son comunes a todas las actividades creativas, lo que estaría en consonancia con el factor de creatividad general hallado, seguido de siete dominios diferentes, que corresponderían a las áreas temáticas generales. Estos resultados también fueron encontrados por estos autores en un trabajo anterior (Kaufman & Baer, 2004a).

3.3. Dominios, representaciones mentales y procesos

Antes de concluir este capítulo cabe recoger algunas de las consideraciones que Sternberg realiza al debate sobre la generalidad de la creatividad.

Sternberg (2005) indica que los dominios de la creatividad podrían representarse en un espacio multidimensional, a través del cual algunos dominios estarían más cerca entre sí, mientras que otros estarían muy alejados. Hay elementos que se encuentran relacionados con cada uno de los dominios. El autor indica que la creatividad comprende dominios, representaciones mentales y procesos. Los dominios se constituyen como representaciones mentales de los contenidos de los mismos, pero cada una de estas representaciones tiene una serie de procesos implícitos. Estos procesos son difíciles de conocer y de evaluar a través del rendimiento en las tareas de los estudiantes. De manera que para poder conocer lo que realmente implica un dominio, es necesario saber si esta representación es igual para todas las personas, para todas las tareas e incluso para todas las culturas. Y por si esto fuera poco, dentro del dominio es necesario considerar el conocimiento de los sujetos, pero en una condición experimental es

difícil saber el nivel de conocimiento que tiene la persona y la forma en la que lo aplicaría en una actividad que exija un comportamiento creativo. Respecto a la representación plantea la existencia de diferencia entre las representaciones mentales de contenido y los procesos mentales, destacando que un dominio es definido como la combinación de representaciones mentales y procesos.

En cambio, este espacio multidimensional de dominios de conocimiento y de representaciones mentales, por complejo que parezca, no es suficiente para representar esta naturaleza de la creatividad, porque también deben contemplarse los procesos que actúan en estas representaciones (ver Figura 1.5).

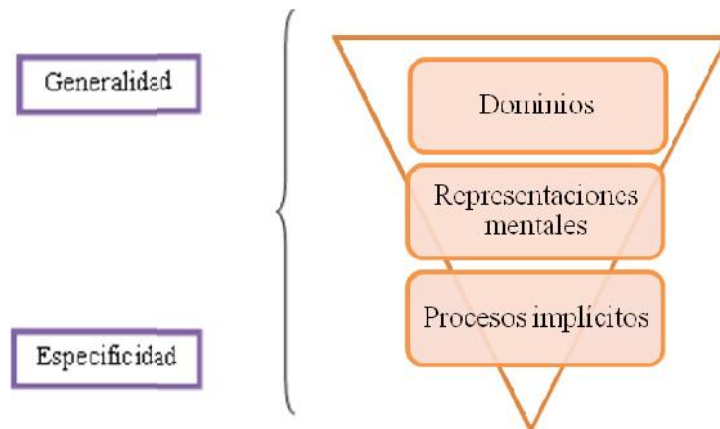


Figura 1.5. Representación de la perspectiva de Sternberg sobre la generalidad o especificidad de la creatividad (elaboración propia)

Posteriormente, Sternberg (2009) informa que la creatividad varía a través de los individuos como una función de tres variables: la creatividad es en gran parte una actitud hacia la vida, que puede extenderse hacia una variedad de dominios, lo que depende de si la mentalidad que se adopta conduce o no a adoptar un pensamiento creativo a través de los dominios. Gran parte de esta actitud queda recogida en lo que se denomina estilo de pensamiento legislativo. Las personas que lo poseen disfrutan trabajando con nuevas ideas y no se sienten más cómodas pensando de una forma tradicional. De manera que, no basta con tener la habilidad para crear nuevas ideas, sino que es necesario desear generarlas.

El conocimiento es la segunda variable de la creatividad de dominio específico, ya que la persona necesita manejar el conocimiento de un área en la que trabaja, para ser creativo. Sin embargo, no todas las disciplinas requieren la misma cantidad de conocimiento. En este sentido cabe destacar que en ocasiones la experiencia y el dominio del contenido específico dentro de una disciplina más que facilitar la creatividad la perjudica, ya que es más difícil abandonar las vías tradicionales de pensamiento que se mantienen dentro de ese dominio. El conocimiento puede llevar a la persona al atrincheramiento; es decir, una persona puede haberse habituado tanto a ver las cosas desde una determinada perspectiva, que puede llegar a resultarle muy complicado imaginarlas de otro modo. De manera que la experiencia puede hacer que la persona pierda la flexibilidad del pensamiento en aras del conocimiento.

La tercera variable se refiere a la importancia que tiene el ambiente en la creatividad. Se puede tener una actitud creativa y un amplio conocimiento base de un dominio, pero se necesita un ambiente que permita florecer la creatividad.

El autor establece como conclusión que no podemos hablar de una creatividad de dominio específico hasta que no tengamos una teoría de dominios; cuando esta teoría se haya delimitado, entonces será el momento de ahondar en el debate sobre la naturaleza de la creatividad (Sternberg, 2004).

4. CONCLUSIONES

En este capítulo hemos recogido en primer lugar, los planteamientos clásicos de la creatividad, observando que presentan diversos puntos en común. Es decir, todos ellos hablan de una serie de características personales necesarias para el desarrollo y manifestación de la creatividad, pero que el ambiente también tiene una gran influencia en ese potencial creativo.

En segundo lugar, nos hemos centrado en aquellos autores que tratan de declinar la idea de que la creatividad es de dominio general, afirmando que no se puede mostrar el mismo grado de creatividad en dominios o tareas diferentes (Baer, 1998; 2015).

En tercer lugar, hemos recogido un análisis de las principales aproximaciones y modelos a una creatividad que presenta aspectos generales y otros que se encontrarían ligados a los dominios de conocimiento. Este es el caso de los modelos híbridos (Kaufman & Baer, 2004b; Plucker & Beghetto, 2004).

Los autores clásicos, como son Guilford y Torrance, se centraban en el diseño de instrumentos de evaluación de la creatividad. Posteriormente, desde las teorías de confluencia, se incluye el contexto como un factor importante en la creatividad; además, se indica la influencia que tienen los factores personales, las habilidades propias de la creatividad, la motivación y los rasgos de personalidad; incluso se destaca la importancia de la oportunidad y la cultura. Es la sociedad y los expertos dentro de un dominio los que valorarán una idea como creativa. Queda claro que la creatividad no es únicamente la suma de una serie de factores personales, contextuales, y culturales, sino que todos ellos deben interactuar.

Como hemos podido observar, estos planteamientos de la creatividad como dominio general, han dado lugar a consolidar las teorías sobre la creatividad como dominio específico. En ésta, además de incluirse los factores anteriormente comentados, es el conocimiento una variable esencial para la creatividad de dominio específico. En este sentido, la creatividad dentro de los dominios específicos de conocimiento es valorada por los expertos, mediante la técnica del consenso de expertos que fue planteada originariamente por Getzels y Csikszentmihalyi (1976), pero que fue recogida y popularizada por Amabile (1983a; 1996) y por Hennessey y Amabile (1999).

A lo largo del capítulo hemos podido observar que las variables que se consideran dentro de los planteamientos de dominio específico y en los modelos híbridos han sido también consideradas dentro de las teorías de la creatividad

como dominio general. Todo ello ha puesto de manifiesto la complejidad de este debate, porque además de incluir los factores y habilidades clásicas de la creatividad (inteligencia, rasgos de personalidad, motivación y ambiente, entre otros), se indica la importancia de los dominios y las tareas para evaluar y desarrollar la creatividad.

CAPÍTULO 2.

DIVERSAS CARAS DE LA CREATIVIDAD

INTRODUCCIÓN

El objetivo del capítulo es analizar las investigaciones fundamentadas en los distintos planteamientos estudiados. La investigación actual dentro del campo de la creatividad está apostando cada vez más por una creatividad de dominio específico (Baer, 1993; 1998; Han & Marvin, 2002). Pero las evidencias científicas, ¿nos permite desmontar la perspectiva de una creatividad de dominio general existente hasta nuestros días?

Antes de comenzar a analizar distintos trabajos que tratan de hallar una respuesta a estos interrogantes, hay que delimitar algunos elementos de la creatividad, por ejemplo, Mayer (1999) tras analizar gran cantidad de definiciones llegó a la conclusión de que hay dos rasgos de la creatividad que permanecen constantes en todos los teóricos y es que un producto debe ser original y útil. Sin embargo, autores como Kaufman y Baer (2002) se plantean cómo de originales y útiles deben ser los productos para ser reconocidos como creativos. En los altos niveles de creatividad como es el caso de personajes como Spielberg se asume que es necesario una cierta cantidad de experiencia y práctica para alcanzar estas producciones creativas, lo que conduce a la falta de genios creativos que sean capaces de rendir a este alto nivel en diferentes dominios (Kaufman & Baer, 2004c). Este es el caso de la regla de los 10 años, es decir, se necesita una cierta

experiencia, práctica deliberada y desarrollo de un rendimiento experto para poder realizar una aportación creativa dentro de un dominio (Feist, 2013; Weisberg, 1999). En cambio, dejan la puerta abierta a otros planteamientos como que esas habilidades cognitivas y rasgos de personalidad propios de las personas creativas sí pueden conducirlos a un rendimiento creativo en diversos dominios, pero a un nivel mucho más bajo, en una creatividad de la vida cotidiana.

Son diversos los autores que han analizado de forma empírica la naturaleza de la creatividad. A continuación vamos a recoger tres tipos de investigaciones, que hemos agrupado en función de los resultados obtenidos, con la finalidad de esclarecer esta polémica que aún hoy en día, sigue candente.

1. LA CREATIVIDAD COMO HABILIDAD GENERAL

El objetivo de este apartado es analizar las investigaciones que, utilizando tareas de dominio específico, apoyan la existencia de un factor general de creatividad. Además, estudiamos las relaciones entre las tareas de la creatividad en los dominios y los test de pensamiento divergente clásicos.

1.1. Investigaciones que avalan la creatividad como dominio general

Una primera investigación cuyos resultados apuntan a la generalidad de la creatividad es la de Garaigordobil y Pérez (2004). El objetivo fue comprobar la relación entre cuatro dominios creativos: creatividad gráfica, verbal, motriz y sonoro-musical. Participaron 135 estudiantes (edad 6 - 7 años). A los cuales se les administraron cuatro tests que valoraban la creatividad en los cuatro dominios mencionados: para medir la creatividad gráfica utilizaron el Test de Abreacción para Evaluar la Creatividad (De la Torre, 1991); para valorar la creatividad verbal la Batería Verbal del Test de Pensamiento Creativo (Torrance, 1990a); para evaluar la creatividad motriz se utilizó el Test conocido como Pensando

Creativamente en Acción y Movimiento (Torrance, 1980); y el Test de Creatividad Sonoro-Musical (Pérez, 2003), donde realizan tareas dirigidas a improvisar la mayor cantidad posible de sonidos y músicas diferentes a través de objetos cotidianos, para evaluar la creatividad sonoro-musical.

Entre sus resultados cabe destacar que la creatividad gráfica no presenta correlaciones significativas con los otros dominios creativos. Sin embargo, los otros tres dominios valorados sí mostraron correlaciones significativas entre sí, como es el caso de la creatividad motriz y la verbal, y entre la motriz y la sonoro-musical. Estos resultados conducen a la idea de que la creatividad no es específica de dominio, ya que las correlaciones significativas se dan entre dominios creativos diferentes. Los autores se resisten a pensar que la creatividad es sólo de dominio general. Destacando que las relaciones pueden deberse a la falta de adecuación de las medidas utilizadas para valorar la habilidad de los estudiantes en estos cuatro dominios de conocimiento.

Una segunda investigación es la de Chen et al. (2006) quienes realizan un estudio cuyo objetivo fue investigar la relación entre la creatividad de dominio general y los componentes de la creatividad como dominio específico. En la investigación participó una muestra de 158 estudiantes universitarios con una media de edad de 21.66 años. Se les pidió que realizaran productos creativos en el dominio verbal, matemático y artístico; estos productos se valoraron según su nivel de creatividad. Dentro de cada uno de estos dominios, los estudiantes tenían que realizar diferentes tareas específicas, como escribir poemas, historias y títulos, dentro del área verbal. En el área artística desarrollaron dos tipos de tareas: realizar un dibujo y hacer un diseño. Y, finalmente, en el dominio de matemáticas dos tareas para evaluar la flexibilidad y la originalidad en la solución a dos problemas matemáticos ambiguos (Haylock, 1987).

Respecto al procedimiento los participantes fueron divididos en dos grupos: a uno de ellos se les daba una instrucción explícita de que eran creativos, mientras que al otro grupo se le proporcionaba una instrucción estándar.

Los productos creativos obtenidos en las diferentes tareas de dominio específico fueron valorados por un grupo de jueces. Se utilizó la técnica del consenso de Amabile (1983a). También utilizaron la técnica de clasificación, en la que agrupaban los títulos y los diseños realizados en tres grupos en función del nivel de creatividad de los mismos. Y un método de codificación para las tareas dentro del dominio de las matemáticas, que se basaba en los esquemas de codificación de productos (Chen et al., 2006).

Utilizando el análisis de componentes principales, los resultados indican tres factores que se correspondían a los tres dominios de la creatividad contemplados (verbal, matemático y artístico), explicando este modelo un 59% de la varianza para los participantes a los que se les había dicho que fuesen creativos, mientras que explicó un 57% de la varianza para los estudiantes que habían recibido una instrucción estándar. Ante los resultados obtenidos, los autores decidieron confirmar la hipótesis de la creatividad general versus específica, para lo cual se plantearon comprobar si estas puntuaciones de creatividad se aglutinaban en un factor de segundo orden, manteniendo para ello la diferenciación entre los dos grupos. A partir de este análisis extrajeron un único factor que explicaba un 52% de la varianza en el caso del grupo con la instrucción de ser creativos; mientras que explicó un 45% de la varianza en el caso del grupo con una instrucción estándar. Concluyendo que la creatividad sería de dominio general, al agruparse las tareas específicas de dominio en un único factor.

Otra de las pruebas estadísticas realizadas para examinar el dominio general de la creatividad fue un análisis de fiabilidad a nivel de ítems. Obteniendo un alfa de Cronbach de .83 para la totalidad de la muestra.

Los resultados obtenidos a través de los tres procedimientos estadísticos utilizados, proporcionan una clara evidencia del dominio general de la creatividad tal como indican los autores.

1.2. Evidencia del modelo componencial de la creatividad

El estudio realizado por Conti et al. (1996) tuvo como objetivo predecir los tres componentes que contribuyen a la creatividad: habilidades específicas de la tarea de dominio general (a través de los dominios); habilidades relevantes para la creatividad, y la motivación hacia la tarea. Parten de la hipótesis: si estos tres componentes realmente contribuyen al rendimiento creativo, las diferentes medidas de la creatividad utilizadas con las mismas personas deberían mostrar correlaciones positivas. Mientras que las correlaciones deberían ser relativamente bajas a través de los diferentes dominios, más altas dentro del dominio e incluso más altas dentro de un dominio en situaciones donde la motivación por la tarea permanezca constante (cuando las medidas se han administrado de la misma sesión experimental).

Con el objetivo de comprobar el modelo componencial de Amabile (1983a) se realizaron tres estudios: en el primero, se centraron en el área de literatura, concretamente en escribir tres historias cortas a partir de tres dibujos diferentes; en el segundo se utilizaron tres actividades dentro del área del arte: hacer un collage; hacer un dibujo con lápices de colores realizando sólo líneas rectas y la tercera actividad realizar una pintura; y en el tercero, a los participantes se les pidió que escribieran una historia corta que incluyera dos personajes que habían leído previamente en un relato. Para valorar estas actividades se utilizó la técnica del consenso de expertos (Amabile, 1983a).

Los datos pertenecen a 90 estudiantes universitarios que participaron en un curso de introducción a la Psicología. Estos estudiantes participaron en al menos uno de los estudios. De forma específica: 82 participaron en el primer estudio; 87 en el segundo y 75 en el tercero.

Los resultados del primer estudio indicaron correlaciones positivas y significativas entre las tres historias escritas en el dominio de literatura, lo cual confirma la hipótesis de que la correlación es mayor cuando se da entre medidas aplicadas dentro de un mismo dominio y contexto.

Los datos del segundo estudio mostraron correlaciones positivas entre las actividades del dominio de arte; sin embargo, estas no fueron significativas en todos los casos: la tarea de dibujar y la de hacer un collage estaban altamente relacionadas; la de pintar y la de hacer un collage moderadamente relacionadas y sólo la correlación entre las tareas de dibujar y de pintar no fue estadísticamente significativa. Afirmando los autores que las tareas utilizadas no eran tan similares como las verbales, así como que estos resultados aportan evidencia de que dentro de un mismo dominio y contexto las medidas de la creatividad estarán considerablemente relacionadas.

En el tercer estudio, compararon las medidas de creatividad verbal del primer estudio (contar historias) y las del tercero (escribir historias). Los resultados indican correlaciones entre ellas, pero la magnitud no fue tan elevada como entre las medidas del primer estudio. Estos resultados señalan que se da una relación entre las medidas utilizadas dentro de un mismo dominio, pero que el contexto también influye en estas correlaciones.

Los autores concluyen que las correlaciones que se obtuvieron entre las actividades dentro de un mismo dominio y en un mismo contexto eran altas y estadísticamente significativas. Sin embargo, cuando se variaba el contexto las relaciones entre las tareas dentro de un mismo dominio eran moderadas. Mientras que entre los dominios de conocimiento encontraron correlaciones pequeñas, que en su mayoría eran positivas. Lo cual apunta a la existencia de unas habilidades generales de creatividad que afectan a las tareas dentro de un mismo dominio de conocimiento, así como sugieren la generalización de estas habilidades a otros dominios de conocimiento. Es decir, que hay unas habilidades generales que contribuyen a la creatividad.

2. CREATIVIDAD COMO HABILIDAD DE DOMINIO ESPECÍFICO

El objetivo de este apartado es recoger diferentes investigaciones que aportan evidencias sobre la especificidad de la creatividad. Los estudios que recogemos se basan en una metodología correlacional, a través de la cual se suelen obtener bajas correlaciones entre diferentes tareas de dominio específico. Así como, análisis de regresión a partir de los que se mantiene la falta de generalización de las habilidades creativas de unos dominios de conocimiento a otros.

2.1. Bajas correlaciones entre los distintos dominios

Recogemos distintas investigaciones que han alcanzado conclusiones similares a pesar de utilizar diferentes poblaciones e instrumentos de medida. Esto es, que no hay relación entre el rendimiento creativo en diferentes dominios.

2.1.1. Relación entre distintas tareas de dominio específico

La primera investigación que vamos a analizar es la realizada por Baer (1991), cuyo objetivo fue estudiar si existen unas habilidades generales del pensamiento creativo, o si estas habilidades se encuentran ligadas a los distintos dominios creativos. Para esto utilizó cuatro tipos de poblaciones: en la primera participaron 50 estudiantes de octavo grado; en la segunda 19 estudiantes de cuarto grado; en la tercera 38 de segundo grado; y en la cuarta 27 estudiantes universitarios (18-42 años).

En los dos primeros estudios se administraron cinco tareas de dominio específico: escribir un poema, escribir una historia breve, redactar un problema de matemáticas novedoso, escribir una ecuación matemática original, y responder a una pregunta para valorar la fluidez verbal, la cual tenía limitación de tiempo, mientras que las otras tareas no.

En el tercer estudio sólo utilizó la realización de un collage y contar una historia a partir de dibujos, contrastando el rendimiento creativo en estas tareas con la prueba de pensamiento divergente (TTCT; Torrance, 1974; 1990b).

El cuarto estudio se centró solamente en la creatividad verbal, administrando dos pruebas de escritura: escribir un poema y contar historias. Además, se les administraron medidas de habilidad general, verbal y matemática.

En los dos primeros estudios se obtienen correlaciones estadísticamente significativas, aunque de baja magnitud, entre la escritura de poemas y la solución de problemas matemáticos. Mientras que en el primer estudio, la relación entre la fluidez verbal y la escritura de historias (dominio verbal) también es estadísticamente significativa. Si analizamos estos resultados podemos afirmar que las habilidades verbales tienen influencia en todas las tareas, lo que podría deberse al tipo de tarea utilizada. Baer (1991) indica que el rendimiento creativo en un dominio no permite predecir el logro en otros diferentes. Así como que no hay una habilidad creativa general dentro del mismo dominio; como es el caso de la creatividad verbal y matemática.

En el tercer estudio el autor halló correlaciones positivas, pero estadísticamente no significativas entre las dos tareas de creatividad de dominio específico (collage y contar historias). Sin embargo, las relaciones fueron negativas y de baja magnitud entre la realización de un collage y el TTCT; y entre contar una historia y el TTCT.

En el cuarto estudio, los resultados obtenidos se encuentran en la línea de los comentados anteriormente, esto es, correlaciones bajas y no significativas entre las tareas de creatividad verbal.

A través de estos resultados se puede afirmar que el rendimiento creativo en un dominio no se relaciona con el logro en otros dominios. Parece que no hay una habilidad creativa general dentro del mismo dominio, al menos en amplios dominios de conocimiento como es el verbal y el matemático, sino que aparecería una creatividad ligada a la tarea empleada, más que al dominio. Estos resultados

señalan que las habilidades del pensamiento creativo son independientes del dominio creativo (Baer, 1991).

Posteriormente, Baer (1994b) replicó el estudio anterior cuestionando la existencia de unas habilidades generales del pensamiento creativo. La hipótesis de partida fue que las correlaciones entre la producción creativa en distintos dominios serían muy bajas; además, que estas bajas correlaciones se producirían también dentro de un mismo dominio. En este estudio participaron 128 estudiantes de octavo grado. Se les solicitó que escribieran historias y poemas originales (ambas de dominio verbal), que posteriormente se valoraron utilizando la técnica del consenso de Amabile (1983a). Los datos indican que el nivel de habilidad creativa de los participantes era muy similar. El autor halló que la correlación entre estas dos tareas para cada uno de los sujetos fue muy baja (.19). Lo que continuaría apuntando a la especificidad de la creatividad, ya que la relación entre la creatividad en una tarea de dominio específico, no asegura el buen rendimiento creativo en otra actividad dentro del mismo dominio.

Han (2003) realiza un estudio cuyo objetivo era analizar el perfil y la manifestación de la creatividad en tres estudiantes extremadamente creativos, seleccionados a través de diferentes instrumentos de medida. En primer lugar, recoge el caso de una niña de ocho años que destaca en el área artística (realización de un collage), obteniendo rendimientos medios en los otros dos dominios de la creatividad (verbal y matemática) y en ambos test de pensamiento divergente (test de Wallach & Kogan, 1965; y el test de pensamiento divergente en el mundo real adaptado del de Okura, Runco & Berger, 1991). En segundo lugar, un niño de ocho años que destaca en relatar historias (dominio verbal), mostrando rendimientos en torno a la media en el resto de medidas. Y, en tercer lugar, una niña de siete años que destaca en los dos instrumentos de pensamiento divergente (test de Wallach & Kogan, 1965; y el test de pensamiento divergente en el mundo real adaptado del de Okura et al., 1991), especialmente en fluidez y flexibilidad, obteniendo rendimientos dentro de la media en las tres tareas de dominio específico (contar historias, hacer un collage y solución de problemas

matemáticos). Estos datos apuntan a una creatividad de dominio específico, ya que estos tres niños creativos presentan una gran variación en sus habilidades creativas que manifiestan.

2.1.2. Relación entre tareas de dominio específico y tareas de pensamiento divergente general

Estas investigaciones introducen el estudio de las relaciones entre las tareas de dominio específico y los test de pensamiento divergente general. Para profundizar en torno a esta idea, Han y Marvin (2002) compararon el rendimiento de 109 estudiantes de segundo curso de Educación Primaria (edad media de 7.1 años), utilizando dos tipos instrumentos para valorar el pensamiento divergente: a) el test de creatividad Wallace-Kogan (Wallace & Kogan, 1965), del cual seleccionaron tres subtest, dos de tipo verbal (Usos alternativos y Semejanzas) y uno no verbal (Significado de patrones); y b) una adaptación del Real-World Divergent Thinking Test (Okura et al., 1991), para valorar las habilidades creativas generales. Para valorar la creatividad en los dominios específicos, se utilizaron las siguientes tareas: contar historias (dominio verbal), hacer un collage (dominio artístico), y resolución de problemas matemáticos (dominio matemático). Se utilizó la técnica del consenso de Amabile (1996), y buscaron jueces con al menos cinco años de experiencia en uno de los tres dominios para que valoraran de forma unilateral e independiente las tareas realizadas por los alumnos.

Los resultados obtenidos indican falta de relación entre el rendimiento creativo entre los tres dominios creativos evaluados, a excepción de una relación estadísticamente significativa entre la tarea de narrar historias y la resolución de problemas matemáticos, aunque el índice de correlación era bajo ($r = .283$). Debido a esta falta de correlación y a la debilidad de la significación obtenida, los autores apuntan que es difícil predecir el rendimiento creativo en una tarea a partir del obtenido en otra; por ejemplo, ser creativo en el dominio verbal, no implica ser creativo en el dominio artístico.

Además, destaca que no hay correlaciones entre las tareas de dominio específico y las puntuaciones en los tests de pensamiento divergente, a excepción de bajas correlaciones entre algunas tareas de pensamiento divergente y la de contar historias.

A partir de los resultados obtenidos, Han y Marvin (2002) concluyeron que existía mucha variabilidad en las habilidades creativas que sus estudiantes mostraban en los tres dominios creativos (verbal, artístico y matemático). No encontrando que las habilidades creativas fueran uniformes en los diferentes dominios creativos. Debido a lo cual, los autores afirman que sus datos apuestan por una creatividad de dominio específico.

Otra investigación con similar objetivo y en la cual se utilizaron los mismos instrumentos de medida es la realizada por Han (2003). Esta investigación tuvo como objetivo establecer la relación entre el rendimiento creativo en tres dominios creativos (verbal, artístico y matemático), evaluado a través del juicio de expertos. Se valoraron también las habilidades de pensamiento divergente (test de Wallach & Kogan, 1965; y el test de pensamiento divergente en el mundo real adaptado del de Okura et al., 1991). En el estudio participaron 109 estudiantes de segundo grado (edad media de 7 años). Entre los resultados encontraron relaciones positivas y estadísticamente significativas entre los dos instrumentos de pensamiento divergente. En el caso de las tareas de dominio específico de la creatividad, las correlaciones significativas sólo aparecen entre el dominio verbal y el matemático, no relacionándose ninguno de los dos con el dominio artístico. Al relacionar los instrumentos de pensamiento divergente y las tareas de creatividad por dominios, sólo se encontraron correlaciones significativas entre dos de las dimensiones (fluidez y originalidad en la solución de problemas) del test de Wallach y Kogan (1965) y la tarea "contar historias" (dominio verbal).

Para profundizar en estos resultados, Han (2003) dividió la muestra en estudiantes creativos y no creativos en función de su rendimiento en las tareas de dominio específico, mostrándose unos resultados llamativos. Por ejemplo, las correlaciones en el grupo no creativo eran similares a las anteriores realizadas con

toda la muestra; es decir, se halló una única correlación significativa entre la tarea de contar historias (dominio verbal) y de problemas matemáticos (dominio matemático), datos que coinciden con los de Han y Marvin (2002). En el grupo creativo, en cambio, no había correlaciones significativas y eran de signo negativo, lo que apuntaría a una independencia del rendimiento creativo en diferentes dominios, que es más acusada en este grupo de estudiantes.

En cuanto a las correlaciones entre el pensamiento divergente y la creatividad en los dominios, Han (2003) apunta a una independencia de rendimiento creativo en ambos tipos de medidas.

Las conclusiones alcanzadas por este autor son: la creatividad en los niños es de dominio específico; las habilidades varían de unos dominios a otros, destacando especialmente las correlaciones negativas y no significativas entre los dominios para el grupo creativo; en cuanto a la correlación significativa hallada entre la creatividad verbal y la matemática, podría deberse al formato similar de ambas tareas, ya que ambas requieren utilizar habilidades verbales.

Mohamed, Maker y Lubart (2012) hacen un estudio cuyo objetivo es relacionar la creatividad medida a través de instrumentos de pensamiento divergente (Test of Creative Thinking-Drawing Production, TCT-DP; Urban & Jellen, 1996) y tareas de dominio específico, dirigidas a resolver problemas creativos en los dominios de matemáticas, arte espacial y lenguaje oral. Participaron 135 estudiantes de primer y segundo grado, todos ellos con lenguas y culturas diferentes. Entre los resultados hallaron que las correlaciones entre las tres actividades de dominio específico no eran estadísticamente significativas, a excepción de la creatividad lingüística oral y la de arte espacial. En cuanto a la relación entre el test de pensamiento divergente y las tareas de dominio específico, sólo se encontró una relación significativa entre el test de pensamiento divergente y la actividad lingüística oral. Finalmente, los autores concluyeron que debido a las bajas correlaciones obtenidas entre estos dos tipos de pruebas, se mantendría la existencia de una creatividad de dominio específico.

2.1.3. ¿Los programas de entrenamiento del pensamiento divergente mejoran el rendimiento en las tareas de dominio específico?

El objetivo de este apartado es analizar si los programas de pensamiento divergente nos permiten estimular las habilidades de dominio específico en los estudiantes.

El primer trabajo realizado por Baer (1994a) tuvo como objetivo estudiar la eficacia de los programas de pensamiento divergente para potenciar las habilidades dentro de diferentes dominios (lingüístico, artístico y matemático). En el estudio intervienen 41 estudiantes de segundo grado, a los cuales dividió en dos grupos: experimental y control. A ambos se les administró un test de rendimiento académico (California Achievement Test, CATs, Baer, 1994a) dos semanas antes de comenzar el entrenamiento. Los estudiantes de ambos grupos obtuvieron puntuaciones por encima de la media.

Respecto al entrenamiento que recibieron los estudiantes destacar que, al grupo control se les aplicaron tareas procedentes del Real Math program (Willoughby, Bereiter, Hilton & Rubinstein, 1981) consistente en historias en las cuales los estudiantes tienen que resolver problemas lógicos y matemáticos. Para el grupo experimental se utilizaron diferentes ejercicios procedentes de diferentes programas: a) programa para enseñar resolución de problemas creativos (CPS for Kids: A Resource Book; Eberle & Stanish, 1980); b) tareas para favorecer el talento (TAP: A Talents Unlimited Demonstration Project; Mobile County Public Schools, 1974); c) tareas para desarrollar habilidades del pensamiento creativo (OM-AHA!; Micklus, 1986; y d) tareas para desarrollar el potencial creativo (Project Implode Bella Vista Elementary School, 1965). Todas las tareas del grupo experimental se utilizaron para desarrollar el pensamiento divergente. El entrenamiento de ambos grupos se realizó en un periodo de cuatro semanas (16 horas).

Para comprobar el efecto del entrenamiento se les administraron cinco tareas de creatividad: a) realizar un collage; b) relatar historias a partir de los

dibujos recogidos en un libro; c) componer poemas que fueran originales; d) escribir una historia a partir de una lámina en la que se representa una historia; y e) la escritura de un problema matemático de forma original. Posteriormente, expertos en las áreas juzgaron la creatividad de estos productos.

Los datos indican diferencias estadísticamente significativas en tres de las cinco tareas creativas (contar historias, escribir de historias y componer poemas), a favor del grupo experimental. A pesar de evidenciarse una pequeña mejoría en la realización de un collage, no hubo diferencias significativas; además, el grupo experimental disminuyó su creatividad en la tarea de escribir problemas creativos. Así pues, el autor concluye que aunque el entrenamiento en pensamiento divergente influye en el nivel de creatividad mostrado por los participantes en distintas tareas, no se puede afirmar que haya un único factor de creatividad general, o una habilidad general de pensamiento divergente.

Aunque el pensamiento divergente no parece ser una habilidad única o un conjunto de habilidades ampliamente aplicables dentro de amplios dominios cognitivos, lo que comúnmente se conoce como pensamiento divergente podría describir una gran constelación de habilidades que influyen cada una en el desempeño creativo en diferentes tareas. Desafortunadamente, indica el autor que este estudio no puede determinar la naturaleza de estas habilidades o incluso, el tipo de entrenamiento que sería necesario para mejorar el rendimiento creativo. Según el autor, este experimento añade evidencia de que las teorías de factor único de la creatividad son inadecuadas, tanto si hay un único factor como si hay un conjunto de habilidades. Incluso las teorías que incluyen diferentes tipos de pensamiento divergente o si el entrenamiento en pensamiento divergente tendría una influencia en el rendimiento creativo, solo cuando se enseña a los participantes cuándo y cómo deben aplicar estas habilidades. Esto es debido a que, se ponen en práctica diferentes tipos de habilidades, pero no podemos conocer la naturaleza de estas habilidades, ni los mecanismos que influirían en el rendimiento creativo.

Según Baer (1994a) estas conclusiones presentan una serie de implicaciones en cuanto a la evaluación y al entrenamiento de la creatividad. Afirma que tradicionalmente más que la creatividad, lo que se evalúa y fomenta es el pensamiento divergente. En ocasiones ambos términos han sido utilizados como sinónimos en la investigación, y el pensamiento divergente es considerado una de las habilidades más importantes en los programas de fomento de la creatividad. Sin embargo, la evaluación de estos programas suele ser satisfactoria, tal como apunta Baer (1994a), pero si no hay unas habilidades creativas generales, como es el caso de un pensamiento divergente, ¿cómo pueden tener éxito los programas destinados a la mejora de estas habilidades? La respuesta, según este autor es que no está claro el éxito de estos programas, ya que la eficacia de ellos es tradicionalmente evaluada con un instrumento de pensamiento divergente, como es el TTCT (Test de pensamiento creativo de Torrance, 1974). De modo que, solo se podría afirmar que el entrenamiento del pensamiento divergente, mejora esta habilidad.

Este planteamiento tendría dos posibles interpretaciones: una sería la evidencia contra las habilidades creativas de dominio general, ya que, un incremento en el nivel de creatividad tras un entrenamiento en habilidades de pensamiento divergente, apunta más que a un incremento de estas habilidades, a un aumento del conocimiento de la forma en cuando aplicar estas habilidades. El pensamiento divergente solo tendría importancia en el rendimiento creativo si la persona sabe cuándo debe utilizarlo, muchas personas no rinden creativamente porque no saben aplicar las habilidades que poseen en el momento oportuno. Una segunda interpretación es que el entrenamiento en pensamiento divergente potencia el desarrollo de una gran diversidad de habilidades, que podrían influir en el rendimiento creativo en distintas actividades pertenecientes a distintos dominios. Para el entrenamiento de esta habilidad general se utilizarían distintos tipos de tareas que más que la competencia de la persona en algunas habilidades generales, mejorarían las habilidades que son aplicables a un rango reducido de tareas (Baer, 1994a).

Más tarde, Baer (1996) realiza otra investigación con el objetivo de evaluar el efecto que tiene el entrenamiento en pensamiento divergente, para lo cual utiliza una tarea específica. Los participantes fueron 157 estudiantes de séptimo grado, divididos en dos grupos: experimental (n= 79) y control (n= 78). El grupo experimental recibió entrenamiento de habilidades de pensamiento divergente relacionadas con la escritura creativa de poemas. Después del entrenamiento, tanto los sujetos del grupo experimental como del grupo control tuvieron que escribir historias y poemas creativos, ante lo cual el autor planteó que el entrenamiento en habilidades de pensamiento divergente en poesía incrementaría más el nivel de creatividad de las producciones en este tipo de tareas que en otras de escritura de historias. La creatividad de estas producciones fue valorada por expertos que no conocían a los participantes. El autor encontró un efecto significativo en la interacción entre el grupo (experimental o control) y el tipo de tarea realizada (escritura de poemas y de historias). En general, las diferencias entre los grupos fueron a favor del experimental, también fueron significativas en la escritura de poemas creativos, a favor también del grupo experimental, y marginalmente significativas en la escritura de historias creativas, donde las medias del grupo experimental fueron superiores a las del grupo control.

Ante estos resultados Baer (1996) concluye que este tipo de entrenamiento sí presenta un efecto significativo sobre el rendimiento creativo en tareas del mismo tipo que la entrenada, en este caso la escritura de poemas, pero que este efecto no es tan elevado en otras tareas que se encuentran dentro del mismo dominio de conocimiento (la escritura de historias). Ante estos resultados sugiere que los mecanismos cognitivos sobre los que se sustenta la creatividad y el pensamiento divergente se asientan en tareas específicas, tal como ya indicó en estudios anteriores (Baer, 1991; 1993; 1994a; 1994b; Runco, 1987; 1989). También, se recogen una serie de implicaciones para el entrenamiento de la creatividad; es decir, el elegir el tipo de contenido para favorecer el pensamiento divergente, depende del objetivo que persigamos. Si el entrenamiento va dirigido

a mejorar el rendimiento creativo en una tarea específica, es necesario focalizarse en las habilidades que estén relacionadas con esa tarea. Pero si el objetivo es mejorar el rendimiento creativo en una gran variedad de tareas, el entrenamiento no se debe centrar en contenidos o tareas específicos, sino en utilizar una gran variedad de ejercicios y contenidos (Baer, 1993; 1994a).

De estos trabajos de Baer (1994a; 1996) se puede concluir que más que hablar de una creatividad de dominio específico, deberíamos hablar de una creatividad de tareas específicas. Sin embargo, el pensamiento divergente se sigue manteniendo como una habilidad muy relevante en el rendimiento creativo, ya que el entrenamiento de esta habilidad en diferentes tareas y a través de diferentes ejercicios, produce una mejora en el rendimiento creativo.

2.1.4. El conocimiento previo y la creatividad de dominio específico

En este apartado vamos a recoger un estudio que se ha centrado en analizar la habilidad creativa que presentan los estudiantes, dentro de un dominio de conocimiento como es la física. Para ello, han contemplado una de las características que tradicionalmente se ha ligado con la creatividad de dominio específico como es el conocimiento previo. Por lo que cabe plantearse si el poseer conocimiento de dominio específico favorece la creatividad dentro de ese dominio.

Para abordar esto, recogemos el estudio realizado por Diakidoy y Constantinou (2001), cuyo objetivo fue analizar la creatividad dentro de un dominio específico (la física), así como estudiar la relación entre la fluidez y la originalidad valoradas con el tipo de tarea utilizada. En el estudio participaron 54 estudiantes universitarios. Su nivel de conocimiento estaba situado en la media o incluso por encima según el GPA (Grade Point Average). Además 45 de los estudiantes, realizaron un curso universitario en física. Se les aplicaron tres problemas de física mal definidos, elaborados por expertos en el área, y que implicaban diferentes requerimientos para alcanzar la solución: algunos requerían

predecir qué va a pasar ante una situación dada o una secuencia de eventos; otros explicar los mecanismos que se hallan bajo un fenómeno; y finalmente, que se encontraran vías de solución utilizando una estrategia. Las tareas exigían explicaciones, predicciones o aplicaciones trabajadas durante el curso de física recibido. Además, se les valoraron los conocimientos previos mediante 12 afirmaciones construidas por los instructores del curso de física, cuyas respuestas eran de verdadero o falso.

La cantidad de conocimientos previos fue valorada a partir de la cantidad de respuestas correctas emitidas por los participantes, y la creatividad de las respuestas a los problemas de física, a través del juicio de expertos en este dominio, considerando la apropiación y corrección de las mismas. De esta tarea de creatividad en el dominio de la física, se valoró: la fluidez de respuestas (cantidad de respuestas); y la originalidad, a partir de la infrecuencia de las respuestas en esta muestra.

Entre los resultados encontrados cabe destacar que las correlaciones entre el número total de respuestas, el número de respuestas válidas (fluidez) y la originalidad fue alta, positiva y estadísticamente significativa. Mientras que la correlación entre la originalidad y la cantidad de respuestas erróneas no fue significativa; pero cuando se eliminan el total de respuestas, la correlación entre la originalidad y las respuestas válidas (fluidez) incrementa y es estadísticamente significativa. Ante lo cual, Diakidoy y Constantinou (2001) indican que la habilidad para proporcionar una respuesta apropiada está relacionada con la originalidad. Pero, un dato curioso es que el nivel de conocimiento previo correlacionó negativamente con el número de respuestas válidas. Es decir, los estudiantes que puntuaron más alto en el test de conocimiento previo no proporcionaron mayor cantidad de respuestas correctas y originales que aquellos estudiantes que poseían un menor conocimiento previo.

Otro resultado a destacar es que el tipo de tarea utilizada (explicación, predicción o aplicación) fue el predictor más alto de la originalidad; es decir, los estudiantes que presentan un mayor conocimiento previo muestran una tendencia

a proporcionar respuestas originales ante las tareas que exigen explicación y aplicación de conocimientos de física, mientras que los alumnos con menor cantidad de conocimientos dan más respuestas originales en las tareas que exigen predicción. Ante estos resultados los autores concluyen que el número de respuestas apropiadas y el tipo de problema utilizado son los mejores predictores de las respuestas originales, así como que la habilidad para proporcionar gran cantidad de respuestas no asegura que éstas vayan a ser muy creativas. También afirman que sus datos no permiten concluir que tener gran cantidad de conocimiento previo sea un prerrequisito para la creatividad (Amabile, 1990), ni que sea un obstáculo (Sternberg, 1988).

Como conclusiones, podemos indicar lo siguiente: primera, los resultados de este estudio indican que el número de respuestas apropiadas que los estudiantes podrían dar a los problemas mal definidos (fluidez) y el tipo de problema (explicación, predicción y aplicación) fueron los mejores predictores de la originalidad.

Segunda, el número de respuestas válidas o apropiadas que un estudiante puede dar a un problema es un índice del pensamiento divergente, y dentro del marco de trabajo de la investigación psicométrica, que la habilidad de pensamiento divergente está relacionada con la creatividad (Guilford, 1956; Torrance, 1966). Consecuentemente, las tareas y problemas mal definidos permiten más de una respuesta apropiada y son más propicias a la creatividad (Hennessey & Amabile, 1988).

Tercera, los problemas que exigen aplicación recibieron un mayor número de respuestas válidas (fluidez), mientras que los problemas que exigían predicción recibían mayor puntuación en originalidad. Este hallazgo está en consonancia con los trabajos de Weisberg (1986; 1988), quien sostuvo que la habilidad para dar un gran número de respuestas no asegura que estas sean altamente creativas.

Cuarta, los estudiantes de esta investigación respondieron de forma diferente a los diferentes problemas de física (explicación, predicción y

aplicación). Un examen de las respuestas dadas reveló que mientras que el 57% de los estudiantes dio respuestas altamente originales (respuestas que recibieron la máxima puntuación) al menos uno de los problemas, sólo un 7% dieron respuestas originales en los tres tipos de problemas. Estas diferencias pueden ser atribuidas, al menos en parte, al hecho de que los problemas diferían en sus exigencias para la solución.

Quinta, los autores indican que este estudio estuvo fundamentado en la teoría que establece que la creatividad es en parte de dominio específico (Feldhusen, 1994; Hocevar, 1981). No obstante, sus resultados permiten indicar que el rendimiento creativo en un tipo de tarea, no asegura la creatividad en otro tipo de tarea. De manera que, si la creatividad varía de unas tareas a otras, continúa poniéndose en duda la capacidad de los instrumentos de medida generales para identificar y predecir el potencial creativo con propósitos educativos y de investigación. Afirmando estos autores que sería más apropiado utilizar una variedad de tareas adecuadas y representativas dentro de un dominio de interés. Estos resultados irían en la línea de los obtenidos por Baer (1993) quien hacía referencia a una creatividad de dominio específico de tarea.

Sexta, aunque el tipo de problemas que se ha empleado en esta investigación (aplicación, predicción y explicación) son altamente representativos de los que se utilizan en el dominio de la física y de las ciencias en general, no son representativos de aquellos que se utilizan en la enseñanza de la física en la Educación Secundaria y en los primeros niveles de universidad. Tradicionalmente, a los estudiantes se les pide que describan fenómenos físicos, calculen cantidades y hagan experimentos que han sido cuidadosamente diseñados por sus instructores y por los autores de los libros de texto. Estas actividades diseñadas para mejorar la adquisición de teorías, conceptos y procedimientos en el dominio de la física, pueden fomentar que la adquisición del conocimiento se pueda percibir como un objetivo final, haciendo que el conocimiento sea menos flexible y aplicable a situaciones novedosas.

Finalmente, los autores indican que los resultados entre el conocimiento previo y la creatividad apoyan la noción de que ésta y el rendimiento académico no están relacionadas, tal como indican algunos autores (Guilford, 1956; Sternberg, 1988; Taylor, 1988). Sin embargo, el conocimiento previo es un factor complejo y la creatividad parece depender no tanto de la disponibilidad de conocimientos, sino de la capacidad para aplicarlos. Por tanto, la investigación futura debería dirigirse a examinar el tipo de conocimientos y la habilidad en diferentes dominios y tareas.

2.2. Predicción del logro creativo en diferentes dominios

El objetivo de este apartado es analizar diferentes investigaciones sobre la capacidad predictiva de la creatividad de un dominio a otro.

Baer, que es uno de los autores que en mayor medida ha aportado evidencia empírica y teórica para ahondar en esta hipótesis del dominio general o específico de la creatividad, recogió en 1994a dos estudios realizados en 1989 y en 1991, trabajos en los cuales se evaluó el rendimiento creativo de personas que no habían demostrado grandes habilidades creativas, a través del uso de tareas pertenecientes a distintos dominios. Para ello, utilizó sujetos de distintas edades, entre los 7 y los 40 años, quienes tuvieron que producir rendimientos creativos en la escritura de poemas, historias, en la realización de un collage, la resolución de ecuaciones y de problemas matemáticos. El grado de creatividad de estos productos fue evaluado por expertos en las distintas áreas de conocimiento. Los resultados indicaron que, independientemente de la edad de los participantes, el rendimiento creativo en una tarea no es predictivo de la creatividad con la que se afrontará otra tarea, ni siquiera cuando ambas tareas se asienten dentro de una misma área de conocimiento (Baer, 1994a). De manera que solo podríamos predecir el rendimiento creativo en una tarea similar dentro del mismo dominio. Resultado constante en las evaluaciones realizadas posteriormente. Estos resultados, según Baer (1994a) nos permiten afirmar que no hay una capacidad

creativa que sea general, así como que las habilidades creativas presentan una aplicación bastante restringida, afirmando que estas solo se utilizarían en tareas específicas dentro de un dominio.

Esta falta de predicción del rendimiento creativo de unas tareas de dominio específico a otras y el uso de test de pensamiento divergente no se encuentran circunscritos a los dominios específicos de conocimiento. Por lo que Han y Marvin (2002) concluyeron que las medidas de pensamiento divergente y el rendimiento en los dominios de conocimiento son independientes entre sí. De igual forma, Mohamed et al. (2012) apoyan que los resultados hallados en pruebas de creatividad general no permiten predecir el rendimiento en actividades de resolución de problemas creativos dentro de los dominios específicos.

Resultados similares fueron hallados por Han (2003), quien encontró que las tareas de pensamiento divergente no explican una significativa proporción de la varianza de las tareas de dominio específico, únicamente destaca el autor que estas puntuaciones de pensamiento divergente explican un 14% de la varianza de contar historias (área lingüística), tarea con la que mostraban una cierta relación. A través de estos resultados concluye que el pensamiento divergente no tiene un gran poder predictivo en, al menos, dos de los tres dominios evaluados (lengua, arte y matemáticas), así como que no permiten predecir el comportamiento creativo en la vida real.

Como hemos podido observar a lo largo de este apartado los resultados obtenidos en las distintas investigaciones son consistentes, es decir, independientemente de si nos centramos en la relación o en la capacidad predictiva de unas pruebas o tareas sobre otras, los resultados obtenidos son congruentes. La creatividad no solo sería de dominio específico, sino que podría verse influida por el tipo de tarea utilizada para su evaluación (Baer, 1998).

3. EVIDENCIAS QUE APOYAN LOS MODELOS HÍBRIDOS

El objetivo de este apartado es analizar las investigaciones cuyos resultados apoyan la hipótesis de los modelos híbridos de la creatividad, por lo que indican que no hay únicamente habilidades creativas de dominio general o específico, sino que una persona creativa presentaría habilidades de ambos tipos.

3.1. La influencia de las variables experienciales en las habilidades creativas generales y específicas

Hong y Milgram (2010) realizaron una investigación cuyo objetivo fue estudiar la relación entre la habilidad de pensamiento creativo de dominio general y específica, para lo cual realizaron tres estudios utilizando el modelo de ecuaciones estructurales. Se incluyeron variables como las dificultades de aprendizaje, etnia, género, edad/curso, para valorar los efectos diferenciales del pensamiento general y específico.

En el primer estudio, participaron 130 estudiantes (70 de Educación Secundaria y 60 universitarios) y se incluyeron las variables referidas a: las dificultades de aprendizaje, el curso (Educación Secundaria y primeros cursos de universidad) y género. Se utilizaron dos instrumentos: el Tel Aviv Creativity test de Milgram y Milgram (1976) para valorar el dominio general; y el Ariel Real-Life Problem Solving (ARLPS; Milgram & Hong, 2000-2009), un instrumento que implica la resolución de problemas de la vida cotidiana, para evaluar el dominio específico. Ambos valoraban la fluidez de ideas. En el modelo se incluyeron dos variables latentes: habilidades de pensamiento creativo general y específico.

En base a estudios anteriores revisados por los autores, decidieron elaborar dos modelos: uno en el que las variables contempladas (curso, sexo y dificultades de aprendizaje) afectaban a las dos variables latentes (habilidades de pensamiento

general y específico); y el otro en el cual, el curso, sexo y las dificultades de aprendizaje, sólo afectaban a las habilidades de dominio específico, y que las habilidades creativas generales afectaban a su vez a las de dominio específico. Al examinar el ajuste de estos dos modelos hallaron que el que mejor ajustaba era el segundo modelo; es decir, hay un efecto significativo de las habilidades creativas generales sobre las de dominio específico cuando se controlan las variables contempladas en el estudio (curso, sexo y dificultades de aprendizaje), así como un efecto del curso y la presencia de dificultades de aprendizaje en los participantes sobre las habilidades de dominio específico, pero no hallaron un efecto significativo del sexo, eliminándolo finalmente del modelo. Es decir, los alumnos de cursos superiores obtienen mejores rendimientos creativos en el test de dominio específico, y los alumnos con problemas de aprendizaje obtienen puntuaciones más bajas que sus compañeros en este instrumento. En cambio, estas variables no afectan de forma significativa a las habilidades creativas de dominio general.

De estos resultados Hong y Milgram (2010) destacan dos conclusiones: una, la existencia de una fuerte relación entre las habilidades creativas de dominio general y las de dominio específico; y otra, que las habilidades creativas de dominio general no se ven afectadas por las variables contempladas, afirmando en este sentido que, estas habilidades no se aprenden en el ámbito académico, sino que son independientes del contexto.

Con la finalidad de seguir ahondando en este tema, estos autores realizaron un segundo estudio en el que incluyeron la etnia como variable contextual y el sexo de los participantes. Para lo cual utilizaron 108 estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado. Se les aplicó la misma prueba de creatividad general, y dos de los ítems del instrumento de dominio específico utilizado en el estudio anterior: uno destinado a la resolución de problemas entre compañeros y otro en el que se involucra la figura del profesor, centrándose, por lo tanto, en habilidades de tipo interpersonal. En este último instrumento se valoró la fluidez de ideas. Entre los resultados cabe destacar algunas similitudes con el estudio anterior, encontrando

que la creatividad general y la específica están muy relacionadas y que la creatividad general tenía un efecto directo sobre la específica, una vez controladas las otras variables del estudio (etnia, sexo y grado); así como que la etnia y el sexo tenían un efecto significativo sobre la creatividad de dominio específico, pero no sobre la creatividad general. Sin embargo, en este estudio el grado en el que se encontraran los participantes no tenía efecto sobre la creatividad específica.

Finalmente, en el tercer estudio recogido en el trabajo de Hong y Milgram (2010) analizaron si este patrón de relación entre las habilidades generales y específicas de la creatividad era también evidente con niños de Educación Infantil. Para lo cual utilizaron una muestra de 71 estudiantes con una media de edad de 4.34 años. Se les administraron los mismos instrumentos que en los estudios anteriormente comentados, pero en el caso de la evaluación del dominio específico de la creatividad se incluyó un ítem referido a la resolución de problemas con la familia. Y se incluyeron en el modelo las variables de edad y sexo. Los resultados hallados son similares a los estudios anteriores encontrando altas correlaciones entre las variables latentes de creatividad general y específica, teniendo el pensamiento creativo general un efecto directo sobre el específico, una vez controlado el efecto de la edad y el sexo de los participantes; así como que la edad y el sexo no tienen un efecto directo sobre el pensamiento creativo general, pero sí sobre el específico. La edad influye en la habilidad para generar soluciones que permitan resolver problemas interpersonales, sobresaliendo los niños de mayor edad. Esto apuntaría, según los autores, a que hay una influencia de las experiencias vitales en la habilidad de los niños para resolver este tipo de problemas de dominio específico.

De este amplio trabajo Hong y Milgram (2010) concluyen que sus resultados confirman que las habilidades de pensamiento creativo generales y específicas están relacionadas, pero que se trata de dos constructos diferentes, es decir, que ambas habilidades creativas contribuirían al desarrollo del talento creativo. Además, destacan el efecto causal que han manifestado las habilidades creativas generales con respecto a las específicas. Esta dirección causal se vería

acentuada, según los autores, por la influencia de las variables que reflejarían la experiencia vital (grado, dificultades de aprendizaje o etnia), ya que tienen efecto únicamente en el dominio específico. Estos resultados también tendrían implicaciones a la hora de determinar los instrumentos de medida a utilizar cuando evaluamos el pensamiento creativo, ya que cuando valoremos la creatividad de dominio específico debemos utilizar instrumentos que contemplen estas experiencias vitales como relevantes a la hora de identificar el potencial creativo de los estudiantes en los distintos dominios.

Otra de las conclusiones del trabajo hace referencia a que esta relación entre las variables experienciales y la creatividad de dominio específico se debe a que estas habilidades son el resultado de la maduración y de la experiencia. Hong y Milgram (2010) afirman que sus resultados apoyan la idea de que estas habilidades creativas específicas cambian en función del aprendizaje y que las experiencias que se tienen dentro de un dominio de conocimiento afectan al pensamiento creativo dentro de ese dominio. Es decir, las experiencias que tienen los estudiantes influyen en su entendimiento de las situaciones problema, en la identificación de la información relevante para alcanzar la solución y en la capacidad para proporcionar diferentes alternativas ante un problema. En cambio, esto no se puede transferir al dominio general de la creatividad, la presencia de estas habilidades en un individuo no queda claro si son aprendidas o no.

3.2. ¿Cómo afectan los componentes de dominio a la creatividad general y específica?

Diakidoy y Spanoudis (2002) realizaron un estudio cuyo objetivo era examinar la contribución de los componentes de dominio específico (contenido y tipo de tarea) al rendimiento de los estudiantes en un test de pensamiento divergente (dominio general de la creatividad) y en tareas de dominio específico de historia. En el estudio participaron 112 estudiantes de noveno curso pertenecientes a dos colegios, los cuales fueron divididos en dos grupos en

función de su rendimiento académico. A estos participantes se les aplicó el Test de Pensamiento Creativo de Torrance, la forma verbal (Torrance, 1990b) y un test de creatividad en historia, cuyos ítems hacían referencia a diferentes eventos históricos y que fue diseñado para este estudio, con el objetivo de que las tareas utilizadas fueran lo más similares posible a las del TTCT-Verbal. En ambos casos se evaluó la fluidez y la originalidad de las respuestas de los participantes, así como el mismo número de tareas y la corrección fue realizada por expertos.

Entre los resultados encontrados cabe destacar que todas las correlaciones entre las distintas dimensiones de los instrumentos resultaron estadísticamente significativas, pero de magnitud moderada. Lo que, a juicio de los autores, apuntaría a la existencia de uno o más componentes comunes que influyen en el rendimiento creativo independientemente del dominio. Así como que el rendimiento en el test de pensamiento divergente (TTCT-Verbal), tanto en fluidez como en originalidad se ve influenciado por factores específicos como son el contenido y el tipo de tarea, ya que el rendimiento variaba en función del tipo de test y del tipo de tarea. Puesto que el instrumento de pensamiento divergente en historia fue diseñado para que se pareciera, en cuanto al tipo de tarea y en el tipo de respuesta requerida, permite a los autores afirmar que las diferencias en rendimiento se deben al contenido de los dos instrumentos.

Ambos resultados conducen a afirmar que el rendimiento creativo se ve influenciado tanto por habilidades generales como específicas, lo cual apoya los planteamientos de Sternberg (1989), quien afirmaba que el dominio general y específico son complementarios, ambos interaccionan para alcanzar rendimientos creativos. En cuanto a la influencia del nivel de conocimiento en la creatividad, Diakidoy y Spanoudis (2002) concluyen que contribuye a proporcionar gran cantidad de respuestas, pero no incrementa la probabilidad de que estas sean originales.

A partir de este estudio podemos extraer dos grandes conclusiones: que en la habilidad creativa hay tanto componentes generales como específicos que interactúan para que el sujeto pueda aportar soluciones creativas. Y que la

originalidad de las respuestas no está en función de la cantidad de conceptos almacenados en la memoria a largo plazo.

3.3. ¿Factor o factores de la creatividad?

En este apartado vamos a analizar la investigación de Silvia et al. (2009), cuyo objetivo era estudiar si la creatividad es de dominio específico o general. Para probar la especificidad de dominio utilizan dos análisis: el análisis factorial exploratorio y el análisis factorial confirmatorio.

Silvia et. al (2009) realizan en este trabajo dos estudios en relación con la especificidad o generalidad de dominio en cuanto a la creatividad, a través de los logros creativos y las auto-descripciones creativas. Estos autores afirman que hasta la actualidad se ha hablado de una creatividad de dominio específico cuando las variables de orden inferior no cargan significativamente en un factor de orden superior, pero plantean que a través de una estructura de variables latentes se puede comprobar la existencia de un dominio específico de la creatividad.

En un primer estudio participaron 749 individuos y se utilizó el CAQ (Creative Achievement Questionnaire; Carson, Peterson, & Higgins, 2005), es un cuestionario de autoinforme en el que se valoran los logros creativos en 10 dominios (artes visuales, música, danza, diseño de arquitectura, escritura creativa, humor, invenciones, descubrimiento científico, teatro/cine, y artes culinarias), afirmando que si la creatividad es de dominio específico se deberían encontrar variables latentes de diferentes dominios. Como resultado encontraron tres variables latentes, una de ellas, de “no creatividad” donde se agrupaba el 66% de la muestra; en la variable latente “artes escénicas” el 16.9% de la muestra, y se encontraban las personas que informaban de logros creativos altos en artes escénicas como: danza, música, teatro, cine y escritura creativa; y una tercera variable latente formada por las personas que informaban de logros creativos altos en las “artes visuales” (17.4% de la muestra).

Para comprobar la capacidad de agrupación de estas variables estudiaron si las diferencias individuales podían predecir la pertenencia a una determinada clase a través de los ítems de la International Personality Item Pool (Goldberg et al., 2006), encontrando que las personas que destacaban en artes visuales y escénicas obtuvieron una mayor puntuación en Apertura a la experiencia, así como una mayor propensión a manifestar un arte mayor que las personas no creativas. Además, las personas que destacaban en “artes escénicas” puntuaron más alto en Extraversión que los otros dos grupos. Con estos resultados los autores concluyen que su modelo de variables latentes es significativo, ya que las variables de “artes visuales” y “artes escénicas”, mostraban características de personalidad que normalmente estaban asociadas a ellas.

En un segundo estudio, los autores tuvieron como objetivo estudiar el autoconcepto de la creatividad de 3534 personas. Utilizaron el Creativity Domain Questionnaire (CDQ; Kaufman, 2006; Kaufman et al., 2009), que evaluaba siete dominios (empresariales, artes escénicas, artes visuales, matemáticas/ciencias, resolución de problemas, interpersonal y artes verbales), a través de auto-descripciones creativas. Los resultados indicaron que no existían siete dominios claramente diferenciados sino una estructura factorial, en la que se daba una correlación alta y positiva entre los dominios, así como que estos se agrupaban en un solo factor de orden superior, por lo que concluyen que las auto-descripciones creativas pueden ser de dominio general.

Los resultados demuestran la existencia de variables latentes que apuntan a diferentes perfiles en relación a los diez dominios y que tienen relaciones diferentes con la Apertura a la experiencia, la Extraversión y el arte, lo que hace que cada participante tenga mayor probabilidad de pertenecer a un determinado grupo, en detrimento de los otros. Además, afirman que se puede encontrar evidencia positiva de la existencia de un dominio específico, a través del análisis de las variables latentes, y de otros métodos de análisis como el análisis de conglomerados, que permitirían encontrar evidencia a favor de la especificidad de

dominio. En cambio, a través de medidas de autoinforme se confirma la generalidad de la creatividad.

3.4. Creatividad y dominios específicos

En este punto vamos a recoger una serie de estudios en los que se compara el rendimiento en diferentes dominios específicos y la creatividad entendida como dominio general.

En primer lugar, Hong y Milgram (1996) estudiaron también la relación que se establece entre las habilidades creativas generales y las específicas en literatura. Para lo cual utilizaron una muestra compuesta por 392 estudiantes de entre 7 y 9 años y 381 de entre 10 y 12 años. A los cuales, les aplicaron diferentes medidas para valorar la habilidad intelectual general (dos subtest del Milta Measure of General Intelligence, Información General y Vocabulario; Ortar, 1980). El rendimiento específico en tres asignaturas de literatura, proporcionado por los profesores. La habilidad de pensamiento creativo general, a través del Tel Aviv Creativity Test (Milgram & Milgram, 1976) y una medida del talento creativo específico a través del Tel-Aviv Activities Inventory (Milgram, 1990). Hallando correlaciones significativas y con un moderado tamaño del efecto entre el pensamiento creativo de dominio general y el de dominio específico. Lo cual indicaría que hay tanto factores de dominio general que contribuyen al rendimiento creativo, como unas ciertas habilidades específicas que favorecen el rendimiento en un área de conocimiento concreta.

En cambio, en segundo lugar, cabe destacar la investigación realizada por Jeon, Moon y French (2011) centrada en analizar la contribución del pensamiento divergente y del conocimiento en el rendimiento creativo en dos áreas diferenciadas de conocimiento (arte y matemáticas), se concluye que la contribución de estos factores es diferente, ya que en arte es el pensamiento divergente el que explica un mayor porcentaje de la varianza, mientras que en matemáticas habría una mayor influencia del conocimiento.

En tercer lugar, recogemos el trabajo de Milgram y Livne (2005), quienes también realizaron un amplio estudio en el que establecieron la comparativa entre las habilidades creativas en el dominio de las matemáticas y las habilidades de creatividad general. En el estudio participaron 1090 estudiantes de décimo y onceavo grado, con una edad media de 16.5 años. Los instrumentos que utilizaron hacían referencia tanto al rendimiento académico en matemáticas, como a la habilidad creativa para enfrentarse a tareas abiertas de esta materia. Específicamente, utilizaron una escala que a través de 16 ítems de respuesta abierta, ocho de ellos destinados a la aplicación de un razonamiento lógico para resolver los problemas (índice de habilidad académica específica) y otros ocho en los que evaluaban la habilidad creativa en cuatro niveles (Multiscale Academic and Creative Abilities in Mathematics; Livne, 2002; Livne & Livne, 1999). También consideraron la media obtenida por los alumnos a nivel académico en el área de matemáticas. Otra de las pruebas utilizadas fue una escala autobiográfica en la que los estudiantes autoevaluaban su habilidad creativa en matemáticas, también en cuatro niveles (Tel Aviv Activities and Accomplishments Inventory: Mathematics; Livne & Milgram, 1999). Además de valorar la habilidad de los estudiantes a nivel específico, utilizaron pruebas de dominio general, como es el caso del Tel Aviv Creativity Test (Milgram & Milgram, 1976) para valorar la habilidad creativa general, especialmente la fluidez de ideas, y el Abstract Verbal Test (Glanz, 1996), que valora la habilidad intelectual general, tanto a nivel verbal como no verbal.

Estos autores hallaron relaciones positivas y estadísticamente significativas entre las medidas de creatividad general y específica en matemáticas, y entre el rendimiento académico y de logro creativo autoinformado en matemáticas. No encontrando relación entre las medidas de inteligencia y ninguna de las pruebas de evaluación de la creatividad, tanto general como específica. A través de la realización de un modelo de ecuaciones estructurales proporcionaron datos que afirman que la habilidad de pensamiento general y la habilidad para resolver problemas creativos en matemáticas son empíricamente

distinguibles, dando soporte a la creatividad como dominio específico, pero por otro lado, hallaron una fuerte relación entre la habilidad creativa general y la generación de soluciones creativas ante problemas de matemáticas, afirmando que la capacidad para generar ideas creativas, algunas de ellas inusuales y de calidad, contribuye a proporcionar soluciones creativas a los problemas de matemáticas, lo que mantendría que la creatividad en matemáticas es un ejemplo de la habilidad creativa general. Concluyendo, por tanto, que la creatividad en matemáticas es tanto una habilidad creativa general como específica.

En cuarto lugar, Livne y Milgram (2006) postulan que hay dos tipos de habilidades específicas dentro del área de matemáticas: una habilidad académica específica en matemáticas, referida a una inteligencia general aplicada a las matemáticas; y una habilidad creativa de dominio específico en matemáticas. De manera que, estos autores indican que estas dos habilidades ocurren en cuatro niveles, en función del nivel de dificultad y de los procesos cognitivos que requieren. Por lo que, el objetivo de esta investigación examinar el modelo que mejor responde a si las habilidades para las matemáticas son generales o específicas. Para analizar este objetivo utilizaron la misma metodología, y también una muestra amplia de estudiantes (1090 alumnos de décimo y onceavo grado), así como los mismos instrumentos de medida (Multiscale Academic and Creative Abilities in Mathematics; Tel Aviv Activities and Accomplishments Inventory: Mathematics; Tel Aviv Creativity Test y Abstract Verbal Test) que la investigación anterior. Los resultados indicaron, al igual que en el estudio anterior, que la inteligencia predice el rendimiento académico en matemáticas, pero no la creatividad de dominio específico en esta área. Así como que el pensamiento creativo es el factor más fuertemente relacionado con la creatividad de dominio específico en matemáticas, más que con el rendimiento académico. Lo cual continúa indicando que hay una gran contribución de la creatividad general en el rendimiento creativo en tareas de dominio específico.

3. LA EDAD COMO VARIABLE OBJETO DE DEBATE

Como hemos recogido hasta ahora, la creatividad no surge en el vacío, sino que tiene una fuerte influencia contextual y madurativa. A continuación, recogemos estudios que han contemplado estas variables como relevantes en esta ecuación de la creatividad. Entonces, ¿las habilidades creativas se van haciendo más específicas en función de la edad de los participantes?

Para Baer (1991) los estudios realizados con poblaciones de distintas edades no muestran claramente si los estudiantes de los diferentes cursos académicos presentan habilidades creativas generales al realizar distinto tipo de tareas de creatividad. Por lo que, sería necesario seguir ahondando en si la edad de los participantes influye sobre el uso de estas habilidades. Es decir, si las habilidades creativas se van haciendo más específicas conforme aumenta la edad de los participantes. En este sentido, halló una estabilidad de las puntuaciones obtenidas tras aplicar dos de las pruebas de creatividad (escritura de historias y de poemas) once meses después. O sea, las habilidades creativas para un dominio no correlacionan con las necesarias para el rendimiento creativo en otros, pero las que se tienen muestran una cierta estabilidad a lo largo del tiempo. Las conclusiones de este trabajo reflejan que, a pesar de la limitación muestral, no existe relación entre el rendimiento creativo obtenido en una tarea y la producción creativa que se manifestará en otra distinta, ya sea dentro del mismo dominio o en dominios diferentes.

Sin embargo, como se ha comentado hay un interrogante que se plantea en este estudio y es la influencia de la edad en esta ecuación. Es decir, ¿con la edad las habilidades creativas se especializan en determinadas tareas, debido a la maduración cerebral o a la propia experiencia? A esta cuestión tratan de responder autores como Hong y Milgram (2010), los cuales se centran en analizar la relación entre las habilidades creativas de dominio general y específico con diferentes poblaciones, contemplando la influencia de variables como la edad de los participantes, el curso académico o la etnia en el pensamiento creativo.

Obteniendo que las habilidades creativas de dominio específico son el resultado de la maduración y de la experiencia, por lo que, la presencia e influencia de estas en el logro creativo, va en aumento con la edad.

Debido a la influencia que variables como la edad, la escolaridad y el nivel de conocimiento específico tienen sobre el desarrollo y manifestación del pensamiento creativo, Sak y Maker (2006) realizaron un estudio en el que profundizaban en el rol que estas variables tenían sobre la fluidez, flexibilidad y originalidad a la hora de proporcionar soluciones a problemas dentro de un dominio específico, las matemáticas. Para ello utilizaron una muestra de 297 estudiantes de primero a quinto grado, con una edad media de 9.7 años. Evaluaron las habilidades creativas a través de cuatro tipos de problemas que comprendían tareas cuyo planteamiento iba desde más cerrado y definido a más abierto y flexible. Entre sus resultados encontraron que el conocimiento específico de matemáticas tiene una gran importancia en el desarrollo de la creatividad de los niños. En cuanto a la contribución del nivel de conocimiento a la manifestación de las habilidades creativas (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración) es que hay una mayor influencia del conocimiento sobre la creatividad en los niveles superiores de escolaridad. De manera que, cuanto mayor es el dominio de conocimiento en el dominio de matemáticas mayores rendimientos creativos muestran los estudiantes en este dominio. De igual forma, obtienen que el conocimiento de dominio tiene una mayor influencia sobre la creatividad en el mismo que otras variables como la edad o el curso académico en el que se encuentran los participantes. En cuanto a la edad, estos autores hallaron que está significativamente más relacionada con el desarrollo de la originalidad, la flexibilidad y la elaboración en los cursos inferiores. Sin embargo, cabe destacar que la edad se encuentra más relacionada con el desarrollo de estas habilidades creativas que con la fluidez en todos los cursos. Esta última dimensión de la creatividad depende en mayor medida, según este estudio, de la cantidad de conocimiento de matemáticas que de la edad; dependencia que aumenta conforme se avanza en la escolaridad.

En esta línea, Lubart y Guignard (2004) plantearon si las habilidades y rasgos de la creatividad se debían a una predisposición genética o si se desarrollaban a lo largo de la vida. Afirmando que hay un substrato genético en aspectos como la inteligencia y la personalidad, pero que las experiencias a las que los alumnos están expuestos durante su desarrollo son fundamentales para la mejora de la creatividad. Este es el caso del ambiente familiar, que debe ser estimulante, seguro y flexible. El ambiente escolar también resulta fundamental, ya que debe fomentar un pensamiento divergente. Los profesores son modelos para los estudiantes y deben fomentar la generación de ideas creativas en el aula.

En este sentido, Baer (1996) y Lubart y Guignard (2004) afirman que apenas se produce la transferencia de las habilidades de pensamiento divergente de un dominio a otro, hecho que indica que hay habilidades relevantes para la creatividad que son parcialmente de dominio específico.

En cuanto a los cambios en el comportamiento creativo en función de la edad no presentan una consistencia a través de las investigaciones realizadas, encontrándose distintos tipos de evolución del pensamiento creativo. Runco (1991) sugirió una trayectoria curvilínea en el desarrollo de este pensamiento, debido a la interferencia del proceso evaluativo, que ocasiona que los estudiantes sean capaces de valorar las ideas infrecuentes y originales como apropiadas, afirmando que la escolaridad tiene una gran influencia en el desarrollo del pensamiento divergente. En cambio, Sak y Maker (2006) afirman que los estudiantes de quinto grado presentan un mayor pensamiento divergente con respecto a los de primero, así como que esta trayectoria curvilínea podría deberse a los cambios neurológicos asociados con la edad, a variables externas como la escolaridad y a la cantidad de conocimientos de dominio específico que se presenten. Hong y Milgram (2010) también encontraron una relación cuadrática entre la edad y el pensamiento creativo de dominio específico, hallando diferencias entre los estudiantes de quinto y sexto grado. Con lo cual, se podría afirmar que la experiencia vital, los propios aprendizajes, la maduración y el contexto, entre otros, afectan a la manifestación creativa de los estudiantes; así

como que hay altos y bajos en la expresión creativa, especialmente a lo largo de la infancia. Charles y Runco (2001) también pusieron a prueba estas diferencias entre el pensamiento divergente y las habilidades evaluativas de 117 estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado hallando que el juicio sobre la originalidad de un producto creativo, así como la preferencia por las ideas adecuadas va aumentando con la edad. Además, encontraron un pico significativo de pensamiento divergente en los estudiantes de cuarto grado, así como un descenso gradual en los estudiantes de quinto grado.

4. LIMITACIONES DEL DEBATE

En este debate sobre la generalidad o especificidad de la creatividad es necesario destacar algunas limitaciones que continúan vigentes hoy en día, sin que para ellas haya una respuesta o solución unánime. Entre ellas se pueden destacar las siguientes:

1. Tanto el tipo de instrumentos como el tipo preguntas de investigación utilizadas conducen al encuentro de diferentes clases de respuestas (Kaufman & Baer, 2004c). Por ejemplo, Plucker (1998; 1999; 2004) y Lubart y Guignard (2004) afirmaron que la evaluación del rendimiento creativo produce evidencia de la especificidad de la creatividad, mientras que el uso de cuestionarios de autoinforme apunta a una creatividad de dominio general. Runco (1987) para examinar este efecto realizó un estudio utilizando tanto instrumentos de habilidad como de autoinforme, confirmando estos planteamientos. Esta evaluación del rendimiento se ha basado en la calidad de las respuestas dadas en tareas pertenecientes a diferentes dominios como son la escritura, el arte o las matemáticas (Baer, 1991; 1994a; 1994b; 1996; 1998; Conti et al., 1996; Diakidoy & Constantinou, 2001; Han, 2000), utilizando para su evaluación el juicio de expertos (Amabile, 1983a). A pesar de que hay investigadores que apuntan que estos cuestionarios son adecuados, otros indican que no gozan de gran fiabilidad y

validez para valorar las habilidades creativas que presentan los estudiantes (Han, 2003). En cambio, se plantea que las medidas basadas en el rendimiento creativo en los diferentes dominios, así como el uso de expertos para valorar la creatividad de estas producciones creativas por dominios, apunta en mayor medida a la especificidad de la creatividad (Baer, 1994a). Afirmando en este sentido, que la evaluación del potencial creativo, debe realizarse directamente, a través de medidas de habilidad, y no de forma indirecta, a través de cuestionarios (Piffer, 2012).

2. A pesar de que hay investigaciones focalizadas a analizar la relación entre medidas de pensamiento divergente y rendimiento creativo, no han sido demasiadas las que se han centrado en estudiar la relación entre el rendimiento creativo en diferentes dominios de conocimiento. Entre las investigaciones que se han centrado en esto se encuentran los diferentes estudios realizados por Baer con diversas poblaciones y diferentes tipos de tareas. Baer (2010; 2015) concluye que las correlaciones entre diferentes productos elaborados dentro de un mismo dominio son moderadamente positivas, mientras que entre diferentes dominios se encuentran muy próximas a cero, tal como obtuvieron otros autores como Han (2003) y Han y Marvin (2002), lo que apuntaría a la especificidad de la creatividad. De igual forma, la relación entre estas tareas específicas y las pruebas de pensamiento divergente es muy baja (Mohamed et al., 2012).

3. La necesidad de evaluar el pensamiento divergente con diversos instrumentos. En este sentido, se ha planteado que los test de pensamiento divergente predecirían mejor el rendimiento creativo ante situaciones de la vida real si estos incluyeran problemas que los niños pueden encontrarse en contextos reales (Hong & Milgram, 1991; Okura et al., 1991). Las tareas utilizadas para valorar el potencial creativo se encuentran muy desconectadas de los problemas de la vida real o dentro del ámbito educativo (Han, 2003). En este sentido, para determinar cómo de creativa es una persona, debemos evaluar la creatividad con tareas lo más similares posible a aquellas en el dominio en el que se tenga que manifestar esa habilidad (Baer, 1993).

4. La multipotencialidad como componente importante en este debate, se presenta como un punto muy controvertido en la literatura. Este es el caso de una persona que tiene el potencial para hacer contribuciones significativas en dos o más dominios (Baer, 1998). Hay autores que afirman que es muy difícil encontrar estos casos (Milgram & Hong, 1999). Aquellas personas que realmente son creativas en más de un dominio desconfirmarían la creatividad de dominio específico. En cambio, según Baer (2015), el hablar de dominio específico de la creatividad no implica que una persona únicamente pueda ser creativa en un dominio de conocimiento, sino que el rendimiento creativo en un dominio no nos permite predecir el comportamiento creativo en otro dominio diferente. Este autor plantea que hay "eruditos creativos" que manifiestan sus habilidades creativas en más de un dominio, pero que son poco frecuentes. A pesar de ello, su existencia no supondría una evidencia en contra del dominio específico de la creatividad. Su rareza es precisamente lo que apoyaría el dominio específico, ya que si fueran frecuentes hablaríamos entonces de un dominio general de la creatividad (Baer, 2015; Kaufman, Beghetto, & Baer, 2010a; Kaufman, Beghetto, Baer, & Ivcevic, 2010b).

5. La escasa evidencia empírica que se ha encontrado en cuanto al dominio general de la creatividad, según apunta Chen et al. (2006) podría deberse a problemas en el uso y selección de los instrumentos de medida o a una inadecuada selección de las variables a correlacionar con los componentes de la creatividad de dominio general. Es decir, el tipo de tarea utilizada tiene influencia sobre el resultado obtenido (Reiter-Palmon, Illies, Cross, Buboltz, & Nimps, 2009).

6. Los problemas metodológicos que pueden influir en los resultados obtenidos (Plucker, 1998; 1999). El tipo de análisis estadístico utilizado, ya que se encuentra disparidad en los resultados hallados, por una parte, en los análisis de datos bivariados, los cuales muestran evidencia del dominio específico de la creatividad, mientras que por otra parte, los análisis multivariados irían en la línea de una creatividad de dominio general (Han, 2003). En este sentido, Plucker (1999) analizó de nuevo los datos de tres investigaciones, para demostrar que si

cambian los análisis estadísticos utilizados, cambiarán también los resultados obtenidos. En el siguiente apartado ahondamos en estos problemas metodológicos revisando los resultados obtenidos por Plucker (1999).

4.1. Revisión de Plucker sobre los problemas metodológicos en este debate

1) El primer reanálisis, Plucker (1999) lo hizo a partir del trabajo de Holland y Nichols (1964) quienes administraron a una muestra de estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria un cuestionario de logro creativo, que contenía preguntas relativas a ciencias, arte, liderazgo, drama, escritura y música. Las matrices de correlación incluidas en este estudio eran diferentes en función del sexo y entre los resultados se obtuvieron bajas correlaciones entre las seis escalas que componían el cuestionario, afirmando que esto apuntaría a una relativa independencia de la puntuación de unas escalas con respecto a las otras. A pesar de ello, destacaron algunas correlaciones moderadas entre algunas de las escalas, que eran diferentes en función del sexo de los participantes.

A partir de estos datos, Plucker (1999) realizó un nuevo análisis de datos utilizando para ello las matrices de correlación diferenciadas en función del sexo y aplicó una técnica de extracción de variables, obteniendo en el caso de los chicos, tres factores: el primero estaba compuesto por altas cargas factoriales en drama, liderazgo y escritura; el segundo factor por música y ciencias; y el tercer factor por arte. En el caso de las chicas las distintas escalas se agruparon en dos factores: la escala de arte, en el primer factor, y el liderazgo en el segundo factor.

2) El segundo reanálisis Plucker (1999) lo hizo a partir de los datos de Holland y Richards (1965), quienes utilizaron el mismo cuestionario que los anteriores autores, con la diferencia que la escala de escritura se denominó de literatura. Se utilizó una muestra de estudiantes universitarios. Los resultados indicaron correlaciones entre las escalas (entre .18 y .50). Del estudio se concluye que había puntos en común entre los distintos logros creativos: artístico, científico

y social. Además, Plucker (1999) realizó un análisis factorial diferenciando las puntuaciones en las distintas escalas en función del sexo de los participantes. En el caso de los chicos obtuvo un único factor que explicaba el 38% de la varianza, en cuanto a las comunalidades presentaron rangos de .30 en el caso de la escala de música a .53 en la escala de drama. Para las chicas también se obtuvo un único factor que explicaba un 32.1% de la varianza, con comunalidades con un rango de .18 para el arte a .54 para el drama.

3) El tercer reanálisis Plucker (1999) lo realizó a partir del estudio de Hocevar (1976). Plucker (1999) revisó la escala utilizada en las dos investigaciones citadas anteriormente e incluyó algunas escalas de logro creativo, con lo cual las escalas evaluadas fueron: artes plásticas, manualidades, artes escénicas, matemáticas-ciencias, literatura y música. Estas escalas fueron aplicadas a estudiantes universitarios, hallando correlaciones de entre .17 y .76. Con lo cual, Hocevar (1976) concluyó que sus resultados apuntaban a una disposición general en cuanto al logro creativo en las diferentes áreas de conocimiento. Al realizar el reanálisis, Plucker (1999) halló resultados similares a los del segundo trabajo revisado, es decir, una solución unifactorial parece ser la más adecuada para estos datos.

Como podemos observar en dos de los tres estudios recogidos por Plucker (1999) las correlaciones apuntan a una generalidad de la creatividad, ya que las correlaciones entre las escalas presentan magnitudes de moderadas a elevadas. En ambos casos, cuando se realizan análisis de extracción de factores se observa que las distintas escalas cargan en un único factor, lo cual conduciría a afirmar que la creatividad es de dominio general, tal como plantean autores como Silvia et al. (2009). Mientras que en el primer estudio realizado con el mismo cuestionario aparecen factores diferentes y correlaciones muy bajas entre las escalas, lo que conduciría a pensar en un dominio específico de la creatividad.

Ante estos resultados, Plucker (1999) indica que estas diferencias podrían deberse a numerosas variables (tipo de población, fiabilidad de los instrumentos, disminución del error al realizar los análisis estadísticos o al corregir la prueba).

La explicación que da el autor a la solución unifactorial hallada es que depende de la influencia de esos factores. Por ejemplo, si se modifican algunos de los factores, la creatividad puede cambiar de dominio general a específico.

Posteriormente, Plucker (2004) realizó un estudio sobre el efecto del método al analizar la cantidad y calidad del logro creativo de forma simultánea a través del modelo de ecuaciones estructurales. Siguiendo las directrices marcadas por Runco (1987) y utilizando los datos de este autor para comparar sus propios resultados. Plucker (2004) utilizó una muestra de 232 estudiantes universitarios a los que les aplicaron el Inventario de comportamiento creativo (CBI; Hocevar, 1979) que está compuesto por seis escalas que evalúan el logro creativo en diferentes dominios de conocimiento, a través de una escala tipo Likert, en la que los estudiantes manifiestan la frecuencia con la que han participado en ciertas actividades creativas. Obteniendo de esta forma una medida de cantidad de logro creativo de los participantes. Para obtener la puntuación de calidad de la creatividad, los estudiantes tenían que describir en un párrafo su logro más creativo dentro de cada una de las seis escalas valoradas por el CBI. La creatividad de estos logros fue valorada por tres jueces, que evaluaron estas descripciones de forma independiente.

Este autor también utilizó el análisis factorial confirmatorio para analizar los datos obtenidos para este estudio y los utilizados por Runco (1987). El primer paso que siguieron fue analizar la invarianza de la evaluación de la creatividad, partiendo de una estructura factorial que representa una concepción general de la misma, es decir, con un factor de creatividad general que agrupa a las seis medidas de creatividad específica. Este modelo parte de los resultados obtenidos por Runco en su trabajo. Los resultados obtenidos por Plucker (2004) fueron similares a los presentados por Runco (1987). Por lo que hallaron que la fiabilidad de la medida de la calidad del logro creativo era mayor que la medida de cantidad. Además, obtuvieron que hay un efecto del método sobre el estudio de la naturaleza general o específica de la creatividad, lo cual está directamente relacionado con la forma de evaluar la creatividad. Esto proporciona una

explicación a los distintos resultados obtenidos dentro de este debate sobre la naturaleza de la creatividad. Concluyendo a partir de estos datos que si se utilizan medidas psicométricas en esta evaluación las conclusiones serán que la creatividad es de dominio general, mientras que los estudios que apuesten por medidas más subjetivas obtendrán que la creatividad es específica de dominio o de tarea. En cuanto al modelo planteado, que propone una creatividad general, se confirmó la hipótesis de invarianza del modelo, es decir, una creatividad de dominio general. Estos resultados apuntan, según Plucker (2004), a que tanto el tipo de medida como el nivel de pensamiento divergente influye sobre el nivel de creatividad general, así como de la presencia de otras variables que tendrían influencia sobre la generalidad o especificidad de la creatividad. De manera que, las investigaciones sobre este debate deberían incluir medidas de la creatividad tanto de dominio general como específico.

4.2. ¿Influyen los instrumentos de medida en los resultados obtenidos?

A continuación vamos a pasar a recoger uno de los pocos trabajos que combinan una evaluación de la creatividad a través de pruebas tradicionales y de rendimiento creativo en distintos dominios. Runco (1987) comparó el rendimiento creativo de estudiantes superdotados y no superdotados, aplicándoles cuestionarios que valoraban la cantidad y calidad de las puntuaciones de los estudiantes en relación con el rendimiento creativo que presentaban en siete dominios. Las hipótesis de partida eran dos: una es que la generalidad del rendimiento creativo está en función del nivel de habilidad intelectual, y la segunda es que la calidad del rendimiento creativo diferiría de la cantidad de rendimiento creativo en términos de generalidad. Para poner a prueba estas hipótesis utilizaron una muestra de 228 estudiantes de quinto a octavo curso, 97 de ellos identificados como alumnos superdotados o talentosos. Tras aplicarles un cuestionario adaptado de Hocevar (1978) se obtenían la puntuación de cantidad de rendimiento creativo que los estudiantes manifestaban haber tenido, a través de la

puntuación media de los ítems para cada uno de los dominios evaluados. La puntuación de calidad del rendimiento creativo se obtenía a través de requerir mayor cantidad de información sobre las actividades concretas que habían desarrollado en cada dominio y valorando la novedad, la alta motivación intrínseca manifestada y el haber obtenido algún premio o reconocimiento por esa actividad creativa. También se les administraron algunas de las escalas del Test de Wallach y Kogan (1965), del cual se obtuvo una puntuación total de pensamiento divergente, en base a la cual el autor formó dos grupos en función del nivel de pensamiento divergente.

La generalidad del rendimiento de los estudiantes fue evaluado a través de la relación que se daba entre los distintos dominios. Los resultados apuntaron a que la calidad y la cantidad de estos rendimientos creativos no estaba relacionada, además no había diferencias significativas entre los estudiantes con alto y bajo pensamiento divergente. Algo muy llamativo de este estudio es que cuando se centraban en analizar de forma independiente la cantidad y la calidad de este rendimiento creativo se encontraban distintos resultados, ya que, cuando se centraban en la cantidad de rendimiento sí había correlaciones de magnitud media y estadísticamente significativas entre los dominios evaluados, pero al analizar las correlaciones entre las puntuaciones de calidad de ese rendimiento las correlaciones eran de baja magnitud, pero algunas de ellas también significativas.

Ante estos datos, Runco (1987) concluye que independientemente del nivel de pensamiento divergente que muestren los participantes, habría una moderada generalidad de la creatividad a través de los dominios si se valora la cantidad de rendimientos creativos en los dominios a través del uso de un cuestionario, mientras que aparecería una moderada especificidad cuando se atiende a la calidad de los rendimientos creativos por dominios.

Así pues el instrumento de medida utilizado es clave en el debate sobre la naturaleza de la creatividad. Un mismo rendimiento creativo en función de la forma en cómo sea valorado va a apuntar a una habilidad general para alcanzar

productos creativos, o por el contrario, una habilidad que aparece ligada a determinados dominios de conocimiento.

A continuación recogemos la Tabla 2.1. en la mostramos los principales autores que han apoyado cada una de las perspectivas en torno al debate sobre la naturaleza de la creatividad.

Tabla 2.1.

Resumen de los autores que apoyan cada una de las perspectivas de la creatividad

Dominio general	Dominio específico	Dominio específico de tarea	Modelos Híbridos	Dominios creativos
Guilford (1950)	Baer (1991)	Baer (1993) ¹	Diakidoy y Spanoudis (2002)	Milgram y Livne (2005)
Torrance (1962)	Baer (1994a)	Karmiloff-Smith (1992)	Barab y Plucker (2002)	
Runco (1987)	Baer (1998)	Amabile (1996)	Lubart y Guignard (2004)	Livne y Milgram (2006)
Conti et al. (1996)	Plucker (1999)	Baer (1996)	Plucker y Beghetto (2004)	Hong y Milgram (1996)
Garaigordobil y Pérez (2004)	Han y Marvin (2002)		Kaufman y Baer (2004b)	
Chen et al. (2006)	Han (2003)		Plucker (2004; 2005) ²	
	Mohamed et al. (2012)		Baer y Kaufman (2005)	
	Kaufman, Beghetto y Baer (2010)		Silvia et al. (2009) ²	
	Kaufman, Beghetto, Baer y Ivcevic (2010)		Kaufman, Cole y Baer (2009)	
	Baer (2015)		Hong y Milgram (2010)	

¹ Si se estudia el producto, dominio específico; si se enfoca a la persona, dominio general

² Indican que dependiendo del instrumento utilizado para valorar la creatividad, puede ser de dominio general o de dominio específico

5. CONCLUSIONES

En la investigación realizada en el campo de la creatividad hay dos perspectivas que están en continuo conflicto, en una de ellas se mantiene que la creatividad es una capacidad general que presentan los sujetos cuando se enfrentan a actividades pertenecientes a distintos dominios de conocimiento. La otra perspectiva es que es necesario un amplio set de habilidades y conocimientos, que contribuirán al rendimiento creativo en un área de conocimiento (Baer, 1994a). La primera de estas perspectivas se ha asumido tradicionalmente, sin embargo, los autores más contemporáneos han desafiado este planteamiento. A pesar de ello, hay autores que aunque defienden que la creatividad es de dominio general reconocen que las habilidades creativas de dominio específico juegan un importante papel en la creatividad (Amabile, 1996; Conti et al., 1996).

El debate sobre el dominio general o específico de la creatividad es controvertido, y muy complejo debido, en parte, a la cantidad limitada de estudios empíricos que han ahondado en esta temática. La creatividad se ha afirmado que es de dominio general, de dominio específico y ambos, y todo ha estado en función de las restricciones impuestas por los diferentes marcos teóricos y/o por el tipo de datos utilizados, los instrumentos de medida y las diferentes metodologías empleadas (Han, 2003; Plucker, 1998; 1999).

Para profundizar en esta discusión han sido diversos los estudios que han utilizado diferentes instrumentos para valorar la creatividad, algunos de ellos de dominio general, como es el caso del TTCT y el test de Wallace-Kogan, y otros que valoran la creatividad en los distintos dominios de conocimiento, como son la creatividad en matemáticas, ciencias, arte o literatura. Uno de los métodos más frecuentes ha sido proporcionar a los participantes actividades pertenecientes a diferentes dominios (elaborar collages, escribir poemas o escribir historias), mientras que un panel de expertos de diferentes áreas de conocimiento valoran la creatividad de los productos obtenidos, utilizando para ello la técnica del consenso de Amabile (1983a; 1996).

Los estudios que se han realizado con la finalidad de dilucidar la naturaleza general o específica de la creatividad se han basado en el análisis de correlación. En este sentido, han sido diferentes los estudios que han recogido correlaciones muy bajas entre el rendimiento creativo en distintos dominios (Baer, 1998; Kaufman & Baer, 2004a; Plucker & Zabelina, 2009), e incluso cercanas a cero, especialmente cuando se controla el efecto de la inteligencia (Baer, 2015), lo que apuntaría a un dominio específico de la creatividad.

Entre estos dos planteamientos extremos se encuentran los modelos híbridos. Aquellos que afirman que la creatividad tiene aspectos de dominio general y otros de dominio específico. En este sentido, las investigaciones han analizado tanto las correlaciones, como la capacidad predictiva o el análisis factorial.

Todas estas investigaciones a nivel empírico y el debate que se ha establecido en cuanto a la naturaleza de la creatividad tienen influencia tanto en la forma en cómo debemos evaluar la creatividad como en la práctica educativa.

En función de la postura de la que partamos deberemos utilizar un tipo de instrumento de medida u otro, ya que la evaluación de la creatividad que se realiza a partir de pruebas de pensamiento divergente no tendría sentido si se concluye finalmente que la creatividad es de dominio específico (Plucker, 1998). Instrumentos como el TTCT (Torrance, 1974) o el Test de Wallach y Kogan (1965) fueron creados dentro de una perspectiva del dominio general de la creatividad.

En cuanto a las implicaciones educativas de lo recogido y analizado a lo largo de este capítulo, cabe decir que es importante determinar si estas habilidades creativas son de dominio general o específico. Si la creatividad es de dominio general, el desarrollo de habilidades generales supondrá una mejora del rendimiento creativo de los estudiantes. Mientras que si la creatividad es de dominio específico, los talentos creativos tendrán un mejor desarrollo de sus potencialidades dentro de determinadas áreas de conocimiento. En cambio, Baer

(1998) afirma que incluso sin resolver este debate de la generalidad o especificidad de la creatividad se puede promover el pensamiento creativo, ya que si se fomentan las habilidades creativas dentro de un dominio específico el estudiante se beneficiaría, aunque la creatividad fuera de dominio general.

CAPÍTULO 3.

LA CREATIVIDAD EN UN DOMINIO ESPECÍFICO: LAS CIENCIAS

INTRODUCCIÓN

En los capítulos anteriores nos hemos centrado en analizar si la creatividad es de dominio general o específico, aunque el debate recogido sobre el tema sigue abierto por parte de los teóricos y expertos en este campo de estudio.

Ha sido una perspectiva general de la creatividad la que ha imperado, pero las teorías de dominio específico surgieron como consecuencia de las bajas correlaciones que se obtenían entre los logros creativos en distintos dominios de conocimiento (Baer, 1993; Kaufman & Baer, 2004b); por la escasa transferencia de las habilidades creativas de los individuos de unos dominios a otros (Baer, 1994a); y por la falta de genios creativos que destaquen en distintos dominios de conocimiento (Baer, 1994a); entre otras. Todas estas limitaciones han hecho que aparezcan definiciones, modelos e instrumentos de medida de la creatividad, focalizados en dominios concretos de conocimiento. Este ha sido el caso de la creatividad en matemáticas (Lee, Hwang & Seo, 2003; Leikin, 2009; Sriraman, 2004), analizando la relación entre la creatividad y el logro matemático (Bahar & Maker, 2011; Livne & Milgram, 2006). La creatividad en física (Diakidoy &

Constantinou, 2001; Mukhopadhyay, 2013); en arte (Runco, 1989; Zimmerman, 2005; 2009); en música (Byrne, MacDonald & Carlton, 2003; Hickey, 2001; Leman, 2005); e incluso, en disciplinas concretas como es el caso de la danza (Morris, 2005).

En este capítulo nos vamos a centrar en el estudio de la creatividad en las ciencias. La ciencia se ha considerado tradicionalmente como una disciplina cuyo objetivo es descubrir o explicar hechos o fenómenos del mundo, a través de la ayuda de sofisticados equipamientos científicos.

A lo largo de este capítulo abordamos, en primer lugar, la definición del constructo de creatividad científica, con la finalidad de recoger las características de este tipo de creatividad; en segundo lugar, nos vamos a centrar en los modelos, procesos, dimensiones y habilidades que constituyen la creatividad científica. Postulándose muchos de ellos, como referentes en el diseño de instrumentos de medida de este tipo de creatividad de dominio específico. En tercer lugar, nos vamos a focalizar en las habilidades del proceso científico, que se identifican en la literatura como claramente asociadas a la creatividad científica. Y, en cuarto lugar, recogeremos los instrumentos de medida, tanto de habilidad como autoinformes (cuestionarios), que en la actualidad se están utilizando para identificar las habilidades y procesos implícitos en la creatividad en ciencias.

1. LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA

La ciencia se considera tanto un producto como un proceso, es decir un camino para hallar la verdad científica a través de la exploración de nuevas ideas en el conocimiento. De manera que el trabajo de los científicos es hallar la verdad del mundo natural, para ello, guían su percepción de los hechos, desarrollan conocimientos sobre los principios científicos, analizan las discrepancias que se producen entre las teorías y los resultados de la investigación sobre determinados

problemas. Para encontrar las soluciones a los problemas, los científicos tienen que activar dos tipos de habilidades durante el proceso científico: formulación de hipótesis y evaluación. La creatividad científica emerge como un campo independiente de investigación en creatividad, más que como una aplicación de la creatividad al área de las ciencias (Mukhopadhyay, 2013; Mukhopadhyay & Kumar Sen, 2013).

Pero, ¿qué define al científico creativo cuando elabora un producto novedoso y valioso? Hay autores que al científico creativo lo definen como aquella persona que tiene sensibilidad para identificar los problemas, para plantearse hipótesis diferentes para llegar a la solución al problema, elaborar experimentos adecuados para poner a prueba las hipótesis planteadas, con la finalidad de encontrar soluciones útiles y nuevas a los problemas (Dunbar & Fugelsang, 2005; Mansfield & Busse, 1981). Se puede decir que el nivel de conocimiento es fundamental, pero también se necesita de las habilidades creativas valoradas en las distintas áreas de conocimiento.

1.1. ¿Cómo se define la creatividad científica?

El objetivo del apartado es presentar algunas definiciones de lo que se entiende por creatividad científica. Además, recogemos las características que definen a los científicos creativos y la utilización que hacen de los recursos creativos.

Mansfield y Busse (1981) definen la creatividad científica como la capacidad de proporcionar productos originales e inusuales valorados como tales por los expertos del área. Según estos autores el proceso creador del científico se sucede a lo largo de cinco etapas: a) sensibilidad para seleccionar los problemas, consiste en la habilidad para describir y “olfatear” los diferentes elementos de un problema; b) esfuerzo para encontrar la solución al problema, capacidad para persistir en la tarea y no abandonarla hasta no hallar la solución; c) decisión y utilización de los experimentos, metodologías y habilidades cognitivas; d) cambio

en las decisiones de forma concordante con las hipótesis que se han establecido anteriormente; y finalmente e) verificación y elaboración de necesidades repitiendo el experimento.

Aktamı , Pekmez, Can, y Ergin (2005) indican algunas de las características de la creatividad científica serían: sensibilidad a los problemas, habilidad para producir nuevas ideas que son tecnológicamente aceptadas, habilidad para plantearse interrogantes que les lleva a entender el mundo que les rodea, habilidad para resolver problemas, buscar e imaginar soluciones, diseñar experimentos, identificar dificultades, y hacer predicciones.

Para Usta y Akkanat (2015) la creatividad científica depende tanto de la experiencia como del conocimiento previo que se posea, de la sensibilidad para identificar los problemas y sus soluciones, entender la naturaleza de las ciencias y fascinarse con ello, así como desarrollar nuevos, extraordinarios y útiles experimentos, teorías, productos y conocimiento científico.

Hay investigadores que hablan de la creatividad en ciencias como un proceso orientado a encontrar soluciones a los problemas científicos, lo cual estaría en función de la habilidad de la persona para formular hipótesis cuando se enfrenta a tareas de la realidad (Hoover, 1994; Hoover & Feldhusen, 1990). Según Liang (2002) estas habilidades requerirían normalmente la aplicación de nuestro conocimiento previo. Igualmente, Pekmez, Aktamis y Taskin (2009) entienden la creatividad científica como la habilidad para encontrar y resolver nuevos problemas y la habilidad para formular hipótesis, aunque para esto normalmente es necesaria la utilización del conocimiento previo que se posee.

Moravcsik (1981 citado en Pekmez et al., 2009) la define como el logro de pasos novedosos que permitan alcanzar los objetivos de la ciencia, para lo cual es imprescindible poseer conocimiento específico del área para elaborar productos que resulten novedosos. En este sentido, la creatividad científica puede manifestarse en las siguientes situaciones: concepción de nuevas ideas que contribuyen al progreso del conocimiento científico; formulación de nuevas

teorías; creación de nuevos experimentos; desarrollo de ideas científicas aplicadas a dominios particulares de interés práctico; realización de nuevos modelos organizativos característicos de la investigación por la comunidad científica.

En esta misma línea, Klausen (2013) añade que la creatividad científica es de dominio específico e implica la producción de nuevas y significativas teorías, modelos o explicaciones de los fenómenos científicos, que conduzcan a una investigación exitosa. Señala que en el estudio de la creatividad científica hay que considerar: los rasgos psicológicos que a nivel individual presentan los científicos; los procesos de razonamiento y métodos empleados por los científicos; y el contexto o ambiente, ya que un ambiente social receptivo a las nuevas ideas es un aspecto fundamental en este tipo de creatividad.

Heller (2007) destaca la importancia de las capacidades individuales y sociales, que permiten al científico resolver problemas complejos de su campo de una forma productiva e innovadora. El valor social también lo destacan Hu y Adey (2002), cuando definen el constructo como la habilidad intelectual para producir un determinado producto original, que tenga valor social y personal, diseñado con un propósito determinado, utilizando una información dada. Simonton (2004) también entiende la creatividad como proceso que tiene como resultado un producto creativo.

Además, hay autores que se centran en identificar las habilidades del proceso científico: resolución de problemas, generación de hipótesis, diseño de experimentos e innovación técnica (Lin, Hu, Adey & Shen, 2003). Demir (2015) argumenta que para crear productos novedosos y generar nuevas ideas es necesario manejar conocimientos y habilidades innovadoras, tecnológicas y de diseño, así como saber integrarlos desde una aproximación interdisciplinar. Además, la aplicación del conocimiento de dominio general y específico, así como las habilidades de pensamiento convergente y divergente son fundamentales para la creatividad científica según Yang, Lin, Hong y Lin (2016).

1.2. Modelos de la creatividad científica

En este apartado nos vamos a centrar en analizar cuatro modelos teóricos que recogen las características, habilidades y procesos que se han comentado anteriormente.

Los dos primeros (Modelo Scientific Discovery Dual Search; Klahr, 2000; Klahr & Dunbar, 1988; y del Modelo Estructural de la Creatividad Científica; Hu & Adey, 2002) diseñan instrumentos basados en sus planteamientos teóricos. El tercer modelo está orientado a favorecer la creatividad científica (Park, 2004). El cuarto modelo hace un planteamiento sobre el talento científico, sus características, e incluso propone favorecer el potencial creatividad en el área de las ciencias (Simonton, 2004).

1.2.1. Modelo SDDS (Scientific Discovery Dual Search)

Klahr y Dunbar (1988) definen el descubrimiento científico como un proceso de búsqueda que se da en dos espacios: el espacio de hipótesis y el espacio de la experimentación. Espacios diferentes e independientes entre sí, ya que tienen diferentes tipos de representaciones y utilizan operaciones distintas. Propusieron que el descubrimiento científico podría ser entendido como un proceso dual (SDDS, Scientific Discovery Dual Search). El SDDS incluye una serie de componentes básicos que guían dentro y entre los espacios. Los problemas han de ser resueltos en cada espacio. La búsqueda en dos espacios requiere tres procesos que actúan independientemente:

- Generación de hipótesis (Espacio de hipótesis): la creatividad científica comienza con un estado inicial que implica tener algún conocimiento acerca del problema, a partir de él se genera la hipótesis que podría explicar el conocimiento. Una vez generadas las hipótesis, han de ser verificadas para ser aceptadas (plausibilidad). Las hipótesis que se generan se derivan de dos fuentes o recursos diferentes: una, del conocimiento previo, y la otra de los datos experimentales. El resultado de la búsqueda en el espacio de hipótesis está especificado

completamente en la misma. Esta nueva hipótesis se convierte en un input para el diseño del experimento.

- Prueba de hipótesis (Espacio de experimentación): una vez planteada la hipótesis, se genera un experimento apropiado a la hipótesis, se hace una predicción, se realiza el experimento y se compara el resultado con la predicción y, se comprueba si los datos obtenidos coinciden con las predicciones que se realizaron.

- Evaluación (Verificación): en este proceso se valora la evidencia, así las predicciones articuladas con las hipótesis se comparan con los resultados obtenidos en los experimentos. La evaluación determina si las pruebas obtenidas de los experimentos son suficientes para aceptar o rechazar la hipótesis. Si la evidencia no es suficiente, el proceso se reinicia desde el espacio de hipótesis.

Dunbar (1993) destacó que uno de los aspectos fundamentales del descubrimiento científico es centrarse en los resultados inesperados que puedan aparecer, más que en limitarnos a confirmar o refutar una hipótesis. Centrarse únicamente en una de las hipótesis, mientras se ignoran otras posibles, puede producir un bloqueo de la creatividad. Esto es, la capacidad de producir muchas hipótesis para una situación problemática puede ser una de las características fundamentales de la creatividad científica. El modelo SDDS puede llevar a error, porque si adaptamos los experimentos a una sola hipótesis, y nos centramos sólo en ella, ignorando las otras posibles, puede que tratemos más de confirmar nuestras predicciones que de rechazarlas, debido a que podemos malinterpretar los datos obtenidos, no prestando atención a los resultados inesperados o que desconfirmen nuestra hipótesis.

Más tarde Klahr (2000) hace una revisión del modelo, incluyendo una descripción y estructura más amplia y elaborada. Reconoce que el método tiene algunas debilidades para controlar todo el proceso de investigación. El autor argumenta que el descubrimiento requiere de la búsqueda, al menos, en dos

espacios del problema: el espacio de la hipótesis y el espacio de la experimentación.

Van Joolinger y De Jong (1997) plantearon algunas posibles modificaciones a este modelo. Utilizaron los conceptos de espacio de la hipótesis y de la experimentación, centrales en el modelo SDDS. Incluyeron una serie de factores que influyen en la forma sobre cómo los estudiantes realizan la búsqueda de la solución al problema a través de estos espacios. Una de las modificaciones consistió en introducir una serie de variables jerárquicas, que describen los procesos seguidos para crear nuevas variables a partir de las generalizaciones y conocimientos previos de cualquier dominio. Destacan la importancia del conocimiento previo de dominio específico que posee el estudiante, que formará parte de la configuración inicial del espacio de hipótesis, afectando tanto a la búsqueda de la hipótesis que se pondrá a prueba como a la aproximación que se realice a la solución del problema. También consideran el conocimiento general del estudiante sobre el proceso de descubrimiento, así como los objetivos que tenga el propio estudiante, de manera que cuando el objetivo sea encontrar una cierta relación, el espacio de hipótesis quedará reducido, ya que la búsqueda de hipótesis no irá más allá de alcanzar ese objetivo. También destacan la influencia de factores personales del estudiante como el miedo al rechazo ante el planteamiento incorrecto de la hipótesis.

1.2.2. Modelo Estructural de la Creatividad Científica (SSCM; The Scientific Structure Creativity Model, Hu & Adey, 2002)

Recuerda al modelo de la estructura de la inteligencia de Guilford (1950). Los autores recogen tres dimensiones referidas a la creatividad: rasgos, procesos cognitivos y productos científicos (ver Figura 3.1.).

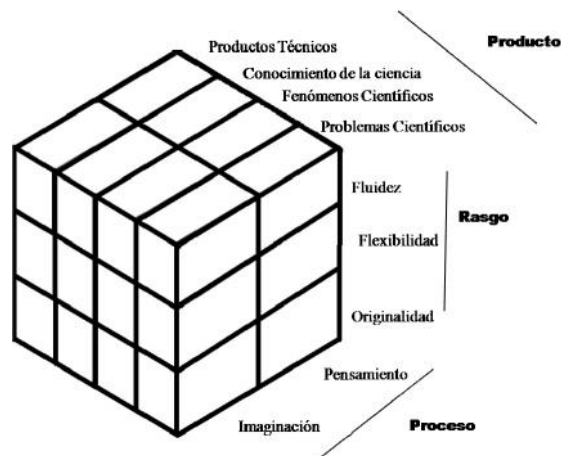


Figura 3.1. Representación gráfica del Modelo Tridimensional de Hu y Adey (2002)

Las dimensiones son:

a) Rasgos o dimensiones de la creatividad tomados de Torrance: 1) fluidez (cantidad de respuestas que proporciona el alumno); 2) flexibilidad (capacidad del estudiante para enfrentarse a la resolución del problema desde diferentes perspectivas o vías de pensamiento; y 3) originalidad (respuestas inusuales que aparecen en una determinada población).

b) Proceso, incluye: 1) pensamiento o capacidad del estudiante para afrontar la resolución de problemas de manera inusual y no convencional; y 2) la imaginación, proceso que permite crear nuevas vías de pensamiento orientadas a ver, organizar y aportar soluciones ingeniosas para resolver un problema. Este proceso se asocia con las operaciones mentales que nos llevan a explorar nuevas ideas y encontrar nuevas relaciones entre ideas, conceptos o fenómenos conocidos.

c) Productos científicos: 1) los productos técnicos, referidos a los resultados del proceso de descubrimiento o de investigación científica (lo que se crea, inventa, o descubre); 2) el avance que se produce en el conocimiento

científico, como resultado de lo anterior; 3) la comprensión de los fenómenos científicos; y 4) las soluciones a los problemas científicos.

Es preciso indicar que para la construcción del modelo, los autores tuvieron en cuenta, no sólo las habilidades clásicas de la creatividad (Guilford y Torrance), sino que además, incluyen otros planteamientos. Por ejemplo, los productos de su modelo se basan en las ideas de Einstein and Infield (1938), quienes sugieren que la formulación de un problema es, a veces, más importante que la solución. También se fundamentan en Lubart (1994) quien destaca que la solución de un problema puede conducir a la creatividad, puesto que la existencia de un problema implica posiblemente una solución creativa.

1.2.3. Modelo cognitivo de la creatividad científica (Cognitive Model of Scientific Creativity; CMSC)

Park (2004) propuso un modelo centrado en los siguientes aspectos: a) pensamiento creativo, debe activarse durante el desarrollo de una investigación científica, en contraste a como lo haría la creatividad ordinaria o libre de contenido específico; b) conocimiento científico, propio del tema en el que se trabaje; y c) habilidades científicas propias de la investigación (ver Figura 3.2.).

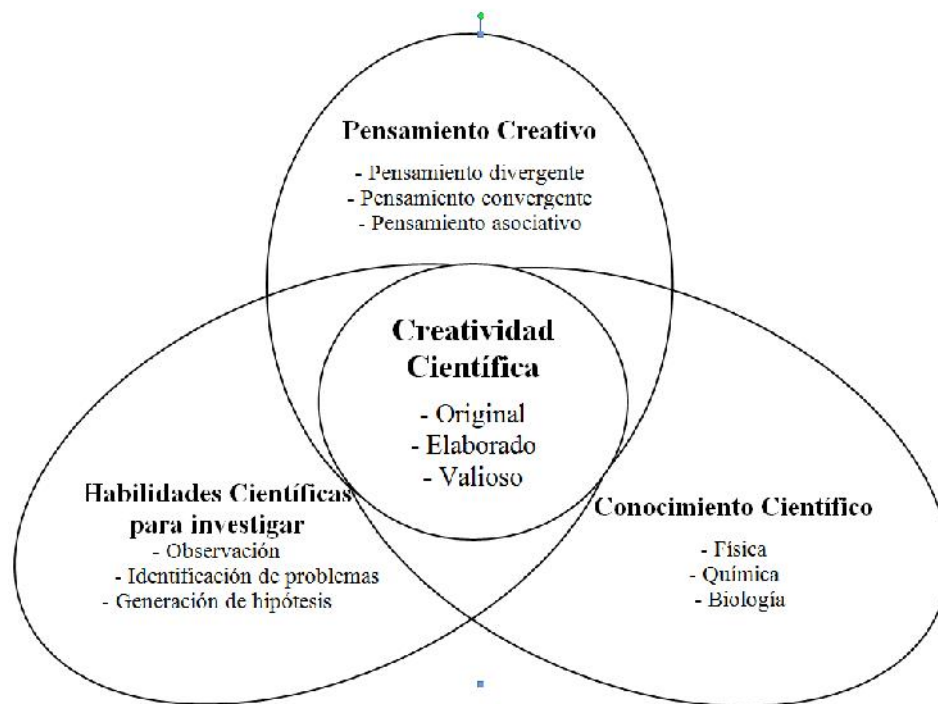


Figura 3.2. Modelo cognitivo de la creatividad científica (CMSC; Park, 2004)

Según el autor el pensamiento convergente no es pensamiento creativo, sino un pensamiento lógico; porque conduce a respuestas cerradas más que a soluciones abiertas. Este modelo hace referencia a la creatividad científica y no a la general; es decir, que ese pensamiento creativo debe ser valioso en ciencias, útil para la resolución de problemas científicos, y conducir al avance de la ciencia. Para poder alcanzar estos objetivos, el pensamiento convergente debe ser combinado con otros tipos de pensamiento creativo (Park, 2004). Lo cual ya fue indicado por Guilford (1950).

Para la creatividad científica, el autor propone dos fases: primera, plantear muchas y variadas ideas, que sean inusuales y originales; y segunda, estas ideas propuestas deben ser verificadas, redefinidas, articuladas y seleccionadas en base al conocimiento científico previo, utilizando los procesos de investigación a través de la utilización del pensamiento convergente. El autor indica tres grandes

habilidades para la investigación científica: observar, identificar problemas y generar hipótesis.

En este modelo hay nueve procesos involucrados: fluidez, flexibilidad, y pensamiento inusual (pertenecientes a un pensamiento divergente); coherencia, síntesis, y simplicidad (al pensamiento convergente); y, la analogía y metáfora y la abducción (incluidos en el pensamiento asociativo).

Más tarde, Park aplica este modelo para el diseño y entrenamiento de la creatividad científica, concretándolo en tres áreas: física, química y biología; este autor propone un modelo de entrenamiento donde el profesor y los estudiantes desarrollan roles fundamentales (Park, 2011; 2012).

1.2.4. Modelo combinatorio de la creatividad en ciencias

Simonton (2009b) plantea que la creatividad conlleva la generación de combinaciones de ideas oportunas. Desde su modelo identifica a cada científico de forma individual, tal y como opera en un contexto disciplinar específico. El científico elabora las ideas novedosas. A ello se añade el dominio en el que opera el científico. Entendido como las ideas, los conceptos, las teorías, las técnicas, los métodos, las cuestiones e investigaciones propias de una disciplina científica concreta. Finalmente, hay que considerar el campo de trabajo, donde se incluye a científicos que trabajan activamente dentro de un mismo dominio (Simonton, 2004).

a. Asunciones básicas del modelo

Son diferentes los acontecimientos externos que influyen en el desarrollo del potencial creativo.

1) Educación formal y entrenamiento. Son diversas las experiencias que tienen los individuos dentro de un mismo dominio. No se puede hablar de un grupo homogéneo. Cada individuo presenta capacidades e intereses diferentes,

porque ha tenido distintos profesores y materiales de estudio, ello determina la adquisición de experiencia en un dominio dado.

2) Dentro de un mismo campo hay personas que poseen gran cantidad de conocimientos e ideas sobre los fenómenos, hechos, conceptos, variables, técnicas leyes, y teorías; además, realizan muchas contribuciones a su campo de estudio, mientras que otros realizan muy pocas. Según el autor muchos de los rasgos disposicionales e intelectuales que conducen a la adquisición de la pericia tienden a distribuirse según la curva normal.

3) La cantidad de personas que trabajan activamente varía de unos campos de conocimiento a otros. Algunos campos atraen a gran cantidad de investigadores, mientras que en otros es posible que haya un único investigador. Es decir, el número de personas dedicadas a la investigación varía de unos campos de conocimiento a otros.

4) Se dice que los científicos con bajo perfil creador tienen más limitaciones en su proceso combinatorio de ideas, que aquellos que son revolucionarios.

5) Las ideas que se produzcan bajo este proceso combinatorio variarán en la calidad y el ajuste que tengan según los criterios científicos. Es probable que las ideas con alto impacto, sean tremendamente raras y rompedoras en comparación con las ideas ordinarias, lo cual hará que aquellas probablemente encuentren obstáculos para su difusión y publicación.

6) Aquellas ideas que son publicables, se comunican en amplios campos y foros en los que trabajan los científicos de un mismo dominio. Es posible que estas ideas sean asumidas por el dominio, pero esto va a variar enormemente en función del momento y de la disciplina en la que produzcan.

De estas asunciones, emerge la consideración de que las ideas científicas surgen en dos contextos diferentes: a) las carreras individuales de los científicos; y b) dentro de comunidades científicas. Es decir, la productividad científica es tanto

un fenómeno individual como sociológico (Simonton, 2009b). Según este autor, este modelo es generalizable a todos los dominios creativos.

b. Modos de enfocar el estudio de la creatividad según Simonton

Analizando los descubrimientos y contribuciones a la ciencia, Simonton (2004) identifica cuatro "perspectivas" desde las que los descubrimientos pueden ser estudiados.

1) La *lógica*. A lo largo de los años los psicólogos de la ciencia han intentado proporcionar un fundamento lógico al descubrimiento científico. Destacándose el papel crucial que ha jugado el razonamiento lógico en cualquiera de las contribuciones científicas de alto impacto. Por ejemplo, las Leyes de Newton, siempre han sido consideradas como una demostración suprema del método hipotético deductivo, un modo de análisis lógico que establece el paradigma de cómo hacer ciencia de la mejor forma. Esta visión de la creatividad científica tiene la ventaja de dar a la ciencia un alto grado de credibilidad. Quedando demostrado que las deducciones lógicas encajan perfectamente con los hechos comprobados empíricamente, por lo cual es complicado poner en duda las verdades científicas.

2) La *genialidad-ingenio*. La idea de que las características del descubrimiento, sean atribuibles a la lógica, parece contradecir el elogio atribuido a la genialidad o ingenio científico. Por ello, no sólo las leyes de Newton se consideran como un modelo de contribución científica, sino que además su autor será siempre aclamado desde el punto de vista más grandioso. Por lo tanto, hablando de genialidad, no debe sorprendernos que cualquiera acepte las limitaciones de la lógica. Por ejemplo, Plank (1949) afirmó que los científicos creativos “deben tener una imaginación intuitiva y experimentada, porque las nuevas ideas no se generan por deducción, sino a partir de una imaginación artística y creativa” (p. 109). De igual forma, Albert Einstein apuntó que: “no es la vía lógica la que conduce a esas leyes elementales, sino sólo la intuición” (Holton,

1971, p. 97). Si dichos testimonios tienen un valor, entonces la afirmación de que el descubrimiento tiene una lógica sea quizá exagerado. A pesar de ello, la creatividad científica requiere algunas habilidades especiales o características que diferencien a los grandes científicos de sus compañeros.

3) La *oportunidad*. Entendida como un proceso de descubrimiento caracterizado por el desorden, la imprevisibilidad, y el caos. Es decir, pensamientos que surgen de forma caprichosa o ideas que emergen por accidente, sin ser deliberadas. A lo largo de la historia son numerosos los casos en los que se ha producido este tipo de descubrimientos azarosos, como el descubrimiento de la penicilina de Fleming, de la dinamita por Nobel o del electromagnetismo por Oersted. Este tipo de eventos han sido denominados con el término *serendipity* acuñado por Walpole en 1754 y definido como la habilidad para realizar descubrimientos afortunados de forma accidental, descubrimientos que sus autores ni siquiera estaban buscando (American Heritage Electronic Dictionary, 1992). Algunos de estos eventos son tan inesperados que han tenido una extraordinaria influencia en el curso de la historia científica. Hoy en día, los estudiantes conocen como Newton descubrió la ley de la gravedad al ver una manzana caer de un árbol. Papel clave en el descubrimiento.

4) El *Zeitgeist* o espíritu de la época. Desde esta óptica se argumenta que los descubrimientos y las invenciones son un producto inevitable del sistema sociocultural o lo que se ha denominado como *zeitgeist* o “espíritu de la época”. Los científicos se convertirían en meros agentes de ese espíritu social, no importando sus características personales. Es decir, las invenciones son el producto del conocimiento cultural que la persona ha ido adquiriendo a través de su desarrollo y de las necesidades que se plantean a nivel social o dentro de una ciencia en particular.

Dice el autor que las cuatro perspectivas son incompatibles entre sí, porque unas dan mayor peso a las características personales del científico; mientras que otras conceden una mayor importancia a lo social. Con la finalidad de superar esta incompatibilidad entre las diferentes perspectivas, el autor planteó la necesidad de

la integración entre ellas a través de incluir las perspectivas de la lógica, la genialidad y el zeitgeist dentro de la perspectiva de la oportunidad. Concluyendo que la creatividad científica sería el producto conjunto de las cuatro perspectivas, siendo la perspectiva de la oportunidad la primera entre ellas (Simonton, 2004).

2. HABILIDADES DE LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA

El objetivo del apartado es doble: por un lado, definir las habilidades propias del proceso científico; y, por otro, analizar algunos trabajos donde se recogen las habilidades necesarias para la creatividad científica.

2.1. Habilidades del proceso científico

Estas habilidades son consideradas como un conjunto de componentes necesarios para la resolución de los problemas y actividades propias de las ciencias (Burns, Okey, & Wise, 1985; Harlen, 1999; Heller, 2007) y permiten construir nuevo conocimiento (Özgelen, 2012).

Padilla (1991) hace una buena síntesis de las habilidades propias del proceso científico, tal como se puede observar en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1.
Habilidades del Proceso Científico

HABILIDADES BÁSICAS DEL PROCESO	Observación	Capacidad para utilizar los sentidos para obtener la información de todo aquello que nos rodea
	Inferencia	Realización de deducciones acerca de un objeto o evento a partir de la información de la que se dispone
	Medición	Se utilizan medidas estandarizadas y no estandarizadas sobre un determinado objeto o evento
	Comunicación	A partir de las palabras y los gráficos se describe una acción, objeto o evento
	Clasificación	Se agrupan u ordenan los objetos en categorías, a partir de unos determinados criterios
	Predicción	Se utilizan las evidencias de que se dispone para indicar el resultado de un evento futuro
HABILIDADES INTEGRADAS DEL PROCESO	Control de variables	Se controlan las variables dependientes, mientras se manipulan las variables independientes
	Definición operacional	Indica la forma de medir una variables en un experimento
	Formulación de hipótesis	Se indican los resultados que se esperan obtener a partir de un experimento
	Experimentación	Se indica la hipótesis de partida, las variables que se van a utilizar y a controlar, para finalmente poder interpretar los resultados que se obtengan
	Interpretación de datos	Es necesario organizar los datos que se han obtenido en la experimentación y se obtienen una serie de conclusiones
	Formulación de modelos	Crear modelos físicos y mentales del proceso o evento

En el mismo sentido que Padilla (1991), son diversos los autores que distinguen entre las habilidades básicas y las integradas del proceso científico. Como habilidades básicas se identifican: la observación, utilización de relaciones espacio-temporales, la inferencia, la medida, comunicación, clasificación, y predicción. Y como habilidades integradas del proceso científico: el control de variables, la definición operacional, la formulación de hipótesis, la interpretación de los datos, la experimentación, la formulación de modelos y la presentación de

la información (Chabalengula, Mumba, & Mbewe, 2012; Delen & Kesercio lu, 2012; Özgelen, 2012). Destacando que estas últimas habilidades identificadas requieren un mayor conocimiento base para su utilización.

A pesar de establecer el mismo sistema de clasificación, no todos los autores incluyen las mismas habilidades en los procesos básicos e integrados del proceso científico. Por ejemplo, Meador (2003) recoge como habilidades básicas del proceso científico: la observación, comparación, clasificación, medida y comunicación; y como habilidades integradas del proceso científico: inferir y predecir; y añade como habilidades avanzadas: establecer hipótesis, definir y controlar variables.

Según Beaumont-Walters y Soyibo (2001) las habilidades básicas del proceso científico hacen referencia a ese trabajo preparatorio que se debe realizar en la investigación científica, este es el caso de las habilidades para ordenar y describir objetos y eventos naturales (observar, clasificar, medir y predecir). Estas habilidades son prerrequisitos para las habilidades integradas del proceso científico. Estas últimas son definidas por estos autores como las habilidades finales para resolver un problema o para realizar experimentos. Estas habilidades son la identificación y definición de variables, la recogida y transformación de datos, la construcción de tablas y gráficos para representar los datos, la descripción de las relaciones entre variables, la interpretación de los datos, la manipulación de materiales, la formulación de hipótesis, el diseño de investigaciones y la habilidad para realizar conclusiones y generalizaciones.

ahin-Pekmez (2000) afirman que el objetivo de todo científico es la identificación de nuevos problemas, lo cual requiere de la habilidad para plantear soluciones originales a estos, utilizando los conocimientos y las habilidades que posee el científico. Estas habilidades del científico se pueden agrupar en cinco categorías: 1) identificar el problema y solución de hipótesis; 2) decidir las variables y el diseño del experimento; 3) realizar observaciones y mediciones para encontrar las evidencias y definir las; 4) presentar los datos a través de tablas y

gráficas; y 5) evaluar el proceso seguido, juzgando la validez y fiabilidad de los datos obtenidos, extrayendo finalmente conclusiones de ellos.

Aktami y Ergin (2008) indican otro listado de habilidades del proceso científico que contiene: la definición de los problemas, la observación, el análisis, la formulación de hipótesis, el diseño de experimentos, la habilidad para establecer conclusiones, realizar generalizaciones y aplicar la información obtenida. Es decir, incluyen habilidades que todas las personas pueden utilizar en la vida cotidiana, pero que se constituyen como herramientas necesarias para producir y utilizar la información científica, rendir en la investigación científica y resolver problemas.

Tal y como indican Ergül, İmekli, Çali, Özdilek, Göçmençelebi, & Anli (2011) las habilidades del proceso científico tienen una estructura jerárquica, por lo que un estudiante que no tenga adquiridas las habilidades básicas, le será más difícil desarrollar las habilidades necesarias para experimentar, por lo que poseer este tipo de habilidades es imprescindible para aprender sobre las ciencias.

Como podemos observar, hay pequeñas variaciones entre las habilidades recogidas por los diferentes autores, pero en su mayoría seleccionan la habilidad para identificar problemas y para formular hipótesis como las más relevantes. De hecho, una de las habilidades que en mayor medida se asocia con la creatividad científica, es la habilidad para encontrar problemas, pero esta habilidad no puede ser considerada como sinónimo de creatividad científica (Liang, 2002).

Finalmente, Zimmerman (2007) plantea que las habilidades del proceso científico podrían desarrollarse como consecuencia del entendimiento de las ciencias. Esta autora clasifica estas habilidades como específicas de una determinada área de conocimiento o como habilidades de un proceso general. Afirmando que el conocimiento de términos científicos aumentaría el logro cuando el sujeto se enfrenta a la resolución de un problema (Zimmerman, 2000; 2007). Las habilidades del proceso científico son transferibles a otras áreas científicas; es decir, son destrezas que permiten al estudiante realizar un

aprendizaje activo de los conocimientos científicos, a la vez que no se quedan restringidas al área en el que se han adquirido, sino que se pueden generalizar al resto de materias (Temiz, Ta ar & Tan, 2006).

2.2. Relación entre las habilidades del proceso científico y la creatividad científica

En este apartado vamos a recoger algunas investigaciones que muestran evidencia empírica sobre si las habilidades del proceso científico y la creatividad científica, son dos constructos que se encuentran claramente relacionados.

En primer lugar, recogemos el estudio realizado por Aktami y Ergin (2008) con una muestra de 40 estudiantes de séptimo grado, 20 pertenecientes al grupo experimental y 20 al grupo control. Para la valoración de la creatividad científica utilizaron el test de Pensamiento Científico-Creativo de Hu y Adey (2002). Entre sus resultados hallaron que el entrenamiento en habilidades del proceso científico produce una mejora significativa del logro académico, al igual que se producía una mejora en la creatividad científica de los participantes del grupo experimental con respecto al control, tras haber entrenado las habilidades del proceso científico. A partir de estos datos se puede destacar la influencia que estas habilidades tienen sobre la creatividad en el dominio específico de las ciencias.

En segundo lugar, Ozdemir y Dikici (2017), cuyo objetivo fue explorar la relación entre las habilidades del proceso científico y la creatividad científica, a través del modelo de ecuaciones estructurales (SEM). En su estudio participaron 332 estudiantes de séptimo grado de Turquía, con edades entre los 13 y los 14 años. Utilizaron como instrumentos de medida, el test de Habilidades del Proceso Científico (SPST; Okey, Wise, & Burns, 1982) y el Test de Pensamiento Científico-Creativo (Hu & Adey, 2002). A través del análisis factorial confirmatorio estos autores obtuvieron que las habilidades del proceso científico predicen directamente la creatividad científica, mostrando un efecto directo y

significativo de las mismas sobre la creatividad científica. Así como, que hay un moderador del efecto que se produce entre estas dos variables, este es el caso de la creatividad en ciencias. Es decir, se establece una relación lineal entre ambas, lo cual indica que un estudiante que puntúe alto en creatividad científica, también lo hará en las habilidades del proceso científico. Ante estos resultados, los autores concluyen que aquellos que saben el importante rol que desempeñan la imaginación y el pensamiento divergente a la hora de construir conocimiento científico, es posible que intenten utilizar nuevas metodologías, interpreten los datos desde nuevas perspectivas y desarrollen nuevas ideas y soluciones ante los problemas. Por lo que, la creatividad científica de estos estudiantes será mayor. Indicando que las habilidades del proceso científico como la identificación de problemas, el establecimiento de hipótesis, la observación, inferencia, elección de método a utilizar, identificar y controlar variables y establecer conclusiones explica el nivel de creatividad científica que presentan los estudiantes.

En tercer lugar, Yang et al. (2016) analizaron la influencia del curso en la manifestación de la creatividad científica; así como la relación entre esta variable y una de las habilidades para la investigación en ciencias, que incluye: la habilidad para identificar interrogantes, para realizar hipótesis y para diseñar experimentos. Para ello, utilizaron una muestra de 158 estudiantes de entre 9 y 12 años, a los cuales les aplicaron diferentes instrumentos y escalas, que los autores diseñaron para este estudio. Como resultados obtuvieron que había diferencias estadísticamente significativas en función del curso, indicando que los estudiantes del curso inferior (tercer grado) obtenían un rendimiento significativamente más bajo que sus compañeros de cursos superiores. En la habilidad para la investigación en ciencias se observó la misma influencia del curso académico. Finalmente, destacar que hallaron relaciones positivas y estadísticamente significativas, aunque de magnitud moderada (entre .39 para la realización de hipótesis y la creatividad científica y .49 para el diseño de experimentos y la creatividad científica) entre la creatividad científica y la investigación en ciencias.

3. EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD CIENTÍFICA

El objetivo es analizar tres tipos de instrumentos para evaluar la creatividad científica: a) unos fundamentados en el modelo Structural Scientific Creativity Model (SCSM, Hu & Adey, 2002); b) otro instrumento fundamentado en el modelo Scientific Discovery Dual Search (SDDS; Klahr & Dunbar, 1988); y además, c) otros instrumentos que, sin fundamentarse en un modelo teórico, tienen una amplia repercusión a nivel investigador.

La medida de la creatividad siempre ha sido un reto para las ciencias que la estudian, debido a la complejidad misma del constructo, y a la multitud de factores que influyen en ella, como son los rasgos de personalidad, la inteligencia o la motivación (Baer, 2015; Batey, 2012; Feist, 1998; Feldhusen & Goh, 1995), además de la dificultad que supone evaluar las habilidades y los conocimientos de dominio específico.

Precusores de la evaluación como Frederiksen y Ward (1978), indican que una forma de medir la creatividad científica es a través de plantearle a los sujetos, situaciones que se encontrarían en el desarrollo de la investigación científica. Cuatro aspectos fueron identificados como fundamentales: la formulación de hipótesis; la evaluación de las propuestas en cuanto al diseño, metodología y posición teórica que mantiene; resolución de problemas metodológicos; y medición de los constructos de estudio.

Posteriormente, han sido diversos los autores que han diseñado instrumentos de evaluación de la creatividad científica, unos que valoran este tipo de creatividad sin centrarse en ningún dominio específico de conocimiento (Hu & Adey, 2002) y otros que se han focalizado en los dominios específicos de: biología (Carson, 2011), química (Cox & Jones, 2011) y matemáticas (Siew & Chong, 2014; Sriraman, 2004). Incluso los instrumentos son diferentes en función de la edad: Educación Infantil (Chin & Siew, 2015), Educación Primaria (Mohamed, 2006) o Educación Secundaria Obligatoria (Hu & Adey, 2002; Sak & Ayas, 2011).

3.1. Instrumentos fundamentados en el modelo SCSM (Hu & Adey, 2002)

En este apartado analizamos exhaustivamente los instrumentos generados a partir del Modelo Estructural de la Creatividad Científica.

3.1.1. Test de pensamiento científico-creativo (TPCC; Hu & Adey, 2002)

Este instrumento tiene por objetivo valorar las habilidades del pensamiento científico-creativo en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, a través de tareas abiertas que a los estudiantes se les plantean relacionadas con la investigación científica y a las cuales deben de dar diferentes tipos de respuestas.

Para diseñar este instrumento de medida, en un primer momento Hu y Adey (2002) incluyeron 48 ítems. Con el objetivo de valorar la validez de los mismo diseñados para evaluar las habilidades de pensamiento científico, los autores les pidieron a 50 investigadores y profesores de ciencias de China que analizaran la adecuación de las tareas a los estudiantes de Educación Secundaria. Seleccionaron 9 de las tareas propuestas por los autores, ya que las consideraron apropiadas para evaluar el pensamiento científico-creativo. Estas tareas, en un segundo momento, fueron administradas a 60 estudiantes de 13 años, todos de habla inglesa y se comprobó que en dos de ellas el índice de dificultad era muy alto, por lo que fueron eliminadas del test, que quedó constituido por siete tareas que son las siguientes:

1) Escribe una lista con todos los usos científicos diferentes que le darías a un trozo de cristal (cuantos más mejor).

2) Si pudieras viajar al espacio en una nave espacial e ir a otro planeta ¿qué preguntas de carácter científico te gustaría investigar?

3) ¿Cómo podrías mejorar una bicicleta corriente/común para hacerla más interesante, útil y bonita?

4) Describe qué pasaría en el mundo si no hubiera gravedad.

5) ¿De cuántas formas distintas podrías dividir un cuadrado en cuatro partes iguales?

6) Suponiendo que tienes dos clases de servilletas ¿cómo puedes comprobar mediante distintos experimentos, cuál es la mejor? Describe en qué consisten estos distintos experimentos que realizarías para demostrar cuál es el mejor.

7) Tienes que diseñar una máquina recogedora de manzanas (haz un dibujo de esta máquina; ponle un nombre, escribe las partes de la máquina que has diseñado y las funciones que tiene cada una).

Más tarde, los autores administraron la prueba final a 160 estudiantes de Educación Secundaria con edades comprendidas entre los 12 y los 15 años, de un instituto de Inglaterra, de los cuales el 56% eran chicas y el 44% eran chicos. Además, evaluaron la consistencia interna de la prueba, el acuerdo inter-jueces, así como la validez de constructo y de contenido (Hu & Adey, 2002).

Los datos de este estudio indicaron que la prueba goza de unas adecuadas propiedades psicométricas. La consistencia interna calculada a través del alfa de Cronbach fue satisfactoria ($\alpha = .893$). La correlación producto-momento entre los ítems arrojaron correlaciones que variaban entre moderadas y elevadas con una correlación mediana de .570; y entre los ítems y la puntuación total, esta correlación varía entre: .654 y .829. Siendo todas las correlaciones significativas ($p < .01$). También evaluaron la fiabilidad inter-jueces, mediante la corrección de las pruebas entre dos evaluadores, uno era el investigador principal y el otro no pertenecía a la investigación. En este sentido, la correlación de Pearson presentó valores entre .793 y .913, concluyendo que la corrección fue objetiva.

Los autores también evaluaron la validez de constructo a través de un análisis factorial, en el que obtuvieron que todos los ítems cargaban sobre un único factor, explicando el 63% de la varianza. Corroborando la afirmación de los autores de que este tipo de creatividad debe cargar sobre un solo factor.

Además, realizaron una comparación entre las puntuaciones obtenidas por los distintos grupos de edad (estudiantes de entre 13 y 15 años), encontrando que las puntuaciones más bajas eran las de los estudiantes de 13 años ($p < .01$). Con lo cual, los autores concluyen que la creatividad científica sí aumenta con la edad, pero que este incremento no es lineal (Hu & Adey, 2002).

Por último, realizaron una comparación entre los estudiantes en función del nivel de habilidad que mostraban en el área de ciencias, encontrando que existían diferencias significativas ($p < .01$), entre los estudiantes de baja y media habilidad, pero no entre los de media y alta habilidad, aunque las puntuaciones en creatividad científica de los estudiantes de alta habilidad, eran superiores a las obtenidas por los de habilidad media. Por lo que concluyen, que la creatividad para las ciencias es una condición necesaria, pero no suficiente para la expresión de la creatividad científica de los estudiantes de Educación Secundaria.

Además, según los resultados obtenidos en su investigación, afirman que la prueba es útil para medir la creatividad científica de los estudiantes de Educación Secundaria, pero, los resultados no son generalizables a otras culturas y contextos.

➤ *Análisis de las propiedades psicométricas del test con población turca*

Uno de los estudios que se ha realizado con este instrumento ha sido el realizado por Pekmez et al. (2009), quienes adaptaron el Test de Pensamiento Científico-Creativo de Hu y Adey (2002) a población turca. Para ello, suprimieron dos de las tareas del test original, modificando también el vocabulario y los conceptos científicos a los que hacían referencia las tareas.

En el estudio participaron 79 estudiantes de séptimo curso de dos escuelas de Educación Primaria de Turquía (56% chicas y 44% chicos). Al igual que Hu y Adey (2002) utilizaron dos de las habilidades de la creatividad: fluidez (cantidad de respuestas que daban los participantes); y originalidad (frecuencia con la que éstos daban una determinada respuesta); sin embargo, no tuvieron en cuenta la

flexibilidad, ya que no encontraron categorías que fueran adecuadas para evaluar a los estudiantes a los que se les administró la prueba.

Para evaluar la fiabilidad de este instrumento utilizaron el acuerdo entre dos investigadores, encontrando que éste era alto, ya que la correlación más baja se encontró en el ítem de “los usos científicos de una lata” con una correlación de .89; mientras que en los ítems de “mejoras para una bolsa de la escuela” y el “diseño de una máquina de recoger manzanas”, la correlación fue de 1. Como media de todos los ítems obtuvieron una fiabilidad de .94.

Para el estudio de la validez utilizaron el método inter-jueces a través de plantearles a 12 investigadores de ciencias de la educación y tres profesores de ciencias, las cuestiones seleccionadas para este test de pensamiento científico-creativo, con el fin de que ellos identificaran si las tareas del test evalúan los procesos y habilidades implicadas en la creatividad científica, obteniendo una alta validez de jueces.

Otro de los estudios destinado a la adaptación de este instrumento a población turca fue el realizado por Kadayıfçı (2008), quien obtuvo un coeficiente de fiabilidad inferior a otros estudios realizados con este instrumento, pero aceptable ($r = .73$). Utilizó la adaptación de Cevher, Ertekin, & Serdar (2014) y la aplicaron a 20 estudiantes de octavo grado que obtuvieron en el WISC-R, puntuaciones de inteligencia por encima de 120. Este estudio incluye la valoración de la elaboración de las respuestas, habilidad creativa no contemplada por Hu y Adey (2002). Entre los resultados, que se focalizan en un análisis descriptivo de las puntuaciones de los estudiantes en las dimensiones de la creatividad, cabe destacar que los participantes mostraron medias más elevadas en fluidez y en flexibilidad, y en la variable que peores rendimientos obtuvieron fue en originalidad.

Hu, Shen, Lin y Adey (2010), se centraron en realizar una comparativa entre población inglesa y china utilizando el test de creatividad científica diseñado por Hu y Adey (2002). Para lo cual utilizaron una muestra de 1190 adolescentes

de entre 11 y 15 años de Inglaterra y 1087 adolescentes de entre 12 y 18 años de China. Al comparar los estudiantes de ambas culturas, estos autores obtienen una similar tendencia en el desarrollo de la creatividad científica, observando un incremento durante la adolescencia, pero una bajada a los catorce años. Lo cual atribuyen al conocimiento de ciencias, que proponen como la base de la creatividad científica. También encuentran marcadas diferencias en creatividad científica entre estas dos poblaciones, los estudiantes chinos presentan una mayor habilidad para resolver problemas que sus compañeros ingleses. En cuanto a las desviaciones típicas destacan que los adolescentes ingleses muestran una mayor polarización en sus producciones que los estudiantes chinos. En este sentido afirman que, a pesar de que hay similitudes entre las culturas, debido a la influencia que tiene en la creatividad científica la maduración, también se ve influencia por la cultura, el ambiente, la educación familiar y escolar, lo que influiría en el desarrollo de caracteres diferentes. Este estudio ha evidenciado marcadas diferencias entre la creatividad científica de estas dos poblaciones, mientras que los estudiantes chinos presentan una mayor habilidad para resolver problemas creativos, los adolescentes ingleses son superiores a nivel general en creatividad científica. Lo cual es atribuido al ambiente social, familiar y escolar. Afirmando que la enseñanza de ciencias inglesa enfatiza la investigación, el proceso, la síntesis, y da oportunidades a los estudiantes para que se impliquen en diversas actividades de ciencias.

➤ *Estudios realizados con el TPCC con población española, en la Universidad de Murcia*

Un primer estudio es el realizado por Ruiz (2013) cuyo objetivo fue estudiar las propiedades psicométricas del TPCC (sigla española del Test de Pensamiento Creativo-Científico) en estudiantes de Educación Secundaria. En él participaron 98 estudiantes (edades entre 12 y 16 años).

En el proceso de corrección de la prueba, el grupo de investigación de Altas Habilidades de la Universidad de Murcia categorizó las respuestas

proporcionadas por los estudiantes con la finalidad de poder valorar la flexibilidad y también para poder evaluar la originalidad de las respuestas, en función de la frecuencia estadística con la que aparecía cada una de ellas.

Los resultados obtenidos en este estudio mostraron unas adecuadas características psicométricas del TPCC, con un alfa de Cronbach de .899, dato que coincide con el obtenido en estudios anteriormente analizados (Hu & Adey, 2002; Pekmez et al., 2009).

También se analizó la estructura factorial, a través del análisis de factores principales. Este arrojó siete factores que explicaban un 88% de la varianza total. Cada uno de estos factores aglutinaba las dimensiones de la creatividad de cada una de las tareas. Lo que indica que el tipo de tarea mostraba un mayor peso que la dimensión de la creatividad valorada. Para conocer si tras estos factores había otro más general que los agrupara, se realizó un análisis de componentes principales en el que se halló un único factor que explicaba un 48.75% de la varianza, y en el que saturaban todas las tareas a excepción de la Tarea “Cuadrado”, lo que indica que buena parte de la varianza no queda explicada por este factor.

En un segundo trabajo de Ruiz, Bermejo, Prieto, Ferrándiz y Almeida (2013) cuya finalidad fue profundizar en la estructura interna de este instrumento de medida, a través de estudiar sus características psicométricas, así como la capacidad que presentaba para discriminar entre los alumnos en función de su capacidad cognitiva. El objetivo último era poder utilizarlo en el proceso de identificación de estudiantes de altas habilidades (superdotados y talentos).

En este estudio cabe destacar en primer lugar, las correlaciones moderadamente elevadas que se obtuvieron entre las distintas dimensiones de la creatividad evaluadas a través de las siete tareas que componen el instrumento, excepto en el caso de la Tarea "Cuadrado", tal como ya apuntaba el estudio anteriormente recogido. Estas dimensiones de la creatividad (fluidez, flexibilidad y originalidad) presentaron las mayores correlaciones dentro de cada una de las

tareas. Con lo que, se apunta de nuevo que en esta prueba hay un mayor peso de la tarea que de la dimensión de la creatividad valorada. Incidiendo en la importancia que tiene el tipo de tarea utilizada y el contenido de la misma en la evaluación del pensamiento creativo.

Además, se realizó un análisis factorial obteniendo resultados similares a los de Ruiz (2013), ya que se obtuvieron 7 factores, agrupando cada factor a una tarea, también se halló un factor de segundo orden que aglutinaba todas las tareas a excepción de la Tarea "Cuadrado".

Finalmente, es interesante resaltar las diferencias en rendimiento en las distintas tareas halladas por los autores en función del curso académico de los participantes. Encontrando que los estudiantes de cursos superiores obtenían mejores rendimientos en la prueba que los de cursos inferiores. Lo que indicaría la importancia del conocimiento en el desempeño en la tarea.

Un tercer trabajo fue el llevado a cabo por Ruiz, Esparza, Bermejo, Ferrándiz y Prieto (2014), cuyo objetivo fue ahondar en una de las dimensiones de la creatividad, la fluidez de ideas, por ser esta un claro indicador del pensamiento divergente que muestran los estudiantes. Los participantes de este estudio son los alumnos de altas habilidades (superdotados y talentos) en comparación con sus compañeros de habilidades medias, ya que, tal como vimos en la investigación anteriormente recogida, el funcionamiento cognitivo y el conocimiento tienen una influencia sobre el rendimiento en la prueba (Ruiz et al., 2013). Lo interesante de este estudio es que los alumnos de altas habilidades puntuaron más alto que sus compañeros en todas las tareas de la prueba menos en una, la Tarea "Cristal". En cuanto al resto de tareas, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas en cuatro de las siete tareas: "Planeta", "Gravedad", "Servilletas" y "Manzanas". Según recogen los autores, estas puntuaciones significativamente más altas de los estudiantes de altas habilidades podrían deberse a la necesidad de una mayor velocidad de procesamiento por parte de los estudiantes para resolver estas tareas de una forma más creativa.

En un cuarto estudio se analizó la relación entre el rendimiento académico, la inteligencia y el pensamiento científico-creativo. La muestra de participantes fue de 98 alumnos de Educación Secundaria de la Región de Murcia. Entre los resultados encontrados cabe destacar que las tareas que componen el test diseñado por Hu y Adey (2002) presentan correlaciones moderadas con la inteligencia general, a excepción de la Tarea "Cuadrado" que no muestra relación ni con la inteligencia ni con el rendimiento académico en ninguna de las áreas curriculares contempladas. Lo que continuaría apuntando a que esta tarea valora aspectos diferentes de la creatividad a las otras seis tareas que componen la prueba. También cabe señalar que el área curricular con la que presentan más relación estas tareas de pensamiento científico es el área artística (Bermejo, Ruiz, Ferrándiz, Soto & Sainz, 2014).

En un quinto estudio, se analizó la capacidad predictiva de este instrumento sobre el rendimiento académico. También se valoraron las habilidades cognitivas de los participantes, y su valor predictivo sobre el rendimiento académico en distintos ámbitos. Los resultados indicaron que la puntuación en este instrumento de medida contribuye a explicar el rendimiento académico de los estudiantes. Presentando una mayor capacidad predictiva en aquellas materias del área Artística que del área Científico-Matemática, lo que apuntaría al gran peso que tiene la creatividad en el diseño de las tareas de este instrumento. Así como, que la variable inteligencia es la que más fuerza presenta en la predicción de las áreas Científico-Matemática y Lingüístico-Social. Destacar en este sentido, que es el razonamiento numérico el que presenta una mayor influencia en el rendimiento académico en estas dos áreas de conocimiento, no siendo tan acentuada en el área Artística (Ruiz, Bermejo, Ferrando, Prieto & Sainz, 2014).

3.1.2. Otros instrumentos fundamentados en el modelo SCSM (Hu & Adey, 2002)

Siew, Chong y Chin (2014) diseñaron otro test para valorar la creatividad científica en estudiantes de quinto grado. Este test estaba compuesto por cuatro ítems y por dos formas paralelas. Para la selección de los ítems que compondrían la prueba fue revisado por investigadores de ciencias de la educación y por profesores de Educación Primaria. Quienes, seleccionaron nueve celdas del modelo SCSM como susceptibles de valorar la creatividad científica en este nivel educativo, debido al conocimiento que muestran los estudiantes. Sin embargo, el estudio piloto que realizaron con estudiantes de quinto grado indicó que únicamente cuatro de esas celdas eran adecuadas. En este sentido, los autores diseñaron dos formas paralelas con cuatro ítems cada una (ver Tabla 3.2.).

Tabla 3.2.
Test de Creatividad Científica (Siew et al., 2014)

Ítems y Aspecto valorado	Forma A	Forma B
Ítem 1. Producto técnico	Sugerir tantas mejoras como puedas para un:	
	bolígrafo	rotulador de pizarra
	con la finalidad de hacerlo más interesante, inusual y no es necesario que sea práctico. Puedes mostrar tu idea a través de un dibujo	
Ítem 2. Conocimiento científico	Escribe tantas palabras científicas como sepas sobre:	
	"Imán"	"Microorganismos"
Ítem 3. Fenómenos científicos	Escribe tanto como sea posible de una interesante historia científica para imaginar el siguiente tópico:	
	El sol está perdiendo su luz	Las plantas se pueden mover como los animales
Ítem 4. Problemas científicos	Utiliza tantos métodos como sea posible para dividir un cuadro en cuatro partes iguales (misma forma). Muestra tu respuesta utilizando un dibujo	Reordena y quita cerilla de los siguientes símbolos, y crea tantos símbolos como sea posible utilizando cinco cerillas

En todos los ítems se valoraron las habilidades creativas (fluidez, flexibilidad y originalidad), a excepción del ítem 4, que sólo valora la flexibilidad y la originalidad (valoradas en función del método o del símbolo elaborado por los estudiantes).

Este test fue administrado a 206 estudiantes de quinto grado pertenecientes a dos colegios de Educación Primaria. Todos los participantes tenían 11 años de edad, y completaron ambas formas de test con una semana de diferencia.

Los resultados indicaron que los ítems mostraban una discriminación adecuada entre los estudiantes con mayor y menor creatividad científica. En

cuanto a la fiabilidad del test fue aceptable, con un $\alpha = .77$, para la forma A; y $\alpha = .68$, para la forma B. Los resultados de la correlación entre los ítems y el total, indicaron que el valor del alfa de Cronbach se reduciría si se eliminara algún ítem. En cambio, la correlación entre los ítems de las dos formas paralelas, obtuvo relaciones en su mayoría, débiles, positivas y significativas. Sin embargo, cuando esta relación se calculó a través de las dimensiones de la creatividad, las correlaciones fueron significativamente mayores. Finalmente, destacar el análisis de componentes principales realizado por los autores, que indicó dos factores para cada una de las formas del test. Estos resultados, según los autores, apuntan a una moderada validez de constructo.

Chin y Siew (2015) diseñaron una prueba destinada a valorar la creatividad científica. Este test estaba compuesto por seis ítems: conocimiento científico (dos ítems), problemas científicos (dos ítems) y fenómeno científico (dos ítems). Los ítems, según los autores están relacionados con actividades del mundo real, en las que se hace a los niños realizar dibujos sobre productos científicos reales. Todos ellos, fueron revisados por un grupo de expertos, el cual utilizaba el sistema de puntuación del Test de Pensamiento Creativo del Torrance (Torrance, 1990b), es decir, se valora fluidez, flexibilidad y originalidad, pero agregándole algunas normas más como la abstracción del título y la resistencia a cerrar de forma prematura (Torrance, Ball, & Safter, 2008).

Para el diseño de esta prueba los autores utilizaron las tres dimensiones del modelo SCSM (producto, proceso y rasgo), aunque eliminaron los productos técnicos durante el desarrollo del Test Figurativo de la Creatividad Científica (FSCT), al considerar que no se hace mucha referencia a él en el currículo de ciencias de Educación Infantil.

La naturaleza del test es figurativa, aunque se exige a los estudiantes una pequeña habilidad de escritura para darle un título a sus dibujos. La prueba está diseñada para su administración en grupos de entre 5 y 10 estudiantes, con un tiempo de 60 minutos, 10 minutos para completar cada ítem. Antes de comenzar a realizar la prueba se explicaba a los estudiantes las distintas tareas a realizar y se

les proporcionaba un ejemplo de cada uno de los ítems, con la finalidad de que les ayudara a entender lo que tenían que realizar (ver Tabla 3.3.).

Tabla 3.3.

Test Figurativo de la Creatividad Científica (FSCT; Chin & Siew, 2015)

Ítems del test	Ejemplos	¿Qué aspecto del modelo evalúa?
1) El tapón de una botella de plástico flota en el agua. ¿Cómo harías que ese tapón se hundiera en el agua?	Ejemplo: Atando el tapón a una moneda	Sensibilidad a los problemas
2) Tú encuentras un imán en el suelo. Piensa en tantos materiales u objetos como sea posible, que no sean atraídos por el imán	Ejemplo: La madera no es atraída por el imán	Conocimiento científico
3) Un vaso de zumo de naranja se esparce en el suelo. Muestra en tu dibujo cómo se puede secar el zumo de naranja.	Ejemplo: Limpiar el zumo de naranja con un pañuelo	Habilidad para resolver fenómenos científicos.
4) Mientras caminaba hacia el colegio. Ali vio sombras a su alrededor. Muestra cómo se formaron esas sombras.	Ejemplo: Poner un libro entre el sol y el suelo.	Descripción de un fenómeno científico natural
5) Has mezclado algunos materiales y objetos en un recipiente lleno de agua. Piensa en tantos materiales u objetos como sea posible que no sean solubles en agua después de agitar con una cuchara.	Ejemplo: Una piedra no es soluble en agua.	Conocimiento científico
6) Has mezclado sal con la arena. ¿Cómo separas la arena de la mezcla?	Ejemplo: Añadiendo agua mineral a la mezcla y removiendo con una cuchara	Habilidad para resolver fenómenos científicos.

Para analizar la validez de este instrumento los autores lo aplicaron a 30 estudiantes de seis años. Como resultados obtuvieron índices de consistencia interna adecuados como es: un $\alpha = .806$ y correlaciones entre cada ítem y el total

de la escala entre moderadas y fuertes. En cuanto a la validez de constructo, realizaron un análisis de componentes principales que arrojó un único factor que explicaba un 50.8% de la varianza. A través de lo cual concluyeron que el instrumento es fiable y válido para evaluar el constructo de creatividad científica.

3.2. Test de Habilidad de la Creatividad Científica (C-SAT, Creativity Scientific Ability Test; Sak & Ayas, 2011)

Está fundamentado en la teoría de la creatividad científica elaborada por Klahr y Dunbar (1988). Destinada a estudiantes de entre 11 y 14 años, y consta de 5 tareas orientadas a valorar: habilidades científicas (plantear hipótesis, comprobarlas y evaluar evidencias); habilidades generales de la creatividad (fluidez, flexibilidad y coeficiente creativo); y los conocimientos de áreas concretas de la ciencia (biología, geología, física, química y una tarea que consideran los autores interdisciplinar). Esta prueba presenta una gran diferencia con respecto a la anterior, porque las tareas requieren que el alumno posea un cierto nivel de conocimientos de ciencias para poder realizarlas. Las diferentes tareas, habilidades y área de conocimiento en las que se asientan, se recogen en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4.

Test de Creatividad Científica de Habilidad (C-SAT; Sak & Ayas, 2011)

	1.Experimento de Vuelo	2. Gráfico de Interacción	3.Experimento de Azúcar	4. Experimento del Muelle	5. Cadena Alimentaria
Área de Ciencias	Biología	Interdisciplinar	Química	Física	Ecología
Habilidades del Proceso Científico	Generación de Hipótesis	Generación de Hipótesis	Evaluación de Hipótesis	Evaluación de Hipótesis	Evaluación de la Evidencia
Habilidades Creativas	Fluidez Flexibilidad Coeficiente Creativo	Fluidez Flexibilidad Coeficiente Creativo	Fluidez Flexibilidad Coeficiente Creativo	Fluidez Flexibilidad Coeficiente Creativo	Fluidez Flexibilidad Coeficiente Creativo

Esta prueba presenta algunas innovaciones con respecto a la prueba diseñada por Hu y Adey (2002). La principal de ellas es la carga de conocimientos previos que son necesarios para poder resolver de una forma adecuada los distintos subtest. Este nivel de conocimiento requerido no queda circunscrito a una área de conocimiento de ciencias en concreto, sino que, tal como hemos comentado, los conocimientos requeridos pertenecen a disciplinas como la biología, la ecología o la física y la química (ver Tabla 3.4.). Cada uno de los subtest se presenta como tareas abiertas en las que se les plantea a los estudiantes un problema o situación de investigación y se les solicita que planteen hipótesis, como por ejemplo, qué pretende estudiar un científico o investigador para diseñar un determinado tipo de experimento. En otras tareas el estudiante tiene que diseñar experimentos para comprobar una hipótesis, como es el caso de la comprobación del tiempo que tarde en disolverse un soluto. Finalmente, otras tareas van destinadas a la evaluación de una evidencia, es decir, plantear posibles causas de la disminución de dos especies dentro de una cadena alimentaria. Todas estas habilidades son propias de la creatividad científica y son evaluadas a través de tareas específicas dentro de este instrumento de medida, de forma concreta: los

subtests 1 y 2, evalúan generación de hipótesis; los subtests 3 y 4, miden la valoración que se hace de la formulación de hipótesis; y el subtest 5, valora la verificación de la evidencia.

Otra innovación del instrumento es el Coeficiente Creativo al que los autores se refieren como Cociente Creativo (Creative Quotient) calculado a través del logaritmo propuesto por Snyder, Mitchell, Bossomaier, y Pallier (2004).

Una peculiaridad de este instrumento es la diferenciación de las respuestas válidas de las no válidas. Sólo se contabilizan las respuestas válidas para obtener el rendimiento creativo de los estudiantes, aquellas que no solo se ajustan a la tarea, sino que son correctas desde un punto de vista científico. Los autores entienden que la creatividad se puede considerar como un proceso de interacción entre las habilidades generales de la creatividad, las habilidades relacionadas con el conocimiento científico y el conocimiento de las distintas áreas de ciencias.

➤ *Análisis de los estudios realizados con el C-SAT por los propios autores*

Han sido diversas las poblaciones en las que se ha utilizado este instrumento de medida. En este sentido, no solo hacemos referencia a poblaciones de distintos países, sino que el perfil de los estudiantes también ha sido diferente, ya que, originariamente fue una prueba diseñada para ser administrada a estudiantes de altas habilidades, con la finalidad de identificar el potencial creativo en ciencias que manifestaban, y de esta forma acceder o no a cursos de enriquecimiento extracurricular. En este apartado nos vamos a centrar en las realizadas por los propios autores con población turca.

En el primer estudio piloto realizado por Sak (2010) se administró este test a una muestra de 71 estudiantes turcos de sexto y séptimo grado identificados todos ellos como talentos matemáticos. Los resultados hallados por el autor ya apuntaron una consistencia interna de .76, así como una fiabilidad interjueces entre .91 y .97, lo que indica un gran acuerdo entre los mismos. En cuanto a las correlaciones que hallaron entre las distintas tareas es medio, mostrando un rango

de entre .50 y .61, lo que es concordante con el hecho de que los subtest están enfocados en áreas de conocimiento diferentes. Por último, cabe destacar de esta investigación las diferencias estadísticamente significativas que se hallaron en función del curso académico, ya que los estudiantes de séptimo curso puntuaron significativamente más alto que sus compañeros de sexto curso.

En un segundo estudio piloto realizado por Sak y Ayas (2013) con una muestra más amplia formada por 288 estudiantes de sexto grado, con el objetivo de estudiar las propiedades psicométricas que este instrumento presentaba. En este sentido, la fiabilidad interescalas del test fue adecuada, con un alfa de Cronbach que estaba en un rango de .94 a .96, así como una consistencia interna de .85. Una vez vista la adecuada fiabilidad del instrumento, se realizó un análisis de Componentes Principales, con el objetivo de profundizar en la estructura factorial del mismo, hallando que a pesar de que teóricamente presenta tres dimensiones, se mostró un único factor.

Para estudiar la validez del instrumento se analizó la relación entre el C-SAT y una prueba de creatividad matemática (TMT; Test of Mathematical Ability; Sak, Turkan, Sengil, Akar, Demirel, & Gucyeter, 2009). Observando que el rendimiento de los estudiantes en el C-SAT correlacionó significativamente con su rendimiento en el test de Talento Matemático. De los resultados hallados se indica que el C-SAT es una buena medida psicométrica de la creatividad científica (Sak & Ayas, 2013). A partir de estos resultados, los autores se plantean algunas líneas de investigación futuras entre las que se encuentra el aplicar la prueba a una muestra más amplia.

Recientemente, Ayas y Sak (2014) utilizaron una muestra amplia de 693 estudiantes en la que aproximadamente un 3% de ellos ($N = 22$) fueron identificados como talentos matemáticos. Estos estudiantes pertenecían a sexto grado. Los resultados mostraron un coeficiente alfa de Cronbach que fue de .87; en cuanto a la fiabilidad de los subtests se encontró en un rango de .87 a .96 para los cinco subtests. Para el total de fluidez, de flexibilidad, y el total de creatividad se halló una media de .92.

Los análisis de correlación producto-momento de Pearson mostraron correlaciones entre .11 y .34 entre las dimensiones de creatividad (fluidez, flexibilidad y creatividad) de los subtests del C-SAT. Las correlaciones más bajas se encontraron entre la flexibilidad del subtest 1 y la del subtest 4. Las correlaciones más elevadas se encontraron entre la fluidez del subtest 4 y la del subtest 5. Las correlaciones fueron más elevadas entre las dimensiones de una misma tarea que entre las dimensiones de distintas tareas (rango entre .80 y .99). Las correlaciones entre los totales de las dimensiones de la creatividad evaluadas con el test mostraron un rango de .49 a .70. Todas las correlaciones obtenidas fueron estadísticamente significativas ($p < .01$).

A través del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) se confirmó la estructura unifactorial de la prueba, según la propuesta de los autores (Sak & Ayas, 2013), pero considerando factible la estructura de tres procesos creativos compuestos de distintas tareas cada uno.

Con la finalidad de conocer el índice de discriminación de los ítems, se dividió la muestra en tres grupos en función de su puntuación total en creatividad científica: el primer grupo estaba constituido por el 27% que puntuaban alto en el total de la creatividad; el segundo constituido por el 27% que puntuaban bajo en creatividad, y el tercero por el 46% que obtenía puntuaciones medias. Los autores indicaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos mencionados: los estudiantes que presentaban una mayor creatividad en todas las tareas del tests, puntuaban significativamente más alto que los estudiantes con una creatividad media y que los que tenían una creatividad baja; asimismo, encontraron que los estudiantes con una creatividad media puntuaban significativamente más alto en todos los subtests que los estudiantes con baja creatividad (Ayas & Sak, 2014).

Con la finalidad de estudiar la validez del instrumento se analizó la relación entre las dimensiones de creatividad evaluadas con el C-SAT, con el TMT, y el rendimiento en ciencias y matemáticas, utilizando para ello las correlaciones producto-momento de Pearson. Los datos indicaron coeficientes de

correlación con un rango de .31 a .59). Las correlaciones más elevadas estaban entre la puntuación total de fluidez del C-SAT y del TMT. Destacar finalmente que todas las correlaciones halladas fueron significativas ($p < .01$).

Por último, se estudió la validez discriminante del C-SAT, para lo cual se compararon las puntuaciones que en el C-SAT obtenían los estudiantes superdotados y los no superdotados, encontrando diferencias significativas a favor del grupo de estudiantes superdotados.

➤ *Estudios realizados con el C-SAT en la Universidad de Murcia*

Un primer trabajo tuvo por objetivo estudiar las diferencias de género y nivel educativo en una población de 78 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), con edades comprendidas entre los 12 y los 16 años. Estos estudiantes fueron identificados como estudiantes de altas habilidades, siguiendo el modelo de Castelló y Batlle (1998). Los resultados indicaron que las puntuaciones entre chicos y chicas eran muy similares, pero se pueden destacar algunas diferencias como: que los chicos obtienen mejores puntuaciones que las chicas en las tareas 1 y 2, que evalúan el proceso científico de generación de hipótesis, sin embargo, estas diferencias solo fueron significativas en la tarea 2, a favor de los chicos. Las chicas puntuaron más alto en las tareas 4 y 5, que valoran la evaluación de la evidencia y la evaluación de hipótesis. Respecto al curso académico, los resultados indicaron que los estudiantes de los cursos superiores puntuaban significativamente más alto sólo en una de las tareas del test, que evalúa la evaluación de la evidencia dentro del área de ecología (tarea 5) (Esparza, Ruiz, Ferrando, Sainz & Prieto, 2015).

Un segundo trabajo tuvo como objetivo estudiar las diferencias entre las habilidades creativas del test (fluidez, flexibilidad y compuesto creativo) y el curso académico. Participaron 196 estudiantes de los distintos cursos de la ESO, con edades entre los 12 y los 16 años. Se utilizó la tarea 1 “Experimento de vuelo de la mosca” que se corresponde al área de Biología y que valora una de las habilidades del proceso científico: generación de hipótesis. Nuestros resultados

indicaron que los estudiantes de cuarto curso obtuvieron puntuaciones significativamente superiores que los de segundo curso en la dimensión fluidez. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor de los estudiantes de primero con respecto a los de segundo en las dimensiones de flexibilidad y del compuesto creativo (Esparza, Ferrando, Ferrándiz & Prieto, 2015).

Un tercer estudio tuvo por objetivo evaluar los diversos perfiles dentro de la Alta Habilidad, puesto que la relevancia de este instrumento reside no solo para la identificación de alumnos de alta habilidad en el área de ciencias, sino que permite a la comunidad educativa profundizar en el estudio del talento científico (Esparza, Ferrando, Ruiz, Bermejo & Salazar, 2016). En el trabajo participaron 184 estudiantes, con edades comprendidas entre los 12 y los 16 años, pertenecientes a diversos centros de ESO de la Región de Murcia. En este estudio, los instrumentos empleados fueron: a) el C-SAT, para evaluar la creatividad científica; y b) el DAT-5 (Differential Aptitude Test, Bennett, Seashore, & Wesman, 2000). En función de las puntuaciones obtenidas en el test de creatividad científica, se realizaron tres grupos de estudiantes según su nivel de creatividad científica (baja, media y alta). Para controlar el efecto del curso académico y asegurar que las diferencias encontradas no son debidas al efecto de la alta habilidad en el área de ciencias se realizó un MAN-COVA. Nuestros resultados indicaron que cuando se utiliza una puntuación total en inteligencia (DAT-5) no hay diferencia entre los grupos creativos. En cambio, cuando se atiende a las distintas aptitudes valoradas por el DAT-5, sí hallamos diferencias significativas entre los grupos creativos para los siguientes tipos de razonamiento: Verbal, Numérico, Abstracto y Mecánico. Estas diferencias se pusieron de manifiesto entre los estudiantes de alta creatividad con respecto a sus compañeros (media y baja creatividad).

Especialmente relevante es el cuarto trabajo publicado recientemente por Bermejo, Ruiz-Melero, Esparza, Ferrando y Pons (2016), en el que se ha estudiado la estructura factorial de la prueba a través del análisis factorial

confirmatorio. En el estudio se probaron tres modelos: modelo 1, en el que se asume que las cinco tareas del test son independientes; modelo 2, en el que se considera que las tareas se agrupan según el proceso del pensamiento científico que tratan de medir (generación de hipótesis, comprobación de hipótesis y evaluación de la evidencia), y que estos procesos convergen en un factor general de creatividad; y finalmente, modelo 3, cuyo supuesto es que todas las variables forman parte de un único factor general de creatividad científica. El modelo que mejor ajustó fue el tercer modelo (unifactorial) ($\chi^2/df = 1,438$; CFI = .992; RMSEA = .036; MECVI = .079), siendo el que presentó el peor ajuste el modelo 1 (tareas independientes).

Sin embargo, el modelo 2, a pesar de no presentar índices de ajuste adecuados, sí se mostró como una alternativa factible a utilizar para discriminar las habilidades de pensamiento científico-creativo que muestran los participantes: generación de hipótesis, evaluación de la hipótesis y verificación de la evidencia.

Mientras que, Sak y Ayas (2013) en el segundo estudio piloto, comprobaron que la estructura de la prueba está compuesta por un único factor (considerando únicamente las puntuaciones totales de cada tarea). En un trabajo posterior (Ayas & Sak, 2014) realizaron un análisis factorial confirmatorio, considerando las tres variables de cada tarea (fluidez, flexibilidad y CQ), volviendo a confirmar la unifactorialidad de los datos, aunque probaron modelos alternativos a dicha unifactorialidad.

Respecto a la fiabilidad interjueces de la prueba, los datos indican valores entre .80 y .98, y a través del cálculo del alfa de Cronbach ($\alpha = .705$), aunque es ligeramente inferior a la reportada por los autores (Sak & Ayas, 2013; Ayas & Sak, 2014), pero sigue siendo adecuado.

Un quinto trabajo se centró en el debate sobre la resolución creativa de problemas, de forma específica, en el momento del proceso creativo en el que aparecen las respuestas más creativas. El objetivo fue predecir la creatividad de las respuestas en función del orden de aparición de las mismas (Esparza,

Ferrando, Sainz & Ruiz, 2016). Participaron 82 estudiantes de ESO. Entre los resultados obtenidos, encontraron que la capacidad de los estudiantes para dar respuestas creativas sufre un incremento hacia la mitad de la tarea, decreciendo al final de la misma, tal como plantearon autores como Kang, Park y Hong (2015).

En este sentido, se mantienen dos posturas: una, es la mantenida por Silvia, Nusbaum y Beaty (2015), quienes plantean que las ideas más creativas en la resolución de problemas, por un lado, vienen precedidas de un periodo de incubación, y por otro, que tras darse esas ideas llega un momento en el que dejan de ser tan creativas, idea opuesta a la defendida por Simonton (2010a), quien recoge que en dicho proceso creativo, las ideas más creativas pueden darse en cualquier momento del proceso, justificando dicho argumento con su teoría de la variación ciega y retención selectiva (BVSR; “Blind Variation and Selective Retention”).

Para concluir este apartado cabe destacar algunas semejanzas entre ambas pruebas: a) ambas evalúan los rasgos creativos de fluidez y flexibilidad, sin embargo en el TPCC (Hu & Adey, 2002) se evalúa también la originalidad en las distintas tareas; b) son pruebas destinadas a población adolescente de entre 12 y 16 años para la prueba de Hu y Adey (2002), y entre 11 y 14 en la de Sak y Ayas (2011). Y finalmente, c) en la investigación realizada por Hu y Adey (2002) la prueba obtuvo un índice de fiabilidad satisfactorio ($\alpha = .893$). En el caso del C-SAT, los autores obtuvieron también unas adecuadas propiedades psicométricas ($\alpha = .87$) (Ayas & Sak, 2014).

3.3. Instrumentos de respuesta múltiple

El objetivo de este apartado es analizar diversos instrumentos orientados a valorar las habilidades del pensamiento científico-creativo, mediante preguntas abiertas y de opción múltiple; y otros, que utilizan experimentos y actividades para evaluar la creatividad científica.

3.3.1. *El Test de Habilidades Integradas del Proceso (TIPS II; Burns et al., 1985)*

El objetivo es valorar la habilidad para identificar variables, para realizar definiciones operacionales, para identificar hipótesis que sean comprobables, para interpretar datos y gráficos, así como, para realizar diseños experimentales. Está formado por 36 ítems de opción múltiple y dirigido a estudiantes de entre siete y doce años. Para estudiar las propiedades psicométricas de este instrumento participaron una muestra de estudiantes de séptimo a doceavo grado. La fiabilidad de la prueba es adecuada, con un alfa de Cronbach de .86, en cuanto a la discriminación de los ítems mostraban un valor medio de .35, lo cual indica adecuados valores de discriminación entre los estudiantes más y menos capaces según los autores.

3.3.2. *Test de Habilidades Integradas del Proceso Científico (TISPS: Test of Integrated Science Process Skills; Beaumont-Walters & Soyibo, 2001)*

El objetivo es evaluar cinco habilidades en adolescentes. Éstas se dividen en 12 subcategorías. Consta de 8 ítems escritos y dos tareas prácticas que exigen manipulación y experimentación con objetos. En los ítems escritos se evalúan las subcategorías de cinco habilidades específicas (registro de datos, interpretación de datos, generalización, identificación de variables y formulación de hipótesis), de forma separada. Sin embargo, en las tareas prácticas se evalúan las mismas habilidades pero de manera conjunta. Esta prueba presenta un alfa de Cronbach de .74 y una fiabilidad interjueces de entre .89 y .91.

3.3.3. *Evaluación de habilidades integradas en el proceso (Kazeni, 2005)*

El test está compuesto por 31 ítems de opción múltiple, cuyo objetivo es valorar las siguientes habilidades: identificación y control de variables, plantear hipótesis, definiciones operacionales, diseñar gráficos e interpretar los datos y diseñar experimentos. Para valorar las propiedades psicométricas del instrumento,

se utilizó una muestra de 769 estudiantes de noveno, décimo y onceavo grado de seis colegios. Hallando en este sentido que la discriminación de los ítems era adecuada, así la dificultad de los ítems permitía diferenciar entre los estudiantes que eran competentes en estas habilidades y los que no. En cuanto a la fiabilidad se calculó a través del coeficiente de correlación producto-momento de Pearson y fue de .81 para el total de la escala, mostrando índices similares para cada uno de los grados.

3.3.4. Test de Formato Múltiple de Habilidades del Proceso Científico (MFT-SPS Multiple Format Test of Science Process Skills, Temiz et al., 2006)

El objetivo es valorar el desarrollo de 12 habilidades del proceso científico: formular hipótesis, observar, manipular materiales, medir, identificar y controlar variables, recordar los datos, demostrar la habilidad para utilizar los números en unas relaciones espacio-temporales, clasificar, utilizar los datos para crear modelos, predecir, interpretar los datos e inferir información o soluciones a los problemas. Esta prueba fue administrada a 80 alumnos de noveno grado pertenecientes a cuatro centros diferentes, obteniendo un alfa de Cronbach de .88. La prueba está conformada por 15 tareas escritas y un experimento, para su realización los alumnos tienen dos horas de clase y está diseñada para ser administrada a grupos de 20 alumnos. Además, esta prueba necesita de material específico como 20 lentes de aumento, 10 reglas de un metro, 20 reglas de 30 centímetros, diferentes masas (al menos tres para cada estudiante), 10 muelles con escala, 10 muelles de acero con constantes elásticas conocidas, 10 mesas con abrazadera, 10 varillas de acero, 10 soportes de varilla, papeles gráficos, papeles en blanco, pegamento y tijeras.

3.3.5. Test de Habilidades del Proceso Científico (SPST; Feyzio lu, Demirda , Akyildiz & Altun, 2012)

Se compuso en principio de 52 preguntas de opción múltiple, en las que se valoraban habilidades del proceso científico como la observación, la medida, la clasificación u organización de los datos, la relación entre los números y el espacio, la predicción, la identificación de variables, la formulación de hipótesis, el diseño de investigaciones, la obtención de datos, análisis de investigaciones, conclusión y toma de decisiones. Todas estas habilidades fueron clasificadas como habilidades básicas del proceso científico y como habilidades integradas del mismo. Tras pasar el juicio de los expertos en el área y los primeros análisis de discriminación y dificultad de los ítems, el test quedó finalmente constituido por 30 ítems de opción múltiple, que incluían contenidos de química con la finalidad de determinar su aplicación en problemas de la vida cotidiana. Para determinar si el test era válido para medir estas habilidades utilizaron una muestra de 222 estudiantes de noveno grado. Obteniendo a través de este estudio una fiabilidad adecuada ($KR20 = .83$) y una estructura factorial en el que ajustaban dos modelos, uno compuesto por 11 factores y otro por 5 factores.

3.3.6. Test de Creatividad en ciencias (SCT: Science Creativity Test; Usta & Akkanat, 2015)

El objetivo este test compuesto por 10 preguntas abiertas es evaluar la creatividad en niños de sexto a octavo grado. Cada una de las preguntas incluye componentes que los autores consideraban relacionados con la creatividad científica, este es el caso del pensamiento contingente, el encontrar y resolver problemas, el formular hipótesis, hacer mejoras, diseñar experimentos y diseñar productos. Todas ellas fueron seleccionadas del Guilford Divergent Production Operation (Guilford, 1973). El tiempo de aplicación de la prueba fue de 40 minutos y la corrección de la misma se realizó a través de expertos. Valora la fluidez, flexibilidad y originalidad de las respuestas, considerando únicamente

aquellas que resultaban lógicas desde un punto de vista científico. La fiabilidad de la prueba fue adecuada ($r = .775$).

3.4. Actividades y experimentos para evaluar la creatividad científica

El objetivo de este apartado es estudiar un test orientado a valorar habilidades propias del proceso científico. Este instrumento es de carácter más perceptivo que los anteriores (Mohamed, 2006).

Mohamed (2006) diseñó un test para valorar la creatividad científica en estudiantes de quinto grado. El cual fue administrado a 138 estudiantes de quinto grado en una sola sesión, y el tiempo de aplicación fue de una hora y quince minutos.

El test se compone de tres subtest: 1) Problemas y Soluciones; 2) Agrupación de flores; y 3) Diseño de un experimento. Cada uno de estos subtest se divide en diferentes ítems. A través de los cuales se valora la creatividad científica y las habilidades implícitas en el proceso científico.

En el primer subtest se les presentan a los estudiantes imágenes de diferentes problemas de su comunidad, como por ejemplo la presencia de basura, de una estación de gas, la caída de árboles, un pequeño riachuelo con un rebaño de ganado cerca, la presencia de mucho tráfico y la contaminación del agua y del aire. En el primer ítem, se les solicita que enumeren las diferentes problemáticas que observan en las imágenes; en el segundo ítem, tienen que seleccionar uno de esos problemas y enumerar las posibles soluciones, tantas como puedan. En el tercer ítem, tienen que diseñar un modelo para poder aplicar la solución encontrada.

En el segundo subtest se les muestran diferentes imágenes de flores de distintos lugares. A partir de esas imágenes, los estudiantes tienen que clasificar las imágenes en función de las similitudes y relaciones que hay entre ellas; pensar en palabras o frases que relacionen las diferentes imágenes; clasificarlas en

categorías más amplias; y finalmente, agrupar las flores de formas diferentes y novedosas. En el segundo ítem, tienen que dibujar un diagrama representando las agrupaciones realizadas.

El tercer subtest hace referencia al diseño de un experimento. En el primer ítem, se les solicita a los estudiantes que descubran cómo resolver un problema ambiental y que encuentren un problema que a ellos les gustaría investigar. Ante estos problemas, los estudiantes tienen que formular tantas hipótesis como puedan para resolver el problema elegido. En el segundo ítem, se les pide que hagan un boceto, diseño o representación gráfica del experimento para resolver ese problema, a partir de las hipótesis generadas en el ítem anterior.

Las habilidades creativas valoradas en estos subtest e ítems son: fluidez, flexibilidad y originalidad, y en algunos, también se valoran el conocimiento que tienen de ciencias, la habilidad científica, y la calidad de las hipótesis. La corrección del mismo se realiza a través del juicio de expertos.

Los resultados que el autor obtuvo con este test fue un $\alpha = .90$, para el total de la prueba, lo cual indica una fiabilidad adecuada, además de correlaciones elevadas entre los ítems que componen el instrumento, apuntando a una adecuada consistencia interna del test.

4. CONCLUSIONES

A lo largo de este capítulo hemos recogido distintas definiciones, modelos, habilidades e instrumentos de medida que nos permiten valorar este constructo dentro del ámbito educativo.

Una de las particularidades de este tipo de creatividad en ciencias es la necesidad de poseer un cierto nivel de conocimiento para poder alcanzar un logro creativo. Este es un aspecto obvio, en el sentido, de que si una persona no conoce y maneja los conocimientos que hay disponibles dentro de un área de

conocimiento, podría volver a inventar la rueda y en cambio, no podría identificar entre otras cosas las incógnitas que aún quedan por resolver dentro de un área de conocimiento. Sin embargo, cabe destacar que a pesar de que dentro de un área de conocimiento hay muchas personas que pueden tener un gran nivel y profundidad en el conocimiento de una materia, son muy pocas las que llegan a crear algo que produzca un avance dentro de una disciplina. Siendo especialmente acusado dentro del área de las ciencias.

Las habilidades del proceso científico forman una parte indisoluble de la creatividad científica, es decir, para poder alcanzar un resultado creativo en ciencias necesitamos tanto tener un cierto nivel de conocimiento, como manejar las habilidades implícitas en la creatividad y en el campo científico. Estas habilidades se constituyen como herramientas que facilitan el desarrollo de un aprendizaje autónomo, mayor responsabilidad, además de enseñar a los estudiantes los métodos científicos, lo que a su vez mejora la motivación y la retención de contenidos y estrategias científicas por parte de los mismos (Temiz et al., 2006; Ergül et al., 2011).

Hay diversos aspectos que forman parte de la creatividad científica, pero para desarrollar estos aspectos es importante conocer el nivel y el potencial que presentan los estudiantes. Para ello, debemos disponer de instrumentos de medida fiables y válidos, que nos permitan valorar de forma adecuada este tipo de creatividad. En este sentido, en la literatura científica encontramos diferentes recursos para evaluar la creatividad científica. Unos centrados en la evaluación de las habilidades del proceso científico. Y otros, en actividades que requieren un cierto nivel de conocimiento en ciencias para resolverlas.

Con todo lo expuesto se puede concluir que la creatividad es un componente fundamental en la investigación científica, así como que todos los autores que definen la creatividad científica coinciden en afirmar que esta implica la habilidad para encontrar, establecer hipótesis, experimentar y proporcionar soluciones a nuevos problemas.

CAPÍTULO 4. RASGOS COGNITIVOS Y NO COGNITIVOS DEL PERFIL CREATIVO

INTRODUCCIÓN

En los capítulos anteriores ha quedado patente que el estudio del constructo de creatividad presenta una gran complejidad, ya que está influenciada tanto por variables o factores personales como por contextuales. No basta con poseer un potencial creativo para llegar a cristalizarlo en un producto creativo, sino que influyen gran cantidad de variables: rasgos de personalidad; aspectos cognitivos; habilidades y competencias emocionales; habilidades para manejar determinado tipo de herramientas o competencias; el contexto y el nivel de conocimiento que se posea.

En este capítulo uno de los aspectos que analizaremos es el perfil de aquellas personas que destacan más en ciencias. Estas personas presentan unos rasgos de personalidad, cognitivos o emocionales que los identifican y diferencian de otras personas que son creativas en otros dominios de conocimiento como es el arte (Feist, 1998; McCrae & Greenberg, 2014).

El objetivo del capítulo es ahondar en el perfil que presentan las personas creativas. Tratando de dar respuesta a algunos de los interrogantes que nos

planteamos cuando tratamos de definir los rasgos y peculiaridades que definen a estas personas. Es decir, ¿hay una serie de características personales que garantizan los logros creativos? ¿Hay aspectos personales a nivel cognitivo y no cognitivo que ocasionen el desarrollo y la manifestación de las habilidades creativas? Y, en caso de que sí hayan unos determinados rasgos asociados a los perfiles creativos, ¿estos permanecen estables a través de los diferentes dominios, o hay características que se asocian a unos perfiles pero no a otros?

Por tanto, vamos a analizar si hay un perfil que defina a las personas creativas, o si por el contrario, este perfil está vinculado a los diferentes dominios de conocimiento. En este análisis recogemos tres características: a) qué rasgos de personalidad se asocian tradicionalmente con la creatividad, como es el caso de la Apertura a la experiencia, una característica que define a este tipo de personas independientemente del área de conocimiento en la que trabajen; b) qué características emocionales se pueden asociar a la creatividad y su influencia en la manifestación de este potencial para elaborar productos novedosos y valiosos; y c) qué características cognitivas definen a las personas creativas; es decir, si hay aspectos de la cognición que contribuyen a la manifestación creativa, o por el contrario, son dos aspectos independientes.

1. LA PERSONALIDAD CREATIVA

La personalidad y la creatividad son dos constructos relacionados, independientemente de que concibamos la creatividad como dominio general o como dominio específico. La conexión entre estos dos constructos es muy compleja y en ella influyen diferentes condicionantes tanto biológicos como personales y contextuales (Feist, 2010). En este apartado establecemos qué factores de la creatividad se asocian al perfil de la personalidad creativa. En este sentido, las investigaciones han analizado diferentes vías de estudio: a) rasgos de personalidad asociados a la creatividad y al logro creativo; b) estabilidad del perfil a lo largo de la vida; c) qué rasgos asociados a la personalidad creativa varían de

unos dominios a otros; y d) si estos rasgos son independientes del área de conocimiento en la que trabaja la persona creativa.

En la literatura existen diferentes listados sobre las características de la personalidad creativa. Sin embargo, los psicólogos entienden que todas estas características pueden ser agrupadas en cinco grandes factores de personalidad: Apertura a la experiencia (rasgo que define a aquellos individuos que tienden a ser imaginativos, curiosos, con un pensamiento independiente, con una gran disposición a las ideas y a las experiencias nuevas o no convencionales); Conciencia (hace referencia a características como el control de los impulsos, el conformismo, la organización y la determinación); Extraversión (está asociada a la sociabilidad, la asertividad y el dinamismo en las interacciones sociales); Amabilidad (definida como la tendencia a ser cooperativo, franco y sensible ante las necesidades que muestran los demás); y Neuroticismo o Inestabilidad Emocional (hace referencia a la tristeza, ansiedad e irritabilidad). Estos rasgos fueron recogidos en un modelo ampliamente estudiado y referenciado dentro de la literatura científica, este es el caso del Modelo de los Cinco Grandes de Personalidad (Costa & McCrae, 1992).

1.1. ¿Qué rasgos de personalidad se asocian con las personas creativas?

En el análisis de estos dos constructos se espera que unos rasgos de la personalidad se encuentren más asociados que otros con la creatividad, este es el caso de la Apertura a la experiencia. Son diversos los trabajos realizados sobre este tópico en los que se obtiene que las personas abiertas a las nuevas experiencias, y con una mayor independencia de juicio son las que presentan mayores rendimientos creativos (Chamorro-Premuzic, 2006; Dollinger et al., 2004; George & Zhou, 2001; King, Walker & Broyles, 1996; Wolfradt & Pretz, 2001).

Otro rasgo asociado con la creatividad es la Extraversión, es decir, aquellas personas que son más sociables, enérgicas y optimistas también son más creativas (Furnham et al., 2008; Furnham & Nederstrom, 2010; King et al., 1996; Martindale & Dailey, 1996; Sen & Hagtvet, 1993; Stavridou & Furnham, 1996; Wolfradt & Pretz, 2001). Este dato resulta sorprendente, ya que las creencias entorno a las personas más creativas, es que suelen aislarse, especialmente cuando se encuentran trabajando en una determinada idea. Obviamente, esta concepción no se encuentra igualmente asociada a todas las profesiones, por ejemplo, a los científicos se les percibe como más introvertidos, mientras que los artistas son percibidos como más sociables (Feist, 1998).

En este sentido, King et al. (1996) en su trabajo indicaron que la Extraversión y la Apertura a la experiencia están altamente relacionadas con la creatividad verbal. Mientras que el logro creativo, presentaba relaciones estadísticamente significativas con la Apertura a la experiencia; y correlaciones de signo negativo con la Amabilidad. La Conciencia, en cambio, se presentó como un rasgo no relacionado con la creatividad. Mientras que Batey, Furnham y Safiullina (2010) hallaron que el logro creativo autopercebido estaba positiva y significativamente relacionado con la Apertura, mientras que el índice de creatividad (puntuación total de la fluidez), presentó correlaciones positivas y significativas con la Apertura y la Extraversión; y negativas con el Neuroticismo. En cuanto a la puntuación total de creatividad, las correlaciones fueron significativas y de signo positivo únicamente con la Apertura.

En cuanto a la relación entre los distintos niveles de creatividad, King et al. (1996) indican que la Apertura a la experiencia media la relación entre la habilidad creativa y el logro creativo, así como que aquellos sujetos que puntúan alto tanto en creatividad como en Apertura a la experiencia son los que obtienen los mayores logros creativos. En cambio, Szobiová (2006) no encontró diferencias entre los tres grupos creativos (alta, media y baja creatividad) y los rasgos de personalidad, pero sí encontró diferencias en función del sexo, ya que las chicas creativas tenían una mayor Conciencia (persistentes y sistemáticas), eran más

estables, más seguras de sí mismas, menos ansiosas, y presentaban menor tendencia a la Apertura a las nuevas experiencias. Los chicos creativos, sin embargo, eran más extravertidos (más activos, sociables y optimistas) y presentaban una mayor Conciencia. Con lo que la autora indicó que la dimensión Conciencia tiene un papel importante en la personalidad creativa. Esta dimensión se encontraría conectada con la Estabilidad emocional en el caso de las chicas, y con la Extraversión en el caso de los chicos.

Hay investigadores que analizaron la existencia de ciertos rasgos de personalidad que conducen a la creatividad. Encontrando que la Apertura a la experiencia es el rasgo que permanece asociado con la creatividad, independientemente del instrumento de evaluación utilizado (Dollinger et al., 2004; Kaufman, Waterstreet, Ailabouni, Whitcomb, Roe & Riggs, 2010; Wolfradt & Pretz, 2001), mientras que la Extraversión se relaciona con la creatividad, a través de medidas realizadas con escalas de personalidad creativa (Dollinger et al., 2004; Wolfradt & Pretz, 2001). Incluso los autores indican que poseer rasgos como la Apertura a la experiencia, baja Conciencia y un estilo de pensamiento intuitivo, sería considerado como precondiciones para una personalidad creativa madura. Es decir, es probable que tener estos rasgos lleve a estos individuos a obtener un adecuado nivel de conocimiento experto, a mantenerse motivados para perseguir sus intereses, y si el clima es el apropiado para el individuo, a tener un alto impacto en su área de conocimiento (Wolfradt & Pretz, 2001).

Dollinger et al. (2004) en su trabajo también obtuvieron correlaciones de signo negativo entre algunas de las medidas de personalidad creativa y factores como el Neuroticismo y la Amabilidad. Lo cual indicaría que cuando una persona presenta una mayor inestabilidad emocional, ansiedad, hostilidad en las interacciones sociales, y egocentrismo, manifestará menor potencial creativo.

da Costa, Páez, Sánchez, Garaigordobil y Gondim (2015) señalan que la personalidad creativa y la Apertura a la experiencia están fuertemente asociados con la creatividad, lo que apuntaría que presentar un alto grado en estos rasgos, haría que las personas fuesen más flexibles y se sintieran más atraídas por las

nuevas experiencias y por los nuevos sentimientos. Por lo tanto, las personas abiertas a las nuevas experiencias, tendrían una mayor probabilidad de intentar cambiar el rumbo establecido y de innovar. En cuanto a la modesta relación hallada entre la creatividad y la Extraversión, los autores la explican por el hecho de que las personas que presentan este rasgo son muy enérgicas, buscan nueva estimulación, es decir, nuevas vías para realizar las tareas o para resolver los problemas que se les presenten, lo que hará más probable que alcancen grandes logros creativos. Además, una baja puntuación en Neuroticismo, Amabilidad y Conciencia está más asociada con la creatividad.

Anteriormente, Feist (1998) en su metaanálisis indicó que las personas creativas mostraban mayor Apertura, eran más auto-confidentes, ambiciosos, hostiles e impulsivos y presentaban menores niveles de Conciencia. También indica que ser amigable, concienzudo y ligeramente inestable emocionalmente entorpece la creatividad.

Ma (2009) indicó que la creatividad se encuentra más asociada con la Apertura, pero también, aunque con tamaños del efecto inferiores, con una gran Extraversión, con la Estabilidad emocional, con la Conciencia y con la Amabilidad (ver Figura 4.1).

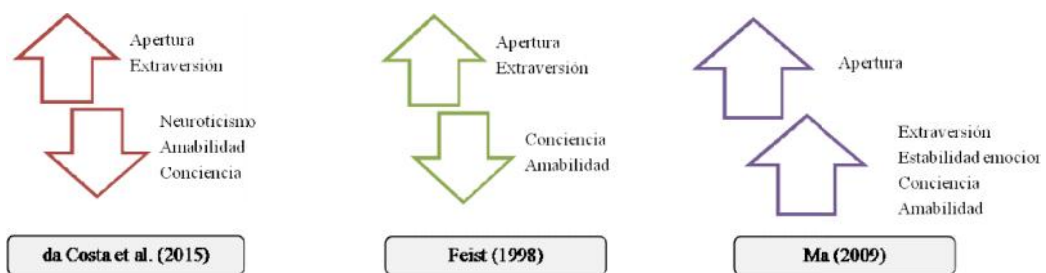


Figura 4.1. Resumen de los meta-análisis recogidos (elaboración propia)

Se puede decir que las investigaciones analizadas indican que la Apertura a la experiencia y la Extraversión son dos rasgos que conforman la personalidad creativa.

Al hilo de esto, McCrae y Greenberg (2014) se preguntan ¿qué es lo que conduce a las personas muy creativas a adoptar estas nuevas perspectivas a la hora de resolver un problema? E incluso se plantean ¿si son determinados rasgos de personalidad los que llevan a estos genios a afrontar los problemas, tareas o situaciones de esta forma? Según los autores a los genios creativos se les atribuyen ciertos dones que los conducen a resolver problemas artísticos, intelectuales y prácticos de formas originales. Indicando que es la Apertura a la experiencia la característica clave de los genios creativos. Destacan que, independientemente del campo de conocimiento en el que trabajen, una de las características distintivas de estos genios son sus contribuciones excepcionales y la atracción que sienten para realizar nuevas combinaciones de ideas.

En este sentido, Simonton (2000) indicó que la ambición era una característica definitoria de estas personas altamente creativas, y estaba asociada con la dimensión de Conciencia. Más tarde, Simonton y sus colegas realizan un estudio de casos (Skinner y Ford), personas que representaban dos polos opuestos de personalidad y creatividad. El estudio lo hicieron a través del análisis de documentos y testimonios de personas que los conocieron. En el caso de Skinner, gran figura creativa dentro del campo del conductismo, indicaron que tenía un perfil caracterizado por una alta Conciencia y Apertura a la experiencia, un cierto grado de Neuroticismo y Extraversión, y no fue considerado ni amable ni desagradable (Overskeid, Grønnerød & Simonton, 2012). En cambio, en el caso de Henri Ford, quien revolucionó el campo de la ingeniería mecánica, su perfil responde a una persona con alta Conciencia, sin embargo, parece que se resistía a cambiar su primer modelo de coche, a pesar de las demandas del contexto. Ford tuvo una gran motivación intrínseca sólo por aquellas cosas que le interesaban, lo cual ha hecho que se le etiquete como una persona poco abierta a las nuevas experiencias que no estaban dentro de sus intereses (McCrae & Greenberg, 2014).

1.2. ¿Qué rasgos de la personalidad son buenos predictores de la creatividad?

Los estudios recogidos anteriormente indican que la Apertura a la experiencia y la Extraversión son los factores más relacionados con la creatividad. Pero, en este punto se plantea ¿qué rasgos predicen la creatividad? ¿ser abierto, flexible y extrovertido garantiza que se llegue a ser creativo en algún momento de la vida? Los resultados de diferentes investigaciones indican que la Apertura es uno de los predictores de la creatividad (Hughes, Furnham, & Batey, 2013; Wolfradt & Pretz, 2001; Batey & Furnham, 2006; King et al., 1996; Soldz & Vaillant, 1999). Cuando analizamos las investigaciones donde se valora la habilidad creativa y los rasgos de personalidad, es la Apertura a la experiencia la que contribuye de forma significativa a la predicción de la creatividad. Encontrándose ambas relacionadas y presentando un gran poder explicativo sobre el logro creativo (King et al., 1996). Sin embargo, estos mismos indicaron que cuando la Conciencia aumenta, disminuye el logro creativo, y viceversa. Mientras que Batey et al. (2010) destacaron que es la Apertura a la experiencia la que predice en mayor medida la creatividad.

Sin embargo, algunos autores no encuentran un valor predictivo de la Apertura sobre la creatividad, sino que es la Conciencia la que predice la creatividad autoinformada (Furnham et al., 2005).

Otros añaden la Extraversión como una variable predictora del pensamiento divergente, aunque con un menor tamaño del efecto que la Apertura (da Costa et al., 2015; Furnham et al., 2008), resultados que discrepan con otros estudios realizados en el área (Furnham et al., 2005; Miller & Tal, 2007; Wolfradt & Pretz, 2001).

En este punto cabe plantearse si los rasgos que predicen la creatividad en un momento temprano de la vida, garantizan obtener logros creativos a lo largo de la misma. Han sido diferentes los trabajos que informan sobre la estabilidad de la personalidad a lo largo de la vida (Helson, 1999; Soldz & Vaillant, 1999),

encontrando las principales variaciones en la etapa de la adolescencia (Schaefer, 1973). Es la Extraversión y la Apertura a la experiencia junto con la tolerancia y la confianza en sí mismo, lo que permite predecir una vida creativa (Feist & Barron, 2003; Helson, 1999; Soldz & Vaillant, 1999). De manera que, son las personas más abiertas a nuevas informaciones y experiencias, las que tienden a alcanzar resultados más creativos a lo largo de la vida. Hay que incidir que la Extraversión junto con la energía y el entusiasmo que presentan las personas creativas, les conduce a aplicar su potencial creativo para realizar un producto valorado como tal.

En un estudio realizado por Soldz y Vaillant (1999) con una población masculina confirmó que la personalidad puede predecir el funcionamiento en los distintos dominios de la vida de los hombres. Concluyendo que hay rasgos de personalidad que nos ayudan a entender mejor el curso vital de las personas, por ejemplo, en el caso de la Extraversión afirman que estas personas tienen la fuerza suficiente para enfrentarse a sus carreras profesionales y obtener el éxito. En el caso del Neuroticismo, indican que se encuentra relacionado con el ajuste ante las distintas situaciones de la vida.

En esta misma línea, Helson (1999) estudia a un grupo de mujeres creativas con el fin de conocer la predicción de la personalidad creativa a lo largo de la vida. Los resultados indican que los cambios asociados a las situaciones vitales de las mujeres interfieren en la consecución de objetivos creativos. Sin embargo, estos cambios no modificaban por completo la personalidad de las mujeres, pero sí producían variaciones; es decir, los condicionantes vitales tienen un gran peso en la elaboración de un producto creativo, sin embargo, es el potencial creativo lo que realmente determina la personalidad que se presentará a lo largo de la vida.

De manera que la personalidad, en ambos casos permanece estable a lo largo de la vida. Aunque los condicionantes ambientales o situacionales parecen afectar en mayor medida a las mujeres que a los hombres en la manifestación del potencial creativo. De los estudios anteriores podemos concluir que la

personalidad creativa (Apertura y no convencionalismo), permite generar productos creativos, pero no podemos desligar a la persona de las condiciones vitales que le toca vivir.

1.3. La personalidad creativa en distintos dominios de conocimiento

Cada vez son más los estudios que abogan por una creatividad de dominio específico frente a una creatividad de dominio general (Baer, 1998; 2010; Plucker, 1998; 1999; Plucker & Zabelina, 2009).

En este sentido, Simonton (2009a; 2010b) establece una jerarquía para los dominios o áreas de conocimiento, y hace referencia a la existencia de dos tipos de científicos: “los grandes y los pequeños”. Según este autor, un filósofo francés propuso que las ciencias formaban una jerarquía lógica, que la física se encontraba por encima de la química, y ésta a su vez sobre la de biología. Destacando finalmente que la jerarquía de disciplinas se quedaría como sigue: física, biología, ciencias del comportamiento, ciencias sociales, humanidades y arte. De manera que, en un extremo se encuentran las que son más lógicas, objetivas y formales y en el otro aquellas que exigen más intuición, subjetividad y más aspectos emocionales.

En este apartado vamos a estudiar dos tipos de creatividad de dominio específico (científica y artística). La literatura suele comparar estos dos tipos de creatividad quizá porque se asume que son dos disciplinas tan diferentes que conllevarán características y formas de trabajo muy distintas (Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2004). En primer lugar, recogeremos estudios centrados en la creatividad en áreas de ciencias: creatividad matemática y científica. En segundo lugar, en la creatividad en el área de arte, este es el caso de la creatividad musical y la artística. Ya que autores como Kaufman et al. (2010c) afirman que los perfiles de personalidad varían en función de los dominios de creatividad, de forma concreta, obtienen que las personas que destacan en ciencias y matemáticas,

son más abiertas y estables emocionalmente; y que aquellas que destacan en arte son más extravertidas, amables y abiertas a las nuevas experiencias.

1.3.1. La personalidad en el dominio científico y artístico

Primero, nos vamos a centrarnos en una creatividad de dominio específico como es la creatividad matemática. Esta creatividad difiere de otros tipos de creatividad en lo referente a los rasgos de personalidad que se asocian a ella, el proceso creativo seguido o el producto creativo alcanzado (Sriraman, 2009).

En este sentido, Erbas y Bas (2015) con el objetivo de investigar la extensión con la que los rasgos de la personalidad, la motivación, la asunción de riesgos y la metacognición explican la creatividad en matemáticas, utilizaron una muestra de 217 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria de diferentes institutos de Turquía. Los estudiantes tenían 15 años de edad y algunos de ellos presentaban perfiles de superdotación y talento. Para evaluar la creatividad matemática de los participantes se les administró el Test de habilidad creativa en matemáticas desarrollado por Balka (1974), que presenta una consistencia interna de .72. Para la evaluación de la personalidad se utilizó la versión breve adaptada para población turca del Inventario de los Cinco-Factores de personalidad (5FPI) de Tatar (2005), este instrumento está compuesto por 85 ítems, y presenta un alfa de Cronbach de .87.

Entre los resultados encontrados por los autores cabe destacar lo siguiente: en un primer análisis de correlación, encontraron que fueron la orientación a metas intrínsecas, la Apertura a la experiencia, la metacognición y la regulación de la cognición los factores más relacionados con la habilidad creativa en matemáticas. También hay que subrayar una relación positiva y significativa entre la Conciencia y la creatividad en matemáticas, aunque la magnitud de la misma es muy baja, por debajo de .30. En segundo lugar, realizaron un análisis de regresión en el que observaron la aparición de cuatro factores que, de forma conjunta, explicaban un gran porcentaje de la varianza de la habilidad creativa en

matemáticas, estos factores coincidían con los más relacionados en el análisis de correlación. Por último, recogen un análisis de regresión múltiple en el que obtuvieron que la orientación a metas intrínsecas era el predictor más fuerte de la habilidad creativa en matemáticas de los estudiantes, explicando un 3.6% de la varianza de las puntuaciones obtenidas en la prueba de creatividad matemática. Además, la Apertura a la experiencia explicó un 3.2% de la varianza de la puntuación en esta prueba. Las otras dos variables, metacognición y regulación de la cognición, aunque se encontraban relacionadas, no resultaron ser predictores de la creatividad en matemáticas.

Por tanto, Erbas y Bas (2015) concluyeron que las personas que son abiertas a las nuevas experiencias y que poseen un pensamiento flexible generan mayor cantidad y variedad de ideas matemáticas, así como pensamientos y estrategias de solución de problemas originales y útiles, tal como apuntan otros estudios (Feist, 1998; Feist & Barron, 2003; McCrae, 1987; Wolfradt & Pretz, 2001). De manera que las personas que son imaginativas, curiosas, independientes a nivel de pensamiento y que se encuentran abiertas a las nuevas ideas, experiencias y a indagar en perspectivas que no son comunes, es más probable que se sientan atraídas por las actividades matemáticas que aquellas personas que posean otros perfiles diferentes de personalidad (Erbas & Bas, 2015).

Respecto a la creatividad en el área científica, es de obligada referencia el trabajo de Feist (1998), quien realizó un meta-análisis sobre las investigaciones realizadas en torno a la relación que tenían los rasgos de la personalidad en dos áreas de conocimiento: ciencias y arte. Este autor se centró en comparar tres grupos: científicos con respecto a no científicos; científicos creativos versus científicos menos creativos; y artistas con los no artistas. Utilizó este tipo de comparación entre grupos por dos razones fundamentales: una, para poder conocer el rol que la personalidad desempeña en la creatividad científica y artística; y dos, para comparar los rasgos de personalidad que presentan científicos y artistas con los de sus pares no artistas y no científicos. De manera que si no hay diferencias sistemáticas entre los rasgos de personalidad de científicos y artistas

con respecto a sus pares, se podría decir que la personalidad no podría explicar las diferencias que pudieran observarse en creatividad entre estos grupos. Pero también sería necesaria una perspectiva intra-grupo, ya que ni todos los trabajos de ciencias ni todos los artísticos son igual de creativos, por la gran variedad que se puede observar entre unas personas y otras dentro de una misma profesión. Para poder examinar todos estos resultados Feist (1998) agrupó los estudios sobre las diferencias en las puntuaciones de personalidad en función del modelo de los Cinco Grandes (Costa & McCrae, 1992), aunque es importante resaltar que dividió la Extraversión en sociabilidad y confianza, con la finalidad de investigar la personalidad creativa de artistas y científicos de una forma más operativa.

a) ¿Qué diferencia a los científicos de los no científicos?

Los datos indicaron que los dos mayores tamaños del efecto se refieren a los dos polos de la dimensión Conciencia. Esta dimensión en su polo positivo agrupa características como la prudencia, el ser cauto, meticulado y autocontrolado, mientras el polo negativo de la dimensión Conciencia sólo tiene dos escalas, la expresión directa de las necesidades y el control de los impulsos. En cuanto a la Apertura en su polo negativo y a la Extraversión en su polo negativo presentan tamaños del efecto de magnitud media. De manera que las dimensiones de Apertura, Confianza-Dominancia (Extraversión) y Conciencia, parecen ser factores que diferencian claramente a los científicos de los no científicos.

Feist (1998) también destacó que en los estudios analizados más recientemente se encontraba que las diferencias entre científicos y no científicos, en la dimensión Conciencia, eran mayores. De igual forma, cuando los participantes eran jóvenes, la dimensión que más distinguía entre los científicos y no científicos era la Extraversión, de hecho, los dos componentes que este autor extrae de la dimensión Extraversión (Sociabilidad y Confianza-Dominancia) están negativamente relacionados con el grupo de edad.

En el caso de las diferencias encontradas en el cuestionario CPI (Gough, 1957) cabe destacar que los científicos se definen o perciben como individuos con una estructuración e iniciativa individual, ambas asociadas a las ocupaciones científicas. En el caso de 16PF (Cattell, Eber, & Tatsuoka, 1970) no encontró grandes tamaños del efecto al comparar estos dos grupos, sin embargo, se indicó que los científicos con respecto a los no científicos muestran más seguridad, son más convencionales, dominantes, escépticos y disciplinados. Finalmente, en el caso del EPQ (Eysenck & Eysenck, 1975) encontró que los científicos son moderadamente más extrvertidos y más propensos al Psicoticismo que los no científicos.

b) ¿Qué caracteriza a los científicos creativos?

Cuando Feist (1998) compara los científicos creativos con los no creativos encuentra que, bajo el modelo de los Cinco Grandes, los rasgos que más distinguen a los científicos creativos de aquellos que no lo son, es el polo positivo de la Extraversión y el polo positivo de la Apertura. De forma específica, en la escala CPI (Gough, 1957), las puntuaciones obtenidas por los científicos creativos apuntan a una estructura de personalidad caracterizada por las siguientes características: tolerancia y apertura mental, auto-aceptación, extraversión, confianza, ambición y perseverancia. De modo que los científicos creativos son más ambiciosos, seguros, individualistas, dominantes, expresivos, flexibles, inteligentes y abiertos a las nuevas experiencias que sus pares menos creativos.

Más tarde, Feist (2006) realizó una revisión orientada a analizar la influencia de los rasgos de personalidad sobre el interés por las ciencias y el logro científico. Encuentra un problema en la investigación realizada en este campo, ya que cuando se habla de la personalidad de los científicos y especialmente de los científicos creativos, no se diferencia entre distintas áreas de conocimiento dentro del campo de las ciencias. Es decir, se presentan como un grupo homogéneo, científicos que son creativos en el área de biología, de física, química o de

ciencias sociales, sin detenerse a analizar si todos ellos comparten unos mismos rasgos de personalidad. Esto supone una línea de investigación en la que merece la pena profundizar, como predicción de los posibles resultados que se encontrarían, este autor indica que los científicos que destacan en el área de la física serán más introvertidos y estarán más orientados hacia las cosas, es decir que tendrán más desarrollada una inteligencia física, mientras que los biólogos serán más extrovertidos y sociables que los anteriores, pero menos que los científicos sociales, además tendrán más desarrollada una inteligencia social.

En este estudio también plantea que los rasgos de personalidad de cada persona va a predisponerla a mostrar interés por las ciencias, a crear, aceptar o refutar ciertos tipos de teorías, sin embargo, en cuanto a las variables externas como es un ambiente de entrenamiento, afirma que tiene una influencia moderada en el incremento del interés por el ámbito científico.

En este sentido, el autor apunta que la Apertura a la experiencia es un rasgo que se encuentra relacionado con la creatividad de dominio específico, así como, la relación positiva que esta creatividad muestra con la Conciencia. Además, la distinción que hace Feist (2006) entre las distintas profesiones científicas también resulta de gran interés, ya que mientras unos destacarían en unos extremos de la variable Extraversión, otros profesionales creativos en esta área de conocimiento tenderían a despuntar más en el otro extremo, Introversión. Resulta muy interesante destacar la agrupación que realiza Feist (2006) de los rasgos de personalidad en función de tres categorías: cognitiva, motivacional y social. Recoge que los rasgos cognitivos que hacen más probable la manifestación de la creatividad científica y la eminencia son la Apertura a la experiencia y la flexibilidad de pensamiento. Sin embargo, cuando las muestras utilizadas en las investigaciones son de estudiantes, los datos indican que la flexibilidad o no se encuentra relacionada con los rasgos de la personalidad o la relación es negativa, en cambio, rasgos como la tolerancia o la capacidad para la introspección sí suelen asociarse con el logro creativo en este tipo de población. En cuanto a los rasgos motivaciones asociados con la creatividad específica en ciencias se destaca

la tendencia a ser una persona con una gran determinación, ambición y con orientación al logro. Los rasgos sociales de los individuos que son capaces de tener éxito en ambientes competitivos, se manifiestan en su dominancia, arrogancia, hostilidad, y gran confianza en ellos mismos. De hecho, aquellos científicos que se encuentran en la élite tienden a presentar rasgos como ser más distantes, asociales, e introvertidos respecto a sus compañeros menos creativos (Feist, 2006). De manera que los rasgos que identifican a aquellas personas que mostrarán una mayor creatividad en el ámbito científico son: más abiertos y flexibles, más determinados y ambiciosos, y a pesar de que tienden a ser relativamente asociales, cuando tienen que interactuar con otros suelen mostrarse arrogantes, hostiles y con una gran autoconfianza.

En cambio, otros estudios como el de Kaufman et al. (2010c) encuentran que la creatividad en ciencias y en matemáticas se relaciona significativamente con la Apertura a la experiencia y con la Estabilidad Emocional, y presenta relaciones de signo negativo y de baja magnitud con la Amabilidad y con la Conciencia.

1.3.2. Personalidad creativa en el arte

El objetivo es analizar estudios que se focalizan en el área del arte. Para examinar si los rasgos de personalidad que muestra esta población se mantienen estables en las distintas profesiones que se encuentran aunadas dentro de este tipo de creatividad de dominio específico. Recogemos algunas investigaciones en la creatividad musical y en la artística.

Götz y Götz (1973) realizaron una investigación cuyo objetivo fue estudiar los rasgos de personalidad de los alumnos talentosos en arte y sus compañeros no talentosos. En este sentido, estos autores partieron de la hipótesis de que los estudiantes talentosos en arte son más introvertidos y neuróticos que sus compañeros no talentosos en esta área de conocimiento. Para ello, seleccionaron 100 estudiantes de una academia de arte, a través de la nominación de los

profesores. La edad de los participantes se encontraba entre los 22 y los 33 años. A estos, se les administró el MPI (Maudsley Personality Inventory; Eysenck, 1959). Cuando se comparan estos dos grupos, los resultados apuntan a que los talentosos son significativamente más introvertidos y neuróticos que sus compañeros menos talentosos. Para comprobar si estos rasgos de personalidad se hacen más extremos a medida que aumenta la habilidad artística, dividieron el grupo de los estudiantes talentosos entre los más talentosos y los menos talentosos. Obteniendo que cuanto mayor es la habilidad para el arte, más extremas son las puntuaciones en Introversión y Neuroticismo. A través de estos resultados, los autores concluyeron que estos dos rasgos de la personalidad van intrínsecamente relacionados con la creatividad artística.

Feist (1998) también comparó la personalidad de los artistas con respecto a los no artistas. Utilizó el modelo de los Cinco Grandes, y destacó que los rasgos que diferencian a los artistas de los no artistas son los de Conciencia y Apertura en su polo positivo y el de Apertura en su polo negativo. Así pues, los artistas eran menos cautelosos, concienzudos, controlados, ordenados, fiables, convencionales, rígidos, y sociables; y más creativos, curiosos, imaginativos, abiertos a la experiencia, sensibles, y originales.

Cuando utiliza el CPI (Gough, 1957) los datos señalan que los artistas son más conflictivos y rebeldes, buscan el cambio, se aburren fácilmente y se perciben a sí mismos como personas talentosas y valiosas en relación con sus pares no artistas. Mientras que cuando utiliza el 16PF (Cattell et al., 1970), indica que los artistas son más hostiles, independientes, abiertos a la experiencia, sensibles, radicales, inteligentes e inconformistas. Como dato sorprendente, destaca Feist (1998) la baja puntuación que los artistas obtienen en impulsividad. Finalmente, en el caso del EPQ (Eysenck & Eysenck, 1975) encuentra que la dimensión que diferencia a los artistas de los no artistas es la escala de Psicoticismo, con lo que se concluye que los artistas son más agresivos, fríos, egocéntricos, impulsivos, antisociales, creativos y duros (no sentimentales) que los no artistas.

Goncy y Waehler (2006) realizaron otro estudio cuyo objetivo consistió en estudiar la relación entre los rasgos de la personalidad creativa y la experiencia musical, partiendo de la hipótesis de que se encontraban positivamente relacionados. En este estudio participaron 150 personas, la mayoría estudiantes de género femenino. La edad de los participantes estaba entre los 18 y los 50 años. Para evaluar los constructos de interés diseñaron dos cuestionarios: uno estaba dirigido a valorar la personalidad creativa; y, el otro era una escala de experiencia musical, compuesta por 40 ítems, a través de los cuales se valoraba el conocimiento y la experiencia en diferentes géneros musicales; la improvisación, composición y teoría; aspectos de actuación; la conciencia de sí mismo como músico; el interés musical y su aplicación externa.

Los resultados indican que la relación entre la personalidad creativa y la experiencia musical es positiva; es decir, que cuando se incrementa una de las variables la otra también. Es destacable, en este sentido, que las correlaciones más elevadas se encontraron entre uno de los factores contemplados como es la espontaneidad y la puntuación total en experiencia musical.

1.3.3. Comparativa entre grupos creativos

El objetivo de este apartado es tratar de dilucidar si los científicos creativos y los artistas creativos muestran diferentes rasgos de personalidad creativa o si éstos son comunes a todos ellos.

Feist (1998) en su meta-análisis indica que la Extraversión y la Apertura son dos dimensiones que se suelen encontrar asociadas con la creatividad, ya sea en el dominio de las ciencias o del arte. Así como, la Conciencia parece ser la dimensión que más caracterizaría a los científicos y a los artistas, probablemente por la perseverancia, cautela, responsabilidad, fiabilidad y autocontrol que hay que mostrar para llegar a tener éxito en estas dos profesiones. Las características asociadas a científicos y artistas quedan recogidas en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1.
Resumen de las dimensiones que diferencian a los artistas de los científicos (Feist, 1998)

RASGOS DE LOS ARTISTAS				RASGOS DE LOS CIENTÍFICOS		
Social	Cognitiva	Motivacional	Afectiva	Social	Cognitiva	Motivacional
Dudoso de las normas	Abierto	Determinado	Ansioso	Dominante	Abierto	Determinado
Inconformista	Imaginativo	Ambicioso	Emotivo	Arrogante	Flexible	Ambicioso
Independiente		Impulsivo	Sensible	Hostil		
Hostil				Seguro de sí mismo		
Distante				Autónomo		
Frío				Introverso		
Introverso						

Feist (1999) también estudió la influencia que los rasgos de personalidad tienen sobre el logro creativo. Los datos indicaron que hay rasgos comunes a los científicos creativos y a los artistas creativos. Por ejemplo, la Apertura a la experiencia, ya que ambos son: menos convencionales y concienzudos, más seguros de sí mismos, con una mayor auto-aceptación, determinados, ambiciosos, dominantes-hostiles, e impulsivos. Sin embargo, también hay una serie de diferencias como: los artistas son más afectivos, emocionalmente inestables, menos sociables y aceptan en menor medida las normas establecidas por el grupo, que los científicos. En cambio, los científicos son más concienzudos que los artistas. Esto es debido probablemente, a la minuciosidad con la que deben abordar el proceso científico, que implica habilidades como la observación, el planteamiento de hipótesis, la experimentación o el control de variables, tal como apunta el autor.

De forma contraria, Root-Bernstein y Root-Bernstein (2004) señalan que los científicos y los artistas presentan perfiles muy similares, y que es frecuente

identificar en la literatura grandes genios científicos que además realizaban composiciones musicales, y pinturas o poesías excelentes, y viceversa. Así como que hay una gran homogeneidad en las características y habilidades que presentaban los genios artísticos y científicos. De hecho, estos autores reportan gran cantidad de ejemplos de personas que destacaron en uno de estos dominios, pero que también presentaron grandes rendimientos en el otro. Por ejemplo, el compositor francés Olivier Messiaen quien incorporó sonidos de pájaros en sus composiciones, ya que le encantaba la ornitología.

Hemos indicado hasta ahora que la Apertura, Extraversión y Conciencia son los rasgos de la personalidad que se encuentran más asociados a los artistas y a los científicos. En cambio, Kaufman et al. (2015) estudiaron la influencia que la Apertura a la experiencia y la inteligencia tenían sobre el logro creativo. Encontrando fuertes correlaciones entre la Apertura y la Inteligencia con el logro creativo en ambos dominios; sin embargo, mientras que la Apertura estaba fuertemente relacionada con el logro creativo en ambos dominios de conocimiento (científico y artístico), la Inteligencia mostró una correlación mayor con el logro creativo en ciencias que en arte. Pero, la Apertura no es el único rasgo de personalidad que muestra correlaciones significativas con el logro creativo, sino que la Extraversión, también aparece como un factor relacionado con el logro creativo en arte, pero no con el logro dentro del área de ciencias.

Kaufman et al. (2015) indicaron que cuando se controlan los factores de la personalidad, a excepción de la Apertura a la experiencia, es la Extraversión el rasgo que presenta un mayor poder predictivo del logro creativo en arte, pero no en ciencias. Estos autores también destacaron que la Extraversión es un predictor independiente y consistente de la creatividad artística. Resulta significativo el hecho de que cuando incluían la variable de factor "g" y de pensamiento divergente en el análisis de regresión, la Apertura y la Extraversión permanecían como predictores significativos de la creatividad artística, mientras que la Inteligencia continuó como un predictor significativo de la creatividad científica.

Ante estos resultados los autores concluyeron que la creatividad en ciencias requiere, en mayor medida, habilidades cognitivas que fomenten el razonamiento y la ideación semántica; mientras que en el área artística, son más importantes los componentes emocionales y afectivos, la fantasía y la imaginación, factores que se asocian más con la Apertura a la experiencia.

Otros autores interesados en analizar la relación entre la creatividad y los rasgos de personalidad fueron Sapraviciute et al. (2010), quienes se centraron en los científicos sociales y en los artistas. El objetivo de la investigación fue estudiar los diferentes aspectos de la creatividad que están asociados con los rasgos de la personalidad de Psicoticismo, Extraversión y Neuroticismo. Entre los resultados cabe destacar que los estudiantes creativos, dentro del perfil artístico, son significativamente más extravertidos que los menos creativos. Otro de los resultados es que tanto los estudiantes creativos en arte como los estudiantes de ciencias sociales, presentan una mayor puntuación en Psicoticismo que sus compañeros menos creativos.

En el caso de la dimensión de Neuroticismo, no se encuentran diferencias entre los estudiantes más y menos creativos. En cambio, cuando comparan la expresión de los tres rasgos de personalidad contemplados (Psicoticismo, Extraversión y Neuroticismo) con las dimensiones valoradas en el test de pensamiento divergente de Wallach y Kogan (1965) observan que los estudiantes más creativos, tanto en arte como en ciencias sociales, obtienen medias superiores a sus compañeros en los tres rasgos de personalidad, estas diferencias no son estadísticamente significativas para la originalidad ni en la fluidez de ideas.

A través de estos resultados, los autores concluyen que los estudiantes creativos en arte tienden a ser más extravertidos y psicóticos que los menos creativos; en cambio, los estudiantes creativos en ciencias sociales son más psicóticos que los menos creativos, incluso tienden a puntuar más alto en Extraversión, pero más bajo en Neuroticismo que sus compañeros. De igual forma afirman que los estudiantes creativos en arte tienden a ser más fluidos que sus

compañeros menos creativos, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas (Sapranaviciute et al., 2010).

Sin embargo, tal como recoge Simonton (2009a) algunos de los factores que inducen a que te dediques a un dominio, no garantizan el éxito individual dentro del dominio elegido. Por ejemplo, las variables de personalidad que correlacionan con la dedicación de la persona al área de las ciencias no son las mismas que las relacionadas con el grado de creatividad que un científico exhibirá (Feist, 1998). Además, independientemente de los rasgos disposicionales que presente una persona ante un dominio, lo que determinará la manifestación y el éxito de una aportación creativa será la experiencia y el contexto. Es decir, el éxito de un creador depende de si la elección que realiza del dominio de conocimiento en el que va a trabajar se ajusta con sus disposiciones y características personales que ha desarrollado.

A continuación, en la Tabla 4.2. recogemos a modo de resumen los diferentes autores y resultados recogidos a lo largo de este apartado.

Tabla 4.2.

Resumen de los resultados obtenidos en las investigaciones en este apartado

Relación entre la personalidad y la creatividad general			
		Factores relacionados positivamente	Factores relacionados negativamente
King et al. (1996)		Extraversión y Apertura	Amabilidad
Wolfradt y Pretz (2001)		Apertura y Extraversión	
Dollinger et al. (2004)		Apertura y Extraversión	Neuroticismo y Amabilidad
Szobiová (2006)		Conciencia	
		Extraversión (chicos)	Neuroticismo (chicas)
da Costa et al. (2015)		Apertura y Extraversión	
Ma (2009)		Apertura, Extraversión, Conciencia y Amabilidad	Neuroticismo
Relación entre la personalidad y la creatividad en los dominios específicos			
Götz y Götz (1973)	Creat. Artística	Introversión y Neuroticismo	
Erbas y Bas (2015)	Creat. Matemática	Apertura y Conciencia	
Kaufman et al. (2010)	Creat. Científica y Matemática	Apertura y Estabilidad Emocional	Amabilidad y Conciencia
Feist (1998)	Creat. Científica y Artística	Conciencia	
Kaufman et al. (2015)	Creat. Científica y Artística	Apertura	Inteligencia
Predicción de la personalidad sobre la creatividad general			
King et al. (1996)		Apertura	
Wolfradt y Pretz (2001)		Apertura y Extraversión	
Furnham et al. (2005)		Apertura y Conciencia	
Chamorro-Premuzic (2006)		Conciencia y Apertura	
Furnham et al. (2008)		Extraversión e Inteligencia	
da Costa et al. (2015)		Apertura y Extraversión	
Predicción de la personalidad sobre la creatividad específica			
Miller y Tal (2007)	Creat. Verbal y Gráfica	Apertura e Inteligencia	
Kaufman et al. (2015)	Creat. Artística	Apertura y Extraversión	
Erbas y Bas (2015)	Creat. Matemática	Apertura	

2. LA EMOCIÓN EN LA CREATIVIDAD

En este apartado analizamos la contribución que las emociones tienen sobre la creatividad. Cabe preguntarse si las emociones son diferentes entre el perfil creativo y entre aquellos estudiantes que no presentan esas destrezas creativas en tanta medida.

Para autores como Averill (2004; 2005) las emociones están relacionadas con la creatividad bien como facilitadoras o inhibidoras o de forma accidental. De manera que el estado emocional que presente la persona, sus experiencias previas o incluso la emoción asociada a diferentes conceptos almacenados en la memoria, puede ocasionar que se realicen asociaciones inusuales entre conceptos, y que proporcionen respuestas inusuales, diferentes a las establecidas.

Las emociones, por tanto, se presentan como patrones complejos de respuesta o síndromes. Además, los componentes que participan en la atribución de una emoción son diversos (expresiones faciales o la experiencia subjetiva que se posea), y están influenciados por las reglas sociales establecidas. Tal como veremos, para Averill (2004) los síndromes emocionales son análogos a los roles sociales transitorios.

2.1. Emoción y creatividad: ¿Dos aspectos relacionados?

El concepto de emoción para Averill (1999a) es complejo y está sujeto a interpretaciones que varían. El autor indica que pueden entenderse como mediadoras o como productos de la actividad creativa. Dice que las emociones pueden actuar como catalizadores de la creatividad sin entrar directamente en el producto final obtenido. Son definidas como patrones específicos de respuesta que se manifiestan en el comportamiento y que están simbolizadas en el lenguaje coloquial. Averil representa las emociones a través de los síndromes emocionales que pueden ser productos creativos en sí mismos. En el estudio de esta relación hay que considerar cuatro aspectos:

- *Síndromes emocionales*: hacen referencia a las variables que intervienen en el comportamiento, y que están en función de las creencias culturales específicas sobre la naturaleza de la emoción. Esta matriz de creencias existentes son el resultado de las propias reflexiones sobre cómo las personas responden cuando les invade alguna emoción, y de las reglas sociales, que son las que determinan cómo se debería responder. En el estudio de las emociones, la cultura y la sociedad tienen un gran peso respecto a la manifestación de las mismas. De manera que, la manifestación de las emociones varía de una cultura a otra. Sin embargo, según el autor sólo se puede interiorizar una pequeña parte de las reglas y creencias sociales sobre las emociones, lo cual indica que estos síndromes son personalizados, dando cabida a la innovación y el cambio individual.

- *Esquemas emocionales*: son representaciones internas de las emociones que son adecuadas, pero que no se llegan a manifestar de forma completa, ya que en estos esquemas existen diferencias en función de la personalidad, la interacción y posición social que se tenga. Estos esquemas englobarían las creencias y reglas que conforman el síndrome emocional. Por lo que no hay dos experiencias iguales en el síndrome emocional (Averill, Chon, & Hahn, 2001). Estos esquemas son, por tanto, estructuras de conocimiento que guían el procesamiento de la información emocional en varios niveles de abstracción. De forma que, la manifestación de la emoción está en función de la percepción que la persona tiene de la emoción y la influencia de lo establecido por la sociedad. Esto puede expresarse a través de la música, del arte, etc.

- *Estados emocionales*: son disposiciones de respuesta temporales, que dependen del entendimiento que cada sujeto realice de un determinado síndrome emocional. Estos estados pueden ser más o menos duraderos. Pero, el estado emocional que experimente la persona le llevará a activar unos esquemas emocionales frente a otros.

- *Respuestas emocionales*: hacen referencia a las actuaciones concretas que realizan las personas cuando se encuentran en un determinado estado emocional.

Son los síndromes emocionales los que informan del tipo de respuestas que tendremos que dar durante un estado emocional concreto.

De manera que la innovación o el cambio son fundamentales: en las creencias o reglas que constituyen los síndromes emocionales, en la representación interna (esquemas emocionales) o en la adquisición o entrenamiento de las respuestas emocionales que se incorporarían a esta estructura emocional.

Este cambio en el síndrome emocional llega a ser creativo si cumple tres criterios: *novedad*, implica distinguir entre las emociones manifestadas en momentos anteriores y la generación de nuevas emociones propias ante un determinado contexto social; *eficacia*, en la resolución de problemas emocionales. Se trata de utilizar las emociones apropiadas en cada situación que conduzcan a consecuencias novedosas para un individuo o grupo; y *autenticidad*, la honestidad con la que expresamos nuestras propias experiencias y valores. Estos criterios van a variar de unas personas a otras (Averill, 1999a; Ivcevic, Brackett & Mayer, 2007). Otra de las condiciones emocionales que caracterizan a las personas creativas es la preparación emocional, es decir el entendimiento que las personas tienen de las emociones y su disposición para explorarlas (Ivcevic et al., 2007).

Averill et al. (2001) comparan la respuesta emocional con el baile, al afirmar que la música utilizada para el baile sería el síndrome emocional, la estructura cognitiva utilizada por el bailarín para interpretar esa música corresponde con los esquemas emocionales, y el movimiento realizado por el bailarín haría referencia a la expresión de la emoción. De manera que la creatividad para este autor se encontraría en la expresión de un síndrome existente o en el cambio de dicho síndrome, afirmando que el resultado puede ser creativo si se combinan tres criterios como son la eficacia, la novedad y la autenticidad. Por tanto, las personas creativas presentan una gran habilidad para producir respuestas emocionales que sean innovadoras y adaptativas (Averill, 1999a).

De manera que esta creatividad para las emociones podría definirse como la habilidad para experimentar y expresar las combinaciones de emociones de forma original, apropiada y auténtica (Averill & Thomas-Knowles, 1991). Es decir, consiste en seleccionar y aplicar las emociones más adecuadas a una situación en función de lo establecido por la cultura o sociedad, además exige reflexionar sobre ellas y modificarlas, adecuándolas a la forma personal de entender y sentir de la persona ante una determinada situación. Y en base a ello, seleccionar la emoción que se va a manifestar.

Así, las personas creativas según Averill (1999a) se centran en aspectos de la vida emocional como son la novedad y el inconformismo, así como en el grado en que las emociones reflejan unos sentimientos auténticos y verdaderos. En este sentido, se necesita de un pensamiento divergente que se aleje de las respuestas comunes y suponga una reacción emocional novedosa (Ivcevic et al., 2007), fruto de la reflexión sobre los distintos acontecimientos, las normas sociales y las emociones que se experimenten.

Para Averill (2005) el construir asociaciones de ideas como es el caso de la generación de metáforas, son aspectos críticos para la creatividad en diversos dominios de conocimiento como son el arte, las ciencias o la literatura. En este sentido, Getz y Lubart (2000) diseñan un modelo emocional-experiencial de la generación de metáforas creativas, al que posteriormente Averill (2005) denominó Modelo de la Resonancia Emocional. Desde esta perspectiva se asume que algunas asociaciones entre conceptos son mediatizadas por el perfil emocional o el estilo emocional que muestra una persona. Entonces cuando un concepto es activado, el estilo emocional correspondiente se extiende como una "ola" a lo largo del sistema de memoria de la persona, donde habrá una resonancia con otros conceptos que tienen un perfil emocional similar. Estos estilos emocionales se han unido a determinados eventos, conceptos o situaciones a través de la propia experiencia. Para el autor, prácticamente todos los conceptos asimilados tienen cualidades afectivas unidas a ellos. Estos tendrán una parte común con la mayoría de personas de una cultura, y otra parte vinculada a la propia experiencia. De

manera que las metáforas creativas se generarán cuando esas personas con una gran riqueza emocional, permitan que esas emociones accedan a la memoria de trabajo, conduciendo a la generación de conexiones originales a través de conceptos muy alejados entre sí, pero que tienen estilos emocionales similares. Según este modelo, las emociones median el proceso creativo al influir en la asociación entre ideas o conceptos, una habilidad clave para la creatividad.

Para Averill (2005) la emoción presenta un papel mediador sobre la creatividad como dominio general o específico. Este autor afirma que el ser creativo en la utilización de las emociones se encuentra a medio camino entre ambas posturas. Esta habilidad podría afectar tanto al desempeño como al aprendizaje de vías de solución a los problemas altamente inusuales, tanto en ciencias como en arte o en literatura, pero también influiría a nivel específico, ya que por las propias diferencias personales, se podrían esperar diferencias en la habilidad creativa para manifestar y regular las emociones.

Sin embargo, una aportación interesante para el autor es que casi siempre nos centramos en la persona creativa, dejando en un segundo plano la influencia del juicio de los expertos y del contexto. Es decir, la experiencia y la valoración emocional que haga un juez o un conjunto de jueces de un producto, puede ocasionar que este sea valorado como creativo o no. Mientras que la emoción que se genere en un momento cultural concreto también puede influir en la valoración que se realice de dicho producto. Averill (2005) concluye que este debate sobre si la creatividad es general o específica sigue candente debido a que no se consideran todos los agentes influyentes.

2.2. Emoción y personalidad: ¿Dos aspectos necesarios para el comportamiento creativo?

Ya hemos observado en este capítulo que hay rasgos de personalidad que influyen en el comportamiento creativo, pero ¿es posible que esta influencia se vea modificada por el estado emocional de la persona?

La relación entre la creatividad para las emociones y la personalidad ha sido analizada por Averill (1999a) hallando que ésta se relaciona significativamente con la Apertura a la experiencia y con la Amabilidad. De igual forma, Averill (1999b) obtuvo estos mismos resultados utilizando las puntuaciones totales de la escala de creatividad emocional (ECI; Averill, 1999a). En este mismo estudio halló correlaciones estadísticamente significativas entre la Apertura y todas las dimensiones de la escala de creatividad emocional (preparación, novedad y eficacia/autenticidad); en el caso de la Amabilidad también halló correlaciones significativas con las dimensiones de preparación y de eficacia/autenticidad; el Neuroticismo correlacionó sólo con la novedad; la Extraversión con la eficacia/autenticidad; y la Conciencia presentó relaciones positivas y estadísticamente significativas con la eficacia/autenticidad y negativas con la novedad.

En esta línea, Ivcevic et al. (2007) realizaron tres estudios y en dos de ellos analizaron la relación que se establece entre la inteligencia emocional, la creatividad emocional y la personalidad. En el primer estudio, entre los resultados que encontraron cabe destacar las correlaciones estadísticamente significativas entre la inteligencia emocional y la personalidad, concretamente entre la Percepción emocional y la Amabilidad, así como entre la Comprensión emocional y la Apertura. En cuanto a la creatividad emocional, valorada a través del Emotional Creativity Inventory (ECI; Averill, 1999a), los resultados mostraron correlaciones de mayor magnitud y también estadísticamente significativas en cuanto a la Novedad, que correlacionó con la Apertura a la experiencia y con el Neuroticismo; y la Eficacia con la Apertura, con la Amabilidad y con la Conciencia. Y en el segundo estudio, obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre algunas de las dimensiones de la inteligencia emocional y la personalidad, específicamente: entre la Comprensión emocional y la Conciencia; y entre la Regulación emocional y la Extraversión, la Amabilidad y la Conciencia.

En el caso de la creatividad emocional obtuvieron las mayores correlaciones con la dimensión de Apertura, hallando también correlaciones

significativas entre la Eficacia y algunos rasgos de personalidad: Extraversión, Conciencia y de signo negativo con el Neuroticismo; la Novedad con el Neuroticismo; y la Preparación con la Conciencia. Al valorar el poder predictivo de la creatividad emocional y de la personalidad sobre el comportamiento creativo, los autores encuentran que son la Apertura a la experiencia (Big Five personality traits, Goldberg, 1992) y la creatividad emocional a través de un inventario de autoinforme, los mejores predictores de la creatividad.

Recientemente, Ivcevic y Brackett (2015) han realizado un estudio con el objetivo de analizar la relación entre una de las habilidades de la inteligencia emocional y la personalidad. Dicen los autores que la habilidad para regular las emociones, predecirá la creatividad sólo en las personas con una alta Apertura a la experiencia. Los participantes del estudio fueron 223 estudiantes con una edad media de 17 años, a los cuales se les administraron el MSCEIT-YV (Mayer, Salovey & Caruso, 2004) para valorar la habilidad que presentaban para manejar las emociones; los ítems que valoraban Apertura a la experiencia del Big Five Inventory (Soto, John, Gosling, & Potter, 2008) y la nominación de los compañeros para identificar a los estudiantes más creativos. Entre los resultados encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la Apertura, la Regulación emocional y la creatividad. A través del análisis de regresión, estos autores confirmaron su hipótesis relativa a que la Apertura era un moderador significativo de la relación entre la habilidad para regular las emociones y la creatividad. A partir de estos resultados, los autores concluyen que la habilidad para regular las emociones no hace en sí misma a la persona más creativa, pero sí que ayuda a que establezca conexiones entre ideas muy alejadas entre sí o a generar ideas originales. Esta habilidad para regular las emociones parece ayudar a las personas abiertas a las nuevas experiencias a transformar sus preferencias por las nuevas ideas y su amplitud de intereses en un comportamiento creativo. Aunque esta habilidad también ayudaría al manejo de las emociones negativas, lo cual conduciría a perseverar en los objetivos planteados y generar un producto creativo.

Una conclusión general a estos estudios es la relación existente entre la creatividad emocional y la Apertura a la experiencia. De igual forma queda patente que también hay relación entre la inteligencia emocional y la personalidad, aunque los resultados en este sentido son más variados, incluyendo variables relevantes como la Amabilidad y la Conciencia para la percepción, comprensión y regulación emocional, tres de las cuatro ramas identificadas por Mayer y Salovey (1997).

2.3. ¿La emoción influye en la creatividad?

Otros autores como Isen (2001) también asocian la esfera emocional de la persona con la creatividad. Específicamente este autor se centra en que el afecto positivo mejora la resolución de problemas y la toma de decisiones, ya que permite un procesamiento cognitivo que no sólo es flexible, innovador y creativo, sino también exhaustivo y eficiente. De modo que la presencia de un afecto positivo facilita la creatividad, la flexibilidad de pensamiento, la aparición de respuestas más innovadoras, así como la apertura a la información. Este afecto positivo, según este autor, también produce cambios en el procesamiento cognitivo haciéndolo más elaborado, lo cual a su vez facilita la organización cognitiva, y ocasiona que el pensamiento incluya una mayor amplitud de ideas. Es decir, hace que la persona sea capaz de considerar múltiples aspectos de las situaciones y que preste atención a todos ellos, lo que hará que la respuesta proporcionada sea más compleja. Posteriormente, Isen (2008) añadió que el afecto positivo no solo promueve procesos como la elaboración, una resolución creativa de los problemas, y una mayor flexibilidad del foco de atención sino también la capacidad de reacción al contexto; todos ellos aspectos que influyen en la organización cognitiva y en la habilidad para ver nuevos y múltiples sentidos a la realidad, sin perder de vista las vías de pensamiento más usuales.

En este sentido, son diversas las investigaciones que indican que el afecto positivo facilita la resolución de problemas creativos, apuntando a que los estados

emocionales levemente positivos hacen que los sujetos generen mayor cantidad de ideas novedosas, tomen mejores decisiones y entiendan mejor los problemas complejos (Higgins, Qualls, & Couger, 1992). En el ámbito de las organizaciones también se ha estudiado esta relación entre el afecto positivo y la creatividad, indicando que el afecto positivo aparece como un antecedente del pensamiento creativo (Amabile, Barsade, Mueller, & Staw, 2005). Mientras que otros estudios afirman que la presencia de una ambivalencia emocional produce un incremento en la sensibilidad para realizar asociaciones inusuales entre conceptos, lo cual conduce a la obtención de buenos rendimientos creativos (Fong, 2006). En cambio, otras investigaciones afirman que las emociones desagradables producidas por el rechazo social de una idea o producto mejoran el rendimiento en una creatividad de dominio específico, la creatividad artística (Akinola & Mendes, 2008).

La influencia de las emociones en la creatividad también ha sido analizada de forma explícita en diferentes dominios de conocimiento. Este es el caso de la creatividad científica. Liu y Huang (2014) analizaron la influencia que las diferentes respuestas emocionales tenían sobre la creatividad científica de 30 estudiantes de séptimo grado, a los cuales se les aplicaron dos instrumentos: a) el Test de Pensamiento Científico-Creativo (Hu & Adey, 2002); y b) 30 imágenes que mostraban emociones agradables, desagradables y neutras. La muestra de participantes fue dividida en tres grupos: dos experimentales y un grupo control, a los dos primeros se les inducían diferentes tipos de emociones en tres momentos experimentales diferentes, entonces se valoraba su rendimiento en la prueba de creatividad científica. Obteniendo como resultados que tanto las emociones agradables como desagradables parecen mejorar la creatividad científica.

Ante estos resultados podemos concluir que la mayoría de los estudios analizados indican que un afecto positivo favorece el pensamiento y la creatividad; en algunos casos un afecto negativo también la fomentaría, probablemente como un impulso interno de superar las posibles reticencias sociales o por el deseo de alcanzar el logro ante una determinada tarea.

3. LA COGNICIÓN CREATIVA

En los apartados anteriores hemos recogido aquellas características no cognitivas que se asocian con la creatividad y con los perfiles creativos, sin embargo, los aspectos cognitivos son necesarios para elaborar un producto original. En el procesamiento de la información, procesos como la memoria, el análisis de las distintas partes de un problema o el establecimiento de asociaciones entre diferentes ideas, lleva asociada una carga cognitiva importante.

3.1. ¿Por qué es importante la cognición en la creatividad?

El objetivo de la cognición creativa es especificar los factores y procesos que determinan la cantidad de conocimientos previos aplicados a nuevas situaciones para seleccionar las vías por las cuales esta información puede facilitar o inhibir el funcionamiento creativo. Desde esta perspectiva, la clave para diferenciar entre las personas que muestran mayor cantidad de resultados creativos y las que menos, está en el uso y combinación de los procesos cognitivos que conducen a la creatividad; la intensidad con la que se aplican; y la riqueza y flexibilidad de las estructuras cognitivas para aplicarlas a la situación o problema, así como la memoria de trabajo. Además, Ward (2001) asume que procesos básicos como la combinación conceptual, mantienen un rango de resultados generados que van desde los más comunes hasta los más extraordinarios. Este rango depende de tres factores: la riqueza de la estructura conceptual de una persona; la sensibilidad que muestra ante las propiedades que presentan las ideas y que diferencia las que son más eficaces de las que lo son en menor medida; y la cantidad y tipo de esfuerzo dedicado al proceso exploratorio. Reconociendo, en este sentido, que en la producción creativa es posible que influyan diferentes factores no cognitivos como es el caso de la motivación intrínseca, pero estos están en función de la influencia que tienen sobre el funcionamiento cognitivo (Ward et al., 1999).

Esta aproximación de la cognición creativa está en consonancia con la noción de que hay un conocimiento que juega un rol importante en todos los niveles de la creatividad, y que la calidad del resultado creativo va a estar en función del conocimiento de la persona, de la accesibilidad y de la combinación de los elementos que conforman ese conocimiento (Ward & Kolomyts, 2010).

El esfuerzo y el conocimiento son importantes desde esta perspectiva, pero no suficientes. Es decir, las personas que tengan muchos conocimientos y además trabajen duro, obtendrán con mayor probabilidad resultados creativos y de calidad. Pero para lograr esto, es importante ahondar en las propiedades o características de la información resolviendo los conflictos que se plantearían y combinando diferentes productos o conceptos de formas innovadoras (Ward, 2001). A pesar de que algunos autores indican que poseer gran cantidad de conocimiento, podría llegar a inhibir la creatividad (Sternberg, 2009); otros, abogan por un planteamiento contrario, al encontrar que las personas que poseen mayor dominio de conocimiento dentro de un área concreta, como es la elaboración de un deporte novedoso, pueden generar resultados creativos (Ward, 2008).

De manera que cuando nos referimos a cognición creativa ¿hacemos referencia a que hay unas únicas características para todos los dominios de conocimiento o que estas varían de unos dominios a otros? Lubart y Guignard (2004) se plantearon: a) si todos los trabajos creativos requieren de los mismos atributos cognitivos y conativos; y b) si todas las habilidades y rasgos que se asocian a la creatividad son igual de importantes y necesarios en todos los dominios. Por ejemplo, para realizar una producción creativa en arte es necesaria una gran imaginación visual, mientras que en literatura lo sería una imaginación auditiva. Estos atributos diferenciales, pero necesarios para estos dos dominios, podrían explicar los resultados que apuntan a que la creatividad artística y la literaria sólo estén parcialmente correlacionadas. En cambio, dentro de un mismo dominio se asumiría que el perfil de habilidades y rasgos necesarios para la creatividad sería el mismo, lo cual conduciría a fuertes relaciones entre el

rendimiento mostrado en estas dos tareas. Pero, también hay tareas que requieren habilidades diferentes, lo que se traduciría en bajas correlaciones entre las mismas. Estos análisis de tarea, pueden mostrar resultados como que hay perfiles creativos específicos de tarea, o de dominio. De modo que no se requiere únicamente un cierto perfil de habilidades cognitivas y conativas necesarias para el rendimiento creativo en una tarea, sino también las elevadas habilidades que se tengan para lograr dicho rendimiento y durante el proceso de ejecución de la tarea. Es decir, dos tareas similares como es el diseño de un anuncio para una revista o para un cartel publicitario pueden requerir las mismas habilidades, pero el énfasis en algunas de ellas puede ser mayor para una tarea que para la otra. Este planteamiento podría explicar los resultados tan discrepantes entre las distintas investigaciones que apuestan por la especificidad de tarea para la creatividad, ya que si las habilidades para una tarea de arte como es la pintura son unas, para la escultura pueden ser otras.

3.2. Modelos de la cognición creativa

A continuación vamos a recoger diferentes modelos que han tratado de aunar los diferentes procesos cognitivos y estrategias asociadas a la cognición creativa.

3.2.1. Modelo Geneplore

La finalidad del modelo diseñado por Finke, Ward y Smith (1992) es identificar cómo se alcanza el producto creativo, más que el resultado en sí mismo. En él se delimitan todos aquellos procesos que intervienen en el desarrollo de un producto creativo, así como la forma en cómo estos se emplean y combinan, aunque una persona puede no utilizar todos los procesos cuando trabaja de forma creativa (Ward, 2007; Ward & Kolomyts, 2010).

Una característica importante de este modelo es la especificidad que caracteriza la naturaleza de los procesos cognitivos básicos y cómo estos operan

en las estructuras de conocimiento para producir ideas (Ward & Kolomyts, 2010). Por ejemplo, más que hablar de descriptores cognitivos globales como es el "pensamiento divergente", esta aproximación a la cognición creativa busca especificar o delimitar cuáles son los procesos básicos que conducen a la producción divergente (Ward, 2001). Entre estos procesos se encuentran: la recuperación de información, la imaginación, el análisis de las características, la abstracción o la analogía. A un nivel todavía más específico, la cognición creativa busca identificar las operaciones implícitas en esos procesos (Ward & Kolomyts, 2010).

Este modelo también diferencia entre los procesos que se utilizan en la cognición creativa y los tipos de estructuras mentales en las que intervienen. Finke et al. (1992) denominan "estructuras preinventivas" a aquellas estructuras mentales que tienen un papel fundamental en la exploración creativa y en el descubrimiento. Éstas pueden ser generadas en la mente con un objetivo particular o como vehículo para realizar un descubrimiento. Están en función de la situación y de los requerimientos de la tarea. Incluyen aspectos como: patrones visuales y diagramas, representación tridimensional de los objetivos, ejemplos de novedosas e hipotéticas categorías, modelos mentales que representan sistemas físicos o conceptuales y combinaciones mentales que aumentan la realización de asociaciones e insights. La selección de una estructura u otra va a estar en función de la naturaleza del propio problema o tarea (Ward et al., 1999).

Este modelo, por tanto, se caracteriza por el desarrollo de ideas útiles y novedosas como resultado de la interacción entre dos tipos de procesos: los generativos, que producen ideas con diferentes grados de potencial creativo; y los exploratorios que amplían el potencial de las mismas. Las ideas iniciales podrían ser descritas como "preinventivas", tal como hemos indicado anteriormente, en el sentido de que no son ideas finales completas, sino que necesitan ser evaluadas para determinar la adecuación de las mismas a la tarea planteada. Desde este modelo se asume que una persona cuando se enfrenta a una tarea creativa

alternará estos dos procesos, en función de las demandas y dificultades de las tareas (Ward, 2001; Ward et al., 1999; Ward & Kolomyts, 2010).

Los procesos generativos incluyen la recuperación de diferente tipo de información de la memoria, como son: ejemplos específicos, conocimiento general, imágenes, fuentes análogas, así como asociaciones y combinaciones de conceptos e imágenes. Estos procesos nos proporcionan las posibles ideas candidatas para solucionar el problema, denominadas "formas preinventivas". Éstas no son necesariamente soluciones finales a los problemas, sino que representan un punto de inicio que puede facilitar o inhibir un resultado creativo.

En los procesos exploratorios, el potencial creativo para seleccionar las ideas con las que se continuará trabajando implica la modificación, elaboración, transformación de las posibles ideas para resolver el problema, y el análisis de las implicaciones y limitaciones de las mismas. Estos procesos junto con la novedad y atractivo de las ideas iniciales conducirán a la selección de las mismas para un procesamiento posterior (Ward et al., 1999; Ward & Kolomyts, 2010).

Estos dos tipos de procesos: el generativo y el exploratorio, se utilizan en la cognición creativa. El proceso generativo aglutina variables como: la síntesis, la transformación, el recuerdo de ejemplos dados en las estructuras preinventivas, que serían entonces utilizados o interpretados en el estado exploratorio, para identificar sus propiedades y considerar cuáles son sus implicaciones. Las estructuras preinventivas consistirían en imaginar formas tridimensionales, modelos mentales y diseños, así como ejemplos para las categorías novedosas o hipotéticas. Después de que el estado exploratorio se haya completado, las estructuras preinventivas pueden ser refinadas o regeneradas de acuerdo con los descubrimientos e insights que hubieran ocurrido. El proceso puede ser entonces repetido, hasta que las estructuras preinventivas obtengan como resultado final un producto o idea que sea considerado como creativo. De manera que esas estructuras preinventivas se construyen durante una fase generativa inicial y son interpretadas posteriormente durante la fase exploratoria. Entonces, el resultado de los insights creativos puede focalizarse en problemas específicos o ampliaciones

conceptuales que implican la modificación de las estructuras preinventivas o el repetir todo el ciclo desde el principio, de manera que las limitaciones identificadas en el producto final pueden deberse tanto a la fase generativa como a la exploratoria (Finke et al., 1992; Ward et al., 1999), tal como se observa en la Figura 4.2.

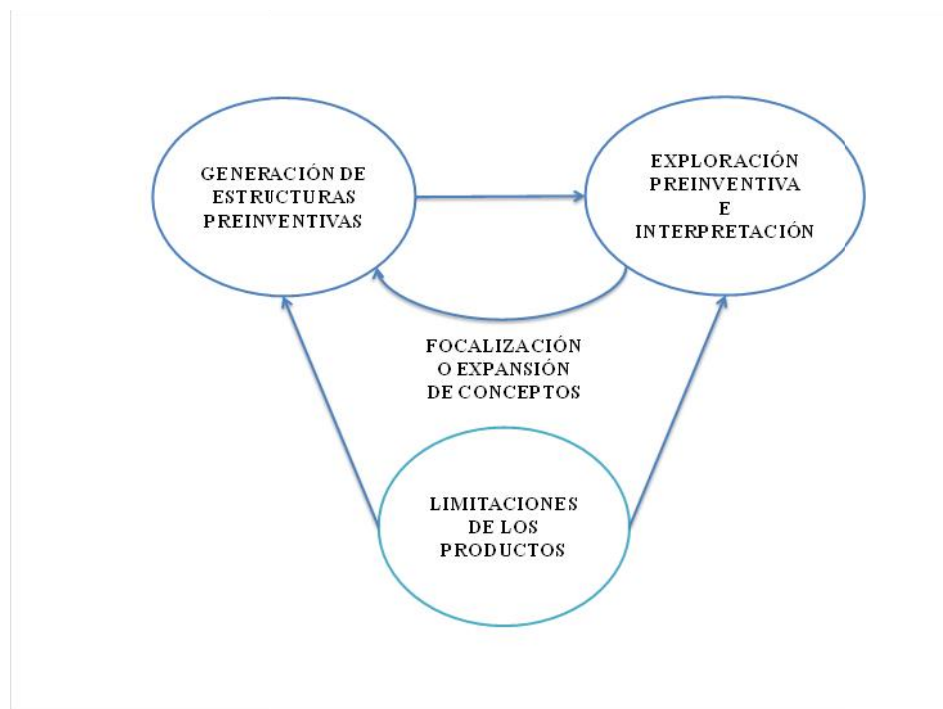


Figura 4.2. La estructura básica del modelo Geneplore (Finke et al., 1992)

3.2.2. Modelo de estado dual

Howard-Jones (2002) establecen que la habilidad para crear nuevas ideas depende de la combinación de conceptos que apenas se encuentran relacionados, y entonces la creatividad estaría unida a la habilidad que se mostrará para acceder a tantas asociaciones como fuera posible. Esta asunción de que el pensamiento creativo depende de las habilidades asociativas subraya la diferencia entre los procesos de pensamiento que requieren una evaluación crítica de un resultado y

aquellos que requieren de la generación de nuevas posibilidades. Cuando nos centramos en el pensamiento analítico de un estudiante se espera que se centre y dirija su atención al análisis de las ideas. Cuando accedemos a asociaciones remotas, la descentración de los estudiantes les beneficia a la hora de realizar asociaciones entre conceptos no asociados directamente a un problema.

De manera que las descripciones del proceso creativo también incluyen los mecanismos por los que se produce el cambio de los procesos de pensamiento, de los procesos de análisis y de la relación de las ideas, que son necesarios para la generación de nuevos productos creativos. Esto sería posible para dos tipos de procesos que se siguen el uno al otro en una rápida sucesión, pero no es posible que ocurran a la vez. La distinción entre los dos estados mentales, o tipos de procesos de pensamiento, nos ayudan a explicar las diferencias que se producen entre las aproximaciones tradicionales a los problemas y aquellas que son consideradas como creativas. De ahí el modelo dual de la cognición creativa que propone Howard-Jones (2002).

3.3. ¿Cuáles son los procesos cognitivos que conducen a la creatividad?

Han sido diferentes los autores que se han centrado tanto en el análisis como en la delimitación de lo que se entiende por cognición creativa. Uno de los autores que ha tratado de delimitar este constructo ha sido Crompton (1999), quien afirma que son aquellos procesos que nos conducen a obtener resultados eficaces y novedosos, para lo cual utilizaríamos diferentes tipos de procesos como son el pensamiento divergente y el convergente, lo cual estaría en función del tipo de tarea utilizada, siguiendo los planteamientos de Guilford (1950; 1967).

La investigación en cuanto a este constructo de la cognición creativa se ha realizado a través del entendimiento de los procesos creativos asociados con el pensamiento divergente, hecho que induciría al error de confundir cuáles son los procesos asociados con la cognición creativa y el concepto de creatividad. En este

sentido, Ward (2007) indica que no es un error considerar el pensamiento divergente como un indicador de la cognición creativa, pero es necesario considerar los procesos cognitivos que conducen a proporcionar ese tipo de respuestas y entender cuáles serían el resto de procesos cognitivos básicos que conducen al desarrollo y manifestación de todos los tipos de creatividad.

Además del pensamiento divergente, hay otras estrategias asociadas con la cognición creativa como es la estrategia convergente, que implica la combinación de diferente tipo de información válida relativa a anécdotas, acontecimientos históricos de logro creativo, características creativas que se examinan para proporcionar pistas sobre los procesos que son potencialmente relevantes, y estudios de laboratorio que pueden dar una imagen más completa de la creatividad y de aquellos factores que pueden inhibirla o facilitarla (Ward, 2001; 2007; Ward & Kolomyts, 2010). A pesar de ello, no podemos saber si la utilización de otros procesos potencialmente relevantes conducirían a un mejor o peor resultado, es necesario este conocimiento para reconocer cuál sería el mejor camino para manifestar un comportamiento creativo.

Los procesos cognitivos asociados al pensamiento creativo se han tratado de identificar desde diferentes perspectivas. La más clásica recoge que alcanzar las soluciones creativas implica un largo proceso en el que se pasa por cinco fases: la primera es la preparación (implica el trabajo desempeñado dentro de un campo o área de conocimiento); la segunda es la incubación (referida a dejar de lado un problema que exige una solución creativa); la tercera es el insight (se produce cuando el producto creativo viene a la mente); la cuarta es la evaluación (que valora si la idea es apropiada o no lo es), y la quinta y última es la elaboración (relativa a los cambios que se producen desde la idea inicial hasta el producto final) (Wallas, 1926 citado en Thoreau & Dead, 2014). Esta perspectiva ha servido de punto de partida a gran parte de investigaciones que han tratado de ahondar en aquellos estados por los que pasa la resolución de problemas (Finke et al, 1992; Funke, 2009; Howard-Jones, 2002; Thoreau & Dead, 2014).

Otras aproximaciones incluyen factores como la preparación (esfuerzo por adquirir el conocimiento y las habilidades relevantes para una actividad creativa), el establecimiento de objetivos, la representación de un problema, la búsqueda de soluciones y la revisión (entendida como un proceso de evaluación final de los resultados obtenidos) (Hayes, 1989).

Sin embargo, el modelo Geneplore, recogido en el apartado anterior, describe el funcionamiento creativo como una sucesión de los procesos generativos y exploratorios, como se llega a las ideas novedosas a partir de estos procesos. Ward et al. (1999) recogen, en este sentido, una serie de procesos cruciales para el pensamiento creativo, pero que influirían en esos dos estados o procesos descritos (el estado generativo y el exploratorio). Entre esos procesos se encuentra:

- El insight: referido a una reestructuración novedosa de la realidad que se relaciona con la tendencia del sistema cognitivo a ordenar los datos percibidos de acuerdo a las experiencias anteriores, con la finalidad de hacer más sencilla y fácil la comprensión de la experiencia percibida. En cambio, hay casos en los que la experiencia previa dificulta la acción creativa, debido a la fijación con situaciones anteriores (Runco, 2004).

- La extensión de conceptos: entendida como esas estructuras conceptuales que tienen unas funciones importantes como son: la clasificación, el entendimiento y la predicción, todos ellos aspectos clave para la elaboración de productos creativos. De manera que este funcionamiento conceptual es entendido como un fenómeno creativo en sí mismo.

- Los conocimientos activados recientemente: aquellos conceptos que tenemos más accesibles en nuestra memoria. Conocimiento que se encuentra más activo dentro de nuestra estructura cognitiva como consecuencia de experiencias recientes y que influirán en esa información que se nos proporcione o en la resolución creativa de un problema.

- La recuperación de la información general y específica. Para explicar esta estrategia Ward y Kolomyts (2010) recogen una serie de estudios que analizan la influencia que el conocimiento tiene sobre el desarrollo de ideas creativas. En este sentido, afirman que el poseer mayor cantidad de conocimiento abstracto o de ejemplos concretos podría ser útil en la creación de un producto novedoso, lo cual estaría en función del valor que se otorgara a ese conocimiento y del uso que se hiciera de él. En esta línea, Ward (2008) en su estudio concluyó que las personas que poseían mayor cantidad de conocimiento realizaban diseños más prácticos que sus compañeros, aunque esos diseños no fueran necesariamente más originales. En cambio, la tendencia general en este tipo de estudios apunta a que hay una dependencia de los conocimientos de dominio específico en el desarrollo de nuevos productos y que esta tendencia se asocia más con la originalidad que con los aspectos prácticos.

- La combinación conceptual consiste en fusionar ideas y conceptos que se encuentran desconectados, en cambio esta fusión no es únicamente la suma de las partes, sino que puede hacer que sobresalgan distinto tipo de características que no estaban presentes en los elementos individuales (Ward, 2001; Ward, Saunders, & Dodds, 1999; Ward & Kolomyts, 2010).

- La analogía es planteada por Ward y Kolomyts (2010) como una herramienta para aplicar el conocimiento de un dominio que nos ayuda a entender o desarrollar ideas creativas en otros dominios. Otra de las funciones de esta estrategia es relacionar las ideas entre sí de una forma concisa y novedosa.

- La formulación de problemas tiene una gran influencia en el desarrollo de una idea original o en logro de la solución creativa.

Como podemos observar estas estrategias cognitivas son fundamentales y la clave para poder alcanzar un resultado creativo. Siendo el manejo de la información que se realiza a través de ellas, lo que determinará el nivel de creatividad de esa producción.

De manera que dentro de la cognición creativa se pueden identificar diferentes tipos de procesos, entre los que se encuentran: acceder al conocimiento existente en varios niveles de abstracción, lo que implica la utilización de diferentes vías para acceder a la información, de las cuales unas son más propicias que otras para generar ideas diversas y originales; y combinar los procesos que en principio están separados (Ward, 2007; Ward et al., 1999).

Hay autores que identifican la intuición como un elemento relevante para la creatividad, entendiendo esta como un ejemplo de procesamiento inconsciente, al igual que pasa con las teorías de la incubación, lo cual sugiere la existencia de beneficios de esa parte inconsciente (Thoreau & Dead, 2014).

Welling (2007) indica que hay cuatro operaciones que influyen en la cognición creativa: aplicación, analogía, combinación y abstracción. Estas operaciones o procesos está bien diferenciarlos a nivel teórico, pero a nivel práctico esta distinción es muy complicada. Ya que, tras realizar una producción creativa, es difícil identificar cuál de los procesos ha tenido una mayor contribución en este resultado final, o si alguno de ellos actúa de forma independiente.

Todos los trabajos analizados tienen en común considerar que las ideas originales no se producen meramente a través de un proceso asociativo. Algunas de ellas se basan en el uso de analogías para alcanzar un determinado descubrimiento. Algunos ejemplos de este tipo de pensamiento incluyen referencias concretas a personas que realizaron grandes descubrimientos como es el caso de Kékulé o de Arquímedes, analizando los pasos o causas que condujeron a estas personas a crear o descubrir algo por sí mismos (Thoreau & Dead, 2014). Este pensamiento analógico es definido como la realización de una transposición de una estructura conceptual de un contexto conocido a otro innovador (Welling, 2007). Otros como Dunbar (1995) identifican tres tipos diferentes de analogías: las analogías locales (como puede ser relacionar dos partes de un experimento), las analogías regionales (sistemas de relaciones que se aplican en un dominio) y analogías de larga distancia (analogías pertenecientes a un dominio que se aplican

a otro diferente). Más tarde, este autor identificó este tipo de pensamiento analógico como un predictor significativo de la creatividad (Dunbar, 1997).

Todos estos procesos cognitivos varían no solo de unos dominios a otros, sino también en función de la situación o tarea concreta a la cual la persona se enfrenta dentro de un dominio. Dreyfus (2009) destaca que los métodos de pensamiento que son apropiados se pueden utilizar en diferentes situaciones y en diversos contextos con pequeñas modificaciones. Hay aspectos, según este autor, que son aplicables a casi todos los dominios como es: el caso del deseo de utilizar procesos imaginativos para enfrentarnos a una situación problemática, tolerar un posible fracaso, cuando buscamos una solución; implicarse en una actividad de una forma más o menos intencional. De manera que los procesos cognitivos que acompañan a la creatividad implican necesariamente un arduo trabajo intelectual que, en ocasiones, va acompañado de alegría cuando se perciben los progresos y de tolerancia a la frustración cuando no se consiguen.

Dreyfus (2009) tras analizar diversos análisis neurocientíficos con el objetivo de entender la cognición humana, indica que hay dos modelos de pensar cuando tratamos de resolver problemas: uno es intuitivo y el otro es analítico, lo que implica una trayectoria ingeniosa y de esfuerzo más que una revelación momentánea que aparece en un momento concreto. Estos planteamientos estarían, en parte, en contradicción con los planteamientos del insight de la Psicología de la Gestalt que afirmaban que la solución a los problemas creativos es el resultado de la reorganización del campo perceptivo, concepto recogido por Sternberg y Davidson (1995) cuando hablaron del ingenio, asociado con la inteligencia creativa.

Sin embargo, en la manifestación de esta creatividad cognitiva es imprescindible analizar la influencia que la edad tiene sobre la utilización de procesos como son el pensamiento divergente y el insight creativo. Autores como Kleibeuker, Dreu y Crone (2013) hallaron diferentes patrones de desarrollo de las habilidades creativas, este es el caso del insight creativo y la originalidad del pensamiento divergente, que continúan desarrollándose hasta la adolescencia

tardía; mientras que la fluidez y la flexibilidad alcanzan su máximo nivel de desarrollo en la adolescencia; o los aspectos visoespaciales asociados al pensamiento divergente, que no mostraron en este estudio un patrón de desarrollo lineal. Los resultados hallados por estos autores indicaron que la capacidad para reestructurar y relacionar de forma compleja la información, no termina de desarrollarse hasta la adolescencia tardía.

Otros autores, han identificado a la cognición creativa con esos procesos cognitivos ordinarios, pero fundamentales para la creatividad, que existen dentro de las estructuras de conocimiento de la persona y cuya aplicación conduce a la generación de ideas y productos que son considerados como novedosos y útiles (Ward, 2007). De manera que esta capacidad cognitiva para realizar producciones creativas es entendida como una característica normativa de los seres humanos (Ward, Smith & Finke, 1999).

En cambio, Lubart y Guignard (2004) indican que las habilidades cognitivas y conativas requeridas para la creatividad de alto nivel pueden ser diferentes a las necesarias para bajos niveles de creatividad ante la misma tarea. En este sentido, el nivel de experiencia también juega un importante papel en esta ecuación, contribuyendo a la especificidad de la creatividad en los niveles eminentes de rendimiento.

Pero no podemos concluir este apartado sin hacer referencia a que estos procesos cognitivos que conducen a la creatividad, puede que sean diferentes de unas personas a otras. A esta conclusión llegaron Jiang y Thagard (2014) al analizar los procesos cognitivos que diferentes personas utilizaron para resolver problemas que suponían una innovación social, para lo cual utilizaron un estudio de caso. Y cuando trataron de identificar un patrón común entre todos ellos, encontraron que había muchas diferencias entre los mecanismos utilizados por las seis personas analizadas.

4. CONCLUSIONES

En este capítulo hemos incidido en el estudio de los rasgos cognitivos y no cognitivos asociados con la creatividad. En cuanto a los rasgos de personalidad, los datos procedentes de distintos estudios indican que la Apertura a la experiencia es el rasgo más asociado con la creatividad (Dollinger et al., 2004; Feist, 1998). Otros rasgos como la Extraversión y la Conciencia también suelen aparecer relacionados con la creatividad y además se manifiestan como predictores de la misma. Sorprende que la estructuración y organización referidas a la Conciencia se manifiesten como rasgos del perfil creativo, puesto que se ha mantenido que las personas creativas parecen ser más distraídas, impulsivas e impacientes.

A la luz de los resultados de las investigaciones recogidas en este capítulo, podemos decir que las principales características de las personas sumamente creativas son: tolerancia a la ambigüedad, atracción por la complejidad, gran energía, independencia a la hora de juzgar una idea, autonomía, intuición, autoconfianza, habilidad para resolver aspectos antagónicos o para encajar ideas que en apariencia son opuestas, así como, una percepción de sí mismas como personas creativas.

La creatividad tradicionalmente se ha asociado con los aspectos más cognitivos como es el caso de la inteligencia, descuidando la importancia que tiene la emoción sobre la creatividad. Es decir, el estado de ánimo que se tenga, las emociones o la interpretación emocional que se haga de una situación o problema, va a influir en las posibles soluciones que se busquen y en la eficacia de las mismas para resolver el problema.

Por tanto la emoción y la creatividad son dos aspectos que no pueden desligarse, debido principalmente a que la emoción es inherente a la propia persona. Como hemos recogido en este capítulo, podemos ser creativos en las emociones, a través de proporcionar respuestas novedosas ante los problemas que tengamos en diferentes contextos, lo cual está en función de la interpretación

emocional que realiza la persona de la situación. La creatividad para las emociones, al igual que la inteligencia emocional, tiene como objetivo la adaptación de la persona a su contexto.

Al igual que la emoción, la interpretación que realizamos de la información también lleva asociada una gran carga cognitiva. Las personas cuando se enfrentan a la resolución de un problema, el primer paso siempre es definir ese problema y analizar los conocimientos que tenemos en la memoria. Posteriormente, se buscarán las posibles soluciones al problema como resultado de diferentes procesos: analogía, metáfora, combinación de diferentes conceptos, insight, entre otros. Estos procesos son diferentes según los autores. Unos indican que son los procesos ordinarios de la cognición los que conducen a la generación de ideas y procesos valiosos y útiles; otros, incluyen las habilidades cognitivas y aspectos no cognitivos como fundamentales para que la creatividad pueda cristalizarse.

Finalmente, podemos decir que a pesar de la gran cantidad de investigación que ha tratado de delimitar el perfil creativo, los autores no llegan a un consenso en cuanto a los aspectos personales, cognitivos y emocionales que conformarían ese perfil creativo. Siempre habrán diferencias individuales y entre los diferentes dominios de conocimiento. Lo que sí parece quedar claro es que son diversos los rasgos asociados con la creatividad, lo cual continúa en la línea de la complejidad de este constructo tan ampliamente valorado por la sociedad y reconocido en los diferentes dominios de conocimiento.

**PARTE
EMPÍRICA**

CAPÍTULO 5.

ESTUDIO EMPÍRICO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se recoge el método y los resultados alcanzados en nuestro estudio. Consta de diferentes apartados en los que describiremos los objetivos de este estudio, los participantes, los instrumentos administrados, el procedimiento seguido, las técnicas de análisis de datos empleadas para acometer los objetivos planteados, se presentan los resultados alcanzados para cada uno de los objetivos propuestos; y finalmente, se establecen la discusión y conclusiones del estudio.

En primer lugar, se recogen los dos objetivos generales que se presentan como los pilares en los que se ha sustentado este trabajo. El primero consiste en analizar si la creatividad es de dominio general o específico para los distintos dominios de conocimiento. Utilizando para ello, dos medidas de creatividad de dominio general: la Prueba de Imaginación Creativa para Jóvenes (PIC-J; Artola, Barraca, Martín, Mosteiro, Ancillo & Poveda, 2008) y el Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT; Torrance, 1974). Para evaluar la creatividad de dominio específico en ciencias se ha utilizado el Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC; Hu & Adey, 2002). El segundo objetivo se centra en estudiar las características tanto cognitivas como no cognitivas de los estudiantes creativos. Estos objetivos generales, se han desglosado en otros específicos, que abordaremos en este capítulo.

En segundo lugar, se describen las características de la muestra de participantes utilizada. Esta muestra está compuesta por 646 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de la Región de Murcia.

En tercer lugar, se detallan los instrumentos utilizados. Estas pruebas van destinadas a valorar las habilidades cognitivas (DAT-5; Bennett et al., 2000), las no cognitivas: el BFQ-NA (Barbarelli, Caprara & Rabasca, 1998), NEO-FFI (Costa & McCrae, 1992) y el EQ-i:YV (BarOn & Parker, 2000, adaptación y validación de Ferrándiz, Hernández, Bermejo, Ferrando & Sainz, 2012), y las creativas: PIC-J (Artola et al., 2008), TTCT (Torrance, 1974) y el TPCC (Hu & Adey, 2002). Además, recogemos el rendimiento académico de los estudiantes, tanto global como por ámbitos.

En cuarto lugar, presentamos el procedimiento seguido y los análisis de datos realizados para dar respuesta a los objetivos planteados en nuestro trabajo.

En quinto lugar, recogemos los resultados hallados para cada uno de los objetivos planteados, así como el análisis exhaustivo de los mismos, con la finalidad de poner de manifiesto las conclusiones principales a las que nos conducen cada uno de los mismos.

1. OBJETIVOS

La presente investigación tiene un doble objetivo, por un lado, profundizar en el estudio de la creatividad en diferentes dominios (científico, narrativo, figurativo y gráfico). Y, por otro, estudiar las características emocionales, intelectuales, y de personalidad de los estudiantes creativos en los diferentes dominios, así como la repercusión de estas variables en el rendimiento académico.

Objetivos específicos

A partir de la fundamentación teórica y de los objetivos generales planteados para esta investigación, el trabajo pretende acometer los siguientes objetivos específicos:

1.- Estudiar las características psicométricas de los tests de creatividad utilizados: Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC), la Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J), y el Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT), referidas a la fiabilidad y validez interna. Así como, profundizar en la estructura interna de estos instrumentos.

2.- Profundizar en el dominio general o específico de la creatividad, analizando la relación que se establece entre las tres pruebas de creatividad utilizadas en el estudio.

3. Examinar la relación existente entre creatividad en los diferentes dominios, los rasgos de personalidad, inteligencia psicométrica, inteligencia emocional y rendimiento académico (general y por ámbitos escolares).

4. Estudiar la existencia de diferencias de la creatividad en los diferentes dominios en función del sexo, del nivel educativo, del rendimiento académico y del nivel intelectual de los participantes en la investigación.

5.- Estudiar el perfil de personalidad, de inteligencia emocional y cognitivo que los estudiantes tienen en función del dominio de la creatividad en el que destacan (narrativo, gráfico, figurativo y científico).

6. Estudiar la validez del constructo de la creatividad en los diferentes dominios para predecir el rendimiento académico total y por ámbitos en una muestra de alumnos adolescentes, una vez controladas las variables de inteligencia y personalidad.

2. MÉTODO

2.1. Participantes

La muestra está compuesta por 646 estudiantes con edades comprendidas entre 11 y 19 años ($M= 14.27$; $DT= 1.37$). De ellos, un 51.4% son chicas, pertenecientes a seis centros de la Región de Murcia, tres de ellos de Murcia capital y los otros tres se encuentran situados en tres municipios de dicha Región. De estos, un 83.6% son de carácter público y un 16.4% son concertados. En cuanto a la distribución por curso académico, un 12.5% de los participantes son de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO); un 31.3% son de 2º de ESO; un 29.7% son de 3º de ESO y 26.5% son de 4º curso de ESO. Del total de la muestra cabe destacar que un 5.9% se encuentran cursando el Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (PMAR) y un 30.5% están en el programa de enseñanza Bilingüe en Educación Secundaria. La selección de la muestra se ha realizado mediante un muestreo de carácter incidental. El nivel sociocultural de los participantes es medio.

2.2. Instrumentos

Los instrumentos que se han utilizado van destinados a evaluar las habilidades cognitivas y no cognitivas de los estudiantes de la ESO, tal como se indican en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1.
Resumen de las pruebas y habilidades valoradas en el presente estudio

CONSTRUCTO	MEDIDA
HABILIDADES COGNITIVAS	Test de Aptitudes Diferenciales (DAT-5)
PERSONALIDAD	Estudiantes hasta 15 años: Big Five Questionnaire de Personalidad para niños y adolescentes (BFQ-NA)
	Estudiantes a partir de 16 años: Inventario de Personalidad NEO Revisado, versión reducida (NEO-FFI)
INTELIGENCIA EMOCIONAL	Inventario de Inteligencia Emocional de Bar-On (EQ-i:YV)
CREATIVIDAD	Dominio Específico: Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC)
	Dominio General: Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT)
RENDIMIENTO ACADÉMICO	Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J)
	Calificaciones facilitadas por el centro educativo

A continuación pasamos a describir de forma más detallada las pruebas administradas.

2.1. Evaluación de las aptitudes diferenciales

Para valorar las aptitudes diferenciales de los estudiantes se ha utilizado el Test de Aptitudes Diferenciales (DAT-5) de Bennett et al. (2000)

Es una batería de pruebas en la que se valoran las siguientes dimensiones:

- Razonamiento verbal, en el que se evalúa la habilidad para encontrar relaciones entre palabras, a través de la cual se pretende que los alumnos infieran la relación que hay entre el primer par de palabras y que la apliquen en el segundo par de palabras, ya que ambos pares se relacionan de forma análoga.

- Razonamiento numérico, mide la habilidad para realizar tareas de razonamiento matemático. Para asegurarse de que el énfasis está en el

razonamiento y no en el cálculo, se utilizan tareas en el que el nivel de cálculo exigido es inferior al conocimiento de los alumnos en función de su curso.

- Razonamiento abstracto, esta es una medida no verbal en la que se utilizan series de figuras y dibujos geométricos colocados como una serie, en la que los alumnos tienen que identificar la regla implícita en la misma y determinar qué figura continúa la serie.

- Rapidez y exactitud perceptiva, evalúa la habilidad para comparar y comprobar documentos escritos de forma rápida y eficaz, valorando, de esta forma la velocidad de ejecución.

- Razonamiento mecánico, mide la capacidad para comprender conceptos de maquinaria, herramientas y movimientos, a través de la presentación de gráficas en las que se presenta una situación mecánica y una pregunta, con la finalidad de que el estudiante expongan principios elementales de la mecánica.

- Relaciones espaciales, en esta se presenta al alumno un objeto bidimensional y debe imaginar cómo aparecería el objeto si tuviera alguna rotación, a continuación se le dan al alumno cuatro figuras tridimensionales para que elijan la que podría construirse a partir del modelo. Evalúa la habilidad del estudiante para representar mentalmente un objeto tridimensional, a partir de un modelo bidimensional.

- Ortografía, evalúa el dominio por parte de los alumnos de las reglas ortográficas del español, para lo cual se le presentan al alumno cuatro palabras de las cuales solo hay una incorrecta.

Los coeficientes de fiabilidad que reporta el manual, se sitúan con valores entre .75 y .92 lo que muestra un alto índice de consistencia interna. En cuanto a la validez se estudiaron las correlaciones entre los tests, en las que se obtuvieron intercorrelaciones bajas o moderadas; y las correlaciones con otras medidas de aptitud (validez de constructo), las puntuaciones extraídas por Bennett et al. (2000) del Manual técnico de la batería en su versión inglesa. En estos se observan claramente altas correlaciones con otras medidas aptitudinales, las

correlaciones entre tests que supuestamente miden aptitudes similares muestran similitudes más altas que los que miden aptitudes menos relacionadas. En cuanto a las correlaciones con las medidas de rendimiento académico, para lo cual se utilizó el rendimiento real de los alumnos, en este sentido al no haber pruebas de rendimiento tipificadas en España, los autores hacen referencia a los resultados que aparecen en el Manual original, concluyendo que los coeficientes son de magnitud moderada o alta. También se aporta en el manual (Bennett et al., 2000) que se utilizó una pequeña muestra española (173 alumnos de 3º de la ESO) en la que, utilizando las notas académicas obtenidas por estos en el curso anterior, realizaron un pequeño estudio en el que obtuvieron correlaciones positivas y significativas (.01 en todos excepto en rapidez y exactitud perceptiva en la que fue de .05) con la asignatura de Matemáticas; también son positivas y significativas con la asignatura de Lengua, a excepción de con razonamiento mecánico, que no resulta significativa; las correlaciones con las asignaturas de Dibujo y Tecnología, son nulas o escasamente significativas, a excepción de las relaciones espaciales y Tecnología donde la significación es de .01; destacar que la aptitud académica obtuvieron índices elevados y significativos con matemáticas y lengua.

Sainz (2010) realizó un análisis factorial de este test, para comprobar en qué factores se aglutinan las dimensiones que evalúa el DAT-5. Entre los resultados se obtuvo un factor que explicaba el 52% de la varianza de las siete subpruebas del DAT-5. Más tarde, en un segundo estudio, aumentó la varianza de ese factor a un 62% al eliminar las tareas menos cognoscitivas (ortografía, lenguaje, velocidad y precisión).

2.2.2. Evaluación rasgos de la personalidad

Para evaluar la personalidad, se han utilizado dos pruebas muy similares entre sí, en función de la edad de los participantes. Estas son las siguientes:

- *Big Five Questionnaire de Personalidad para niños y adolescentes (BFQ-NA; Barbaranelli et al., 1998)*

La adaptación al español de esta prueba es de TEA Ediciones realizada por Del Barrio, Carrasco y Holgado (2006). El BFQ-NA es una prueba de evaluación específica destinada a la medición de la personalidad infantil y adolescente (8-15 años). La prueba está compuesta por 65 ítems a los que se responde a través de una escala tipo Likert con cinco alternativas invertidas que van desde *casi siempre* a *casi nunca*. Estos ítems se clasifican en cinco dimensiones descritas en el modelo de Los Cinco Grandes (Barbaranelli et al., 1998; Barbaranelli, Caprara, Rabasca & Pastoreli, 2003), que son: Conciencia, Amabilidad, Extraversión, Inestabilidad emocional y Apertura.

La fiabilidad obtenida por Del Barrio et al. (2006) es adecuada para las escalas valoradas por el BFQ-NA, con puntuaciones que oscilan entre .78 en la escala Inestabilidad emocional y .88 en la escala Conciencia.

En estudio de Soto (2009) se obtuvo un índice alfa de Cronbach de .856, lo que indica una buena fiabilidad de los ítems que componen la escala. También se realizó un análisis factorial que confirma la estructura teórica de cinco factores de la prueba, que en este caso, explican en su conjunto un 34.44 % de la varianza, dato similar al obtenido por los autores.

- *Inventario de Personalidad NEO Revisado, versión reducida (NEO-FFI; Costa & McCrae, 1992)*

El NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI), está compuesto por 60 ítems (doce por factor) con cinco opciones de respuesta, que van desde en total desacuerdo a totalmente de acuerdo y que puede ser aplicada a partir de los 16 años. Este instrumento evalúa cinco factores de personalidad que son: Neuroticismo versus Estabilidad Emocional, Extraversión, Apertura a la experiencia, Afabilidad o Amabilidad, Tesón o Responsabilidad.

En cuanto a la fiabilidad de la prueba los autores obtuvieron coeficientes que varían entre .63 y .79. En relación a la validez se estudió: la validez de los

cinco factores que reproduce la estructura de los Cinco Grandes; la validez convergente, en la que se advierte que las facetas del instrumento correlacionan con otras medidas de constructos análogos; validez de constructo, para ello se recogen en el manual varios estudios sobre el poder predictivo de las escalas de este test con respecto a criterios externos, como el bienestar psicológico, afrontamiento y defensas, y rasgos interpersonales, entre otros.

2.2.3. Evaluación de las competencias socio-emocionales

Para valorar la Inteligencia Emocional de los participantes se ha utilizado:

- *Inventario de Inteligencia Emocional de Bar-On (EQ-i:YV; Bar-On & Parker, 2000)*

Es un instrumento de auto-informe para niños y adolescentes de entre 7 y 18 años, que ofrece información acerca de la percepción que tiene el sujeto de sus propias competencias emocionales y sociales, lo que nos permite trazar un perfil social y afectivo. Está formado por 60 afirmaciones en las que el alumno evalúa su inteligencia emocional a través de una escala que oscila entre 1= Nunca me pasa y 4= Siempre me pasa. Y a través del que se valoran las dimensiones: Intrapersonal, Interpersonal, Manejo de las Emociones, Adaptabilidad y Estado de Ánimo.

La fiabilidad global de la prueba obtenida por los autores es de .881 y para cada uno de los factores el coeficiente alfa de Cronbach es: Estado de ánimo = .832; Adaptabilidad = .759; Manejo del estrés = .773; Interpersonal = .692; Intrapersonal = .687. Resultados similares se han hallado con relación a la muestra de este estudio, concretamente la fiabilidad global del instrumento para nuestro estudio, contemplando los 60 ítems que componen el instrumento, es un = .908 (N=60).

2.2.4. Evaluación de la creatividad de dominio específico

- Test de Pensamiento Científico-Creativo (Hu & Adey, 2002)

Esta prueba fue diseñada por Hu y Adey (2002) para alumnos entre 12 y 16 años. Está formada por 7 tareas, en seis de ellas se evalúa la fluidez, flexibilidad y originalidad, estas habilidades creativas fueron identificadas por Torrance en su teoría (1966; 1990b). En la Tarea 7 sólo se evalúa fluidez, a través del número de funciones que se le den a la máquina, y originalidad, en función de lo novedoso del diseño y del nombre proporcionado a la máquina. Esta puntuación sería otorgada en función del juicio del experimentador.

Las tareas que lo constituyen son: 1) escribe una lista con todos los usos científicos diferentes que le darías a un trozo de cristal (cuantos más mejor); 2) si pudieras viajar al espacio en una nave espacial e ir a otro planeta ¿qué preguntas de carácter científico te gustaría investigar?; 3) ¿cómo podríamos mejorar una bicicleta corriente/común para hacerla más interesante, útil y bonita?; 4) describe qué pasaría en el mundo si no hubiera gravedad; 5) ¿de cuántas formas distintas podrías dividir un cuadrado en cuatro partes iguales?; 6) suponiendo que tienes dos clases de servilletas ¿cómo puedes comprobar mediante distintos experimentos, cuál es la mejor?; 7) diseña una máquina recogedora de manzanas, dale un nombre y describe las partes que las componen, así la función de las mismas.

El índice de fiabilidad de la prueba obtenido por los autores es satisfactorio, con un $\alpha = .893$, y una fiabilidad inter-jueces adecuada, con coeficientes de correlación de Pearson entre .793 y .913. En cuanto a la estructura interna de la prueba, el análisis factorial indicó que todos los ítems cargaban en un solo factor que explicaba el 63% de la varianza (Hu & Adey, 2002).

Recientemente esta prueba ha sido adaptada y traducida por el Grupo de Investigación de Altas Habilidades de la Universidad de Murcia. En la investigación realizada por Ruiz (2013) se obtuvo una fiabilidad de .899, mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Con respecto a la validez, se realizaron

dos tipos de estudios: en el primero de ellos, se evidenció la existencia de 7 factores que explicaban el 88% de la varianza, a través de un análisis factorial de componentes principales. En un segundo estudio, se obtuvo un factor general que explicaba un 48.75% de la varianza (Ruiz, 2013). En un estudio posterior Ruiz et al. (2013), utilizaron el análisis factorial confirmatorio para analizar la estructura interna de este instrumento obteniendo que seis de las siete tareas se agrupaban dentro de un factor general de creatividad científica, mientras que la Tarea Cuadrado se presentaba como un factor independiente y apenas relacionado con ese factor de segundo orden de creatividad científica y con el resto de tareas que componen el instrumento.

2.2.5. Evaluación de la creatividad de dominio general

- *Prueba de Imaginación Creativa para Jóvenes (PIC-J; Artola et al., 2008)*

Se utilizó la PIC (Prueba de Imaginación Creativa). Es una prueba derivada del TTCT en la que se evalúa la creatividad a través del uso que el alumno hace de su imaginación. Hay tres versiones de la PIC: PIC-N para alumnos de entre 8 y 12 años; PIC-J de 12 a 18 años; PIC-A a partir de 18 años. En la investigación hemos utilizado la PIC-J que consta de cuatro juegos, de los cuales, los tres primeros evalúan la creatividad verbal o narrativa y el último, la creatividad gráfica. Esta prueba evalúa:

- Fluidez entendida como la habilidad para producir gran cantidad de ideas.
- Flexibilidad referida a la habilidad para expresar ideas muy diversas, pertenecientes a diferentes vías de pensamiento.
- Originalidad o habilidad para producir ideas novedosas, que se alejan de las tradicionalmente expresadas por una determinada población

- Uso de detalles creativos como la utilización de color y sombras, que únicamente se contemplaría dentro del Juego 4, referido a la Creatividad Gráfica. Estos detalles harían referencia a la elaboración que se realice de los dibujos contemplados en dicho juego.

- Título, que se le otorga a los dibujos del Juego 4, referido a la elaboración de una frase que sea adecuada para el dibujo realizado y que no sea únicamente de carácter descriptivo, sino que se valora lo sorprendente y/o metafórico que este pueda ser.

- Detalles especiales, referidos a la capacidad del sujeto para realizar uniones, inversiones, o expansiones de los sujetos cuando realizan los dibujos del Juego 4.

La fiabilidad obtenida por los autores a través del: a) coeficiente alfa de Cronbach que arrojó un valor de .85, siendo alta; b) acuerdo interjueces, que evidenció una fiabilidad de .96. Encontrando mayor acuerdo en la parte narrativa (las dimensiones de los juegos 1, 2 y 3) que en la parte gráfica (las dimensiones del juego 4).

Respecto a la validez se diferenció entre: a) la validez factorial que se realizó a través del análisis factorial de componentes principales que evidenció dos factores que explicaban el 53.77% de la varianza (uno conformado por la creatividad verbal (juegos 1, 2 y 3) que explica el 41.91% de la varianza; y otro por la creatividad gráfica (juego 4) explicando un 11.86% de la varianza); b) la validez convergente y divergente se obtuvo a través del análisis de correlación entre esta prueba y el constructo de inteligencia evaluado a través del factor “g”, mostrando relaciones estadísticamente significativas, que eran más fuertes con la parte gráfica de la PIC-J ($r = .29$ para el factor “g” 2 y $r = .25$ para factor “g” 3); c) respecto a la validez de criterio se utilizó el CREA (Corbalán, Martínez, Donolo, Alonso, Tejerina & Limiñana, 2003) y se estudió la correlación por subescalas, encontrando significación de magnitud moderada en todos los casos ($r = .43, p < .01$ (narrativa); $r = .21, p < .01$ (gráfica); y $r = .44, p < .01$ (total)).

Soto (2012) analizó la estructura factorial de la PIC-J, considerando únicamente la parte narrativa, y entre sus resultados se obtuvieron tres factores, cada uno de ellos compuesto por cada uno de los juegos del test. De forma general, se obtuvo que estos factores explicaron un 81.39% de la varianza total.

- *Test de Pensamiento Creativo de Torrance-Figurativo (TTCT; Torrance, 1974)*

El TTCT (Torrance, 1974) fue diseñado para alumnos de entre 6 y 16 años. Evalúa el nivel de creatividad de los alumnos a través de dos sub-pruebas una verbal y otra figurativa, ambas con formas A y B. En este trabajo se ha utilizado la parte figurativa del TTCT que fue adaptada al contexto español por Prieto, López, Ferrándiz y Bermejo (2003). Esta prueba evalúa la fluidez (número de respuestas que dan los alumnos), flexibilidad (variedad de las respuestas), originalidad (respuestas que son novedosas) y elaboración (detalles que proporciona para embellecer el producto creativo). Concretamente esta parte figurativa está compuesta por tres juegos:

1.- Componer un dibujo. En esta se pide al alumno que elabore un dibujo a partir de un trozo de papel verde, con una forma ovalada. Lo que se pretende es que a partir de esta figura cree una historia, representada a través de un dibujo. En este juego se valora la originalidad y la elaboración.

2.- Acabar un dibujo. En este juego, se le dan al alumno algunos trazos de dibujos sin acabar, para que termine de realizar los dibujos y les ponga un título. Este juego evalúa fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

3.- Líneas Paralelas. En este juego se le presentan al alumno treinta líneas paralelas, los estudiantes deben, a partir de cada par de líneas, hacer tantos dibujos como sea posible, dándoles un título a cada uno de ellos. A través de este juego se evalúa fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

La fiabilidad obtenida por el autor fue de .50 (Torrance, 1966; 1974), sin embargo, en trabajos posteriores, los índices de fiabilidad interjueces fueron más elevados (.90) (Torrance, 1990b).

2.2.6. Evaluación del Rendimiento Académico

El rendimiento académico ha sido facilitado por los directores de los centros educativos en los que se han aplicado las distintas pruebas. Las asignaturas que engloban cada curso son:

- En 1º de la ESO se recogieron las calificaciones de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Educación Física, Lengua Castellana, Lengua Extranjera (Inglés), Matemáticas, Música, Educación Plástica, Tecnología, Religión y Segunda Lengua Extranjera (Francés).

- En 2º de la ESO las calificaciones de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Educación Física, Lengua Castellana, Lengua Extranjera (Inglés), Matemáticas, Educación Plástica, Tecnología, Religión y Segunda Lengua Extranjera (Francés).

- En 3º de la ESO contemplaron las calificaciones en las siguientes asignaturas: Biología y Geología, Física y Química, Ciencias Sociales, Educación Física, Lengua Castellana y Literatura, Inglés, Matemáticas, Tecnología, Música, Religión y Educación Plástica.

- En 4º de la ESO las calificaciones obtenidas por los alumnos en Biología y Geología, Física y Química, Ciencias Sociales, Educación Física, Lengua Castellana, Lengua Extranjera (Inglés), Matemáticas, Educación Plástica, Música, Tecnología, y Religión.

Estas asignaturas se han agrupado en cuatro ámbitos, en función del contenido y competencias de las mismas. De estas asignaturas, no se han considerado aquellas que no eran cursadas por la mayoría de los estudiantes, este es el caso de la asignatura de religión y de las asignaturas optativas. La agrupación realizada por ámbitos es la recogida en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2.
Ámbitos curriculares

ÁMBITOS	ASIGNATURAS	CURSO ACADÉMICO
ÁMBITO LINGÜÍSTICO	- Lengua Castellana y Literatura - Lengua Extranjera (Inglés)	De 1º a 4º de la ESO
	- Ciencias Naturales - Matemáticas	1º y 2º de la ESO
ÁMBITO CIENTÍFICO	- Biología y Geología - Física y Química - Matemáticas	3º y 4º de la ESO
ÁMBITO SOCIAL	- Ciencias Sociales	De 1º a 4º de la ESO
ÁMBITO ARTÍSTICO	- Educación Plástica - Música	De 1º a 4º de la ESO

Una vez identificados los ámbitos en los que se agruparían las distintas asignaturas, se procedió a obtener la nota media de los estudiantes en las mismas.

2.3. Procedimiento

En primer lugar, se seleccionaron los centros educativos, así como los cursos que iban a ser evaluados. Se trató, en este sentido, que hubiera una representación uniforme de los distintos cursos académicos, así como centros ubicados tanto en Murcia ciudad, como de otros municipios de la Región.

En segundo lugar, se contactó con los centros, cuatro públicos y dos privados concertados. A continuación, se elaboró un calendario de aplicación de pruebas, atendiendo a la disponibilidad horaria de los centros, además de una carta de autorización dirigida a los padres de los alumnos que iban a participar en el estudio, con la finalidad de informar sobre los objetivos del estudio y obtener la autorización para poder los estudiantes participar en el mismo.

En tercer lugar, se aplicaron las diferentes pruebas en horario lectivo por evaluadores con experiencia en las áreas de Psicología y de Pedagogía. Debido al tiempo que requiere su aplicación y el esfuerzo intelectual que supone para los alumnos, se consideró realizar la administración de las mismas en diferentes días, con la finalidad de favorecer la disponibilidad de los estudiantes a realizar este tipo de pruebas.

En cuarto lugar, se corrigieron las pruebas administradas y se informatizaron las respuestas en una base de datos del programa SPSS versión 21.0 (para Windows).

La corrección del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT) se realizó según las indicaciones de las autoras que realizaron la adaptación del instrumento a población española (Prieto et al., 2003).

En cuanto a la corrección del Test de Pensamiento Científico-Creativo supuso un gran reto y esfuerzo. Ya que, además de la traducción y adaptación de la prueba a población española, hubo que diseñar las categorías para corregir cada una de las tareas que componen la prueba. En un principio, las categorías que se elaboraron eran excesivamente generales, por lo que hubo que reformularlas con la finalidad de que permitieran agrupar las respuestas de nuestros estudiantes, pero que a la vez, no penalizaran las respuestas que son originales. Para ello, realizamos, en primer lugar, un estudio piloto, en el cual aplicamos esta prueba a 98 estudiantes, pertenecientes a 2º y 4º de la ESO.

Para corregir la prueba se transcribieron las respuestas de los estudiantes a una base del programa SPSS, con la finalidad de poder analizar y categorizar las respuestas dadas por los estudiantes, y poder determinar la flexibilidad y la originalidad de las categorías en las que se agruparon las respuestas de los estudiantes. La corrección de cada una de las tareas que constituyen el test de Pensamiento Científico-Creativo, se realizó a través de las siguientes dimensiones de la creatividad:

La fluidez, a través de la cantidad de respuestas que dan los alumnos a cada una de las tareas. En el caso de la Tarea 7, la fluidez se evaluó a través del número de funciones que los alumnos le daban a la máquina de coger manzanas. Por lo que, la fluidez se evaluó en todas las tareas.

La flexibilidad, hace referencia a la cantidad de respuestas diferentes que da el participante, es decir, a la capacidad para cambiar de ruta de pensamiento con respecto a una determinada tarea. Con el fin de evaluar la flexibilidad creamos categorías para cada una de las tareas, basándonos en las respuestas concretas de los alumnos. La flexibilidad se evaluó en todas las tareas excepto en la última (máquina recogedora de manzanas).

La originalidad, se refiere a las respuestas que aparecen muy pocas veces en una determinada población, es decir, son respuestas inusuales o no convencionales. Para evaluarla utilizamos la frecuencia con la que aparecían cada una de las categorías, de manera que, se le dio mayor puntuación a las frecuencias más bajas. A excepción de la última tarea, que es la máquina recogedora de manzanas, en la que la originalidad fue valorada a través del consenso entre tres evaluadores, proporcionando puntuaciones entre 0 y 5, en función de lo novedoso del dibujo que había realizado el estudiante, así como de lo innovador que sea el nombre que se le da a la máquina. También destacar el caso de la Tarea 5 Cuadrado, en la que la originalidad se puntuó en función de la infrecuencia estadística de las respuestas correctas dadas por los estudiantes, y no en función de la categoría a la que pertenecía la respuesta, como en el resto de tareas de este instrumento. El objetivo de esta decisión fue el poder discriminar los dibujos más frecuentes de los más inusuales, que tendían a agruparse en las mismas categorías: "líneas rectas" y "líneas curvas". En esta tarea, por tanto, debido a que los estudiantes proporcionaban gran cantidad de respuestas, pero muchas de ellas no se ajustaban a las premisas de la tarea, no fueron consideradas como correctas, y por tanto, tampoco para el cálculo de las puntuaciones de fluidez, flexibilidad y originalidad.

En quinto lugar, se procedió al análisis de datos en función de los objetivos establecidos.

Finalmente, en función de los resultados obtenidos, se elaboró la discusión y conclusiones del mismo, así como las implicaciones y orientaciones educativas derivadas de nuestro trabajo.

3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los objetivos propuestos, así como el procedimiento seguido requieren de una metodología de carácter descriptivo, correlacional e inferencial. Para acometer los objetivos del estudio se llevarán a cabo los siguientes análisis estadísticos.

1. Con la finalidad de analizar nuestro primer objetivo específico, es decir, las características psicométricas de los instrumentos de creatividad utilizados: Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC), la Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J), y del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT). Se realizaron análisis descriptivos (media, desviación típica, mínimo, máximo, asimetría y curtosis). Con la finalidad de profundizar en las relaciones que se dan entre las distintas variables que componen cada uno de los instrumentos de medida, se obtuvieron los índices de correlación de Spearman por dimensiones y por tareas de los tres instrumentos de creatividad. Finalmente, para analizar la estructura interna de estas pruebas, se ha realizado un análisis factorial confirmatorio para cada uno de los instrumentos de creatividad utilizados. Para verificar si hay concordancia entre el planteamiento teórico que sustenta a cada instrumento y los datos obtenidos, se recomienda este tipo de análisis (Artola et al., 2008; Hu & Adey, 2002; Torrance, 1974; 1990b). Además, se valoraron las propiedades psicométricas de los instrumentos de evaluación empleados, más concretamente la precisión y validez de los mismos. Puesto que hemos utilizado el

análisis factorial confirmatorio para testar la dimensionalidad de los instrumentos, optamos por presentar primero ese análisis y después la consistencia interna en base a los ítems que integran las dimensiones validadas.

2. Para abordar nuestro segundo objetivo específico consistente en profundizar en el dominio general o específico de la creatividad. Este objetivo se acometerá utilizando diferentes técnicas de análisis como son la correlación de Spearman entre las variables, y el análisis factorial confirmatorio para corroborar la existencia de un constructo de creatividad general, o por el contrario, diferentes variables latentes de creatividad.

3. Para abordar nuestro tercer objetivo referido a la relación entre la creatividad en los dominios identificados a través del objetivo anterior, es decir, el dominio científico, figurativo, narrativo y gráfico, y las variables contempladas en el estudio como son los rasgos de personalidad, la inteligencia general, la inteligencia emocional y el rendimiento académico general y por ámbitos. Para ello, realizamos un análisis de correlación utilizando el índice de correlación de Spearman, debido a que las pruebas de homogeneidad de Kolmogorov-Smirnov resultaron estadísticamente significativas.

4. El cuarto objetivo de este estudio relativo al estudio de diferencias de la creatividad en los dominios en función del sexo, del curso, del rendimiento académico y del nivel intelectual, se utilizó un análisis multivariante (MANCOVA), con la finalidad de analizar las diferencias existentes en las variables de sexo, curso, nivel intelectual y rendimiento controlando el efecto de las interacciones que se producen entre las mismas.

5. El quinto objetivo consistente en el estudio de los perfiles de personalidad, inteligencia emocional e inteligencia en función del dominio de la creatividad en el que destacan los estudiantes. Este objetivo requirió de diferentes análisis tanto descriptivos como de diferencia de medias. A través de los cuales, obtuvimos siete perfiles creativos diferenciados, así como las diferencias que se daban entre ellos para cada una de las variables contempladas en el estudio.

También incluimos como grupo a los estudiantes no creativos, según los criterios establecidos para este trabajo.

6. Para analizar nuestro sexto objetivo se han realizado análisis de regresión múltiple mediante el método de pasos sucesivos, contemplando tanto el rendimiento total del estudiante a nivel académico, como desglosando este en los distintos ámbitos (lingüístico, científico, social y artístico). Con la finalidad de valorar la contribución que las variables de creatividad, de inteligencia y de personalidad tienen sobre el rendimiento académico.

De manera que, para abordar los distintos objetivos hemos realizados análisis descriptivos (mínimo, máximo, media y desviación típica) de las puntuaciones obtenidas por los alumnos en las variables del estudio, análisis de fiabilidad a través del Alfa de Cronbach, análisis factoriales confirmatorios, análisis de correlación, análisis de diferencia de medias, mediante el análisis de varianza (Anova) y análisis de regresión múltiple mediante el método de pasos sucesivos.

Los análisis estadísticos se analizarán con el programa SPSS 21.0 para Windows y con el programas AMOS 21 (Arbuckle, 2012).

4. RESULTADOS

En este apartado nos vamos a centrar en el estudio de los distintos objetivos planteados para este estudio. En un primer momento, nos vamos a focalizar en el análisis de los dos primeros objetivos planteados, es decir, analizar la estructura interna de los instrumentos de creatividad utilizados: Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC), la Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J), y del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT). Y estudiar las características psicométricas de estos tests de creatividad, referidas a fiabilidad y validez.

Para lo cual, vamos a recoger para cada una de estas pruebas de creatividad la estructura interna, a través del análisis factorial confirmatorio (CFA), con la finalidad de ahondar en la forma en cómo se agrupan las distintas dimensiones de la creatividad y tareas valoradas a través de estos instrumentos. Para la elaboración de estos modelos, partiremos de los planteados por los autores de los instrumentos, así como de los modelos teóricos que sustentan cada uno de estos instrumentos.

Para cada uno de los análisis de estructura interna realizados se recogerá información de la muestra utilizada, debido a que se han controlado los valores perdidos, eliminando del análisis a aquellos estudiantes que no habían completado dicho instrumento de medida de la creatividad.

A continuación, recogeremos los análisis de fiabilidad a través del alfa de Cronbach, la correlación que se da entre las dimensiones y tareas de cada uno de los tests, así como el coeficiente de fiabilidad si se eliminara alguno de los ítems.

Dentro de esta primera parte, se abordará el análisis de la validez externa (de criterio) de estos instrumentos de creatividad a partir del CFA, en el que nos centraremos en el análisis de la relación que se establece entre estos instrumentos de medida, con el fin de estudiar: por un lado, la validez externa (de criterio) de estos instrumentos, y por otro, el analizar la existencia o bien de distintas creatividades, o de una única creatividad de dominio general, que agruparía a todas las tareas y dimensiones de la creatividad.

De manera que, analizaremos los dos primeros objetivos específicos recogidos para este trabajo. Posteriormente, analizaremos la relación que se establece entre la creatividad y otras variables tanto cognitivas como no cognitivas recogidas para el estudio. Además de las diferencias entre el nivel de creatividad manifestada por los estudiantes en función de variables como el sexo, el nivel educativo, la calificación media que los estudiantes obtuvieran a nivel académico, y el nivel intelectual de los mismos.

Una vez analizada la relación que se establece entre estas variables de estudio, nos focalizaremos en la capacidad predictiva que presentan las variables de creatividad contempladas en el estudio sobre el rendimiento académico obtenido por los participantes, una vez controladas dos de las variables que tradicionalmente se asocian con el rendimiento como son la inteligencia y la personalidad.

Finalmente, analizaremos los perfiles de los estudiantes que mejores rendimientos obtienen en las distintas variables de creatividad, profundizando en las diferencias que se producen en las distintas variables contempladas en el estudio (inteligencia, inteligencia emocional, personalidad y rendimiento académico por ámbitos). Con la finalidad de establecer ciertos perfiles creativos a partir de aquellas pruebas en las cuales destacan los participantes de nuestro estudio.

1. Análisis de la estructura interna del test de pensamiento científico-creativo

En esta parte del trabajo nos vamos a centrar en abordar el primer objetivo de este trabajo, consistente en analizar la estructura interna y las propiedades psicométricas de un instrumento destinado a valorar la creatividad en el dominio específico de las ciencias.

En un primer momento, nos vamos a centrar en analizar la estructura interna de la prueba a partir de un análisis factorial confirmatorio. A partir de estos datos, analizaremos en un segundo momento las correlaciones que se establecen entre los ítems que componen este instrumento y el total de la prueba, así como la fiabilidad de la prueba si se eliminara alguno de los ítems.

1.1. Análisis de la estructura factorial del Test de Pensamiento Científico-Creativo

El objetivo de este apartado es estudiar la estructura factorial del Test de Pensamiento Científico-Creativo diseñado por Hu y Adey (2002), con el fin de verificar si la estructura factorial hallada por los autores se mantiene con población española. Para ello, utilizaremos la técnica estadística de análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando el programa AMOS 21 (Arbuckle, 2012).

Antes de iniciar los análisis se procedió a eliminar de la muestra utilizada para realizar el CFA, los valores perdidos. Quedando la muestra reducida a 620 estudiantes de los cuatro cursos de la ESO. Concretamente, un 12.5% cursaba 1º de la ESO; un 31.3% estaba en 2º de la ESO; un 29.7% se encontraba en 3º de la ESO; y, un 26.5% estaba en 4º de la ESO. Estos estudiantes presentaban edades entre los 11 y los 19 años ($M = 14.27$; $DT = 1.37$), de los cuales un 48.6% eran chicos. En esta muestra de estudiantes, se hallaban un 30.5% que pertenecían al Programa de enseñanza Bilingüe y un 5.9% al PMAC.

En primer lugar, recogemos en la Tabla 5.3., los estadísticos descriptivos de las puntuaciones que los estudiantes obtienen en cada una de las tareas y dimensiones valoradas a través de este instrumento. Es decir, se van a recoger las tres dimensiones de la creatividad valoradas por las siete tareas que componen el test: fluidez, flexibilidad y originalidad. A excepción de la Tarea 7 Manzanas, en la que únicamente se valora la fluidez, a través del número de funciones que los estudiantes otorgan a la máquina para recoger manzanas, y la originalidad, a través del juicio del evaluador. Además de la puntuación mínima y máxima, se presenta la media, la desviación típica, y los coeficientes de distribución de los datos (asimetría y curtosis).

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.3.

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de los estudiantes en las tareas y dimensiones de la creatividad del TPCC (n=620)

	Mín.	Máx	Media	DT	Asimetría	Curtosis	Kolmogorov-Smirnov
Orig. Manzanas	0	33	2.59	2.46	4.40	40.78	Z = 4.72; p .001
Flu. Manzanas	0	30	8.97	5.00	0.40	0.43	Z = 3.99; p .001
Flu. Cristal	0	14	2.97	2.45	0.95	1.05	Z = 3.46; p .001
Flex. Cristal	0	9	2.09	1.60	0.82	0.95	Z = 4.29; p .001
Orig. Cristal	0	26	3.20	3.66	1.75	4.75	Z = 4.76; p .001
Flu. Planeta	0	19	8.00	4.75	0.50	-0.70	Z = 2.91; p .001
Flex. Planeta	0	16	6.23	3.26	0.32	-0.52	Z = 2.37; p .001
Orig. Planeta	0	41	13.17	9.10	0.69	-0.38	Z = 2.92; p .001
Flu. Bicicleta	0	19	6.23	3.88	1.12	1.12	Z = 3.75; p .001
Flex. Bicicleta	0	17	5.63	3.21	0.90	0.80	Z = 3.33; p .001
Orig. Bicicleta	0	53	12.03	8.87	1.34	1.90	Z = 3.40; p .001
Flu. Gravedad	0	19	4.94	3.86	1.57	2.98	Z = 4.11; p .001
Flex. Gravedad	0	16	4.00	2.73	1.23	2.44	Z = 3.70; p .001
Orig. Gravedad	0	49	9.68	8.30	1.69	3.90	Z = 3.41; p .001
Flu. Cuadrado	0	10	3.68	1.72	0.51	0.95	Z = 5.49; p .001
Flex. Cuadrado	0	10	3.68	1.73	0.55	1.11	Z = 5.49; p .001
Orig. Cuadrado	0	23	5.03	4.59	1.41	1.62	Z = 7.11; p .001
Flu. Servilletas	0	18	3.56	2.59	1.58	4.46	Z = 4.18; p .001
Flex. Servilletas	0	9	2.75	1.65	0.62	0.65	Z = 3.94; p .001
Orig. Servilletas	0	27	4.05	4.40	1.87	4.80	Z = 4.44; p .001

Los resultados recogidos en la Tabla 5.3., presentan una buena dispersión (amplitud) entre las puntuaciones mínimas y máximas en las dimensiones de creatividad valoradas en cada tarea. Pero si nos focalizamos en la media

observamos que está más próxima al valor mínimo que a un valor intermedio de esa amplitud de puntuaciones. Esto indica que en todas las tareas del test y en sus dimensiones, la gran mayoría de los estudiantes obtienen resultados bajos, pero que hay algunos alumnos que obtienen puntuaciones muy elevadas o muy por encima de la media. En este sentido, también podemos observar valores muy elevados en cuanto a la desviación típica de algunas de las puntuaciones, siendo también muy elevados algunos de los índices de asimetría y de curtosis. Estos índices de distribución nos llevan a considerar que entre los estudiantes de la muestra hay una mayoría que obtienen bajos rendimientos en la prueba, mientras que otros consiguen puntuaciones muy elevadas, especialmente en algunas de las tareas. Debido a estos resultados, cabe destacar que en la muestra que compone este estudio se encuentran estudiantes de bajo rendimiento, que se encuentran cursando el programa PMAR, y también otros de alto rendimiento académico. Esto, podría ayudar a entender mejor la posible causa de estos niveles elevados de asimetría y curtosis en algunas de las variables contempladas.

En segundo lugar, en la Tabla 5.4., recogemos las correlaciones entre las distintas tareas y dimensiones de la creatividad que componen este instrumento. Para ello, hemos llevado el análisis utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Este coeficiente se presenta como una versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, y al utilizar rangos de datos en lugar de los valores reales, se considera más apropiado para aquellos datos que no satisfacen el supuesto de normalidad.

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.4.
Correlaciones entre las tareas y dimensiones del TPCC

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
1. Orig. Manzanas	1																			
2. Flu. Manzanas	.463**	1																		
3. Flu. Cristal	.205**	.065	1																	
4. Flex. Cristal	.203**	.096*	.922**	1																
5. Orig. Cristal	.149**	.116**	.743**	.838**	1															
6. Flu. Planeta	.076	.170**	.288**	.254**	.238**	1														
7. Flex. Planeta	.062	.185**	.295**	.276**	.278**	.932**	1													
8. Orig. Planeta	.063	.167**	.249**	.214**	.220**	.930**	.897**	1												
9. Flu. Bicicleta	.135**	.176**	.294**	.273**	.267**	.511**	.501**	.487**	1											
10. Flex. Bicicleta	.144**	.176**	.309**	.286**	.284**	.505**	.500**	.480**	.974**	1										
11. Orig. Bicicleta	.150**	.168**	.301**	.269**	.251**	.488**	.475**	.468**	.920**	.924**	1									
12. Flu. Gravedad	.195**	.237**	.203**	.184**	.184**	.440**	.425**	.439**	.469**	.455**	.423**	1								
13. Flex. Gravedad	.209**	.266**	.198**	.184**	.188**	.425**	.426**	.428**	.454**	.448**	.421**	.943**	1							
14. Orig. Gravedad	.210**	.251**	.194**	.176**	.173**	.417**	.412**	.421**	.442**	.437**	.409**	.892**	.919**	1						
15. Flu. Cuadrado	.126**	.120**	.142**	.141**	.137**	.087*	.082*	.062	.155**	.167**	.168**	.121**	.140**	.131**	1					
16. Flex. Cuadrado	.126**	.121**	.139**	.141**	.136**	.088*	.086*	.066	.160**	.171**	.172**	.123**	.140**	.133**	.997**	1				
17. Orig. Cuadrado	.136**	.120**	.126**	.128**	.125**	.080*	.076	.054	.139**	.151**	.157**	.119**	.137**	.133**	.958**	.955**	1			
18. Flu. Servilletas	.174**	.228**	.243**	.250**	.226**	.379**	.389**	.356**	.413**	.416**	.379**	.381**	.388**	.348**	.095*	.099*	.093*	1		
19. Flex. Servilletas	.147**	.220**	.223**	.244**	.231**	.341**	.356**	.315**	.367**	.376**	.350**	.338**	.367**	.329**	.129**	.134**	.121**	.913**	1	
20. Orig. Servilletas	.118**	.183**	.126**	.132**	.112**	.300**	.300**	.294**	.317**	.317**	.289**	.334**	.344**	.308**	.071	.075	.081*	.818**	.820**	1

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

* . La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

Analizando los coeficientes de correlación que se presentan en la Tabla 5.4. podemos afirmar que se muestran correlaciones muy elevadas entre las distintas dimensiones de creatividad (fluidez, flexibilidad y originalidad) dentro de una misma tarea, ya que la mayoría de ellas se encuentran por encima de .90, lo que apuntaría a una gran cohesión de las variables por tareas. Esto no se puede observar en el caso de la Tarea Manzanas, debido a que, la correlación entre la dimensión de fluidez y originalidad de la misma, a pesar de ser estadísticamente significativa es de baja magnitud.

En el caso de la Tarea Manzanas, cabe destacar las bajas correlaciones que presentan con el resto de tareas que componen la prueba, siendo estas de baja magnitud, y en algunos casos, no resultan estadísticamente significativas. Esto es especialmente significativo, en el caso de la dimensión de originalidad de esta tarea. Estos resultados podrían deberse al hecho de que la originalidad para esta tarea se valora a través de un rango de 0 a 5, y bajo el juicio del evaluador. Mientras que en el resto de tareas, esta dimensión se debe a la infrecuencia estadística de las categorías en las que se agrupan las respuestas.

Una situación similar cabe destacar en el caso de la Tarea Cuadrado, que también obtiene correlaciones muy bajas con el resto de tareas que componen la prueba, siendo estas de baja magnitud, y en algunos casos, sin significación estadística. Lo que podría apuntar a que, esta prueba puede estar valorando competencias diferentes en los estudiantes a las que exigen el resto de tareas del test. Si nos focalizamos en la instrucción que se le proporciona al estudiante (dividir un cuadrado en cuatro partes iguales), se observa que la cantidad de respuestas correctas que se pueden dar son limitadas. Lo cual, podría apuntar al uso de un pensamiento convergente en lugar de una forma más divergente de afrontamiento de la tarea, tal como sí sucede en las otras tareas que componen el instrumento.

También destacar el caso de la tarea Cristal, que presenta correlaciones de magnitud media y baja con el resto de tareas, con coeficientes que varían entre $r = .112$ y $r = .309$. Estas correlaciones son más bajas con respecto a la Tarea

Cuadrado y con la fluidez de la Tarea Manzanas. En cambio, las tareas de Planeta, Bicicleta, Gravedad y Servilletas, muestran correlaciones estadísticamente significativas y de magnitud similar entre ellas, lo que podría apuntar a que evalúan aspectos similares de la Creatividad Científica.

En base a las correlaciones obtenidas entre las diferentes tareas y dimensiones de la creatividad que las componen, se pasa a realizar distintos Análisis Factoriales Confirmatorios (CFA), con la finalidad de seguir ahondando en la estructura interna que presenta esta prueba de creatividad dentro del dominio de ciencias. A continuación, recogemos los distintos análisis que se han realizado utilizando AMOS 21 (Arbuckle, 2012). Se ha utilizado el procedimiento de Máxima Verosimilitud (ML, Maximum Likelihood) como método de estimación. Aunque los índices de Asimetría y Curtosis y el índice Kolmogorov-Smirnov indican que las variables no cumplen el principio de normalidad, autores como Harrington (2009) recomiendan el uso del ADF (Asymptotically distribution-free), pero para muestras grandes, superiores a 200, generalmente se recomienda el método de estimación ML (Savalei & Bentler, 2005), aunque hayan datos perdidos y no se cumpla el principio de normalidad.

Los índices de ajuste adoptados en el presente trabajo son el chi-cuadrado (χ^2), χ^2/df ratio (CMIN/DF), el CFI (Comparative Fit Index), el TLI (Tucker-Lewis index), el RMSEA (root mean square error of approximation) y el AIC (Akaike Information Criterion), tal como sugiere la literatura (Akaike, 1987; Hancock & Freeman, 2001; Hu & Bentler, 1999; Macmann & Barnett, 1994). De acuerdo con Hu y Bentler (1999) un modelo presenta un ajuste adecuado cuando el RMSEA presenta valores inferiores a .06, el TLI mayores de .95 y el CFI superiores a .95. En cambio, otros autores como Kline (2005) apuntan a que un modelo será considerado como adecuado si el χ^2/df es menor de 3, el CFI y el TLI mayor de .90; y el RMSEA menor a .08. En cuanto al índice AIC, autores como Kline (2005) y Schreiber, Nora, Stage, Barlow y King (2006) afirma que es un índice adecuado para comparar modelos utilizando la misma muestra, cuando este índice es inferior sugiere que el modelo es más probable que se replique, tiene

menos parámetros y ajusta mejor. Es decir, cuanto más bajo sea este indicador mejor ajuste mostrará el modelo.

Para analizar la estructura interna de la prueba se plantearon diferentes modelos.

Para el análisis de la estructura interna del test de Pensamiento Científico-Creativo (Hu & Adey, 2002) se han probado cuatro modelos: el primer modelo fue el modelo unifactorial. El segundo modelo probado agrupa cada variable dependiendo de la habilidad de pensamiento divergente que mide (Fluidez, Flexibilidad y Originalidad). Este modelo de tres factores independientes, fue el que peor ajustó, mostrando índices de ajuste muy alejados de los valores criterios. El tercer modelo probado agrupó las variables según la tarea de pertenencia. De forma que había siete factores independientes. Este modelo ajustó mejor que los anteriores. Dado que los índices de correlación indicaban que la Tarea Cuadrado no correlacionaba mostraba un peso de regresión inferior al resto de tareas, se decidió probar un cuarto modelo que había obtenido unos buenos índices de ajuste en el trabajo presentado por Ruiz et al. (2013). Este modelo contempla seis tareas agrupadas en un factor general, y la tarea Cuadrado como un factor independiente (ver Figura 5.1).

En primer lugar, se recoge el análisis factorial confirmatorio más global, es decir, se pone a prueba un modelo en el que todas las dimensiones de la creatividad y tareas que componen la prueba se agruparían en un factor de creatividad científica de primer orden.

Los resultados obtenidos del este análisis factorial confirmatorio, apuntan a que el modelo de un factor de primer orden que agrupa a todas las tareas y dimensiones de la creatividad, no obtiene un buen ajuste presentando valores $\chi^2 = 12154.245$; $CMIN/DF = 71.496$; $CFI = .293$; $TLI = .209$; $RMSEA = .337$; y $AIC = 12274.245$. Por lo que pasamos a observar los índices de ajuste planteados por el programa, donde el programa sugería la correlación entre los errores de los parámetros valorados para cada una de las tareas, pero tras estos ajustes, los

resultados obtenidos continuaban sin ajustarse al modelo propuesto, ya que los valores se alejaron mucho de los límites exigidos para este tipo de análisis, presentando valores $\chi^2 = 10342.017$; CMIN/DF = 62.301; CFI= .399; TLI = .313; RMSEA = .315; y AIC = 10470.017.

Tras revisar los índices de modificación propuestos por el programa y realizar algunos de los ajustes sugeridos por el mismo. Si realizamos un examen de los coeficientes de regresión estandarizados para cada una de las dimensiones y tareas con el factor latente de primer orden, podemos identificar que hay algunos factores que presentan un peso factorial bajo, por debajo de .30. Este es el caso de la Originalidad del Cuadrado, la Fluidez del Cristal, la Fluidez del Cuadrado, la Fluidez de las Manzanas, la Flexibilidad del Cristal o la Flexibilidad del Cuadrado. De este análisis, podemos extraer que hay especialmente dos tareas que contribuyen en baja medida a este factor de Creatividad Científica, este es el caso de la Tarea Cuadrado y la Tarea Cristal.

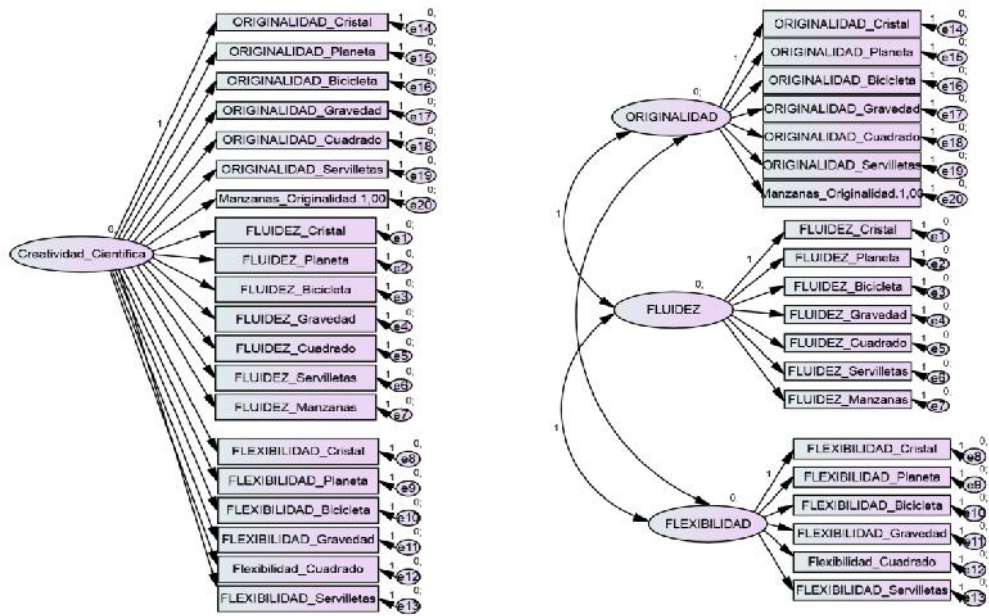
Entonces pasamos a plantear un segundo modelo en el que agrupábamos los distintos factores en función de la dimensión de la creatividad que contemplaban. Observando que no había no mejora significativa del modelo anteriormente planteado [$\chi^2 = 11703.423$; CMIN/DF = 69.251; CFI= .319; TLI = .235; RMSEA = .332; y AIC = 11825.423]. Observando en este segundo modelo que los coeficientes de regresión estandarizados de las distintas tareas con respecto a cada uno de los factores de primer orden planteados, continuaban siendo muy bajos tanto en el caso de la Tarea Cuadrado, como para la Tarea Manzanas. En este modelo, a pesar de realizar los ajustes planteados por el programa, no se obtenía un buen ajuste del modelo [$\chi^2 = 8916.399$; CMIN/DF = 54.368; CFI= .483; TLI = .402; RMSEA = .294; y AIC = 9048.399].

Al observar los índices de ajuste planteados por el programa para los dos modelos, ya que tendían a correlacionar los errores dentro de una misma tarea. Por lo que, optamos por realizar un modelo factorial de siete factores primarios por tarea, agrupados en un factor general de creatividad científica, tal como propusieron los autores del test (Hu & Adey, 2002). Observando que el ajuste de

este modelo mejoraba considerablemente con respecto al anterior, acercándose en mayor medida a los índices de ajuste adecuados para este tipo de análisis [$\chi^2 = 379.203$; CMIN/DF = 2.326; CFI= .987; TLI = .985; RMSEA = .046; y AIC = 513.203]. De manera que, se encuentra dentro de los valores óptimos para este tipo de modelos, son aceptables y se ajustan al marco teórico del que partimos. Es decir, un factor de creatividad científica, que engloba los diferentes tipos de tareas que componen las prueba. Las dimensiones de la creatividad se agruparían en función de la tarea, por lo que el peso de la tarea sería mayor que el de las dimensiones de la creatividad (Baer, 1994a; 1998; Han & Marvin, 2002), y que todas ellas se agruparían dentro de un factor de segundo orden "Creatividad Científica".

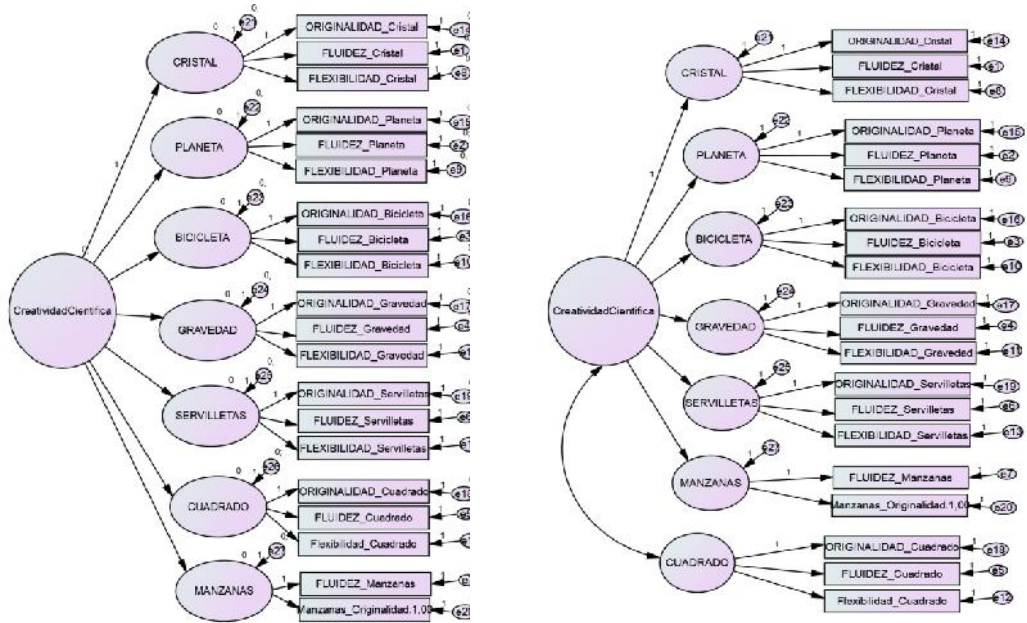
A pesar de ello, observamos que la tarea Cuadrado, muestra un peso factorial inferior que el resto de tareas con respecto al factor de "Creatividad Científica", por lo que planteamos un cuarto modelo en el que constituimos la tarea Cuadrado como un factor independiente, agrupando las seis tareas restantes en un factor de segundo orden "Creatividad Científica" y la tarea Cuadrado como un factor primario, tal como propusieron Ruiz et al. (2013) y Ruiz, Ferrando, Bermejo, y Prieto (2015). Observando que la mayoría de los índices no se ven modificados al plantear la tarea Cuadrado como independiente, a excepción del índice AIC, que en este caso es inferior al obtenido en el tercer modelo planteado [$\chi^2 = 379.203$; CMIN/DF = 2.326; CFI= .987; TLI = .985; RMSEA = .046; y AIC = 473.203] (ver Figura 5.1.).

En este sentido, puesto que los índices de ajuste no cambian de forma sustancial del tercer al cuarto modelo, vamos a optar por mantener el modelo planteado por los autores del test, que recoge siete factores independientes agrupados en un factor de segundo orden de Creatividad Científica (ver Figura 5.2.).



Modelo 1: Un factor general

Modelo 2: Agrupación por dimensiones



Modelo 3: Agrupación por tareas y un factor de segundo orden

Modelo 4: Tarea Cuadrado independiente

Figura 5.1. Representación de los modelos probados para el TPCC

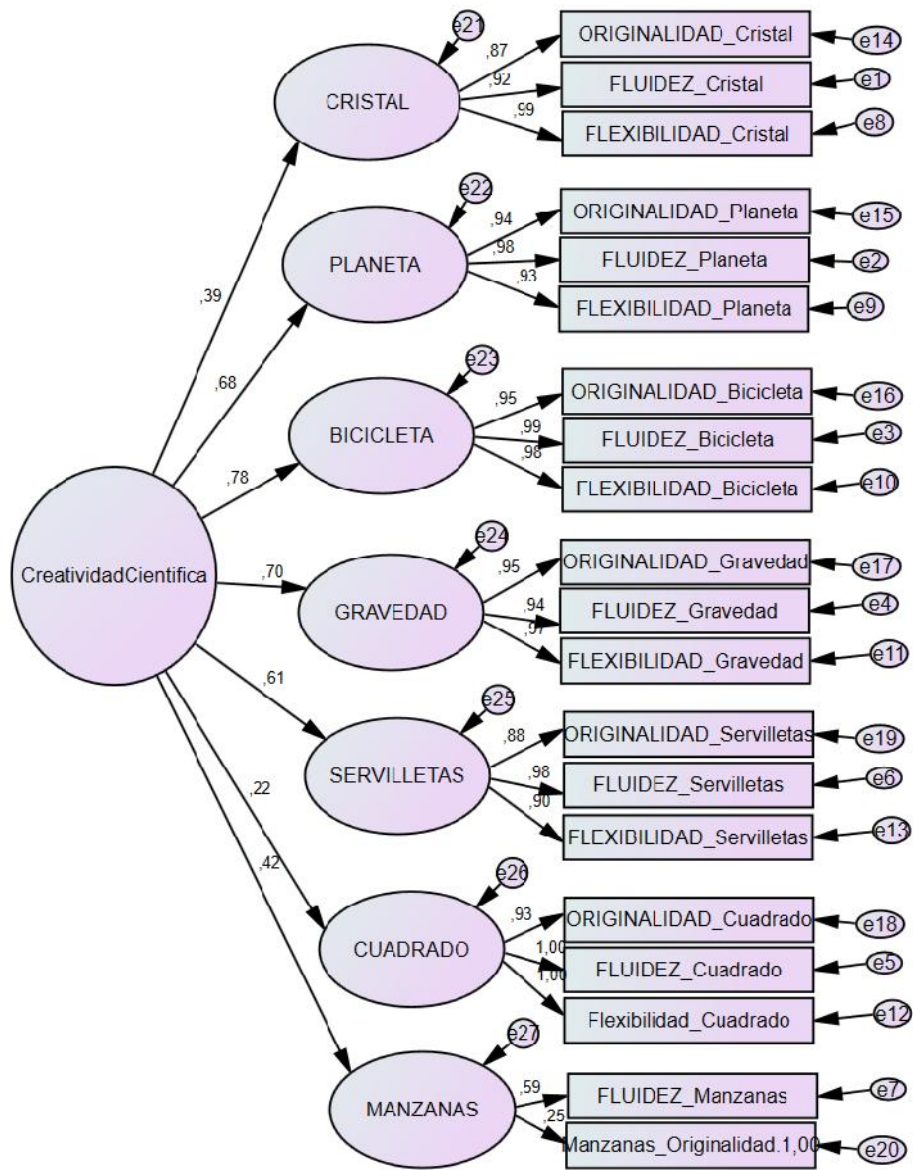


Figura 5.2. Representación del modelo que mejor representa los datos del TPCC

1.2. Análisis de la fiabilidad del instrumento

Confirmada la dimensionalidad del instrumento y sus ítems por dimensión, se realizó un análisis de fiabilidad de los resultados utilizando el coeficiente alfa

de Cronbach, para evaluar la consistencia interna del instrumento de creatividad científica utilizado en esta investigación. Los resultados obtenidos evidenciaron un fiabilidad elevada $r = .876$ ($N=20$).

En el apartado anterior hemos recogido los estadísticos descriptivos de las distintas tareas y dimensiones que componen la prueba, así como las puntuaciones de asimetría y curtosis. A la luz del buen índice de fiabilidad obtenido por esta prueba de creatividad en el área de ciencias, vamos a profundizar en el comportamiento de los ítems, para lo cual recogemos la correlación entre los ítems y el total de la escala (correlación ítem-total corregida, ritc) y el alfa si se elimina el ítem (alpha se). Para lo cual vamos a recoger en la Tabla 5.5., estos dos valores para cada una de las tareas que componen la prueba.

Tabla 5.5.
Correlación elemento-total corregida y Alpha se del TPCC

TAREAS DEL TPCC	Correlación elemento-total corregida	Alpha se
TAREA MANZANAS		
Orig. Manzanas	.148	
Flu. Manzanas	.148	
TAREA CRISTAL		
Flu. Cristal	.848	.777
Flex. Cristal	.932	.842
Orig. Cristal	.837	.908
TAREA PLANETA		
Flu. Planeta	.941	.716
Flex. Planeta	.905	.861
Orig. Planeta	.925	.917
TAREA BICICLETA		
Flu. Bicicleta	.963	.745
Flex. Bicicleta	.952	.819
Orig. Bicicleta	.943	.975
TAREA GRAVEDAD		
Flu. Gravedad	.909	.711
Flex. Gravedad	.948	.811
Orig. Gravedad	.928	.925
TAREA CUADRADO		
Flu. Cuadrado	.960	.757
Flex. Cuadrado	.958	.756
Orig. Cuadrado	.925	.999
TAREA SERVILLETAS		
Flu. Servilletas	.905	.692
Flex. Servilletas	.860	.861
Orig. Servilletas	.866	.888

En la Tabla 5.5., y en la Tabla 5.6., relacionado con la validez podemos observar que prácticamente todas las correlaciones ítem-total corregida (Ritc) presentaron valores por encima de .20, considerado éste un criterio mínimo de validez interna. A excepción de la Tarea Manzanas, donde podemos observar un índice Ritc muy bajo. Si nos focalizamos en analizar el valor del coeficiente de consistencia interna de la tarea cuando un ítem es eliminado, evidencia que, a

excepción de la Tarea Manzanas, todas las tareas obtendrían coeficientes de consistencia interna adecuados, similares a los de la puntuación alfa de Cronbach general de la prueba ($r = .876$). Si nos centramos en el alfa se observamos que de forma consistente en todas las tareas de la prueba, si elimináramos la originalidad de cada una de las tareas se produciría un incremento en el índice de fiabilidad alfa de Cronbach.

Tabla 5.6.
Alfa de Cronbach para cada una de las tareas

TAREAS DEL TPCC	Alfa de Cronbach por tarea
TAREA MANZANAS	$r = .210$
TAREA CRISTAL	$r = .882$
TAREA PLANETA	$r = .869$
TAREA BICICLETA	$r = .865$
TAREA GRAVEDAD	$r = .848$
TAREA CUADRADO	$r = .849$
TAREA SERVILLETAS	$r = .862$

2. Analisis de la estructura interna de la Prueba de Imaginación Creativa para jóvenes (PIC-J)

En este apartado vamos a recoger diferentes análisis de datos en relación con la PIC-J. Específicamente, nos centraremos en un primer momento en los estadísticos descriptivos, las correlaciones y los resultados de los diferentes modelos realizados a través del análisis factorial confirmatorio, con el objetivo de determinar la estructura interna de esta prueba. En un segundo momento pasaremos a recoger el análisis de fiabilidad y de validez interna de la prueba, utilizando para ello, el análisis de fiabilidad alfa de Cronbach para el total de la

escala, así como el coeficiente de correlación ítem-total corregido y el alpha se, para estudiar la validez interna del instrumento.

2.1. Análisis de la estructura factorial de la PIC-J

El objetivo de este apartado es analizar la estructura interna de la PIC-J, con la finalidad de comprobar si, tal como recoge Artola et al. (2008), evalúa dos tipos de creatividad y a su vez, estas se agrupan en un único factor de creatividad como dominio general. Para ello, utilizaremos la técnica estadística de análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando el programa AMOS 21 (Arbuckle, 2012).

Antes de iniciar los análisis se procedió a eliminar de la muestra utilizada para realizar el CFA los valores perdidos. Quedando la muestra reducida a 517 estudiantes de los cuatro cursos de la ESO. Concretamente, un 15.1% cursaba 1º de la ESO; un 26.1% estaba en 2º de la ESO; un 30.4% se encontraba en 3º de la ESO; y, un 28.4% estaba en 4º de la ESO. Estos estudiantes presentaban edades entre los 11 y los 19 años ($M = 14.27$; $DT = 1.36$), de los cuales un 48.5% eran chicos. En esta muestra de estudiantes, se hallaban un 25.3% que pertenecían al Programa de enseñanza Bilingüe y un 5.4% al PMAC.

En un primer momento, presentamos los estadísticos descriptivos (ver Tabla 6.3) de las puntuaciones que los estudiantes han obtenido en cada una de las tareas y dimensiones que componen el test. De manera que, se van a recoger para la Creatividad Narrativa, las dimensiones de fluidez, flexibilidad y originalidad, en el caso de los Juegos 2 y 3. Y, para el Juego 1, sólo la fluidez y la flexibilidad, ya que no valora la originalidad de las respuestas. En el caso de la Creatividad Gráfica, compuesta por el Juego 4 de la prueba, valora las dimensiones de originalidad, elaboración, detalles y título, a partir de la composición de cuatro dibujos, a partir de unos trazos dados. Además de la puntuación mínima y máxima, se presenta la media, la desviación típica, y los coeficientes de distribución de los datos (asimetría y curtosis).

Tabla 5.7.

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en las dimensiones y tareas de la PIC-J (n=517)

	Mín.	Máx.	Media	DT	Asimetría	Curtosis	Kolmogorov-Smirnov
PIC_Juego1_Flu.	1.0	36.0	10.65	5.36	1.10	1.98	Z = 2.73; p . .001
PIC_Juego1_Flex.	1.0	16.0	6.74	2.63	0.51	.20	Z = 2.39; p . .001
PIC_Juego2_Flu.	1.0	33.0	9.33	6.02	1.10	1.24	Z = 2.68; p . .001
PIC_Juego2_Flex.	1.0	18.0	6.23	3.34	0.59	.01	Z = 2.33; p . .001
PIC_Juego2_Orig.	0.0	29.0	6.69	5.61	1.13	1.19	Z = 2.98; p . .001
PIC_Juego3_Flu.	1.0	35.0	8.50	5.52	1.26	1.87	Z = 3.03; p . .001
PIC_Juego3_Flex.	0.0	14.0	5.39	2.63	0.59	-.11	Z = 2.77; p . .001
PIC_Juego3_Orig.	0.0	18.0	3.18	3.04	1.48	2.73	Z = 4.03; p . .001
PIC_Juego4_Orig.	0.0	12.0	5.25	2.83	0.27	-.46	Z = 2.38; p . .001
PIC_Juego4_Elab.	0.0	8.0	1.89	1.63	0.92	.70	Z = 3.90; p . .001
PIC_Juego4_Título	0.0	8.0	1.65	1.59	0.83	.11	Z = 4.71; p . .001
PIC_Juego4_Detalles	0.0	6.0	0.34	0.76	3.08	12.02	Z = 10.12; p . .001

En la Tabla 5.7., podemos observar que los resultados presentan una buena dispersión (amplitud) entre las puntuaciones mínimas y máximas en las dimensiones de la creatividad evaluadas en cada uno de los juegos que componen el test. En este sentido, las puntuaciones medias, cabe destacar que se acercan en mayor medida a los valores mínimos que a los intermedios de la distribución. Lo cual apuntaría a que en los distintos juegos, la mayor parte de los estudiantes, tendrían a mostrar puntuaciones bajas, pero que también habían algunos estudiantes que muestran puntuaciones elevadas con respecto a la media.

Si nos focalizamos en las desviaciones típicas de las puntuaciones observamos que son elevadas, siendo también bastante elevados algunas de las puntuaciones de asimetría y curtosis.

Una vez analizadas esta distribución de las puntuaciones, pasamos, en un segundo momento, a analizar las relaciones que se establecen entre estas variables de estudio (ver Tabla 5.8.). Para ello, hemos llevado a cabo un análisis de las correlaciones entre variables, para lo que hemos utilizado el coeficiente de correlación de Spearman, que es un coeficiente que se presenta como una versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, y se considera más apropiado para aquellos datos que no satisfacen el supuesto de normalidad.

Tabla 5.8.
Correlación entre las dimensiones y tareas de la PIC-J

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1. PIC_J.1_Flu.	1											
2. PIC_J.1_Flex.	.636**	1										
3. PIC_J.2_Flu.	.517**	.402**	1									
4. PIC_J.2_Flex.	.487**	.364**	.923**	1								
5. PIC_J.2_Orig.	.449**	.346**	.830**	.858**	1							
6. PIC_Juego3_Flu.	.532**	.491**	.569**	.537**	.524**	1						
7. PIC_J.3_Flex.	.489**	.467**	.529**	.507**	.487**	.892**	1					
8. PIC_J.3_Orig.	.412**	.367**	.470**	.467**	.427**	.720**	.749**	1				
9. PIC_J.4_Orig.	.135**	.187**	.213**	.225**	.192**	.163**	.202**	.211**	1			
10. PIC_J.4_Elab.	.241**	.222**	.262**	.242**	.180**	.270**	.291**	.221**	.150**	1		
11. PIC_J.4_Título	.197**	.207**	.233**	.228**	.231**	.251**	.292**	.171**	.157**	.338**	1	
12. PIC_J.4_Detalles	.118**	.119**	.084	.069	.070	.060	.089*	.043	.118**	.183**	.095*	1

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

* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

Analizando los coeficientes de correlación que se presentan en la Tabla 5.8. podemos afirmar que hay correlaciones elevadas, con valores por encima de .70 en los juegos 2 y 3, mientras que en el juego 1, este valor baja a .63. Estos valores indicarían que hay una gran influencia del tipo de tarea, más que de la dimensión de la creatividad que estamos valorando. En cambio, estas magnitudes de correlación no se presentan en el caso de la Creatividad Gráfica (Juego 4), ya que, a pesar de que las correlaciones entre las distintas dimensiones valoradas en

dicho juego son estadísticamente significativas, estas son de baja magnitud. Es decir, la cohesión intra-tarea es mayor en el caso de la Creatividad Narrativa que de la Creatividad Gráfica. Lo cual se podría ver influenciado por la propia forma de corrección de los tres primeros juegos, de carácter narrativo, y el último de ellos.

Cuando analizamos las relaciones que se dan entre las distintas dimensiones y tareas, cabe destacar que las correlaciones más bajas se dan entre los juegos de Creatividad Narrativa y los de Creatividad Gráfica, con magnitudes por debajo de .30, sin embargo todas son estadísticamente significativas. Mientras que las que se dan entre los juegos de Creatividad Narrativas son de magnitud moderada, con valores entre .34 y .57.

En base a las correlaciones obtenidas entre las diferentes tareas y dimensiones de la creatividad que conforman este test, pasamos a realizar distintos Análisis Factoriales Confirmatorios (CFA), con la finalidad de confirmar la estructura factorial que recogen los autores (Artola et al., 2008). A continuación, recogemos los distintos análisis que se han realizado utilizando AMOS 21 (Arbuckle, 2012). Se ha utilizado, al igual que en el caso anterior, el procedimiento de Máxima verosimilitud (ML, Maximum Likelihood) como método de estimación. En este caso, los índices de Asimetría, Curtosis y índice de Kolmogorov-Smirnov también indican que las variables no cumplen el principio de normalidad, por lo que autores como Harrington (2009) recomiendan el uso del ADF (Asymptotically distribution-free), pero para muestras grandes, superiores a 200, generalmente se recomienda el método de estimación ML (Savalei & Bentler, 2005), aunque hayan datos perdidos y no se cumpla el principio de normalidad.

Recordamos que los índices de ajuste adoptados en el presente trabajo son el chi-cuadrado (χ^2), χ^2/df ratio (CMIN/DF), el CFI (Comparative Fit Index), el TLI (Tucker-Lewis index), el RMSEA (root mean square error of approximation) y el AIC (Akaike Information Criterion), tal como sugiere la literatura (Akaike, 1987; Hancock & Freeman, 2001; Hu & Bentler, 1999; Macmann & Barnett,

1994). De acuerdo con Hu y Bentler (1999) un modelo presenta un ajuste adecuado cuando el RMSEA presenta valores inferiores a .06, el TLI mayores de .95 y el CFI superiores a .95. En cambio, otros autores como Kline (2005) apuntan a que un modelo será considerado como adecuado si el χ^2/df es menor de 3, el CFI y el TLI mayor de .90; y el RMSEA menor a .08. En cuanto al índice AIC, autores como Kline (2005) y Schreiber, Nora, Stage, Barlow y King (2006) afirma que es un índice adecuado para comparar modelos utilizando la misma muestra, cuando este índice es inferior sugiere que el modelo es más probable que se replique, tiene menos parámetros y ajusta mejor. Es decir, cuanto más bajo sea este indicador mejor ajuste mostrará el modelo.

Para analizar la estructura interna de la prueba se plantearon diferentes modelos. En primer lugar, un modelo general en el que se incluyeron todas las dimensiones y tareas de la prueba, agrupadas en un factor latente. En segundo lugar, un modelo en el que agrupan las variables en función de la dimensión de la creatividad que valoraban, en el caso de la Creatividad Narrativa y otro factor latente de Creatividad Gráfica, tal como obtienen Artola et al. (2008) en el análisis factorial confirmatorio que han realizado. En tercer lugar, un modelo en el que se agrupan, en el caso de la Creatividad Narrativa, las variables en función del Juego al que pertenecen, tal como indicaron los autores del test en el análisis de componentes principales recogido en el manual de la prueba. De manera que, a través de este análisis vamos a tratar de dilucidar hacia qué planteamiento tienden nuestros datos. Con la finalidad de comprobar qué tiene más peso, si la dimensión de la creatividad o el tipo de tarea. Por último, probaremos un factor general que agrupe los diferentes juegos en una única variable latente, una Creatividad General, que engloba los distintos juegos de la prueba.

El primer modelo probado fue el más general, es decir, en el que todas las tareas y dimensiones se agrupan en un factor latente, independientemente de su son de carácter narrativo o gráfico. El modelo no obtuvo adecuados índices de ajuste [$\chi^2 = 1119.360$; $CMIN/DF = 20.729$; $CFI = .705$; $TLI = .640$; $RMSEA = .196$; y $AIC = 1167.360$]. Si analizamos los pesos de regresión de las distintas

variables, observamos que las dimensiones pertenecientes al Juego 4 (Creatividad Gráfica) presentan índices muy bajos, por debajo de .33. Mientras que los coeficientes de regresión más elevados se encontrarían con el Juego 2 (Creatividad Narrativa), con valores por encima de .88. Pasamos entonces a analizar los índices de ajuste planteados por el programa, donde nos sugiere que establezcamos correlaciones entre las variables de Juego 3. Pasamos a introducir estos cambios, y obtenemos que el modelo continúa sin adecuarse a los valores mínimos requeridos para estos modelos [$\chi^2 = 668.059$; CMIN/DF = 12.847; CFI= .830; TLI = .784; RMSEA = .152; y AIC = 720.059].

Pasamos a analizar el segundo modelo planteado para esta prueba, es decir, un factor de segundo orden agruparía las variables de la Creatividad Narrativa en función de la dimensión de la creatividad valorada. En este sentido, obtenemos unos índices de ajuste que todavía no alcanzan los valores mínimos establecidos [$\chi^2 = 969.361$; CMIN/DF = 19.387; CFI= .746; TLI = .665; RMSEA = .189; y AIC = 1025.361]. Pasamos entonces a introducir alguno de los índices de ajuste establecidos por el programa, obteniendo una pequeña mejora del modelo, pero que continúa sin alcanzar un ajuste adecuado [$\chi^2 = 931.019$; CMIN/DF = 19.000; CFI= .756; TLI = .672; RMSEA = .187; y AIC = 989.019].

Tras obtener estos resultados, pasamos a poner a prueba el tercero de los modelos planteados. Es decir, en lugar de agrupar las variables de la Creatividad Narrativa por dimensiones de la creatividad, las aglutinaremos por juegos. Con la finalidad de comprobar si la tarea tiene un mayor peso que las dimensiones de la creatividad. De manera que, presentamos un factor de segundo orden de Creatividad Narrativa, que englobaría los tres primeros juegos, y una variable latente de Creatividad Gráfica. Los índices de ajuste obtenidos por este modelo se acercan mucho más a los establecidos [$\chi^2 = 123.550$; CMIN/DF = 2.471; CFI= .980; TLI = .973; RMSEA = .053; y AIC = 179.550]. Pasamos entonces a introducir las modificaciones sugeridas por el programa, consistentes en correlacionar los errores pertenecientes a la fluidez del Juego 1 con la fluidez del Juego 3 y de este último con el error de la fluidez del Juego 2, observando una

mejora de los índices [$\chi^2 = 101.785$; CMIN/DF = 2.121; CFI= .985; TLI = .980; RMSEA = .047; y AIC = 161.785]. Los índices de ajuste de este modelo son adecuados, y verifican el modelo teórico planteado por los autores.

Finalmente, decidimos plantear un cuarto modelo, al observar que la correlación entre las dos variables latentes planteadas era de .66. De manera que, planteamos un modelo en el que un factor de segundo orden agrupaba todos los juegos que componen el modelo, con la finalidad de estudiar, si todos los juegos se aglutinarían en un único factor de Creatividad General. Los índices obtenidos fueron [$\chi^2 = 123.550$; CMIN/DF = 2.471; CFI= .980; TLI = .973; RMSEA = .053; y AIC = 179.550] iguales a los hallados en el modelo anterior. Planteando, en este sentido, las mismas modificaciones que para el modelo anterior, hallando tras su introducción los mismo índices de ajuste [$\chi^2 = 101.785$; CMIN/DF = 2.121; CFI= .985; TLI = .980; RMSEA = .047; y AIC = 161.785].

Finalmente, tras analizar los índices de ajuste obtenidos a través de los cuatro modelos que hemos estudiado, hemos decidido quedarnos con el tercer modelo probado (ver Figura 5.3), en el que se obtiene un factor de segundo orden de Creatividad Narrativa y otro factor independiente de Creatividad Gráfica. Debido a que se encuentra acorde con los resultados obtenidos por los autores, y establecido para la corrección de la prueba, así como por el modelo teórico planteado.

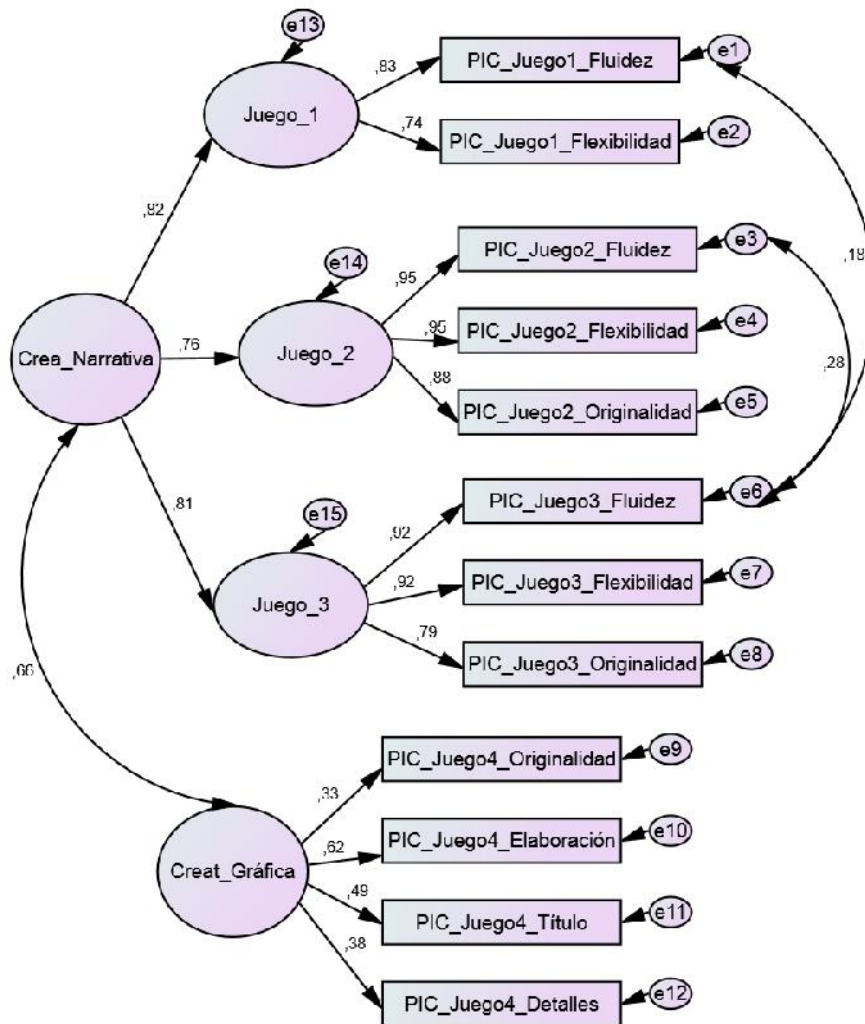


Figura 5.3. Representación del modelo que mejor representa los datos de la PIC-

2.2. Análisis de fiabilidad de la PIC-J

Con el objetivo de analizar la consistencia interna de la PIC-J, se realizó en un primer momento un análisis de fiabilidad utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. Para este análisis incluimos todos los ítems referidos tanto a los juegos

de Creatividad Narrativa como de Creatividad Gráfica, ya que los autores del instrumento obtienen una Creatividad General a partir de estas dos puntuaciones. Los resultados mostraron un índice de fiabilidad elevado $r = .853$ ($N=12$).

Si valoramos el índice alfa de Cronbach de forma independiente para los dos tipos de creatividad que componen este instrumento, tal como indica el análisis confirmatorio realizado, se obtiene un $r = .891$ ($N=8$) para la Creatividad Narrativa y un $r = .413$ ($N=4$) para la Creatividad Gráfica. En el caso de la Creatividad Narrativa podemos destacar un índice de fiabilidad elevado, mientras que en el caso de la Creatividad Gráfica este índice es bajo.

En el apartado anterior hemos recogido los estadísticos descriptivos de las distintas tareas y dimensiones que componen la prueba, así como las puntuaciones de asimetría y curtosis. A la luz del buen índice de fiabilidad obtenido por esta prueba de creatividad narrativa, vamos a profundizar en el comportamiento de los ítems, para lo cual recogemos la correlación entre los ítems y el total de la escala (correlación ítem-total corregida, $ritc$) y el alfa si se elimina el ítem (αse). Para lo cual vamos a recoger en la Tabla 5.9., estos dos valores.

Tabla 5.9.
Correlación elemento-total corregida y Alpha se de la PIC Narrativa

TAREAS DE LA PIC NARRATIVA	Correlación elemento-total corregida	Alpha se
PIC_Juego1_Flu.	.607	
PIC_Juego1_Flex.	.607	
PIC_Juego2_Flu.	.896	.858
PIC_Juego2_Flex.	.913	.912
PIC_Juego2_Orig.	.863	.870
PIC_Juego3_Flu.	.832	.838
PIC_Juego3_Flex.	.859	.758
PIC_Juego3_Orig.	.747	.797

En la Tabla 5.9. y Tabla 5.10., podemos observar que todas las correlaciones ítem-total corregida (Ritc) presentan valores por encima de .20 (considerado valor mínimo de validez interna). En este sentido, podemos destacar que los índices de correlación más bajo se obtiene por los ítems del Juego 1, así como por la originalidad del Juego 3. El resto de los índices obtienen valores por encima de .80. Si nos focalizamos en analizar el valor del coeficiente de consistencia interna cuando un ítem es eliminado, evidencia que únicamente mejoraría el índice de fiabilidad si eliminamos el Juego 2.

Tabla 5.10.
Alfa de Cronbach para cada una de las tareas

TAREAS DE LA CREATIVIDAD NARRATIVA DE LA PIC-J	Alfa de Cronbach por tarea
JUEGO 1	$r = .655$
JUEGO 2	$r = .921$
JUEGO 3	$r = .848$

En la Tabla 5.11., podemos observar la correlación ítem-total corregida para el segundo factor obtenido a través del CFA, recogido en el apartado anterior. En este caso, observamos que los índices de correlación no son muy elevados en todas las variables, este es el caso de la originalidad, cuya correlación es prácticamente de .20, y también de los detalles, cuyo valor se encuentra próximo a .20. Si nos focalizamos en analizar el valor del coeficiente de consistencia interna cuando un ítem es eliminado se evidencia que únicamente mejoraría el coeficiente de consistencia interna general ($r = .413$) si elimináramos la originalidad.

Tabla 5.11.
Correlación elemento-total corregida y Alpha se de la PIC Gráfica

TAREAS DE LA PIC GRÁFICA	Correlación elemento-total corregida	Alpha se
PIC_Juego4_Orig.	.210	.477
PIC_Juego4_Elab.	.313	.267
PIC_Juego4_Título	.289	.293
PIC_Juego4_Detalles	.262	.382

3. Análisis de la estructura interna del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT)

En este apartado vamos a recoger en primer lugar, los estadísticos descriptivos, las correlaciones y los resultados de los diferentes modelos realizados a través del análisis factorial confirmatorio, con el objetivo de determinar la estructura interna de esta prueba. En segundo lugar, nos centraremos en el análisis de fiabilidad y de validez interna de la prueba, utilizando para ello, el análisis de fiabilidad alfa de Cronbach para el total de la escala, así como el coeficiente de correlación ítem-total corregido y el α se, para estudiar la validez interna del instrumento.

3.1. Análisis de la estructura interna del TTCT

El objetivo de este apartado es analizar las propiedades psicométricas referidas a la validez interna del TTCT-figurativo. Para ello, primero hemos calculado los estadísticos descriptivos para las distintas variables que lo componen (ver Tabla 5.12.).

La muestra estuvo compuesta por 557 estudiantes de los cuatro cursos de la ESO. Concretamente, un 13.6% cursaba 1º de la ESO; un 29.4% estaba en 2º de la ESO; un 30.7% se encontraba en 3º de la ESO; y, un 26.2% estaba en 4º de la ESO. Estos estudiantes presentaban edades entre los 11 y los 18 años ($M = 14.22$; $DT = 1.34$), de los cuales un 48.5% eran chicos. En esta muestra de estudiantes, se hallaban un 30.2% que pertenecían al Programa de enseñanza Bilingüe y un 4.7% al PMAC.

En la Tabla 5.12., si nos fijamos en los rangos de las puntuaciones vemos que las que más varían son las puntuaciones del Juego 3 "Líneas Paralelas", mientras que el Juego 1 tiene menos variabilidad. Por dimensiones parece que la Elaboración es la que más oscila. Pues tiene un rango y una desviación típica mayor que las demás dimensiones.

Al examinar los índices de asimetría y curtosis, los valores para las variables Elaboración del Juego 1 (asimetría = 1.42; curtosis = 3.01), Flexibilidad del Juego 3 (asimetría= .61; curtosis = 2.47) y Elaboración del Juego 2 (asimetría = 1.15; curtosis = 2.06), hacen sospechar que estas variables no sigan la distribución normal, ya que como indica Pérez Yuste (2012), valores superiores a 3 corresponden con distribuciones no normales. Por ello, se realizó el test Kolmogorov-Smirnov, comprobándose que la significación del mismo no era superior a $p > .05$ en ninguno de los casos. Por tanto, ninguna de las variables sigue una distribución normal.

Tabla 5.12.

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de los estudiantes en las tareas y dimensiones de la creatividad del TTCT

	N	Mín.	Máy.	Media	DT	Asimetría	Curtosis	Kolmogorov-Smirnov
TTCT_1_Originalidad	584	0	12	2.78	2.12	-.18	-1.11	Z = 6.77; $p < .001$
TTCT_1_Elaboración	583	0	52	10.87	8.19	1.42	3.01	Z = 3.03; $p < .001$
TTCT_2_Fluidez	596	0	10	8.19	2.29	-1.30	1.08	Z = 5.86; $p < .001$
TTCT_2_Flexibilidad	596	0	10	6.96	2.09	-.76	.30	Z = 4.16; $p < .001$
TTCT_2_Originalidad	596	0	21	8.84	3.77	.00	-.25	Z = 1.57; $p = 0.01$
TTCT_2_Elaboración	596	0	79	18.32	11.93	1.15	2.06	Z = 2.51; $p < .001$
TTCT_3_Fluidez	596	0	30	14.51	7.01	.45	-.38	Z = 1.77; $p < .001$
TTCT_3_Flexibilidad	596	0	41	10.82	4.60	.61	2.47	Z = 1.49; $p = .02$
TTCT_3_Originalidad	596	0	70	25.66	14.41	.60	-.08	Z = 1.88; $p < .001$
TTCT_3_Elaboración	596	0	67	17.94	11.43	1.07	1.70	Z = 2.06; $p < .001$

A continuación hemos llevado a cabo un análisis de las correlaciones entre variables, para lo que hemos utilizado el coeficiente de correlación ordinal de Spearman (Tabla 5.13.). Este coeficiente se presenta como una versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, y al utilizar rangos de datos en lugar de los valores reales, se considera más apropiado para aquellos datos que no satisfacen el supuesto de normalidad.

Según muestra la Tabla 6.6., la correlación más alta se encuentra entre la Fluidez y la Originalidad del Juego 3 ($r = .933$; $p > .001$), y la más baja entre la Originalidad del Juego 1 y la Fluidez del Juego 2 ($r = .028$; $p = .499$); el promedio de la correlación entre las 45 correlaciones es de $r = .31$.

Para facilitar el visionado de los datos se ha sombreado en gris las correlaciones intra-tarea, las cuales fueron todas estadísticamente significativas. Dentro de cada tarea, las dimensiones de la creatividad con correlaciones más fuertes son la Fluidez y la Flexibilidad, seguidas de la correlación entre Originalidad-Fluidez y Originalidad-Flexibilidad.

La dimensión de elaboración es la que menos correlaciona con el resto de dimensiones.

Si nos fijamos en las correlaciones intra-dimensiones, vemos que las tres elaboraciones presentan correlaciones moderadas que oscilan entre $r = .402$ a $r = .60$. La dimensión Originalidad presenta correlaciones débiles que oscilan entre $r = .049$ y $r = .338$. La Fluidez del Juego 1 con la Fluidez del Juego 2 presenta una correlación de magnitud $r = .402$. Y la correlación entre la Flexibilidad del Juego 1 y la del 2 es de $r = .338$.

Tabla 5.13.
Correlaciones entre las tareas y dimensiones del TPCC

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. TTCT_1_Originalidad	1									
2. TTCT_1_Elaboración	.162**	1								
3. TTCT_2_Fluidez	.028	.072	1							
4. TTCT_2_Flexibilidad	.030	.029	.809**	1						
5. TTCT_2_Originalidad	.049	.059	.608**	.566**	1					
6. TTCT_2_Elaboración	.142**	.402**	.178**	.108**	.197**	1				
7. TTCT_3_Fluidez	.123**	.220**	.402**	.360**	.320**	.271**	1			
8. TTCT_3_Flexibilidad	.103*	.205**	.385**	.338**	.330**	.261**	.923**	1		
9. TTCT_3_Originalidad	.136**	.228**	.396**	.339**	.338**	.281**	.933**	.873**	1	
10. TTCT_3_Elaboración	.176**	.398**	.082*	.058	.160**	.600**	.467**	.465**	.477**	1

* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral)

** La correlación es significativa al nivel .001 (bilateral)

En base a los estudios previos sobre la prueba TTCT (Ferrando, Ferrándiz, Bermejo, Sánchez, Parra, & Prieto, 2007; Oliveira, Almeida, Ferrándiz, Ferrando, Sainz, & Prieto, 2009) y a las correlaciones obtenidas entre las diferentes tareas y dimensiones de la creatividad que las componen, se pasan a realizar distintos Análisis Factoriales Confirmatorios (CFA), con la finalidad de seguir ahondando en la estructura interna que presenta esta prueba de creatividad. A continuación, recogemos los distintos análisis que se han realizado utilizando AMOS 21 (Arbuckle, 2012). Aunque los datos no muestran una distribución normal, siguiendo a Harrington (2009), hemos optado por utilizar el método de estimación de Máxima Verosimilitud (ML, Maximun Likelihood), ya que este método resulta más efectivo que el ADF (Asymptotically Distribution-Free).

Los índices de ajuste adoptados en el presente trabajo son el chi-cuadrado (χ^2), χ^2/df ratio (CMIN/DF), el CFI (Comparative Fit Index), el TLI (Tucker-Lewis index), el RMSEA (root mean square error of approximation) y el AIC (Akaike Information Criterion), tal como sugiere la literatura (Akaike, 1987;

Hancock & Freeman, 2001; Hu & Bentler, 1999; Macmann & Barnett, 1994). De acuerdo con Hu y Bentler (1999) un modelo presenta un ajuste adecuado cuando el RMSEA presenta valores inferiores a .06, el TLI mayores de .95 y el CFI superiores a .95. En cambio, otros autores como Kline (2005) apuntan a que un modelo será considerado como adecuado si el χ^2/df es menor de 3, el CFI y el TLI mayor de .90; y el RMSEA menor a .08. En cuanto al índice AIC, autores como Kline (2005) y Schreiber, Nora, Stage, Barlow y King (2006) (2006) afirma que es un índice adecuado para comparar modelos utilizando la misma muestra, cuando este índice es inferior sugiere que el modelo es más probable que se replique, tiene menos parámetros y ajusta mejor. Es decir, cuanto más bajo sea este indicador mejor ajuste mostrará el modelo.

Hemos probado cinco modelos diferentes para analizar la estructura interna del TTCT. En el primer modelo, hemos probado una estructura de factor general en el que todas las dimensiones se aglutinan en una única variable latente. El segundo modelo que hemos probado, apoyaría la estructura propuesta inicialmente por Torrance y agrupa las variables por dimensiones (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración). El tercer modelo, basado en las correlaciones que hemos obtenido, agrupa las variables por juegos. El cuarto modelo agrupa las variables por juegos, pero las elaboraciones de los juegos 2 y 3 se agrupan en otra variable latente. En el quinto modelo, estaría compuesto por tres factores, uno que agruparía la fluidez, flexibilidad y originalidad del Juego 2; otro con las mismas dimensiones pero relativas al Juego 3; y una tercera variable latente compuesta por la elaboración de los juegos 2 y 3, y por el Juego 1, según proponen (Ferrando et al., 2007).

La Tabla 5.14., muestra los índices de ajuste de los modelos probados. Los modelos 1 y 2 presentan muy poco ajuste, de hecho χ^2/df alcanza 30.44; cuando un ajuste debe estar por debajo de 3. Ninguno de los modelos probados, salvo el modelo 5, presenta índices de χ^2/df inferiores a 3. Los índices de ajuste para el modelo 4 son mejores que los del modelo 5. Por ejemplo, el índice

RMSEA presenta una diferencia de .010 puntos, y el AIC presenta una diferencia de unos 16 puntos.

Tabla 5.14.
Modelos probados en cuanto a la estructura interna del TTCT

	²	df	² /df	TLI	CFI	RMSEA [LO; HI]	AIC
Modelo 1: 1FG	974.275	32	30.446	.628	.736	.23 [1.658; 2.025]	1020.275
Modelo 2: Por dimensiones creatividad	936.486	28	33.446	.590	.745	.242 [1.608; 1.968]	990.486
Modelo 3: Por juegos	104.276	29	3.596	.967	.979	.068 [.054; .083]	156.276
Modelo 4: Por juegos + Elaboración J. 2 y 3	88.894	28	3.175	.973	.983	.063 [.212; .315]	142.894
Modelo 5: Juego1+Elaboración, Juego 2 y Juego 3	97.466	31	3.144	.973	.981	.062 [.048; .076]	145.466
Modelo 5 (con modific index)	74.405	28	2.657	.979	.987	.055 [.40; .70]	128.405

La Figura 5.4., representa el modelo 5 y muestra los pesos de regresión estandarizados. Como puede verse, el Juego 3 'Líneas paralelas' es el que mayor peso tiene en el Factor General (estimación estandarizada de 1.51), mientras que el juego 2 y las variables de elaboración aportan el mismo peso (.31). Dentro del juego 3, los pesos estandarizados son todos mayores de .90. Dentro del Juego 2, también vemos que las variables cargan por encima de .70. En este modelo, la variable con menor peso es la Originalidad del Juego 1, que carga con un peso de .16.

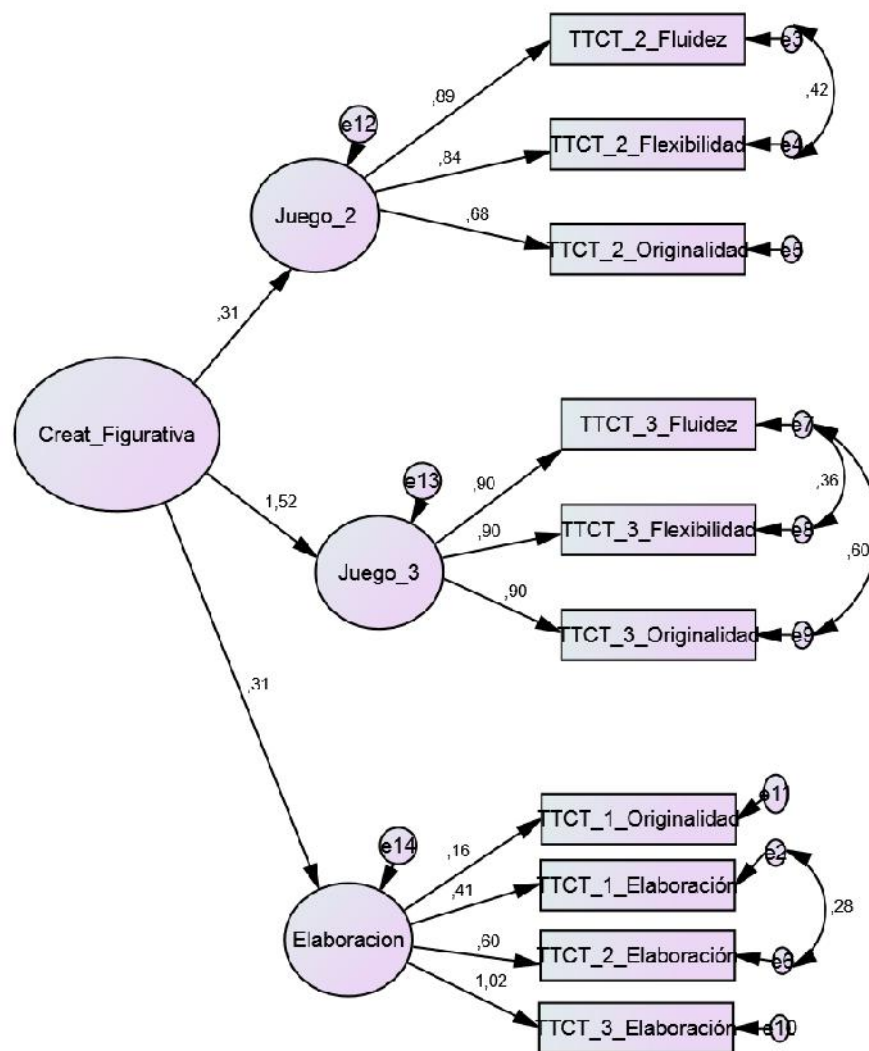


Figura 5.4. Representación gráfica del modelo 5, y pesos estandarizados de las variables incluidas en él.

3.2. Análisis de consistencia interna del TTCT

Con el objetivo de analizar la consistencia interna del TTCT, se realizó un análisis de fiabilidad utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. Para este análisis incluimos todas las variables referidas a las dimensiones y juegos que se valoran a

través de este instrumento. Los resultados mostraron un índice de fiabilidad elevado $r = .775$ ($N=10$).

En el apartado anterior hemos recogido los estadísticos descriptivos de las distintas tareas y dimensiones que componen la prueba, así como las puntuaciones de asimetría y curtosis. A la luz del buen índice de fiabilidad obtenido por esta prueba de creatividad figurativa, vamos a profundizar en el comportamiento de los ítems, para lo cual recogemos la correlación entre los ítems y el total de la escala (correlación ítem-total corregida, ritc) y el alfa si se elimina el ítem (alpha se). Para lo cual vamos a recoger en la Tabla 5.15., estos dos valores.

Tabla 5.15.
Correlación elemento-total corregida y Alpha se del TTCT

TAREAS DEL TTCT	Correlación elemento-total corregida	Alpha se
TTCT_2_Fluidez	.804	.680
TTCT_2_Flexibilidad	.775	.730
TTCT_2_Originalidad	.650	.930
TTCT_3_Fluidez	.948	.641
TTCT_3_Flexibilidad	.849	.843
TTCT_3_Originalidad	.908	.893
TTCT_1_Originalidad	.171	.746
TTCT_1_Elaboración	.491	.596
TTCT_2_Elaboración	.644	.468
TTCT_3_Elaboración	.632	.475

En la Tabla 5.15., podemos observar que prácticamente todas las correlaciones ítem-total corregida (Ritc) presentan valores por encima de .20 (considerado valor mínimo de validez interna), a excepción de la originalidad del Juego 1. A pesar de ello, el resto de correlaciones presentan valores moderados,

destacando los índices de correlación relativos al Juego 3, que serían más elevados (por encima de .80) que las correlaciones del resto de variables. Si nos focalizamos en analizar el valor del coeficiente de consistencia interna cuando un ítem es eliminado, evidencia que si eliminamos alguno de los ítems, mejoraría sensiblemente el índice de fiabilidad de la prueba (ver Tabla 5.16.). Dato que resulta curioso, ya que si nos focalizamos en cada uno de los ítems, sólo se observaría un empeoramiento de la fiabilidad si eliminamos la variable compuesta por el Juego 1 y por la elaboración de los Juegos 2 y 3.

Tabla 5.16.
Coficiente alfa de Cronbach para cada una de las tareas de la prueba

TAREAS DEL TTCT	Alfa de Cronbach por tarea
JUEGO 2	$r = .825$
JUEGO 3	$r = .838$
JUEGO 1 Y ELABORACIÓN JUEGOS 2 Y 3	$r = .677$

4. Análisis del constructo de creatividad

Con la finalidad de ahondar en el constructo de creatividad se ha pasado a analizar la relación que se establece entre las tres medidas de creatividad utilizadas en el presente estudio, una de ellas, hace referencia a la creatividad dentro de un dominio específico, las ciencias, y las otras dos medidas, consideradas de creatividad como dominio general.

Antes de iniciar los análisis se procedió a eliminar de la muestra utilizada para realizar el CFA los valores perdidos. Quedando la muestra reducida a 470 estudiantes de los cuatro cursos de la ESO. Concretamente, un 16.2% cursaba 1º de la ESO; un 24.7% estaba en 2º de la ESO; un 30.6% se encontraba en 3º de la ESO; y, un 28.5% estaba en 4º de la ESO. Estos estudiantes presentaban edades

entre los 11 y los 18 años ($M = 14.21$; $DT = 1.34$), de los cuales un 49.4% eran chicos. En esta muestra de estudiantes, se hallaban un 25.7% que pertenecían al Programa de enseñanza Bilingüe y un 4% al PMAC.

Para ello, analizaremos en primer lugar la relación que se establece entre las tres pruebas de creatividad (TPCC, TTCT, PIC-J), empleando el coeficiente de correlación de Spearman para las distintas tareas que componen estos tres instrumentos de medida (ver Tabla 5.17.).

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.17.
Correlación entre las medidas de creatividad

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.					
1. PIC_J.1Flu	1																																														
2. PIC_J.1Flex	.625**	1																																													
3. PIC_J.2Flu	.518**	.406**	1																																												
4. PIC_J.2Flex	.488**	.363**	.927**	1																																											
5. PIC_J.2Orig	.452**	.352**	.834**	.860**	1																																										
6. PIC_J.3Flu	.518**	.468**	.569**	.531**	.528**	1																																									
7. PIC_J.3Flex	.477**	.443**	.529**	.496**	.489**	.888**	1																																								
8. PIC_J.3Orig	.406**	.350**	.478**	.458**	.432**	.717**	.745**	1																																							
9. PIC_J.4Orig	.142**	.193**	.213**	.221**	.196**	.165**	.202**	.199**	1																																						
10. PIC_J.4Elab	.242**	.225**	.250**	.218**	.159**	.258**	.278**	.227**	.155**	1																																					
11. PIC_J.4Titulo	.175**	.184**	.212**	.213**	.213**	.227**	.273**	.157**	.137**	.337**	1																																				
12. PIC_J.4Detalles	.090**	.111**	.051**	.038**	.065**	.034**	.064**	.022**	.115**	.192**	.076**	1																																			
13. Orig.Manz	.252**	.180**	.234**	.223**	.233**	.243**	.228**	.234**	.152**	.107**	.195**	-.011	1																																		
14. Flu.Manz	.227**	.096**	.151**	.140**	.107**	.045**	.074**	-.009**	.066**	.128**	.154**	.092**	.405**	1																																	
15. Flu.Cristal	.306**	.232**	.320**	.304**	.254**	.265**	.224**	.255**	.121**	.131**	.064**	.061**	.217**	.049**	1																																
16. Flex.Cristal	.286**	.195**	.291**	.285**	.231**	.253**	.229**	.237**	.116**	.148**	.079**	.044**	.212**	.078**	.917**	1																															
17. Orig.Cristal	.222**	.100**	.216**	.199**	.148**	.195**	.190**	.182**	.087**	.146**	.104**	.039**	.154**	.109**	.748**	.848**	1																														
18. Flu.Planeta	.309**	.214**	.280**	.254**	.205**	.188**	.190**	.182**	.097**	.206**	.152**	.032**	.066**	.186**	.294**	.250**	.245**	1																													
19. Flex.Planeta	.288**	.200**	.278**	.254**	.217**	.188**	.204**	.165**	.073**	.219**	.161**	.052**	.045**	.195**	.301**	.277**	.292**	.930**	1																												
20. Orig.Planeta	.283**	.185**	.242**	.221**	.183**	.146**	.141**	.150**	.082**	.183**	.161**	.021**	.060**	.180**	.249**	.205**	.223**	.934**	.887**	1																											
21. Flu.Bici	.343**	.184**	.311**	.276**	.242**	.265**	.258**	.254**	.038**	.186**	.168**	.072**	.139**	.200**	.286**	.257**	.246**	.502**	.487**	.474**	1																										
22. Flex.Bici	.349**	.193**	.325**	.300**	.260**	.265**	.261**	.262**	.035**	.203**	.167**	.074**	.138**	.194**	.295**	.263**	.257**	.499**	.488**	.471**	.975**	1																									
23. Orig.Bici	.302**	.177**	.321**	.300**	.267**	.244**	.247**	.250**	.048**	.141**	.169**	.076**	.154**	.195**	.292**	.251**	.236**	.469**	.450**	.449**	.931**	.933**	1																								
24. Flu.Grav	.301**	.271**	.292**	.278**	.266**	.308**	.323**	.260**	.040**	.145**	.164**	.083**	.190**	.260**	.185**	.163**	.168**	.400**	.389**	.393**	.449**	.441**	.415**	1																							
25. Flex.Grav	.269**	.262**	.290**	.280**	.253**	.296**	.321**	.263**	.023**	.134**	.152**	.072**	.208**	.292**	.178**	.155**	.161**	.378**	.380**	.377**	.438**	.432**	.410**	.943**	1																						
26. Orig.Grav	.265**	.250**	.266**	.254**	.246**	.288**	.302**	.265**	.039**	.146**	.155**	.069**	.200**	.268**	.175**	.146**	.140**	.372**	.371**	.370**	.437**	.430**	.406**	.897**	.914**	1																					
27. Flu.Cuadr	.115**	.090**	.173**	.145**	.086**	.049**	.076**	.113**	-.051**	.139**	.046**	.035**	.097**	.131**	.170**	.176**	.170**	.093**	.095**	.055**	.182**	.192**	.186**	.119**	.144**	.131**	1																				
28. Flex.Cuadr	.112**	.083**	.173**	.146**	.087**	.045**	.070**	.107**	-.055**	.143**	.046**	.035**	.095**	.134**	.166**	.175**	.168**	.093**	.098**	.059**	.186**	.196**	.190**	.120**	.144**	.133**	.997**	1																			
29. Orig.Cuadr	.107**	.088**	.167**	.129**	.074**	.041**	.065**	.105**	-.028**	.121**	.044**	.017**	.107**	.130**	.154**	.163**	.153**	.095**	.096**	.058**	.170**	.178**	.182**	.127**	.150**	.139**	.959**	.956**	1																		
30. Flu.Servi	.302**	.185**	.355**	.337**	.272**	.176**	.182**	.193**	.028**	.166**	.143**	.030**	.188**	.260**	.264**	.269**	.257**	.383**	.393**	.374**	.391**	.398**	.365**	.357**	.375**	.347**	.139**	.143**	.144**	1																	
31. Flex.Servi	.230**	.134**	.323**	.320**	.252**	.137**	.160**	.166**	.041**	.162**	.111**	.041**	.167**	.246**	.238**	.259**	.254**	.335**	.348**	.318**	.351**	.365**	.341**	.322**	.360**	.331**	.176**	.180**	.173**	.910**	1																
32. Orig.Servi	.197**	.134**	.260**	.234**	.213**	.087**	.089**	.129**	-.012**	.115**	.080**	.016**	.132**	.215**	.153**	.155**	.140**	.293**	.295**	.299**	.294**	.309**	.281**	.305**	.332**	.313**	.096**	.100**	.110**	.828**	.828**	1															
33. TTCT_J.1Orig	.129**	.086**	.163**	.124**	.118**	.183**	.175**	.145**	.042**	.168**	.093**	-.011**	.093**	.062**	.096**	.103**	.129**	.008**	.034**	-.006**	.089**	.114**	.096**	.126**	.149**	.138**	.079**	.078**	.081**	.066**	.091**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**	.082**			
34. TTCT_J.1Elab	.366**	.281**	.304**	.276**	.220**	.284**	.294**	.263**	.136**	.340**	.295**	.130**	.171**	.221**	.198**	.182**	.165**	.226**	.238**	.233**	.296**	.300**	.271**	.246**	.234**	.226**	.100**	.095**	.088**	.181**	.147**	.104**	.214**	1													
35. TTCT_J.2Flu	.190**	.174**	.194**	.184**	.187**	.211**	.201**	.144**	.094**	.029**	.009**	.085**	.040**	.129**	.128**	.139**	.138**	.035**	.029**	.003**	.095**	.106**	.099**	.123**	.096**	.087**	.062**	.057**	.053**	.107**	.111**	.064**	.059**	.061**	1												
36. TTCT_J.2Flex	.194**	.144**	.201**	.172**	.185**	.217**	.175**	.128**	.140**	.0																																					

Si analizamos los índices de correlación obtenidos por cada una de las tareas de creatividad valoradas, cabe destacar a nivel general que las correlaciones entre las tareas de las tres pruebas de creatividad van desde bajas o muy bajas a moderadas.

En primer lugar, vamos a centrarnos en analizar la relación entre las tareas y dimensiones de la PIC-J con el TPCC. Observando en este caso, que las correlaciones más bajas se dan con la tarea Cuadrado, donde observamos correlaciones próximas a cero. Las correlaciones más elevadas de esta tarea se dan con la elaboración del Juego 4 de la PIC-J ($r = .143$) en el caso de la dimensión de flexibilidad del Cuadrado. Este también es el caso de la fluidez de la tarea Manzanas y de la tarea Servilletas. En ambos casos la magnitud de las correlaciones es baja, en algunos casos no es estadísticamente significativa e incluso en ocasiones es de signo negativo. En cambio, el resto de tareas presentan correlaciones de magnitud moderada y estadísticamente significativas con las dimensiones y tareas correspondientes a la Creatividad Narrativa de la PIC-J. Hallándose correlaciones de entre $r = .1$ y $r = .349$ entre las tareas Cristal, Planeta, Bicicleta, Gravedad y Servilletas con los tres primeros juegos de la PIC-J, específicamente las correlaciones de magnitud superior se encontraron entre las dimensiones de la tarea Bicicleta (fluidez, flexibilidad y originalidad) y la fluidez de los Juegos 1 y 2 de la PIC-J. En cuanto, al cuarto juego de la PIC-J, correspondiente a la Creatividad Gráfica, no obtienen correlaciones muy elevadas con el TPCC, la correlación más elevada la observamos entre la flexibilidad del Planeta y la elaboración del Juego 4 ($r = .219$).

En segundo lugar, si nos focalizamos en analizar la relación que se establece en las dimensiones y tareas de la PIC-J y las del TTCT, observamos que las correlaciones son de magnitud moderada y estadísticamente significativas entre las dimensiones y tareas de la Creatividad Narrativa (tres primeros juegos de la PIC-J) y las dimensiones y juegos del TTCT. Estas son superiores para el Juego 3 del TTCT y la Creatividad Narrativa, lo que resulta llamativo, no solo por los requerimientos diferenciales de estas tareas, sino también porque la manifestación

de la creatividad ha de expresarse, en un caso de forma verbal y en el otro de forma figurativa, a través de dibujos. Destacar en este sentido que, la correlación de mayor magnitud se ha dado entre la fluidez del Juego 3 del TTCT y la fluidez del Juego 2 de la PIC-J ($r = .445$). En el caso del juego 4 de la PIC-J (Creatividad Gráfica) cabe destacar las bajas correlaciones observadas con respecto al TTCT, y muchas de ellas no resultaron estadísticamente significativas y además de signo negativo. Hay que reseñar en esta línea que la correlación de magnitud superior se da entre la elaboración del Juego 2 del TTCT y la elaboración del Juego 4 de la PIC-J ($r = .488$). Así como, que las correlaciones tienden a ser consistentemente superiores entre la Creatividad Gráfica de la PIC-J y las elaboraciones de los tres juegos del TTCT.

Finalmente, si nos focalizamos en analizar las correlaciones que se observan entre el TPCC y el TTCT cabe destacar que las correlaciones no son muy elevadas, encontrándose, en su mayoría, entre .10 y .30. En este sentido, es el Juego 3 del TTCT, el que de forma consistente muestra correlaciones más elevadas con las distintas dimensiones y tareas del TPCC (van desde $r = .074$ a $r = .358$). Así, las tareas que presentan índices de correlación más elevados son la tarea Cristal, Bicicleta, Planeta, Gravedad y la originalidad de la tarea Manzanas. Hallándose la correlación más elevada entre la elaboración del Juego 3 del TTCT y la originalidad de la tarea Manzanas del TPCC ($r = .336$). Las tareas que menos relacionadas se encuentran son el Juego 2 y la originalidad del Juego 1 del TTCT, con las tareas de Cuadrado y Servilletas del TPCC, con valores no significativos, y con magnitudes inferiores a .10.

Como podemos observar, las relaciones que se establecen entre las distintas tareas no son muy elevadas, a excepción de algunas de las dimensiones y tareas de los distintos instrumentos cuyas relaciones son moderadas. En cambio, también hay que apuntar que en su mayoría las relaciones establecidas son estadísticamente significativas.

Hasta este punto, hemos comprobado que en los tres instrumentos de creatividad utilizados en el presente estudio, las distintas variables se han

agrupado en función de la tarea y no de la dimensión de la creatividad valorada, lo que apunta a que la tarea tiene una mayor influencia. Esto nos ha llevado a agrupar las variables en función de las tareas o juegos a los que pertenecen y dadas las bajas relaciones observadas.

En base a las correlaciones obtenidas entre las diferentes tareas y dimensiones de la creatividad que conforman este test, pasamos a realizar distintos Análisis Factoriales Confirmatorios (CFA), con la finalidad de confirmar la estructura factorial que recogen los autores (Artola et al., 2008). A continuación, recogemos los distintos análisis que se han realizado utilizando AMOS 21 (Arbuckle, 2012). Se ha utilizado, al igual que en el caso anterior, el procedimiento de Máxima Verosimilitud (ML, Maximum Likelihood) como método de estimación. En este caso, los índices de Asimetría y Curtosis también parecen indicar que algunas de las variables no cumplen el principio de normalidad, por lo que autores como Harrington (2009) recomiendan el uso del ADF (Asymptotically distribution-free), pero para muestras grandes, superiores a 200, generalmente se recomienda el método de estimación ML (Savalei & Bentler, 2005), aunque hayan datos perdidos y no se cumpla el principio de normalidad.

Recordamos que los índices de ajuste adoptados en el presente trabajo son el chi-cuadrado (χ^2), χ^2/df ratio (CMIN/DF), el CFI (Comparative Fit Index), el TLI (Tucker-Lewis index), el RMSEA (root mean square error of approximation) y el AIC (Akaike Information Criterion), tal como sugiere la literatura (Akaike, 1987; Hancock & Freeman, 2001; Hu & Bentler, 1999; Macmann & Barnett, 1994). De acuerdo con Hu y Bentler (1999) un modelo presenta un ajuste adecuado cuando el RMSEA presenta valores inferiores a .06, el TLI mayores de .95 y el CFI superiores a .95. En cambio, otros autores como Kline (2005) apuntan a que un modelo será considerado como adecuado si el χ^2/df es menor de 3, el CFI y el TLI mayor de .90; y el RMSEA menor a .08. En cuanto al índice AIC, autores como Kline (2005) y Schreiber, Nora, Stage, Barlow y King (2006) (2006) afirma que es un índice adecuado para comparar modelos utilizando la misma muestra,

cuando este índice es inferior sugiere que el modelo es más probable que se replique, tiene menos parámetros y ajusta mejor. Es decir, cuanto más bajo sea este indicador mejor ajuste mostrará el modelo.

A continuación, pasamos a utilizar el análisis factorial confirmatorio (CFA) a través del cual se puso a prueba un modelo en el que se agrupaban las distintas variables en función de la tarea a la que hacían referencia y a su vez estas, en las pruebas utilizadas para este estudio. Esta decisión fue tomada en base a los resultados que se obtuvieron a nivel de cada una de las pruebas de creatividad, es decir, en todos los análisis de la estructura interna recogidos en este capítulo, se ha observado que el modelo ajusta mejor cuando las variables se agrupan en función de la tarea. Este modelo obtiene unos índices adecuados [$\chi^2 = 1646.138$; CMIN/DF = 2.055; CFI= .958; TLI = .955; RMSEA = .047; y AIC = 1850.138]. Pasamos entonces a introducir algunas de las modificaciones propuestas por el programa, consistente en la correlación entre los errores dentro de una misma prueba, mejorando los índices de ajuste sensiblemente [$\chi^2 = 1586.273$; CMIN/DF = 1.995; CFI= .961; TLI = .957; RMSEA = .046; y AIC = 1802.273] (ver Figura 5.5).

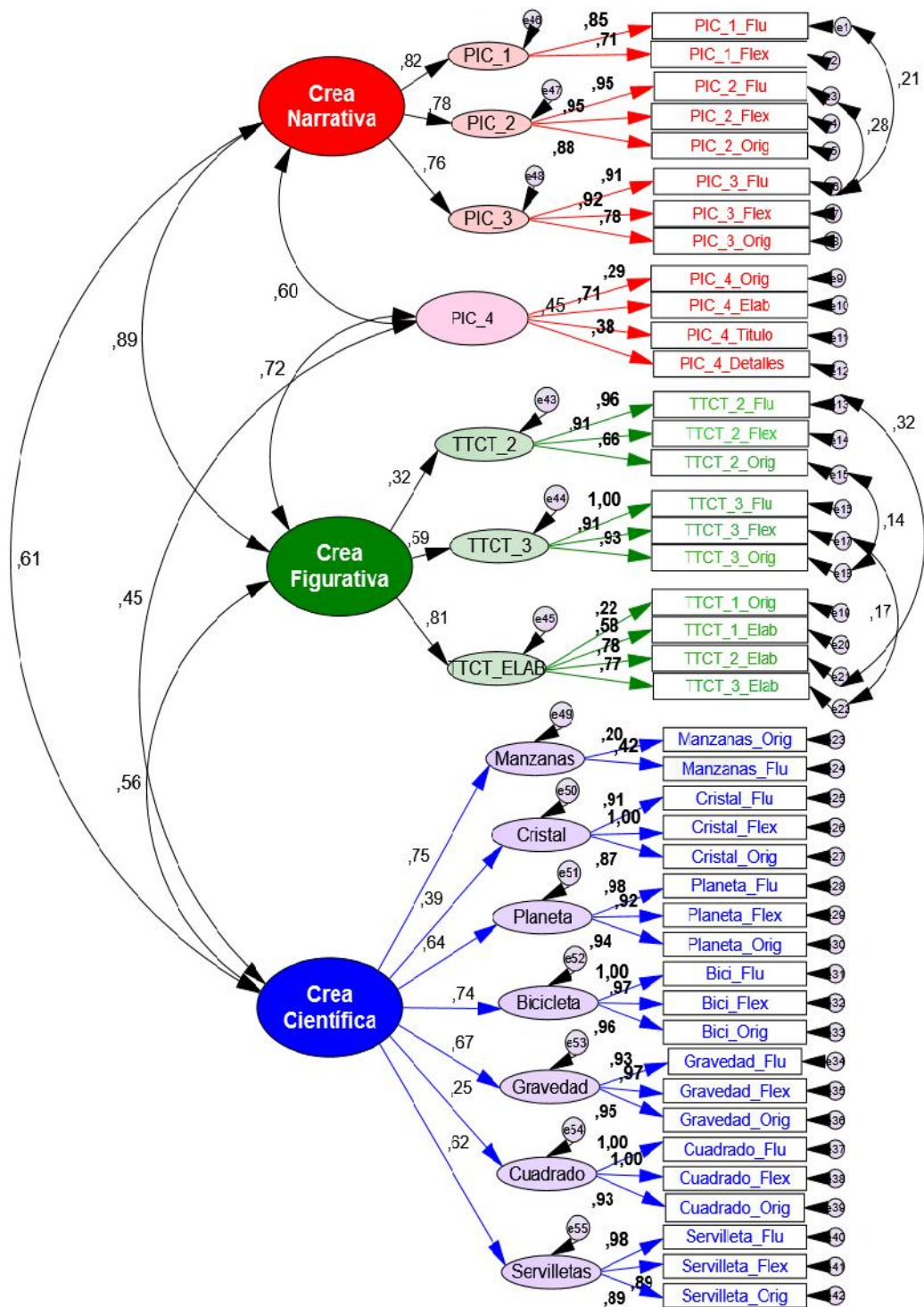


Figura 5.5. Representación del modelo compuesto por los cuatro tipos de creatividad valorados

En la Figura 5.5., podemos observar que los pesos de regresión que muestran cada uno de los factores a las variables latentes son elevados, superiores a .70 en el caso de la Creatividad Narrativa, a .60 en la Creatividad Científica, a .40 en la Creatividad Gráfica y a .50 en la Creatividad Figurativa. Cabe resaltar en este punto, las bajas contribuciones que algunos de los factores, este es el caso de la elaboración del Juego 4 de la PIC-J a la Creatividad Gráfica, con un peso de regresión de .11. Las tareas de Cristal y Cuadrado a la Creatividad Científica, con pesos de .39 y .25 respectivamente. Y el Juego 2 del TTCT con un peso de regresión de .31.

En cuanto a las correlaciones que se establecen entre las distintas variables latentes cabe destacar la alta relación entre la Creatividad Narrativa y la Creatividad Figurativa, que presenta un valor de .88. Índice superior al que presenta la Creatividad Gráfica y la Creatividad Figurativa de .69. Las correlaciones más bajas, aunque moderadas, se dan entre la Creatividad Científica y el resto de creatividades contempladas en el modelo.

Este modelo, plantea la existencia de cuatro tipos de creatividad, ya que el modelo cumple con los valores establecidos para este tipo de modelos, pero resalta la presencia de correlaciones moderadas entre las distintas pruebas de creatividad. En este sentido, cabe destacar que estas correlaciones son ligeramente superiores entre las variables que constituyen las dos pruebas de creatividad como dominio general, es decir, entre las variables del TTCT y de la PIC-J.

5. Relación entre la creatividad en los dominios y las variables del estudio

Para analizar nuestro tercer objetivo referido a la relación que se establece entre la creatividad en los diferentes dominios de conocimiento y los rasgos de la personalidad, la inteligencia psicométrica, la inteligencia emocional y el rendimiento académico general y por ámbitos. Se va a proceder, en primer lugar, a calcular la puntuación relativa a cada uno de los dominios y, en segundo lugar, a

realizar el análisis de correlación a partir del cual apuntaremos cuáles son las variables más asociadas con cada uno de los dominios de la creatividad.

5.1. Cálculo de los factores para la creatividad en los dominios

Antes de continuar con el análisis de datos, es necesario calcular una puntuación total para cada uno de los dominios de la creatividad identificados anteriormente. De manera que, para obtener esta puntuación planteamos la posibilidad de calcularla a través de un factor, el cual se calcularía en función del peso factorial que poseían cada una de las dimensiones y factores que han compuesto cada uno de los dominios de la creatividad, según el modelo recogido en la Figura 5.5. De forma específica, las fórmulas utilizadas para calcular cada uno de los factores de creatividad dentro de los cuatro dominios obtenidos en este estudio puede observarse en la Tabla 5.18.

Tabla 5.18.
Factores de la creatividad en los dominios específicos

Factores de creatividad	Fórmulas utilizadas
Factor de Creatividad Científica	$(0.75*((0.20*Originalidad_Manzanas)+(0.42*Fluidez_Manzanas)))+(0.39*((0.91*Fluidez_Cristal)+(1*Flexibilidad_Cristal)+(0.87*Originalidad_Cristal)))+(0.64*((0.98*Fluidez_Planeta)+(0.92*Flexibilidad_Planeta)+(0.94*Originalidad_Planeta)))+(0.74*((1*Fluidez_Bicicleta)+(0.97*Flexibilidad_Bicicleta)+(0.96*Originalidad_Bicicleta)))+(0.67*((0.93*Fluidez_Gravedad)+(0.97*Flexibilidad_Gravedad)+(0.95*Originalidad_Gravedad)))+(0.25*((1*Fluidez_Cuadrado)+(1*Flexibilidad_Cuadrado)+(0.93*Originalidad_Cuadrado)))+(0.62*((0.98*Fluidez_Servilletas)+(0.89*Flexibilidad_Servilletas)+(0.89*Originalidad_Servilletas)))$
Factor de Creatividad Narrativa	$=(0.82*((0.85*PIC_1_FluidezPD)+(0.71*PIC_1_FlexibilidadPD)))+(0.78*((0.95*PIC_2_FluidezPD)+(0.95*PIC_2_FlexibilidadPD)+(0.88*PIC_2_OriginalidadPD)))+(0.76*((0.91*PIC_3_FluidezPD)+(0.92*PIC_3_FlexibilidadPD)+(0.78*PIC_3_OriginalidadPD)))$
Factor de Creatividad Figurativa	$(0.81*((0.22*TTCT_1_Originalidad)+(0.58*TTCT_1_Elaboración)+(0.78*TTCT_2_Elaboración)+(0.77*TTCT_3_Elaboración)))+(0.32*((0.96*TTCT_2_Fluidez)+(0.91*TTCT_2_Flexibilidad)+(0.66*TTCT_2_Originalidad)))+(0.59*((1*TTCT_3_Fluidez)+(0.91*TTCT_3_Flexibilidad)+(0.93*TTCT_3_Originalidad)))$
Factor de Creatividad Gráfica	$(0.29*PIC_4_Originalidad)+(0.71*PIC_4_Elaboración)+(0.45*PIC_4_Título)+(0.38*PIC_4_DetallesAdicionales)$

5.2. Relación entre la creatividad y los demás constructos del trabajo

Para abordar el tercer objetivo específico de este trabajo relativo al análisis de la relación que se establece entre la creatividad en los diferentes dominios (narrativo, figurativo, científico y gráfico) con las variables cognitivas y no cognitivas contempladas en este trabajo, es decir, con la inteligencia analizada a través de las puntuaciones en las distintas pruebas que componen el DAT-5 (razonamiento verbal, numérico, abstracto, mecánico, espacial y rapidez), con los rasgos de personalidad y con las dimensiones de la inteligencia emocional. Además, también analizamos la relación que se da entre estas variables y el rendimiento académico total y por ámbitos.

Con respecto a este objetivo, lo que nos interesa conocer es cómo se relaciona el constructo de creatividad con otros constructos psicológicos, lo cual es una forma de validar el constructo. Los resultados obtenidos se han recogido en la Tabla 5.19. Para el análisis de correlación se optó por utilizar la correlación Rho de Spearman, debido a que algunas de las variables de creatividad contempladas no presentaban una distribución normal. Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov arrojaron unos valores de: $z = 1.961$, $p = .001$ para la Creatividad Narrativa; $z = 1.343$, $p = .054$ para la Creatividad Figurativa; $z = 2.491$, $p = .001$ para la Creatividad Científica; y $z = .966$, $p = .308$ para la Creatividad Gráfica. Observando en este sentido, que aquellas que no siguen una distribución normal son la Creatividad Narrativa y la Creatividad Científica.

En lo que respecta a las correlaciones de la creatividad con la inteligencia emocional, vemos que estas son de magnitud muy baja, sólo 6 de las 20 relaciones establecidas entre ambos constructos son estadísticamente significativas. Concretamente, es la dimensión de Adaptabilidad de la Inteligencia Emocional la variable que mayores correlaciones presenta con la creatividad, específicamente con la Creatividad Narrativa, con la Científica y con la Figurativa. Por su parte, es la Creatividad Científica la que más se correlaciona con las dimensiones de la Inteligencia Emocional (Inteligencia Interpersonal, Adaptabilidad y con el Estado de Ánimo).

Con respecto a los rasgos de la personalidad, la creatividad en los dominios presenta correlaciones de magnitud muy baja y muchas de ellas no significativas. Cabe destacar el caso de la Creatividad Gráfica que no correlaciona de forma significativa con ninguno de los rasgos de la personalidad. La Creatividad Figurativa únicamente obtiene una correlación estadísticamente significativa con la Apertura a la experiencia. La Creatividad Narrativa obtiene correlaciones positivas y de magnitud baja a moderada con la Conciencia y con la Apertura. Mientras que, es la Creatividad Científica la que presenta mayores correlaciones con los factores de personalidad aunque estas no son muy elevadas

(oscilan entre $r = -.047$, $p = .261$, con la Inestabilidad Emocional a $r = .199$, $p = .001$ con la Apertura a la experiencia).

Si nos fijamos en los factores de personalidad, el que más correlaciona con las distintas creatividades es el factor de Apertura (con correlaciones que oscilan de $r = .205$, $p < .001$ con Creatividad Narrativa a $r = .077$, $p = .085$ con la Creatividad Gráfica). La segunda dimensión que más correlaciona es la Conciencia, que presenta correlaciones estadísticamente significativas, aunque de baja magnitud con la Creatividad Narrativa y la Científica.

El factor de Inestabilidad Emocional no presenta ninguna correlación estadísticamente significativa con ninguno de los dominios de la creatividad, aunque cabe destacar que las correlaciones apunten a un sentido negativo, es decir, a menor Inestabilidad Emocional mejor rendimiento en los dominios de la creatividad.

Con respecto a las correlaciones con las distintas variables de inteligencia, estas fueron estadísticamente significativas para las 28 correlaciones, las cuales oscilaron entre una magnitud baja ($r = .164$, $p = .001$ para Creatividad Gráfica y el Razonamiento Numérico) a moderada ($r = .352$, $p = .001$ entre la Creatividad Figurativa y el Razonamiento Espacial). El dominio de la creatividad que mostró correlaciones más débiles fue la Creatividad Gráfica, mientras que el dominio que más fuertemente se relacionó con las variables intelectuales fue la Creatividad Figurativa.

En cuanto a la relación que se establece entre el rendimiento académico total y por ámbitos y la creatividad en los distintos dominios, cabe destacar que todas las correlaciones son estadísticamente significativas entre la Creatividad Narrativa, la Científica y la Figurativa y las distintas variables de rendimiento, con relaciones que oscilan entre $r = .119$, $p = .011$ para Creatividad Figurativa y el Ámbito Científico y $r = .306$, $p = .001$ entre la Creatividad Científica y el Ámbito Lingüístico. Mientras que en el caso de la Creatividad Gráfica, cabe resaltar que las correlaciones significativas se dieron con el Ámbito Lingüístico, con el

Ámbito Social y con el rendimiento académico total. Siendo la Creatividad Científica la que mayores correlaciones presenta con el rendimiento académico.

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.19.

Correlaciones entre los factores de creatividad y los constructos de inteligencia emocional, personalidad, inteligencia general y rendimiento académico total y por ámbitos

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	
1. IE Intrapersonal	1																								
2. IE Interpersonal	.228**	1																							
3. IE Manejo	.131**	.133**	1																						
4. IE Adaptabilidad	.242**	.357**	.195**	1																					
5. IE Estado Ánimo	.313**	.290**	.246**	.495**	1																				
6. Conciencia	.171**	.244**	.263**	.394**	.275**	1																			
7. Apertura	.155**	.257**	.292**	.508**	.291**	.463**	1																		
8. Extraversión	.250**	.343**	.070	.344**	.349**	.609**	.277**	1																	
9. Amabilidad	.317**	.458**	.228**	.302**	.267**	.686**	.315**	.590**	1																
10. Inestabilidad	.125**	.037	.425**	.143**	.339**	.138**	-.015	.076	.075	1															
11. R. Verbal	.009	.056	.130**	.207**	.030	.040	.209**	.036	.035	-.052	1														
12. R. Numérico	.108*	-.005	.114**	.241**	.054	.071	.245**	.041	.016	-.100*	.541**	1													
13. R. Abstracto	-.049	.069	.136**	.247**	.044	.057	.251**	.061	-.013	-.099*	.555**	.533**	1												
14. R. Mecánico	.056	.076	.015	.228**	.028	-.001	.188**	.047	-.026	-.060	.462**	.470**	.517**	1											
15. R. Espacial	.039	.035	.147**	.143**	.042	.057	.199**	-.041	.001	-.077	.460**	.447**	.594**	.490**	1										
16. Rapidez	.019	.046	.052	.047	-.019	.015	.128**	.007	.020	-.057	.368**	.388**	.390**	.187**	.238**	1									
17. Ámbito Lingüístico	.126**	.161**	.216**	.260**	.069	.330**	.308**	.122**	.221**	-.026	.429**	.347**	.401**	.230**	.283**	.389**	1								
18. Ámbito Científico	.136**	.157**	.188**	.268**	.065	.404**	.322**	.196**	.276**	-.004	.344**	.342**	.367**	.245**	.232**	.305**	.832**	1							
19. Ámbito Social	.116*	.116*	.175**	.234**	.070	.371**	.278**	.156**	.198**	-.031	.321**	.286**	.282**	.190**	.171**	.250**	.810**	.811**	1						
20. Ámbito Artístico	.080	.137**	.222**	.139**	.056	.186**	.251**	.025	.099*	-.065	.346**	.332**	.384**	.232**	.281**	.424**	.737**	.674**	.612**	1					
21. R. Académico Total	.124**	.152**	.214**	.250**	.062	.369**	.313**	.154**	.234**	-.029	.385**	.349**	.380**	.235**	.253**	.368**	.936**	.923**	.904**	.823**	1				
22. F. Creat. Narrativa	.003	.090*	.076	.202**	.062	.103*	.205**	.060	.037	-.008	.303**	.249**	.278**	.251**	.265**	.252**	.294**	.201**	.210**	.281**	.262**	1			
23. F. Creat. Figurativa	.012	.009	.041	.153**	.035	.005	.132**	.054	-.058	-.057	.307**	.249**	.344**	.322**	.352**	.264**	.156**	.119*	.134**	.187**	.147**	.572**	1		
24. F. Creat. Científica	.069	.098*	.082	.240**	.147**	.165**	.199**	.192**	.118**	-.047	.282**	.272**	.265**	.264**	.237**	.199**	.306**	.252**	.303**	.235**	.300**	.464**	.381**	1	
25. F. Creat. Gráfica	.012	.016	.069	.062	.046	.003	.077	-.032	-.036	-.058	.266**	.164**	.261**	.205**	.259**	.238**	.153*	.089	.115*	.068	.115*	.383**	.402**	.282**	1

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

* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

6. Diferencias en los dominios de la creatividad en función de las características de los participantes

En este apartado vamos a abordar el cuarto objetivo de este trabajo consistente en estudiar la existencia de diferencias de la creatividad en los dominios en función del sexo, del nivel educativo, del rendimiento académico y del nivel intelectual que presenten.

Para abordar este objetivo se ha optado por utilizar un análisis Multivariante, a fin de controlar las interacciones entre las distintas variables.

Para realizar estos análisis se agruparon a los alumnos según su rendimiento académico¹ (alto rendimiento, rendimiento medio y bajo rendimiento) y según su inteligencia² (alta, baja y media). Como indicador del nivel educativo se tomó el curso en el que estaban matriculados los estudiantes (1º, 2º, 3º o 4º de la ESO).

La Tabla 5.20., muestra los resultados del MANCOVA y también los resultados de los ANOVAS, a través de estos últimos se estudiaron los efectos simples de cada una de las variables contempladas sobre los dominios de la creatividad (Narrativo, Figurativo, Científico y Gráfico).

A continuación vamos a explicar los análisis multivariantes de covarianza, incluyendo los diferentes análisis realizados con cada uno de los factores de creatividad. En este sentido, y puesto que no se cumplió el supuesto de

¹ Se dividió a la muestra según su rendimiento académico entre aquellos con alto rendimiento ($PC > 75$), rendimiento medio ($PC = 25 - PC = 75$) y bajo rendimiento ($PC < 25$), siguiendo el procedimiento propuesto por Almeida y Freire (2003). Para el rendimiento, los puntos de corte fueron: $PC_{25} = 4.75$; $PC_{50} = 6.13$; $PC_{75} = 7.63$.

² Como la variable inteligencia está afectada por la edad, se decidió utilizar la variable general, controlando el efecto de la edad. Para obtener esta variable se tomaron las puntuaciones residuales tipificadas de la regresión. Para estas puntuaciones los puntos de corte fueron: $PC_{25} = -.63$; $PC_{50} = .03$; $PC_{75} = .66$.

homocedasticidad se decidió interpretar los resultados del MANCOVA según la prueba Traza de Pillai.

Los resultados del MANCOVA arrojaron diferencias estadísticamente significativas para el conjunto de las cuatro variables de creatividad según los efectos del sexo, del curso, del rendimiento académico total y de la inteligencia general [intersección Traza de Pillai = .823, $F(4, 301) = 349.182$; $p = .001$; $\eta^2 = .823$; Potencia Observada = 1]. Las variables que mostraron tener efectos para el conjunto de las 4 creatividades fueron: el Curso [Traza de Pillai = .141, $F(12, 909) = 3.722$; $p = .001$; $\eta^2 = .047$; Potencia Observada = .999]; la Inteligencia [Traza de Pillai = .103, $F(8, 604) = 4.082$; $p = .001$; $\eta^2 = .051$; Potencia Observada = .993]; para el efecto combinado Curso * Rendimiento Académico [Traza de Pillai = .120, $F(24, 1216) = 1.571$; $p = .039$; $\eta^2 = .030$; Potencia Observada = .975]; y para el efecto combinado del Rendimiento Académico * Inteligencia [Traza de Pillai = .087, $F(16, 1216) = 1.696$; $p = .042$; $\eta^2 = .022$; Potencia Observada = .935].

Cuando nos centramos en el análisis de los efectos simples de cada una de las variables contempladas y el efecto que estas muestran sobre los distintos dominios de la creatividad, cabe destacar que con respecto al Curso, los efectos fueron significativos para todas las creatividades a excepción de la Creatividad Científica. En cuanto a los efectos simples de la Inteligencia, fueron significativos para las cuatro creatividades. Mientras que, la interacción Curso * Rendimiento Académico, sólo fue significativa para el efecto simple sobre la Creatividad Gráfica, así como la interacción del Rendimiento Académico y la Inteligencia únicamente fue significativo para el efecto simple sobre la Creatividad Científica.

Tabla 5.20.

Test de efectos inter-sujetos de las variables sexo, curso, inteligencia y rendimiento académico en los dominios de la creatividad

MANCOVA	EFECTOS SIMPLES (ANOVAS)	
INTERSECCIÓN Traza de Pillai = .823 F(4, 301) = 349.182; p .001; eta= .823; P.O. = 1	F. Crea. Narrativa	F(1, 304) = 636.595; p .001; eta=.682; P.O=1
	F. Crea. Figurativa	F(1, 304) = 850.734; p .001; eta=.737; P.O=1
	F. Crea. Científica	F(1, 304) = 636.595; p .001; eta=.677; P.O=1
	F. Crea. Gráfica	F(1, 304) = 509.745; p .001; eta=.626; P.O=1
SEXO Traza de Pillai = .008 F(4, 301) = .644; p = .632; eta= .008; P.O.= .210	F. Crea. Narrativa	F(1, 304) = .368; p = .545; eta=.001; P.O=.093
	F. Crea. Figurativa	F(1, 304) = 1.367; p = .243; eta=.004; P.O=.214
	F. Crea. Científica	F(1, 304) = 1.679; p = .196; eta=.005; P.O=.253
	F. Crea. Gráfica	F(1, 304) = .364; p = .547; eta=.001; P.O=.092
CURSO Traza de Pillai = .141 F(12, 909) = 3.722; p eta= .047; P.O.= .999	F. Crea. Narrativa	F(3, 304) = 5.190; p = .002; eta=.049; P.O=.924
	F. Crea. Figurativa	F(3, 304) = 4.484; p = .004; eta=.042; P.O=.878
	F. Crea. Científica	F(3, 304) = 1.085; p = .356; eta=.011; P.O=.293
	F. Crea. Gráfica	F(3, 304) = 8.084; p .001; eta=.074; P.O=.991
R. ACADÉMICO Traza de Pillai = .049 F(8, 604) = 1.887; p = .059; eta= .024; P.O.= .796	F. Crea. Narrativa	F(2, 304) = 1.956; p = .143; eta=.013; P.O=.404
	F. Crea. Figurativa	F(2, 304) = 1.143; p = .320; eta=.007; P.O=.251
	F. Crea. Científica	F(2, 304) = 2.466; p = .087; eta=.016; P.O=.494
	F. Crea. Gráfica	F(2, 304) = 1.262; p = .285; eta=.008; P.O=.273
INTELIGENCIA Traza de Pillai = .103 F(8, 604) = 4.082; p eta= .051; P.O.= .993	F. Crea. Narrativa	F(2, 304) = 3.329; p = .037; eta=.021; P.O=.628
	F. Crea. Figurativa	F(2, 304) = 8.163; p .001; eta=.051; P.O=.959
	F. Crea. Científica	F(2, 304) = 6.560; p = .002; eta=.041; P.O=.908
	F. Crea. Gráfica	F(2, 304) = 7.610; p = .001; eta=.048; P.O=.945

Tabla 5.20. (CONTINUACIÓN)

Test de efectos inter-sujetos de las variables sexo, curso, inteligencia y rendimiento académico en los dominios de la creatividad

MANCOVA	EFECTOS SIMPLES (ANOVAS)	
SEXO * CURSO Traza de Pillai = .030 F(12, 909)= .765; p = .687; eta= .010; P.O.= .458	F. Crea. Narrativa	F(3, 304) = .611; p = .608; eta=.006; P.O=.177
	F. Crea. Figurativa	F(3, 304) = 1.424; p = .236; eta=.014; P.O=.377
	F. Crea. Científica	F(3, 304) = 1.298; p = .275; eta=.013; P.O=.345
	F. Crea. Gráfica	F(3, 304) = .737; p = .531; eta=.007; P.O=.207
SEXO * R. ACADÉMICO Traza de Pillai = .019 F(8, 604)= .714; p = .679; eta= .009; P.O.= .335	F. Crea. Narrativa	F(2, 304) = .843; p = .431; eta=.006; P.O=.194
	F. Crea. Figurativa	F(2, 304) = .987; p = .374; eta=.006; P.O=.221
	F. Crea. Científica	F(2, 304) = 1.004; p = .368; eta=.007; P.O=.224
	F. Crea. Gráfica	F(2, 304) = .139; p = .870; eta=.001; P.O=.071
SEXO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .0379 F(8, 604)= 1.489; p = .158; eta= .019; P.O.= .674	F. Crea. Narrativa	F(2, 304) = 3.518; p = .031; eta=.023; P.O=.653
	F. Crea. Figurativa	F(2, 304) = 2.731; p = .067; eta=.018; P.O=.538
	F. Crea. Científica	F(2, 304) = .207; p = .813; eta=.001; P.O=.082
	F. Crea. Gráfica	F(2, 304) = .702; p = .487; eta=.005; P.O=.172
CURSO * R. ACADÉMICO Traza de Pillai = .120 F(24, 1216)= 1.571; p = .039; eta= .030; P.O.= .975	F. Crea. Narrativa	F(6, 304) = 1.235; p = .288; eta=.024; P.O=.485
	F. Crea. Figurativa	F(6, 304) = 1.692; p = .123; eta=.032; P.O=.641
	F. Crea. Científica	F(6, 304) = 1.179; p = .317; eta=.023; P.O=.464
	F. Crea. Gráfica	F(6, 304) = 2.909; p = .009; eta=.054; P.O=.894
CURSO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .074 F(24, 1216)= .953; p = .528; eta= .018; P.O.= .801	F. Crea. Narrativa	F(6, 304) = .711; p = .641; eta=.014; P.O=.282
	F. Crea. Figurativa	F(6, 304) = .509; p = .802; eta=.010; P.O=.205
	F. Crea. Científica	F(6, 304) = 1.174; p = .320; eta=.023; P.O=.462
	F. Crea. Gráfica	F(6, 304) = 1.445; p = .197; eta=.028; P.O=.560

Tabla 5.20. (CONTINUACIÓN)

Test de efectos inter-sujetos de las variables sexo, curso, inteligencia y rendimiento académico en los dominios de la creatividad

MANCOVA	EFECTOS SIMPLES (ANOVAS)	
R.ACADÉMICO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .087 F(16, 1216) = 1.696; p = .042; eta= .022; P.O.= .935	F. Crea. Narrativa	F(4, 304) = .643; p = .632; eta=.008; P.O=.210
	F. Crea. Figurativa	F(4, 304) = 1.155; p = .331; eta=.015; P.O=.362
	F. Crea. Científica	F(4, 304) = 2.751; p = .028; eta=.035; P.O=.755
	F. Crea. Gráfica	F(4, 304) = 1.627; p = .167; eta=.024; P.O=.499
SEXO * CURSO * R. ACADÉMICO Traza de Pillai = .062 F(24, 1216) = .792; p = .751; eta= .015; P.O.= .697	F. Crea. Narrativa	F(6, 304) = .245; p = .961; eta=.005; P.O=.116
	F. Crea. Figurativa	F(6, 304) = .723; p = .631; eta=.014; P.O=.286
	F. Crea. Científica	F(6, 304) = .534; p = .783; eta=.010; P.O=.214
	F. Crea. Gráfica	F(6, 304) = .980; p = .439; eta=.019; P.O=.387
SEXO * CURSO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .093 F(20, 1216)= 1.445; p = .092; eta= .023; P.O.= .930	F. Crea. Narrativa	F(5, 304) = 1.544; p = .176; eta=.025; P.O=.538
	F. Crea. Figurativa	F(5, 304) = 1.418; p = .217; eta=.023; P.O=.498
	F. Crea. Científica	F(5, 304) = 1.286; p = .270; eta=.021; P.O=.454
	F. Crea. Gráfica	F(5, 304) = 1.146; p = .336; eta=.018; P.O=.407
SEXO * R. ACADÉMICO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .033 F(16, 1216) = .627; p = .864; eta= .008; P.O.= .443	F. Crea. Narrativa	F(4, 304) = .212; p = .932; eta=.003; P.O=.096
	F. Crea. Figurativa	F(4, 304) = .764; p = .549; eta=.010; P.O=.245
	F. Crea. Científica	F(4, 304) = .692; p = .598; eta=.009; P.O=.224
	F. Crea. Gráfica	F(4, 304) = .694; p = .597; eta=.009; P.O=.224
CURSO * R. ACADÉMICO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .104 F(32, 1216) = 1.015; p = .444; eta= .026; P.O.= .909	F. Crea. Narrativa	F(8, 304) = .613; p = .767; eta=.016; P.O=.283
	F. Crea. Figurativa	F(8, 304) = .303; p = .965; eta=.008; P.O=.149
	F. Crea. Científica	F(8, 304) = .693; p = .697; eta=.018; P.O=.321
	F. Crea. Gráfica	F(8, 304) = 1.728; p = .091; eta=.044; P.O=.746

Tabla 5.20. (CONTINUACIÓN)

Test de efectos inter-sujetos de las variables sexo, curso, inteligencia y rendimiento académico en los dominios de la creatividad

MANCOVA	EFECTOS SIMPLES (ANOVAS)		
SEXO * CURSO * R. ACADÉMICO * INTELIGENCIA Traza de Pillai = .070 F(20, 1216) = 1.075; p = .370; eta= .017; P.O.= .807	F. Crea. Narrativa	F(5, 304) = 1.332; p = .250;	eta=.021; P.O=.470
	F. Crea. Figurativa	F(5, 304) = .214; p = .957;	eta=.004; P.O=.101
	F. Crea. Científica	F(5, 304) = 1.117; p = .351;	eta=.018; P.O=.397
	F. Crea. Gráfica	F(5, 304) = 1.591; p = .162;	eta=.026; P.O=.553

Nota: P.O.: Potencia Observada

De una forma más visual presentamos los gráficos de medias estimadas para las dos variables que han mostrado efectos estadísticamente significativos sobre las distintas variables de creatividad. Así como, los resultados de los análisis post hoc realizados, con la finalidad de conocer entre qué grupos se dan las diferencias que hemos observado.

Como podemos observar, en el caso del curso académico las diferencias se presentan entre los estudiantes que pertenecen a los cursos inferiores y los de los cursos superiores, siempre a favor de estos últimos. Concretamente, en el caso de la Creatividad Narrativa las diferencias se observan entre los estudiantes de 2º y de 3º con respecto a los estudiantes de 4º de la ESO, a favor de los del curso superior. Para la Creatividad Figurativa, las diferencias se observan entre los estudiantes de 1º, 2º y 3º de la ESO con respecto a los de 4º, siempre a favor de estos últimos. En el caso de la Creatividad Gráfica, las diferencias se observan entre los estudiantes de 2º y 3º con respecto a los 1º de la ESO, a favor de estos últimos, y de los alumnos de 2º y 3º con respecto a los de 4º de la ESO. Es decir, se observa una bajada de la creatividad en los dos cursos centrales incluidos en este estudio. Para la Creatividad Científica no se observaron diferencias significativas entre los grupos (ver Figura 5.6.).

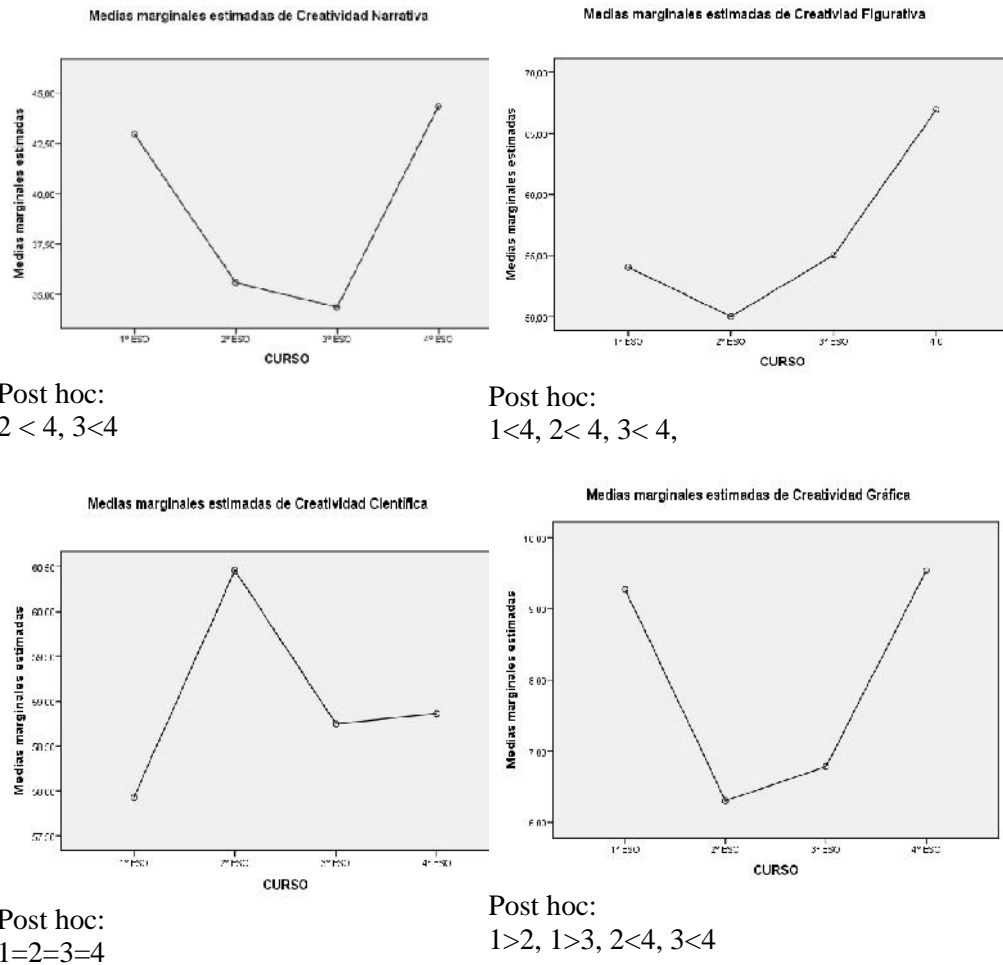


Figura 5.6. Gráficos de medias estimadas y análisis post-hoc para los efectos simples del curso sobre la creatividad

En el caso de la inteligencia el patrón de diferencias entre los grupos se repite, es decir, éstas siempre se observan entre los grupos de baja inteligencia y de inteligencia media con respecto a los de alta inteligencia, siempre a favor de estos últimos. Mientras que, en la Creatividad Gráfica, estas diferencias no se observan entre los estudiantes de baja inteligencia y de inteligencia media. De manera que, la Inteligencia se presenta como un factor influyente en todas las variables de creatividad, pero especialmente en el caso de la Creatividad Narrativa, de la Creatividad Figurativa y de la Creatividad Científica (ver Figura 5.7.).

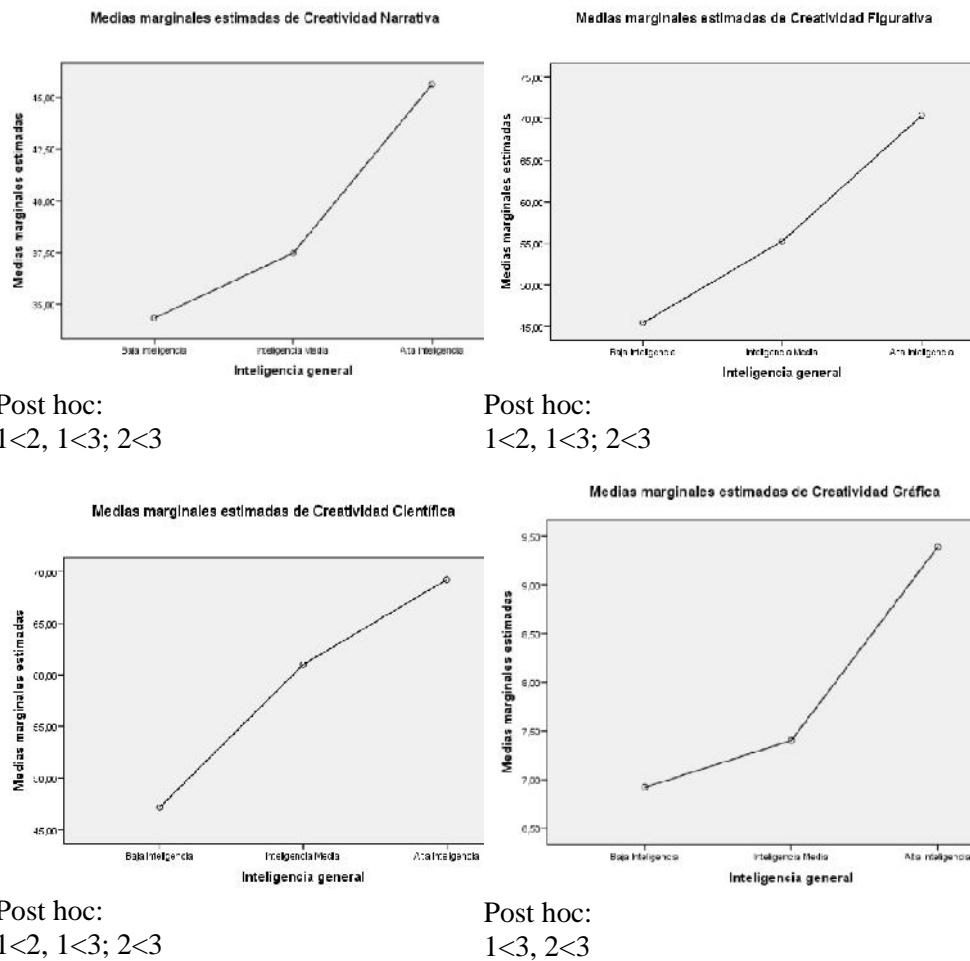


Figura 5.7. Gráficos de medias estimadas y analisis post hoc para los efectos simples de la inteligencia sobre la creatividad

7. Perfil de los estudiantes creativos en función del dominio en el que destacan

En este apartado abordaremos el objetivo de estudiar el perfil de personalidad, de inteligencia emocional y cognitivo que presentan nuestros estudiantes en función del dominio de la creatividad en el cual destacan (Narrativo, Gráfico, Figurativo y Científico).

Este objetivo persigue estudiar las diferencias entre los alumnos dependiendo del dominio de creatividad en el que destaquen. Para ello, podríamos optar por clasificar a los alumnos según sus niveles de creatividad en cada dominio, y realizar distintos Anovas (4 ANOVAs, uno por cada dominio). Pero, dado que en los análisis previos hemos obtenido tres dominios principales³ (Narrativo, Figurativo y Científico), se debe considerar la posibilidad de que estos dominios aparezcan combinados. De forma que, podrían darse 8 grupos de alumnos, los cuales serían: aquellos que destaquen en los tres dominios creativos (NFC), aquellos que destaquen en Creatividad Narrativa y en Creatividad Figurativa (NF); aquellos que destaquen en Creatividad Narrativa y en Creatividad Científica (NC); aquellos que lo hagan en Creatividad Figurativa y en Creatividad Científica (FC), y aquellos que únicamente destaquen en un dominio: Narrativo, Figurativo o Científico (N, F, o C). Por último, se consideran aquellos alumnos que no destacan en ningún dominio creativo.

Para asignar a los estudiantes a cada grupo se tuvieron en cuenta sus puntos fuertes en los dominios de la creatividad, para lo cual, hemos considerado que era importante saber si la edad tiene un efecto sobre estas variables. Distintos análisis de regresión lineal confirmaron que la edad tenía un efecto para la Creatividad Narrativa [$F(1, 558) = 10.23; p = .001; R^2 = .018$] y para la Creatividad Científica [$F(1, 618) = 4.822; p = .028; R^2 = .008$]. Por tanto, se decidió que era importante controlar el efecto de la edad. Para ello, se solicitó al programa que extrajera las puntuaciones residuales de la regresión de las variables de creatividad controlando la edad. A partir de estos residuos se calcularon las puntuaciones centiles de los tres dominios de la creatividad, contemplados.

³ Nota: no consideramos para estos análisis la Creatividad Gráfica por tres motivos: (1) porque esta no tiene una gran carga en el constructo de creatividad general, y porque su relación con las otras creativities es mínima; (2) porque incluirla incrementaría la complejidad del análisis, ya que no hablaríamos de 8 grupos sino de 16; y (3) conceptualmente la Creatividad Gráfica puede considerarse muy similar a la Creatividad Figurativa.

Como punto de corte para decidir si un alumno es creativo en un dominio se tomó el $P_c \geq 85$. La decisión no fue arbitraria, sino que se consideró que los alumnos creativos debían sobrepasar en más de una desviación típica las puntuaciones de sus compañeros. En cambio, seleccionar sólo al 10% superior nos pareció demasiado restrictivo.

La Tabla 5.21., muestra los resultados de las pruebas ANOVAs de contraste de medias para los 8 perfiles creativos en las distintas variables medidas. En cuanto a la Inteligencia Emocional las diferencias fueron estadísticamente significativas únicamente para la dimensión Adaptabilidad [$F(7, 465) = 4.496, p < .001$], la cual se relaciona con la resolución de problemas y el uso de estrategias creativas.

En lo referente a la Personalidad, las diferencias se encontraron para Conciencia [$F(7, 483) = 2.109, p = .041$], Apertura [$F(7, 483) = 3.202, p = .003$] y Extraversión [$F(7, 483) = 2.776, p = .008$]. Las diferencias se dan entre distintos perfiles, y no podemos afirmar que haya un perfil creativo que destaque más que sus compañeros en ninguna variable de personalidad. Sin embargo, si podemos decir que en lo referente a los rasgos de personalidad, los estudiantes que son creativos solamente en ciencias, parecen ser más extrovertidos que sus compañeros.

En lo que se refiere a las variables cognitivas medidas con la prueba DAT-5 se encontraron diferencias estadísticamente significativas para todas ellas. Siempre hallando que el grupo que peor rinde es el de los estudiantes no creativos en contraposición a sus compañeros creativos. Particularmente los alumnos que destacan en los tres dominios de creatividad valorados (NFC) destacan en Razonamiento Verbal, Numérico, Mecánico y Espacial).

En lo referente al rendimiento académico únicamente se encontraron diferencias cuasi significativas para el Área Lingüística, no hallándose diferencias entre los grupos para ninguna de las variables de rendimiento académico por ámbitos.

Al examinar estos resultados en su conjunto, lo que podemos extraer es que no existen diferencias claras entre los distintos perfiles creativos. La mayoría de diferencias se encuentran cuando contraponemos los alumnos creativos con los alumnos no creativos. Mientras que las diferencias entre los alumnos creativos que destacan en distintos dominios, parecen ser muy pocas. Estas se han encontrado en las variables Conciencia y Extraversión. En los dos casos estaban implicados los creativos puramente figurativos y los puramente científicos. Lo que nos lleva a pensar que puede que estos perfiles tengan una ligera diferencia en su configuración de personalidad. Y también entre estos dos perfiles creativos puros (figurativo y científico) y los estudiantes que destacan en los tres dominios de la creatividad (NFC) en la variable de Razonamiento Verbal, a favor de estos últimos. Indicando una semejanza entre ambos.

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.21.

ANOVAs y estadísticos descriptivos (Media y DT) para los distintos grupos de alumnos según su perfil de creatividad

	Media (DT)								ANOVA	Post hoc
	NFC	NF	NC	FC	Narrat.	Figurati.	Científico	No creati.		
IE Intrapersonal	.23 (.83)	.01 (.74)	.02 (.81)	-.28 (.90)	-.53 (.99)	-.12 (.90)	.28 (1.10)	-.04 (1.02)	F(7, 466) = 1.615; <i>p</i> = .129	
IE Interpersonal	.09 (.89)	-.28 (1.05)	.29 (1.02)	.29 (1.45)	-.36 (.94)	-.19 (1.08)	.26 (1.00)	.00 (.98)	F (7, 466)= 1.402; <i>p</i> = .203	
IE Manejo del estrés	.09 (1.04)	.22 (1.01)	-.32 (1.17)	.38 (1.24)	-.04 (.97)	-.03 (.93)	.27 (.92)	.01 (.98)	F(7, 466)=.860; <i>p</i> = .539	
IE Adaptabilidad	.51 (.94)	.09 (.72)	.91 (.73)	.58 (1.13)	.09 (.82)	.04 (1.05)	.31 (1.13)	-.15 (.99)	F(7, 465)=4.496; <i>p</i> < .001	NC > NoCrea
IE Estado de ánimo	-.10 (1.17)	-.07 (.85)	.37 (.77)	.28 (1.28)	-.15 (.89)	.06 (1.00)	.44 (.99)	-.07 (.98)	F (7, 465) = 1.836; <i>p</i> = .079	Cient. > NoCrea
Per. Conciencia	-.03 (1.17)	-.22 (.99)	-.31 (1.08)	.52 (1.09)	.06 (.95)	-.61 (.78)	.24 (.98)	-.04 (.99)	F(7, 483)=2.109; <i>p</i> = .041	Fig < Cient.
Per. Apertura	.55 (1.02)	.32 (.78)	.48 (.82)	.33 (1.18)	.20 (.85)	-.29 (.78)	.15 (.97)	-.13 (1.00)	F(7, 483)=3.202; <i>p</i> = .003	NFC > NoCrea*
Per. Extraversión	.27 (.65)	-.41 (1.05)	-.20 (1.49)	.49 (1.13)	-.07 (.68)	-.44 (.90)	.44 (.87)	-.03 (1.02)	F(7, 483)=2.776; <i>p</i> = .008	NF < Cient.; Cient. > Fig.
Per. Amabilidad	.16 (.90)	-.31 (1.19)	-.24 (1.25)	.51 (1.22)	.02 (.78)	-.60 (.91)	.14 (.97)	-.01 (1.01)	F(7, 483)=1.916; <i>p</i> = .065	
Per. Inestabilidad	.09 (1.18)	-.11 (.90)	.17 (1.19)	.03 (1.07)	.05 (1.09)	-.21 (.90)	-.21 (1.10)	.01 (.99)	F(7, 483)=.483; <i>p</i> = .847	
DAT Verbal	.93 (.79)	.42 (.60)	.47 (1.02)	.55 (.74)	.26 (1.02)	.02 (1.07)	.01 (.91)	-.16 (.93)	F(7, 481)=6.022; <i>p</i> < .001	NFC > Fig; NFC > Cient.; NFC > NoCrea
DAT Numérico	.54 (.82)	.39 (.72)	.54 (.61)	.40 (.75)	-.03 (1.19)	-.19 (.87)	-.10 (.73)	-.13 (.98)	F(7, 481)=3.245; <i>p</i> = .002	NFC > NoCrea
DAT Abstracto	.36 (.98)	.66 (1.07)	.71 (.98)	.19 (.71)	-.07 (.97)	.03 (.90)	.11 (.82)	-.15 (.97)	F(7, 481)=4.216; <i>p</i> < .001	NF > NoCrea; NC > NoCrea
DAT Mecánico	.76 (.92)	.07 (1.30)	.38 (.68)	.75 (.73)	.13 (.84)	.28 (.61)	-.01 (.79)	-.10 (.99)	F(7, 479)=3.544; <i>p</i> = .001	NFC > NoCrea
DAT Espacial	.56 (1.11)	.44 (1.10)	.47 (1.07)	.29 (.76)	.29 (.76)	.09 (.87)	-.05 (.80)	-.13 (.93)	F(7, 479)=3.552; <i>p</i> = .001	NFC > NoCrea
DAT rapidez	.32 (1.30)	.26 (1.04)	.57 (.73)	-.34 (.72)	.07 (.68)	.07 (1.42)	.17 (.75)	-.14 (.98)	F(7, 408)=2.013; <i>p</i> = .052	
R.A. Lingüístico	.25 (.74)	.11 (1.11)	.31 (.96)	.41 (.99)	.38 (1.06)	-.23 (.93)	.31 (.88)	-.09 (.90)	F(7, 395)=1.985; <i>p</i> = .056	
R.A. Científico	.08 (.65)	.08 (1.13)	-.15 (1.21)	.34 (1.28)	.17 (1.23)	-.16 (.85)	.20 (.92)	-.07 (.91)	F(7, 395)=.654; <i>p</i> = .711	
R.A. Social	.08 (.83)	.10 (1.04)	.49 (.74)	.44 (.91)	.19 (1.19)	-.11 (.92)	.35 (.92)	-.05 (.95)	F(7, 395)=1.408; <i>p</i> = .200	
R.A. Artístico	.23 (.82)	.23 (.73)	.82 (.87)	.23 (1.05)	.05 (1.17)	.01 (.74)	.35 (.84)	-.08 (.92)	F(7, 345)=1.711; <i>p</i> = .105	

*La diferencia es marginalmente significativa. NFC: alumnos con $P_c > 85$ en Creatividad Narrativa, Figurativa y Científica. NF: $P_c > 85$ en Creatividad Narrativa y Figurativa. NC: $P_c > 85$ en Creatividad Narrativa y Científica. FC: alumnos con $P_c > 85$ en Creatividad Figurativa y Científica.

Nota: para todas las variables excepto para el rendimiento académico se tomó la puntuación residual cuando esta se predice según la edad.

8. La creatividad como predictora del rendimiento total y por ámbitos

Con el objetivo de analizar si la creatividad en los diferentes dominios específicos (científico, figurativo, gráfico y narrativo), puede ser considerada como un buen predictor del rendimiento académico general y por ámbitos, una vez controlado el efecto de la inteligencia y de los rasgos de personalidad, se procedió a la realización de varios análisis de regresión múltiple, mediante el método de pasos sucesivos, los cuales presentamos a continuación (ver Tabla 5.22.).

El primer análisis, incluyó como variables predictoras los cuatro tipos de creatividad contemplados en este estudio, así como la inteligencia general y los rasgos de la personalidad. Mientras que la variable dependiente fue el rendimiento académico general, es decir, la calificación media que los estudiantes habían obtenido en las diferentes materias curriculares.

Los resultados del análisis de regresión mediante el método de pasos sucesivos nos informaron del ajuste de cuatro modelos (ver Tabla 5.22.). El primer modelo estaba constituido por la puntuación de inteligencia general, en el segundo modelo se incorporó la Apertura a la experiencia, en el tercer modelo se sumó la Creatividad Científica y en el cuarto modelo se agregó la Creatividad Figurativa. Es decir, la Inteligencia, el rasgo de Apertura y dos tipos de creatividad (la científica y la figurativa) se constituyen como los mejores predictores del rendimiento académico general [$F(1, 353) = 26.251, p < .001$], explicando en su conjunto un 22.3% de la varianza (R^2 corregida = .223). En este caso, el primero de los predictores significativos en el modelo presentó un coeficiente de regresión positivo (Inteligencia General B parcial = .351); la segunda variable predictora significativa también presentó un coeficiente de regresión positivo (Apertura B parcial = .180), la tercera variable predictiva continuó mostrando un coeficiente de regresión positivo (Creatividad Científica B parcial = .147), mientras que el último predictor significativo mostró un coeficiente de regresión negativo (Creatividad Figurativa B parcial = -.109). En cuanto al resto de

predictores no tuvieron influencia significativa en el rendimiento académico general.

Tabla 5.22.

Resultados del Análisis de Regresión: Inteligencia general, Rasgos de la Personalidad y Creatividad en los diferentes dominios como predictores del rendimiento académico total

VARIABLE DEPENDIENTE: RENDIMIENTO ACADÉMICO TOTAL

R	R ²	Corregida	Cambio en R2	Cambio en F	Sig. del cambio en F				
Inteligencia General	.422	.178	.176	.178	77.005	.000			
Apertura	.458	.210	.206	.032	14.442	.000			
Creatividad Científica	.472	.223	.216	.013	5.801	.017			
Creatividad Figurativa	.482	.232	.223	.009	4.244	.040			
ANOVA				F		Sig.			
				26.651		.000			
Modelo	B	Beta	T	Sig.	Correlación				
					Orden cero	parcial	semiparcial		
(Constante)	5.997		20.270	.000					
Inteligencia General	.791	.367	7.042	.000	.422	.351	.328		
Apertura	.316	.171	3.438	.001	.290	.180	.160		
Creatividad Científica	.010	.143	2.796	.005	.270	.147	.130		
Creatividad Figurativa	-.008	-.106	-2.060	.040	.105	-.109	-.096		

Variables predictoras: (Constante), Inteligencia General, Apertura, Creatividad Científica, Creatividad Figurativa

Variable dependiente: Rendimiento Académico Total
gl 1 (1), gl 2 (353).

En el análisis mostrado en la Tabla 5.22., se evidencia que algunos dominios de la creatividad se presentan como predictores del rendimiento total, pero estos predictores se mantendrán cuando nos focalizamos en cada uno de los dominios de conocimiento contemplados en este estudio, es decir, el lingüístico, el científico, el social y el artístico.

Para poner a prueba esta hipótesis realizamos cuatro análisis de regresión múltiple, mediante el método de pasos sucesivos. De manera que, el segundo

análisis incluyó las mismas variables predictoras que el primer análisis presentado (inteligencia general, personalidad y la creatividad en los dominios narrativo, figurativo, científico y gráfico) y como variable dependiente se utilizó el rendimiento en el ámbito lingüístico.

Los resultados del análisis nos informaron del ajuste de cinco modelos (ver Tabla 5.23.). El primer modelo estaba constituido por la inteligencia general, en el segundo modelo se incorporó el rasgo de Apertura, en el tercer modelo entró la Creatividad Científica, en el cuarto modelo se sumó otro rasgo de personalidad como es la Extraversión y, finalmente, en el quinto modelo se añadió la Creatividad Figurativa. Es decir, la inteligencia general, dos rasgos de la personalidad y dos dominios de creatividad se constituyen como los mejores predictores del rendimiento académico en el ámbito lingüístico [$F(1,352) = 25.663$, $p < .001$], explicando en su conjunto un 25.7% de la varianza de la nota académica en este ámbito (R^2 corregida=.257). En este caso los predictores inteligencia general, Apertura y Creatividad Científica, presentaron coeficientes de regresión positivos (inteligencia general B parcial = .383; Apertura B parcial = .197; Creatividad Científica B parcial = .165) y estadísticamente significativos, mientras que los otros dos predictores mostraron coeficientes de regresión negativos (Extraversión B parcial = -.116; Creatividad Figurativa B parcial = -.109) y estadísticamente significativos. Es preciso destacar, dado el interés de nuestra investigación que la creatividad científica explicaría, una vez controlada la inteligencia general y la Apertura, un 1.3% del rendimiento académico en el ámbito lingüístico, mientras que la creatividad figurativa explicaría, una vez controladas la inteligencia general, la Apertura, la Creatividad Científica y la Extraversión un 0.9% de la varianza del rendimiento en este ámbito.

El tercer análisis incluyó como variables independientes las referidas a inteligencia general, los rasgos de personalidad y la creatividad en los distintos dominios (figurativo, narrativo, científico y gráfico); la variable dependiente fue la nota media del rendimiento en el ámbito científico.

Los resultados del análisis de regresión mediante el método de pasos sucesivos nos informaron del ajuste de dos modelos (ver Tabla 5.23.). El primer modelo estaba constituido por la inteligencia general, y en el segundo modelo se incorporó el rasgo de Apertura a la experiencia. Es decir, la inteligencia general y la Apertura se constituyen como los mejores predictores del rendimiento académico en el ámbito científico [$F(1, 355) = 37.349, p < .001$], explicando en su conjunto un 16.9% de la varianza de la nota académica (R^2 corregida=.169). En este caso los predictores inteligencia general y Apertura, presentaron coeficientes de regresión positivos (inteligencia general B parcial = .319; Apertura B parcial=.201) y estadísticamente significativos. De manera que, la creatividad científica no se presenta como un predictor significativo del rendimiento académico en esta área de conocimiento.

Tabla 5.23.

Resultados del Análisis de Regresión: Inteligencia general, Rasgos de la Personalidad y Creatividad en los diferentes dominios como predictores del rendimiento académico en los distintos ámbitos escolares

VARIABLE DEPENDIENTE: RENDIMIENTO EN EL ÁMBITO LINGÜÍSTICO							
R	R ²	Corregida	Cambio en R ²	Cambio en F	Sig. del cambio en F		
Inteligencia General	.453	.206	.203	.206	92.125	.000	
Apertura	.486	.236	.232	.031	14.372	.000	
Creatividad Científica	.500	.250	.243	.013	6.144	.014	
Extraversión	.508	.258	.250	.009	4.210	.041	
Creatividad Figurativa	.517	.267	.257	.009	4.219	.041	
ANOVA				F	Sig.		
				25.663	.000		
				Correlación			
Modelo	B	Beta	T	Sig.	Orden cero	parcial	semiparcial
(Constante)	5.481		17.308	.000			
Inteligencia General	.935	.397	7.780	.000	.453	.383	.355
Apertura	.377	.187	3.773	.000	.296	.197	.172
Creatividad Científica	.012	.159	3.135	.002	.280	.165	.143
Extraversión	-.208	-.104	-2.192	.029	-.003	-.116	-.100
Creatividad Figurativa	-.009	-.14	-2.054	.041	.124	-.109	-.094

Variables predictoras: (Constante), Inteligencia General, Apertura, Creatividad Científica, Extraversión, Creatividad Figurativa

Variable dependiente: Rendimiento en el ámbito lingüístico
gl 1 (1), gl 2 (352).

VARIABLE DEPENDIENTE: RENDIMIENTO EN EL ÁMBITO CIENTÍFICO							
R	R ²	Corregida	Cambio en R ²	Cambio en F	Sig. del cambio en F		
Inteligencia General	.373	.139	.137	.139	57.575	.000	
Apertura	.417	.174	.169	.035	14.878	.000	
ANOVA				F	Sig.		
				37.349	.000		
				Correlación			
Modelo	B	Beta	T	Sig.	Orden cero	parcial	semiparcial
(Constante)	5.597		57.554	.000			
Inteligencia General	.743	.319	6.347	.000	.373	.319	.306
Apertura	.387	.194	3.857	.000	.283	.201	.186

Variables predictoras: (Constante), Inteligencia General, Apertura

Variable dependiente: Rendimiento en el ámbito científico
gl 1 (1), gl 2 (355).

Estudiar los perfiles creativos de los estudiantes en los distintos ámbitos escolares de la Educación Secundaria

Tabla 5.23.

Resultados del Análisis de Regresión: Inteligencia general, Rasgos de la Personalidad y Creatividad en los diferentes dominios como predictores del rendimiento académico en los distintos ámbitos escolares

VARIABLE DEPENDIENTE: RENDIMIENTO EN EL ÁMBITO SOCIAL

R	R ²	Corregida	Cambio en R ²	Cambio en F	Sig. del cambio en F				
Inteligencia General	.342	.117	.114	.117	47.108	.000			
Creatividad Científica	.392	.154	.149	.037	15.425	.000			
Apertura	.415	.172	.165	.018	7.896	.005			
Creatividad Figurativa	.426	.181	.172	.009	3.884	.050			
ANOVA					F	Sig.			
					19.518	.000			
Modelo	B	Beta	T	Sig.	Correlación Orden cero	parcial	semiparcial		
(Constante)	5.897		15.279	.000					
Inteligencia General	.752	.276	5.129	.000	.342	.263	.247		
Creatividad Científica	.016	.195	3.680	.000	.289	.192	.177		
Apertura	.355	.152	2.967	.003	.260	.156	.143		
Creatividad Figurativa	-.011	-.105	-1.971	.050	.086	-.104	-.095		

Variables predictoras: (Constante), Inteligencia General, Creatividad Científica, Apertura

Variable dependiente: Rendimiento en el ámbito social

gl 1 (1), gl 2 (354).

VARIABLE DEPENDIENTE: RENDIMIENTO EN EL ÁMBITO ARTÍSTICO

R	R ²	Corregida	Cambio en R ²	Cambio en F	Sig. del cambio en F				
Inteligencia General	.359	.129	.126	.129	45.653	.000			
Inestabilidad Emocional	.395	.156	.151	.028	10.098	.002			
Apertura	.413	.170	.162	.014	5.149	.024			
Conciencia	.433	.187	.177	.017	6.409	.012			
ANOVA					F	Sig.			
					17.633	.000			
Modelo	B	Beta	T	Sig.	Correlación Orden cero	parcial	semiparcial		
(Constante)	7.003		66.783	.000					
Inteligencia General	.702	.298	5.489	.000	.359	.299	.283		
Inestabilidad Emocional	-.294	-.141	-2.692	.007	-.207	-.152	-.139		
Apertura	.376	.187	3.128	.002	.241	.176	.161		
Conciencia	-.301	-.144	-2.532	.012	-.041	-.143	-.130		

Variables predictoras: (Constante), Inteligencia General, Inestabilidad Emocional, Apertura, Conciencia

Variable dependiente: Rendimiento en el ámbito artístico

gl 1 (1), gl 2 (306).

El tercer análisis realizado, incluyó como variables predictoras las referidas a la Inteligencia General, los rasgos de personalidad y la creatividad en los distintos dominios (narrativo, científico, figurativo y gráfico); la variable dependiente fue el rendimiento de los estudiantes en el ámbito social.

Los resultados del análisis de regresión mediante el método de pasos sucesivos nos informaron del ajuste de cuatro modelos (ver Tabla 5.23.). El primer modelo estaba constituido la puntuación en Inteligencia General, en el segundo modelo se incorporó la Creatividad Científica, en el tercer modelo se sumó la Apertura a la experiencia y en el cuarto modelo se añadió la Creatividad Figurativa. Es decir, la puntuación en Inteligencia General, la Creatividad Científica, la Apertura y en Creatividad Figurativa, se constituyen como los mejores predictores del rendimiento académico en el ámbito social [$F(1, 354) = 19.518, p < .001$], explicando en su conjunto un 17.2% de la varianza (R^2 corregida = .172). En este caso, los predictores significativos presentaron coeficientes de regresión positivos (Inteligencia General B parcial = .263; Creatividad Científica B parcial = .192; Apertura B parcial = .156), y únicamente la Creatividad Figurativa presentó un coeficiente de regresión negativo (Creatividad Figurativa B parcial = -.104). El resto de predictores no tuvieron influencia significativa en el rendimiento en el ámbito social.

Finalmente, el cuarto análisis incluyó como variables independientes las referidas a inteligencia general, los rasgos de personalidad y la creatividad en los dominios específicos; la variable dependiente fue la calificación media del rendimiento en el ámbito artístico.

Los resultados del análisis de regresión mediante el método de pasos sucesivos nos informaron del ajuste de cuatro modelos (ver Tabla 5.23.). El primer modelo estaba constituido por la inteligencia general, en el segundo modelo se incorporó la Inestabilidad Emocional, en el tercer modelo se sumó la Apertura a la experiencia y en el cuarto modelo se añadió la Conciencia. Es decir, la inteligencia general, y tres rasgos de la personalidad como son la Inestabilidad Emocional, la Apertura y la Conciencia se constituyen como los mejores

predictores del rendimiento académico en el ámbito artístico [$F(1,306) = 17.633$, $p < .001$], explicando en su conjunto un 17.7% de la varianza de la nota académica en el ámbito artístico (R^2 corregida=.177). En este caso los predictores inteligencia general y Apertura, presentaron coeficientes de regresión positivos (inteligencia general B parcial = .299; Apertura B parcial= .176) y estadísticamente significativos, mientras que los otros dos predictores presentaron coeficientes de regresión negativos (Inestabilidad Emocional B parcial = -.152; Conciencia B parcial= -.143) y estadísticamente significativos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tal y como hemos recogido en este trabajo, el tema de la generalidad o especificidad de la creatividad ha sido ampliamente estudiado y debatido. La mayoría de autores que estudiaron la creatividad en el siglo veinte, la consideraron de dominio general. Uno de los instrumentos ampliamente estudiados y utilizados ha sido el Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT; Torrance, 1974), a través del cual se asumió que el pensamiento divergente era una habilidad general y que el rendimiento evidenciado en este instrumento era generalizable a otros dominios. En cambio, a principios de los noventa el estudio de la creatividad se centra más en la evaluación dentro de los dominios específicos (Ayas & Sak, 2014; Hu & Adey, 2002; Lin et al., 2003; Sak & Ayas, 2011; 2013).

La generalidad de la creatividad ha sido consecuencia de diferentes perspectivas que mantienen que la creatividad sólo puede ser medida por tests de pensamiento divergente, como son el TTCT de Torrance (1974) o el test de Wallach y Kogan (1965) (Plucker & Zabelina, 2009). En cambio, cada vez son más los estudios que apuestan por la especificidad de la creatividad; es decir, que las habilidades creativas empleadas dentro de una área de conocimiento son independientes de aquellas aplicadas a otros contextos (Plucker, 1998), e incluso algunos de estos estudios argumentan que la creatividad no aparece exclusivamente dentro de los dominios, sino que es específica de la tarea (Baer,

1991; 1993; 1994a; 1994b). Para corroborar que la creatividad es de dominio específico diferentes autores utilizan tareas de dominio específico como: realizar collage, dibujos; contar historias, etc.; el objetivo de estas tareas es determinar el grado de creatividad de los sujetos, y este es valorado por el juicio de expertos (Baer, 1991; 1994a; Hong & Milgram, 2010).

Algunos de los datos procedentes de estos trabajos establecen que las correlaciones dentro de los dominios son bajas e incluso negativas, lo cual es interpretado como evidencia del dominio específico de la creatividad (Baer, 1998; 2015; Plucker & Zabelina, 2009). Sin embargo, la utilización de expertos en la valoración de la creatividad dentro de los dominios no ha estado exenta de críticas, incluso los científicos se preguntan: ¿quién es considerado como experto a la hora de determinar la creatividad de un producto? Éste podría ser un profesional creativo o una persona con muchos años de experiencia dentro de un dominio (Plucker & Zabelina, 2009). Otros trabajos indican que cuando se evalúa el rendimiento creativo en tareas de dominio específico, los datos muestran una creatividad específica de tarea (Lubart & Guignard, 2004; Plucker, 2005). Mientras que la creatividad valorada mediante escalas de personalidad creativa, señalan que la creatividad es de dominio general (Kaufman & Baer, 2005).

Tal como han apuntado Kaufman y Baer (2004c) hay habilidades y rasgos que contribuyen a la creatividad en diferentes dominios, pero esto no es lo mismo que afirmar que hay determinadas habilidades cognitivas o rasgos de personalidad que contribuyan en igual medida en diferentes dominios. Es decir, Hawking no podría aplicar las mismas habilidades de pensamiento creativo que le ayudan a ser un astrofísico brillante, para tener el mismo éxito si escribiera poesía. En cambio, otros como Root-Bernstein y Root-Bernstein (2004) afirman que hay eruditos dentro de áreas de conocimiento como es el arte, que destacan en diversas disciplinas como podría ser la música y la pintura. Pero también en áreas consideradas como diferentes, como son el arte y las ciencias, afirmando que el perfil que define a artistas y científicos tiene muchas similitudes.

A lo largo de nuestro capítulo empírico hemos analizado la estructura interna de tres instrumentos destinados a la evaluación de la creatividad. Dos de ellos, considerados como medidas de la creatividad como dominio general y uno destinado a la valoración de la creatividad dentro del dominio de las ciencias.

En primer lugar, cabe destacar que el Test de Pensamiento Científico-Creativo (TPCC) presenta una estructura factorial compuesta por siete factores independientes, que se agrupan dentro de un factor general de segundo orden. En este mismo sentido, los autores del test indicaron que todas las tareas terminan agrupándose en un factor general de Creatividad Científica (Hu & Adey, 2002). Hay que reseñar que en nuestro estudio probamos cinco modelos con el objetivo de estudiar la estructura interna. De estos modelos son dos los que obtienen índices de ajuste adecuados. En uno de los modelos, la tarea Cuadrado se presenta como un factor independiente, probablemente porque el tipo de tarea conduce a un pensamiento convergente, tal y como ya ha sido probado (Ruiz et al. 2013; Ruiz et al., 2014). El otro modelo agrupa las siete tareas del test bajo un factor único de Creatividad Científica. En definitiva, hemos apostado por el modelo con una estructura unitaria, porque no habían diferencias significativas entre los índices de ajuste de ambos modelos. Según Hu y Adey (2002) un buen test de creatividad científica debe agrupar todas sus tareas en un único factor y además con similares cargas factoriales sobre él.

Respecto a las propiedades psicométricas del TPCC los datos indican que presenta adecuados índices de fiabilidad ($\alpha = .876$). Dicho índice es similar a los hallados en diferentes poblaciones. Por ejemplo, los autores indican un buen índice de fiabilidad en población inglesa ($\alpha = .893$; Hu & Adey, 2002). Cuando se ha utilizado en población turca los índices de fiabilidad son adecuados ($\alpha = .86$, Deni Çeliker & Balım, 2012; $\alpha = .730$, Kadayifçi, 2008; $\alpha = .81$, Ozdemir & Dikici, 2017), así como la fiabilidad interjueces que presenta índices de .94 (Aktami et al., 2005; Pekmez et al., 2009); e incluso en el estudio realizado con una muestra de estudiantes españoles el índice es también adecuado ($\alpha = .899$,

Ruiz, 2013). A pesar de ello, el tamaño muestral de esta investigación es superior a las investigaciones referenciadas.

En segundo lugar, hay que indicar que la estructura factorial de la PIC-J se agrupa en dos tipos de creatividad: la Narrativa y la Gráfica; estructura que coincide con la obtenida por Artola y Barraca (2004) y por Artola et al. (2008). Sin embargo, en nuestro estudio las tareas de la Creatividad Narrativa pesan más que las dimensiones (fluidez, flexibilidad y originalidad); estos datos coinciden con los hallados por Soto (2012). Mientras que Artola et al. (2008) informan que la importancia de las dimensiones es mayor que la de las tareas.

En relación con la correlación entre los ítems y el total, nuestros datos han indicado que la correlación es elevada para la Creatividad Narrativa, pero no en el caso de la Creatividad Gráfica. Datos que coinciden con los de Artola y Barraca (2004). Esto podría apuntar a la mayor contribución de la Creatividad Narrativa para valorar el constructo de creatividad a través de este instrumento.

En cuanto a la fiabilidad la PIC-J ha mostrado índices adecuados tanto a nivel global ($\alpha = .853$) como para la Creatividad Narrativa ($\alpha = .891$), no siendo tan buenos para la Creatividad Gráfica ($\alpha = .413$). Los autores sólo informan la puntuación de fiabilidad para la creatividad global de $\alpha = .850$. Hallando en otro trabajo una fiabilidad similar ($\alpha = .83$) (Artola & Barraca, 2004). En definitiva, los índices de creatividad global de nuestro estudio son muy similares a los hallados por los autores.

En tercer lugar, la estructura interna del TTCT, muestra tres variables latentes que agrupan los tres juegos que componen el instrumento. Cuando analizamos la estructura factorial, nuestros resultados apuntan que las tareas tienen más importancia para valorar la creatividad que las dimensiones planteadas por Torrance (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración). Nuestros resultados están en consonancia con los hallados por otros autores (Almeida, Prieto, Ferrando, Oliveira & Ferrándiz, 2008; Antunes & Almeida, 2007; Baer, 1994a; 1998; Ferrando, Ferrándiz, Bermejo, Sánchez, Parra & Prieto, 2007; Han

& Marvin, 2002; Krumm & Lemos, 2010; Sainz, 2010). Sin embargo, Oliveira et al. (2009) señalan la importancia de las dimensiones de la creatividad frente a las tareas.

Hemos de destacar que la elaboración es un proceso cognitivo diferenciado de la fluidez, flexibilidad y originalidad (Juego 2 y 3). Nuestros resultados coinciden con los de otros autores, quienes han obtenido resultados similares, indicando que esta dimensión es la que menos se relaciona con la creatividad (López, 2001; Clapham, 1998; Ferrando, 2004). Lo más destacado de nuestro análisis factorial es que la elaboración (Juegos 2 y 3) carga de forma independiente; en este caso, dicho proceso cognitivo tiene mayor peso que las tareas, tal como indicaba Torrance (1962).

En relación a la fiabilidad de la prueba cabe destacar que es adecuada ($r = .775$), similar a la obtenida en otros estudios (Clapham, 2004; López, 2001; Krumm & Lemos, 2011), pero el valor obtenido es inferior a otros trabajos realizados con población española (Ferrando et al., 2007; Prieto et al., 2003; Prieto, Parra, Ferrando, Ferrándiz, Bermejo & Sánchez, 2006; Sainz, 2010).

Hay que señalar que en la utilización del TTCT, unas veces las variables se agrupan en función de los juegos y otras en función de las dimensiones evaluadas (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración), lo cual depende de la situación de evaluación. Ésta podría considerarse como no favorable para la validez del TTCT (Clapham, 1998; Ferrando, 2006; Pereira, 1998).

En cuarto lugar, cuando analizamos las correlaciones entre las pruebas de creatividad utilizadas (TPCC, PIC-J, TTCT) y los procesos cognitivos de las tareas, los datos indican una elevada relación entre las tareas de una misma prueba, lo que apuntaría a una adecuada consistencia interna de los instrumentos. Por tanto, hay que insistir que son las tareas las que tienen mayor peso que las dimensiones de la creatividad. Sin embargo, cuando se comparan las correlaciones entre las distintas pruebas, los datos indican que éstas son débiles e incluso, en algunas ocasiones, no significativas y/o de signo negativo; probablemente, estas

pruebas se aproximan a la evaluación de la creatividad de manera diferente. Este dato se corrobora mediante el análisis factorial confirmatorio, que ratificó la existencia de constructos diferenciados de creatividad. Resultados similares fueron hallados por Han (2003) quien encontró independencia entre los distintos instrumentos de evaluación de la creatividad. Otros autores como Baer (1991) y Mohamed et al. (2012) encontraron bajas relaciones entre test de pensamiento divergente general y otras tareas de contenido verbal, como es el caso de la PIC-J-Narrativa y el TPCC. En cambio, nuestros datos son diferentes a los hallados por Milgram y Livne (2005), quienes a través de la realización de un modelo de ecuaciones estructurales, reportaron la existencia de una relación positiva y unidireccional entre las medidas de creatividad de dominio general y específico.

El quinto lugar, hemos examinado la relación entre los dominios de la creatividad (narrativo, figurativo, científico y gráfico) y las diferentes variables psicológicas contempladas en este estudio: Inteligencia Emocional, rasgos de personalidad, Inteligencia, y rendimiento académico total y por ámbitos.

En el caso de la Inteligencia Emocional, los datos no indican la existencia de una gran relación entre ésta y los diferentes dominios de la creatividad. A pesar de ello, cabe destacar la relación significativa entre la Adaptabilidad y todos los dominios de la creatividad, excepto con el dominio gráfico. Es importante resaltar que la Adaptabilidad implica una gran flexibilidad y eficacia para enfrentarse y resolver problemas; es decir, la Adaptabilidad hace que la persona sea más eficiente a la hora de resolver conflictos y ajustar sus emociones y pensamientos cuando las situaciones cambian. En otros estudios no se ha mantenido esta relación entre Adaptabilidad y creatividad, indicando una relación entre las habilidades interpersonales de EQ-i:VY y la elaboración del TCTT (Prieto, Sánchez, Ferrando, Bermejo, Ferrándiz & Parra, 2005). En otros estudios tampoco se ha hallado mucha relación entre la Inteligencia Emocional y la creatividad (Guastello, Guastello & Hanson, 2004; Ivcevic et al. 2007; Bermejo, Prieto, Fernández, Soto, & Sainz, 2013).

Es preciso destacar que la relación entre la Adaptabilidad y la Creatividad Científica es significativa. Incluso la Inteligencia Interpersonal y el Manejo del estrés son dimensiones estrechamente relacionadas con esta creatividad. Lo cual indicaría que las personas creativas en el dominio científico, presentarían las siguientes características: empatía para entender y apreciar los sentimientos de los demás, responsabilidad social, que implica la capacidad para mantener y establecer relaciones cooperativas y constructivas; tolerancia ante el estrés o capacidad para resistir sucesos adversos y situaciones estresantes; además, de control de los impulsos y capacidad para demorar la gratificación (Feist, 1998; 2006).

Centrándonos en las relaciones entre los rasgos de personalidad y los distintos dominios de la creatividad, los datos indican lo siguiente: la existencia de relaciones entre los distintos dominios de la creatividad y la Apertura a la experiencia. Estos datos están en consonancia con los hallados en otros estudios (Chamorro-Premuzic, 2006; Dollinger et al., 2004; George & Zhou, 2001; King et al., 1996; McCrae & Ingraham, 1987; Wolfradt & Pretz, 2001). Mientras que autores como Szobiová (2006) obtienen que los alumnos más creativos destacan en Conciencia, pero no en Apertura a la experiencia. Otros autores también concluyen que no hay un único rasgo que se relacionara más con la creatividad, sino que era la combinación de algunos de ellos, lo que definía mejor el comportamiento o rendimiento creativo, este es el caso de la Extraversión y la Apertura para Chamorro-Premuzic y Reichenbacher (2008) y para Sung y Choi (2009). La Apertura, la Estabilidad y la Extraversión para Furnham, Crump, Batey y Chamorro-Premuzic (2009).

Respecto a la Creatividad Científica hay que destacar su relación con distintos rasgos de la personalidad (Apertura, Extraversión, Conciencia, y Amabilidad). Esto podría apuntar a que el perfil de la Creatividad Científica es más complejo y necesitaría de mayores recursos para manifestarse. El perfil de los estudiantes creativos en el área científica podría definirse de la siguiente manera: a) son estudiantes independientes a la hora de tomar decisiones, imaginativos,

progresistas, con coraje, aventureros y capaces de asumir grandes riesgos (características propias de la Apertura); b) muestran gran confianza y seguridad en sí mismos, siendo a veces dominantes (rasgos de la Extraversión); c) presentan gran autorregulación, minuciosidad y perseverancia (características propias de la Conciencia); d) e incluso manifiestan cierta flexibilidad y habilidad para trabajar de forma cooperativa (rasgos referidos a la Amabilidad). En esta línea cabe destacar autores como Feist (1998) quien encontró relaciones positivas entre esta creatividad de dominio específico y los rasgos de Apertura y Extraversión. Aunque, posteriormente, halló relaciones positivas con Apertura y Conciencia (Feist, 2006). En cambio, otros autores como Kaufman et al. (2010c) obtuvieron relaciones positivas con Apertura y Estabilidad emocional, y negativas con Amabilidad y Conciencia, datos no corroborados en nuestro estudio.

Las correlaciones entre la aptitudes intelectuales y los dominios de la creatividad son estadísticamente significativas en todos los dominios, y la magnitud de las relaciones son muy similares, así como de signo positivo. Esto significaría que a mayor cantidad de recursos cognitivos, mayor rendimiento en los diferentes tipos de creatividad (narrativa, figurativa, científica y gráfica). Por lo que las personas creativas presentan una extraordinaria capacidad para establecer analogías, metáforas, visualizar información y ofrecer ideas con soltura. Lo que implica que son estudiantes con una buena aptitud para manipular y adquirir conceptos que implican establecer relaciones y representar modelos mentales. Son diferentes los estudios que inciden en la importancia de la Inteligencia en la creatividad (Bahía & Nogueira, 2006; Ward & Kolomyts, 2010). Resultados similares fueron hallados por Preckel, Holling, y Wiese (2006), quienes encontraron relaciones estadísticamente significativas entre la Inteligencia y la Creatividad Verbal, la Figurativa y la Numérica. Otros también hallaron relaciones significativas entre la Inteligencia y la creatividad (Jauk, Benedek, Dunst, & Neubauer, 2013).

Las correlaciones entre el rendimiento académico (lingüístico, científico, artístico y social) y la creatividad por dominios son estadísticamente

significativas, excepto en la Creatividad Gráfica, que sólo correlaciona con el ámbito lingüístico. Las correlaciones de mayor magnitud se dan entre la creatividad Narrativa y la Científica, con respecto a los diferentes ámbitos académicos y con la calificación media de los estudiantes a nivel general. Resultados similares fueron hallados por Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir, & Kumar (2010), utilizando un test de percepción creativa. En cambio, otros como Furnham, Zhang, y Chamorro-Premuzic (2005) no encontraron una relación significativa entre la creatividad de dominio general y el rendimiento académico. Ai (1999) encontró muy poca relación entre estos dos constructos utilizando tres pruebas de creatividad, entre las cuales se encontraba el TTCT (Torrance, 1974) y el rendimiento académico informado por los estudiantes en las diferentes asignaturas.

En sexto lugar, cuando estudiamos las diferencias entre la creatividad por dominios y diferentes variables (sexo, curso académico, rendimiento y nivel intelectual) los datos indican que: no hay diferencias significativas entre chicos y chicas (Esparza et al., 2015; Hong & Milgram, 2010), datos que no coinciden con los de Hu et al. (2010) quienes hallaron un efecto significativo del sexo en algunas de las tareas del Test de Pensamiento Científico-Creativo (Hu & Adey, 2002). Las diferencias entre la creatividad y el curso académico son significativas; es decir, los estudiantes de los cursos superiores obtienen mayores rendimientos creativos que los de los cursos inferiores, resultados que coinciden con los obtenidos por diferentes autores (Hong & Milgram, 2010; Sak & Maker, 2006; Yang et al., 2016). Si nos centramos en la Creatividad Científica, autores como Ayverdi, Asker, Öz Aydin, y Sarita (2012) se encontraron diferencias estadísticamente significativas dependiendo del curso académico. Los alumnos de séptimo grado puntuaban significativamente por encima de sus compañeros de sexto y octavo en la prueba de Hu & Adey (2002). Ruiz (2013) también encontró diferencias estadísticamente significativas en todas las tareas del test de Hu y Adey (2002) a favor de los estudiantes de 4º de la ESO. En esta misma línea, Ceran, Güngören y Boyacıo lu (2014) indicaron también diferencias estadísticamente significativas

en función del curso académico; es decir, los estudiantes de los últimos cursos de Educación Secundaria obtuvieron mayores puntuaciones, lo que podría indicar que un mayor conocimiento y nivel de experiencia influyen en la Creatividad Científica. Hu et al. (2010) también obtuvieron un efecto significativo de la edad sobre el rendimiento en las tareas del Test de Hu y Adey (2002).

También fue significativa la interacción del curso y del rendimiento académico en el caso de la Creatividad Gráfica. Esto podría interpretarse como la influencia que tiene el manejo de conocimientos y habilidades en el rendimiento creativo en el dominio gráfico. Las diferencias entre el nivel intelectual y los dominios creativos, son significativas. Son los estudiantes con más Inteligencia los que tienen un mayor rendimiento en todos los dominios (Milgram & Livne, 2005; Ruiz et al., 2014; Sternberg, 2006). Así, la interacción entre el rendimiento académico y la Inteligencia también es significativa para el dominio científico, lo cual apunta a la importancia que los conocimientos y el nivel intelectual tienen sobre la Creatividad Científica. En definitiva, nuestros datos apoyan la idea que los estudiantes de los cursos superiores y con mayor Inteligencia, obtienen mayor rendimiento en los diferentes dominios de la creatividad.

En séptimo lugar, hemos realizado diferentes grupos atendiendo al dominio o dominios de la creatividad en los que éstos destacan.

a) Los datos indican diferencias entre la Inteligencia Emocional y los perfiles creativos, los estudiantes que destacan en Creatividad Científica y Narrativa, muestran una mayor Adaptabilidad que el grupo no creativo. El perfil de los estudiantes con una mayor Creatividad Científica se podría definir por su Estado de Ánimo positivo, lo que indica que se sienten satisfechos con sus vidas, disfrutan con los otros e incluso tienen un buen sentido del humor; además, tienen una actitud positiva y se muestran optimistas ante las adversidades de la vida y de los sentimientos negativos. Su estado de ánimo les permite generar actitudes positivas y auto-motivarse, es lo que Isen (2001) denomina afecto positivo. Capacidad para resolver problemas creativos y tomar decisiones de manera flexible, innovadora y creativa. De modo que la presencia del afecto positivo y el

optimismo facilita la creatividad, la aparición de respuestas innovadoras, así como la flexibilidad y la apertura a la información (Higgins et al., 1992).

b) En relación con la personalidad, las diferencias entre los grupos se hallaron en los siguientes rasgos: Conciencia, Apertura y Extraversión. Los resultados indican que los estudiantes creativos en ciencias muestran un mayor nivel de Conciencia que aquellos que son creativos en el dominio figurativo. Datos que coinciden con los de Overskeid et al. (2012) y Simonton (2000). Respecto a la Apertura, los datos apuntan que son los estudiantes creativos en Creatividad Narrativa, Figurativa y Científica, los que obtienen mayores índices con respecto a los no creativos. Resultados en esta misma línea fueron hallados por diversos autores (da Costa et al., 2015; Kaufman et al., 2010c; Kaufman et al., 2015; McCrae & Greenberg, 2014). En cuanto a la Extraversión, las diferencias se observan entre los estudiantes que destacan en Creatividad Científica y Figurativa; es decir, son los estudiantes con mayor Creatividad Científica los que muestran una mayor Extraversión, tal como indicaron Feist (1998) y Sapraviciute et al. (2010).

En octavo lugar, cabe destacar la capacidad predictiva que tienen los dominios de la creatividad (narrativo, figurativo, científico y gráfico) sobre el rendimiento académico total, una vez controlado el efecto de la personalidad y de la inteligencia. Como variable dependiente se incluye el rendimiento académico. Los resultados indican el ajuste de cuatro modelos, en el primero de ellos se incluía la inteligencia, en el segundo modelo se incorporó la Apertura a la Experiencia, en el tercer modelo se sumó la Creatividad Científica, y finalmente, en el cuarto modelo se añadió la Creatividad Figurativa. Es decir, la Inteligencia, la Apertura y la Creatividad Científica y Figurativa se constituyen como los mejores predictores del rendimiento académico general. Explicando en su conjunto un 22.3% de la varianza explicada. La inteligencia tradicionalmente se presenta como un buen predictor del rendimiento académico. Otros, en cambio, indican que la Conciencia es el mejor predictor del rendimiento académico (Furnham et al., 2005).

Si nos centramos en el análisis de las relaciones entre los dominios de la creatividad y los distintos ámbitos escolares (lingüístico, científico, artístico y social), los datos apuntan que los mismos predictores del rendimiento académico general, son los que aparecen cuando contemplamos el rendimiento en el ámbito social y en el lingüístico, pero en este último se añade otro rasgo de la personalidad como es la Extraversión. En el caso del ámbito científico, ninguno de los dominios de la creatividad se presenta como predictor; sólo la Inteligencia y la Apertura influyen sobre el rendimiento dentro de este ámbito. En cuanto al artístico los mayores predictores son: la Inestabilidad Emocional, Apertura y Conciencia, y la Inteligencia General. De modo que la Inteligencia y la Apertura son los principales predictores del rendimiento académico (Hughes et al., 2013; Livne & Milgram, 2006; McCrae & Greenberg, 2014; Wolfradt & Pretz, 2001).

Después del análisis exhaustivo de los datos establecemos algunas conclusiones.

Primera, la creatividad se manifiesta como dominio específico. Esto está avalado por los resultados de nuestro estudio, datos que coinciden con los de otros autores (Baer, 2015; Plucker, 2004). Estos resultados procedentes de nuestro trabajo responden al debate sobre si la creatividad es de dominio general versus específico.

Segunda, los instrumentos influyen en el tipo de resultados que se obtienen sobre la generalidad o especificidad de la creatividad. Por ejemplo, respecto al TTCT se deberían contemplar aspectos más cualitativos, sin olvidar la influencia que los rasgos cognitivos-emocionales ejercen sobre la creatividad. Quizá sería conveniente incluir criterios "extra" planteados por Torrance (1988) como serían el humor, la fantasía, la ironía, la provocación, la sensibilidad y la abstracción (Bahía, 2007).

Tercera, las habilidades creativas dentro de un área de conocimiento no son transferibles a otras; es decir, si una persona es muy creativa dentro de un dominio (Figurativo), quizá no podrá transferir esas habilidades a áreas como la

científica. Esto lo corroboran autores de reconocido prestigio en el campo de la creatividad (Baer, 2015; Plucker, 2004).

Cuarta, las personas abiertas a las nuevas informaciones y experiencias, manifiestan mayor creatividad y flexibilidad de pensamiento; además, se muestran perseverantes ante las dificultades halladas en la resolución de problemas y tareas (Chamorro-Premuzic, 2006).

Quinta, la Conciencia, Extraversión, Apertura y Amabilidad son rasgos de la personalidad que definen el perfil de la creatividad científica. Pero es la Apertura a la experiencia la característica más ligada al talento científico-creativo.

Sexta, la Inteligencia se muestra como un fuerte predictor del rendimiento académico independientemente del ámbito educativo en el que nos centremos. A esto hay que añadir que el rendimiento es fundamental en la creatividad, tal y como hemos recogido en diferentes apartados de nuestro trabajo.

Séptima, respecto al interrogante planteado en el actual debate sobre si ¿hay un único perfil creativo? En nuestro estudio no aparece ese perfil de una forma clara. Aunque tenemos siete perfiles (narrativo-figurativo-científico; narrativo-figurativo; narrativo-científico; figurativo-científico; narrativo; figurativo; y científico), éstos no se diferencian entre sí en las variables contempladas. Sólo aparece el perfil de la Creatividad Científica que se define mediante tres rasgos de la personalidad (Apertura a la experiencia, Conciencia y Extraversión) y el Estado de Ánimo, como componente de la Inteligencia Emocional.

Entre las limitaciones de este trabajo se puede destacar el haber utilizado únicamente una prueba de creatividad científica para valorar esta habilidad. A lo largo de este trabajo hemos podido observar que la creatividad es un constructo muy complejo, e igual acontece con la creatividad dentro de los dominios específicos, como es el caso de las ciencias. En este sentido, en futuras investigaciones sería interesante utilizar tanto test de habilidad (Mohamed, 2006; Sak & Ayas, 2011; 2013), como cuestionarios que valoren las habilidades del

proceso científico (Feyzio lu et al., 2012; Usta & Akkanat, 2015), para profundizar en el análisis de este constructo de creatividad científica. Así como utilizar otro tipo de instrumentos de medida dentro de los diferentes dominios de conocimiento, como son: matemáticas, arte, lengua, entre otros, con la finalidad de delimitar en mayor medida los perfiles creativos de nuestros estudiantes. En este sentido, hemos podido observar ciertas características asociadas al perfil científico, así como la existencia de diferentes perfiles creativos. Por lo que, el utilizar medidas de creatividad de dominio específico, junto con otras de dominio general, podría proporcionar mayor información sobre las características definitorias de cada uno de ellos.

Una de las principales aportaciones de nuestro trabajo es el contemplar la creatividad, no solo como una habilidad fundamental para la resolución de problemas novedosos, sino también, sobre el rendimiento académico. Tradicionalmente, ha sido la inteligencia la que se ha mostrado como un claro predictor del rendimiento, dato que se ha confirmado en este estudio. En cambio, la personalidad y la creatividad tanto científica como figurativa, han mostrado una cierta influencia sobre el rendimiento académico en los diferentes dominios (científico, lingüístico, artístico y social). Es decir, que hay diversas variables que contribuyen al rendimiento académico y que es preciso contemplar dentro del ámbito educativo, como es el caso de la personalidad y la creatividad.

Otra de las aportaciones es el presentar evidencia empírica que apoya la existencia de una creatividad de dominio específico. Así como el análisis de la estructura interna de un instrumento que está siendo ampliamente utilizado a nivel internacional, para la identificación y valoración de la creatividad dentro del dominio científico.

Entre las líneas de investigación futuras estarían el uso de diferentes medidas de creatividad dentro de los dominios, con la finalidad de identificar un abanico más amplio de perfiles creativos, centrándonos en los más específicos, es decir, aquellos que destacan dentro de un único dominio de conocimiento y que nos permitiría ahondar en las posibles semejanzas y diferencias entre las personas

con diferentes perfiles creativos. El conocer o estudiar estos rasgos o características es útil, especialmente desde un punto de vista educativo. Esto ocasiona que la estimulación que se le proporcione a los estudiantes desde el sistema educativo, sea más adecuada no sólo atendiendo a sus necesidades, sino también a sus propias características. Con lo cual podríamos tratar de evitar la sobre-estimulación de los estudiantes, con tareas o actividades que no les resultan motivadoras, y que por lo tanto, no producirán una mejora en sus habilidades creativas.

IMPLICACIONES EDUCATIVAS

En este trabajo hemos apostado por una creatividad de dominio específico, ya que una persona que sea creativa cuando estudia la forma de resolver un problema matemático no tiene por qué serlo cuando escribe un poema. Por esta razón, deberíamos identificar el potencial creativo que muestra cada uno de los perfiles. Para lo cual se han diseñado gran cantidad de instrumentos que han demostrado su fiabilidad en diferentes culturas, este es el caso de población española, china, turca e inglesa.

La evaluación en este contexto tiene como principal objetivo ayudar a trazar o delimitar las características que definen el perfil de cada estudiante. Lo cual servirá como una guía fundamental en el diseño de tareas y programas de intervención destinados a estimular las potencialidades de nuestros estudiantes.

Hay que destacar, en este sentido, la necesidad de identificar no solo las potencialidades a nivel cognitivo, sino también a nivel creativo, ya que el presentar un potencial extraordinario en una aptitud específica no implica que se tengan adquiridas las habilidades necesarias para desarrollar ese potencial, ni tampoco para llegar a manifestar un logro creativo. Resaltar la importancia del ambiente en el desarrollo de la creatividad, ya que un gran potencial si no se entrena de forma deliberada y constante podría no llegar a manifestarse. Lo que

resalta la importancia de un ambiente facilitador que proporcione las oportunidades necesarias para que el alumno pueda poner en práctica las habilidades que posee.

En este trabajo hemos manifestado la importancia de diseñar tareas que evalúen las habilidades creativas dentro de los dominios específicos. Para ello, es necesario contar con expertos en las áreas de conocimiento, con la finalidad de diseñar tareas fiables y válidas para la valoración del potencial creativo de los estudiantes en los diferentes dominios, y también para la valoración del nivel de creatividad que muestran los productos elaborados por los estudiantes en las diferentes tareas.

Además, es preciso utilizar diferente tipo de medidas de evaluación como es el caso de auto-informes, porque nos revelan la auto-percepción que el estudiante tiene de su potencial creativo. A través de estas escalas se recoge información sobre el potencial que presentan los estudiantes en los diferentes dominios específicos (matemáticas, lengua, arte, etc.). También habría que preguntar a los profesores sobre los productos o ideas creativas que los estudiantes muestran en clase.

Dentro de la evaluación es importante analizar la configuración socio-cognitivo-emocional que conforma el perfil creativo del estudiante. En relación con la personalidad, además de utilizar las pruebas estandarizadas, deberíamos recoger escalas de auto-percepción. En este sentido, las escalas nos proporcionarían una información muy rica para trazar el perfil de la personalidad creativa en los distintos dominios creativos (ciencias, matemáticas, arte, etc.). Por lo que, nuestra propuesta es un escala que mida, rasgos de personalidad, motivación, intereses y estilos dentro de los dominios. Quizá, este tipo de medición nos dará una aproximación más real de lo que piensa el estudiante cuando trabaja en las actividades escolares.

Feist apunta que las personas creativas presentan rasgos en común, a pesar de ser un grupo muy heterogéneo, con configuraciones en su perfil muy variadas.

Además, un punto a destacar es la importancia tanto del conocimiento, como sobre todo de las habilidades que intervienen en la manifestación creativa.

En este perfil la dimensión emocional toma una gran relevancia debido a que un estado emocional positivo contribuye a una mayor activación de las habilidades creativas, que conducen a la elaboración de aportaciones relevantes dentro de un dominio. La capacidad para seleccionar la emoción que facilita la cognición en cada situación se presenta como un factor clave dentro del campo creativo.

Estas diferentes características relativas al perfil del estudiante creativo en cada dominio, necesitan una estimulación adecuada y adaptada a la individualidad de cada una de estas configuraciones creativas. No podemos ni debemos dar la misma respuesta a todos los alumnos identificados como creativos. Es necesario y fundamental partir desde una concepción de la educación multidimensional, flexible y dinámica que valore las diferentes aportaciones y productos de este tipo de estudiantes.

De manera que, en cuanto a la enseñanza de la creatividad en los diferentes dominios hay que indicar dos cuestiones: una, es preciso favorecer la creatividad dentro del aula y a lo largo de las disciplinas o dominios, esto ayudaría a fortalecer el uso de la transferencia, uno de los pilares básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. La transferencia posibilitaría la aplicación de experiencias y conocimientos a la solución de problemas en situaciones nuevas; además, se potenciaría la inteligencia práctica. Otra, el modo de favorecer la creatividad es diseñando programas que incluyan desde contenidos novedosos hasta las competencias y los conocimientos de las áreas académicas. Estos programas deben incluir habilidades creativas de tipo general y específico. Habilidades disponibles en los amplios repertorios facilitados por los investigadores.

Por lo tanto, para el desarrollo de la creatividad es preciso que el docente enriquezca el ambiente con situaciones y tareas que exijan al estudiante abrir su mente, utilizar su ingenio para afrontar las tareas con flexibilidad y resolverlas de

manera original, no convencional y que, a la vez, sean válidas socialmente. Dentro de este ambiente hay que enfocar el desarrollo de la creatividad a que el estudiante oriente sus aprendizajes con perspectivas nuevas dentro y fuera del aula; el profesor tiene que darles oportunidades para trabajar tanto en proyectos individuales como grupales; aprendiendo y poniendo a prueba ideas nuevas. Por ejemplo, en el campo de las ciencias el profesor tiene que presentar retos y generar múltiples hipótesis, para que los estudiantes se impliquen en un trabajo exhaustivo e intenten responder a cuestiones clave que les permitan ir más allá de la información explícita: ¿qué es lo más relevante?, ¿cuáles serán los conocimientos que necesito?, ¿cuáles son las semejanzas y las diferencias de esta situación con otra ya experimentada?

A partir de lo expuesto concluimos que la atención individualizada al alumnado no se debe quedar como una frase que se refleja en la normativa educativa vigente, es responsabilidad de todos los miembros de la comunidad educativa el trabajar de forma coordinada para realizar una evaluación adecuada de las potencialidades cognitivas y creativas, así como de los rasgos de personalidad y emocionales que muestran los estudiantes, con la finalidad adaptar la metodología de enseñanza y los contenidos de las distintas materias de forma que resulten interesantes, desafiantes y que logren despertar la curiosidad en éstos.

REFERENCIAS

- Ai, X. (1999). Creativity and academic achievement: An investigation of gender differences. *Creativity Research Journal*, 12(4), 329-337.
- Akaike, H. (1987). Factor Analysis and AIC. *Psychotrika*, 52, 317-332.
- Akinola, M., & Mendes, W. B. (2008). The dark side of creativity: Biological vulnerability and negative emotions lead to greater artistic creativity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(12), 1677–1686.
- Aktamis, H., & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), 1-21.
- Aktamı , H., Pekmez, E. ., Can, B. T., & Ergin, Ö. (2005). *Developing Scientific Creativity Test*. Obtenido de: <http://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/pdf/58.pdf>. Consultada 23/01/2017.
- Almeida, L., y Freire, T. (2003). *Metodología da Invesigação em Psicologia e Educação*. 3ª Edição. Lisboa: Psiquilíbrios.
- Almeida, L. S., Prieto, L. P., Ferrando, M., Oliveira, E., & Ferrándiz, C. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*, 3(1), 53-58.

- Amabile, T. M. (1983a). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1983b). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of personality and social psychology*, 45(2), 357-376.
- Amabile, T. M. (1990). Within you, without you: The social psychology of creativity and beyond. In M. A. Runco & R. S. Albert (Eds.), *Theories of creativity* (pp. 61–91). London: Sage.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Boulder, CO: Westview.
- Amabile, T. M., Barsade, S. G., Mueller, J. S., & Staw, B. M. (2005). Affect and creativity at work. *Administrative science quarterly*, 50(3), 367-403.
- American Heritage Electronic Dictionary* (3rd ed.) (1992). Boston: Houghton Mifflin.
- Antunes, A. P. & Almeida, L. (2007). Avaliar a criatividade: Contributos para validade de alguns subtestes do TPCT (Testes de Pensamento Criativo de Torrance). *Revista Psicologia e Educacao*, 6(1), 37-53.
- Arbuckle, J. L. (2012). *IBM SPSS Amos 21 User's Guide*. IBM.
- Artola, T., & Barraca, J. (2004). Creatividad e imaginación: un nuevo instrumento de medida: la PIC. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 3(1), 73-93.
- Artola, T., Barraca, J., Martín, C., Mosteiro, P., Ancillo, I., & Poveda, B. (2008). *PIC J: Prueba de Imaginación Creativa para adolescentes y jóvenes*. Madrid: TEA Ediciones.
- Averill, J. R. (1999a). Creativity in the domain of emotion. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 765–782). New York: Wiley.

- Averill, J. R. (1999b). Individual differences in emotional creativity: Structure and correlates. *Journal of personality*, 67(2), 331-371.
- Averill, J. R. (2004). A tale of two snarks: Emotional intelligence and emotional creativity compared. *Psychological Inquiry*, 15(3), 228-233.
- Averill, J. R. (2005). Emotions as mediators and as products of creative activity. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 225-243). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Averill, J. R., & Thomas-Knowles, C. (1991). Emotional creativity. In K. T. Strongman (Ed.), *International review of studies on emotion* (Vol. 1, pp. 269 – 299). London: Wiley.
- Averill, J. R., Chon, K. K., & Hahn, D. W. (2001). Emotions and creativity, East and West. *Asian Journal of Social Psychology*, 4(3), 165-183.
- Ayas, M. B., & Sak, U. (2014). Objective measure of scientific creativity: Psychometric validity of the Creative Scientific Ability Test. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 195-205.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S. & Sarita , T. (2012). Determination of the relationship between elementary students' scientific creativity and academic achievement in science and technology courses. *İkö retim Online*, 11, 646-659. Obtenido de: <http://ilkogretim-online.org.tr/vol11say3/v11s3m6.pdf>. Consultada 02/12/2016.
- Baer, J. (1989). *Generality of creativity across performance domains in eighth-grade students creative products*. Unpublished master` thesis. Rutgers, the State University of New Jersey. New Brunswick, NJ.
- Baer, J. (1991). Generality of creativity across performance domains. *Creativity Research Journal*, 4(1), 23-39.
- Baer, J. (1993). *Creativity and divergent thinking: A task-specific approach*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Baer, J. (1994a). Divergent thinking is not a general trait: A multi-domain training experiment. *Creativity Research Journal*, 7, 35–46.
- Baer, J. (1994b). Generality of creativity across performance domains: a replication. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1217-1218.
- Baer, J. (1996). The effects of task-specific divergent-thinking training. *The Journal of Creative Behavior*, 30(3), 183-187.
- Baer, J. (1998). The case for domain specificity of creativity. *Creativity Research Journal*, 11, 173–177.
- Baer, J. (2010). Is Creativity Domain Specific?. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 321-341). New York: Cambridge University Press.
- Baer, J. (2012). Domain specificity and the limits of creativity theory. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 16-29.
- Baer, J. (2015). The Importance of Domain-Specific Expertise in Creativity. *Roepers Review*, 37(3), 165-178.
- Baer, J. (2016a). *Domain Specificity of creativity*. London: Academic Press.
- Baer, J. (2016b). Creativity Doesn't Develop in a Vacuum. *New directions for child and adolescent development*, 151, 9-20.
- Baer, J., & Kaufman, J. C. (2005). Bridging generality and specificity: The amusement park theoretical (APT) model of creativity. *Roepers Review*, 27(3), 158-163.
- Bahar, A. K., & Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, 3(1), 33-48.
- Bahía, S. (2007). Quadros que compõe a criatividade: Uma análise do Teste de Torrance. *Sobredotação*, 8, 91-120.

-
- Bahía, S., & Nogueira, S. I. (2006). A criatividade emerge na adolescência? Uma abordagem preliminar. *Sobredotação*, 7, 161-175.
- Balka, D. S. (1974). *The development of an instrument to measure creative ability in mathematics* (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest Dissertations and Theses Database. (UMI No. 7515965).
- Barab, S. A., & Plucker, J. (2002). Smart people or smart contexts? Talent development in an age of situated approaches to learning and thinking. *Educational Psychologist*, 37, 165-182.
- Barbaranelli, C., Caprara, G. V. & Rabasca, A. (1998). *Manuale del BFQC. Big Five Questionnaire Children*. O.S. Organizzaaioni Speciali–Firenze.
- Barbaranelli, C., Caprara, G. V., Rabasca, A., & Pastorelli, C. (2003). A questionnaire for measuring the Big Five in late childhood. *Personality and Individual Differences*, 34(4), 645-664.
- Bar-On, R., & Parker, J. D. (2000). *Bar-On Emotional Quotient Inventory: Youth Version – Observer Form*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Barron, F., & Harrington, D. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439–476.
- Batey, M. (2012). The measurement of creativity: From definitional consensus to the introduction of a new heuristic framework. *Creativity Research Journal*, 24(1), 55-65.
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 132(4), 355-429.
- Batey, M., Furnham, A., & Safiullina, X. (2010). Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 532-535.

- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills. *Research in Science and Technological Education, 19*(2), 133-145.
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2007). Toward a broader conception of creativity: A case for mini-c creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 1*(2), 73–79.
- Bella Vista Elementary School. (1965). *Project Implode*. Salt Lake City, UT: Author.
- Bennett, G. K., Seashore, H. G., & Wesman, A. G. (2000). *DAT-5, Test de Aptitudes Diferenciales*. Madrid: TEA Ediciones.
- Bermejo, R., Prieto, M. D., Fernández, M. C., Soto, G. & Sainz, M. (2013). A cognitive-creative profile of emotional talent. *New Approaches in Educational Research, 2*(1), 12-16.
- Bermejo, R., Ruiz, M. J., Ferrándiz, C., Soto, G., & Sainz, M. (2014). Pensamiento científico y rendimiento académico. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación, 1*(1), 64-72.
- Bermejo, R., Ruiz-Melero, M.J., Esparza, J., Ferrando M. & Pons, R. (2016). A new measurement of scientific creativity: the study of its psychometric properties. Monográfico: “Altas habilidades: superdotación y talento”. *Anales de Psicología, 32*(3), 652-661.
- Bollen, K. A. & Long, J. S. (1993). *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skills test: TIPS II. *Research in Science Teaching, 22*, 169-177.
- Byrne, C., MacDonald, R., & Carlton, L. (2003). Assessing creativity in musical compositions: Flow as an assessment tool. *British Journal of Music Education, 20*(3), 277-290.

-
- Carson, S. H. (2011). Creativity and Psychopathology: A Shared Vulnerability Model. *The Canadian Journal of Psychiatry, 56*, 144-153.
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2005). Reliability, validity, and factor structure of the Creative Achievement Questionnaire. *Creativity Research Journal, 17*, 37-50.
- Castelló, A. & Batlle, C. (1998). Aspectos teóricos e instrumentales en la identificación del alumnado superdotado y talentoso. Propuesta de un protocolo. *FAISCA, 6*, 26-66.
- Cattell, R.B., Eber, H. W., & Tatsuoka, M. M. (1970). *The handbook for the Sixteen Personality Factor (16PF) Questionnaire*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Ceran, S. A., Güngören, S. Ç., & Boyacıo lu, N. (2014). Determination of scientific creativity levels of middle school students and perceptions through their teachers. *European Journal of Research on Education, 47-53*. Obtenido de: <http://iassr.org/rs/020408.pdf>. Consultada 12/12/2016.
- Cevher, A. H., Ertekin, P., & Serdar, M. (2014). Investigation of Scientific Creativity of Eighth Grade Gifted Students. *International Journal of Innovation, Creativity and Change, 4(1)*, 19-26.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 8(3)*, 167-176.
- Chamorro-Premuzic, T. (2006). Creativity versus conscientiousness: Which is a better predictor of student performance?. *Applied Cognitive Psychology, 20(4)*, 521-531.
- Chamorro-Premuzic, T. & Reichenbacher, L. (2008). Effects of personality and threat of evaluation on divergent and convergent thinking. *Journal of Research in Personality, 42(4)*, 1095-1101.

- Charles, R. E., & Runco, M. A. (2001). Developmental trends in the evaluative and divergent thinking of children. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 417-437.
- Chen, C., Himsel, A., Kasof, J., Greenberger, E., & Dmitrieva, J. (2006). Correlates of domain-general and domain-specific components of creativity. *Journal of Creative Behavior*, 40(3), 179-199.
- Chin, M. K., & Siew, N. M. (2015). The Development and Validation of a Figural Scientific Creativity Test for Preschool Pupils. *Journal of Creative Education*, 6, 1391-1402.
- Clapham, M. (1998). Structure of Figural Forms A and B of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 58(2), 275-283.
- Clapham, M. (2004). The convergent validity of the Torrance Tests of Creative Thinking and Creativity Interest Inventories. *Educational and Psychological Measurement*, 64(5), 828-841.
- Conti, R., Coon, H., & Amabile, T. M. (1996). Evidence to support the componential model of creativity: Secondary analyses of three studies. *Creativity Research Journal*, 9, 385-389.
- Corbalán, F.J., Martínez, F., Donolo, D., Alonso, C., Tejerina, M., & Limiñana, R.M. (2003). *CREA Inteligencia Creativa. Una medida cognitiva de la creatividad*. Madrid: TEA Ediciones.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO personality Inventory: Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Cox, J. R., & Jones, B. W. (2011). External Representations in the Teaching and Learning of Introductory Chemistry. *Creative Education*, 2, 461-465.
- Cropley, A. J. (1999). Creativity and cognition: Producing effective novelty. *Roepers review*, 21(4), 253-260.

- Csikszentmihalyi, M. (1990). The domain of creativity. In M. A. Runco & R. S. Albert (Eds.). *Theories of Creativity* (pp. 190-212). Newbury Park, C. A: Sage.
- da Costa, S., Páez, D., Sánchez, F., Garaigordobil, M., & Gondim, S. (2015). Personal factors of creativity: A second order meta-analysis. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 31, 165-173.
- De la Torre, S. (1991). *Evaluación de la creatividad. Test de abreacción para evaluar la creatividad*. TAEC. Madrid: Escuela Española.
- Del Barrio, M. V., Carrasco, M. A., & Holgado, F. P. (2006). *BFQ-NA cuestionario de los Cinco Grandes para niños y adolescentes (adaptación a la población española)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Delen, Ý., & Kesercio lu, T. (2012). How Middle School Students' Science Process Skills Affected by Turkey's National Curriculum Change?. *Journal of Turkish Science Education*, 9(4), 3-9.
- Demir, S. (2015). Examining Research Questions on Germination from the Perspective of Scientific Creativity. *Journal of Education and Practice*, 6(26), 119-121.
- Deni Çeliker, H., & Balm, A. G. (2012). Adaptation of Scientific Creativity Test to Turkish and its Assessment Criteria. *U ak University Journal of Social Sciences*, 5(2), 1-21.
- Diakidoy, I. N., & Constantinou, C. P. (2001). Creativity in physics: Response fluency and task specificity. *Creativity Research Journal*, 13, 401-410.
- Diakidoy, I. N., & Spanoudis, G. (2002). Domain specificity in creativity testing: A comparison of performance on a general divergent-thinking test and a parallel, content-specific test. *Journal of Creative Behavior*, 36, 41-61.
- Dollinger, S. J., Urban, K. K., & James, T. A. (2004). Creativity and openness: further validation of two creative product measures. *Creativity Research Journal*, 16(1), 35-47.

- Dreyfus, S. E. (2009). A modern perspective on creative cognition. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 29(1), 3-8.
- Dunbar, K. (1993). Concept discovery in a scientific domain. *Cognitive Science*, 17, 397–434.
- Dunbar, K. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 365–395). Cambridge, MA: MIT Press.
- Dunbar, K. (1997). How scientists think: On-line creativity and conceptual change in science. In T. B. Ward, S. M. Smith, & S. Vaid (Eds.), *Conceptual structures and processes: Emergence, discovery, and change* (pp. 461–493). Washington, DC: American Psychological Association.
- Dunbar, K., & Fugelsang, J. (2005). Scientific Thinking and Reasoning. In K. J., Holyoak, & R. G., Morrison (2005), *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (pp.705-726). Cambridge University Press.
- Eberle, B., & Stanish, B. (1980). *CPS for kids: A resource book for teaching creative problem-solving to children*. Buffalo, NY: DOK Publishers.
- Einstein, A., & Infeld, L. (1938). *The Evolution of Physics*. New York: Simon & Schuster.
- Erbas, A. K., & Bas, S. (2015). The contribution of personality traits, motivation, academic risk-taking and metacognition to the creative ability in mathematics. *Creativity Research Journal*, 27(4), 299-307.
- Ergül, R., İmekli, Y., Çali, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, ., & anlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48-68.
- Esparza, J., Ferrando, M., Ferrándiz, C., & Prieto, M. D. (2015). *Índice de Creatividad Científica (IC): Originalidad y Calidad*. I Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia. Retrieved from

<http://congresos.um.es/jdoctorado/jdoctorado2015/paper/view/40531>.

Consultada 08/01/2017.

- Esparza, J., Ruiz, M.J., Ferrando, M., Sainz, M. & Prieto, M. D. (2015). Creatividad científica y alta habilidad: diferencias de género y nivel educativo. *Aula. Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, 21, 49-62.
- Esparza, J., Ferrando, M., Ruiz, M.J., Bermejo, R., & Salazar, M. (2016). *Cognitive profiles depending on scientific talent*. Congresso Internacional da ANEIS 2016 - Sobredotação: saberes consolidados e desenvolvimentos promissores. Celebrado en la Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Fecha de realización 13-14 de mayo de 2016.
- Esparza, J., Ferrando, M., Sainz, M. & Ruiz, M. J. (2016). *Evaluación del proceso creativo en la solución de problemas científicos*. IV Seminario Internacional "Cognição, Aprendizagem e Desempenho". Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Eysenck, H. J. (1959). *Manual of the Maudsley Personality Inventory*. London: University of London Press.
- Eysenck, H. J., & Eysenck, S. B. G. (1975). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. London: Hodder & Stoughton.
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2, 290–309.
- Feist, G. J. (1999). The influence of personality on artistic and scientific creativity. In R.J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 273-296). New York: Cambridge University Press.
- Feist, G. J. (2006). How development and personality influence scientific thought, interest, and achievement. *Review of General Psychology*, 10(2), 163-182.

- Feist, G. J. (2010). The function of personality in creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 113-130). New York: Cambridge University Press.
- Feist, G. J. (2013). The Scientific Personality. In G.J., Feist, & M.E. Gorman (Eds.), *Handbook of the Psychology of Science* (pp. 95-121). New York: Springer Publishing Company.
- Feist, G. J., & Barron, F. X. (2003). Predicting creativity from early to late adulthood: Intellect, potential, and personality. *Journal of research in personality*, 37(2), 62-88.
- Feldhusen, J. F. (1994). Teaching and testing for creativity. In T. N. Postlethwaite, *International Encyclopedia of Education* (2nd Ed., pp. 1178–1183). New York: Pergamon.
- Feldhusen, J. F., & Goh, B. E. (1995). Assessing and accessing creativity: An integrative review of theory, research and development. *Creativity Research Journal*, 8(3), 231-247.
- Ferrándiz, C., Hernández, D., Bermejo, R., Ferrando, M., & Sáinz, M. (2012). Social and emotional intelligence in childhood and adolescence: Spanish validation of a measurement instrument. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 309-338.
- Ferrando, M. (2004). *Creatividad e inteligencias múltiples*. Tesis no publicada de Licenciatura. Universidad de Murcia.
- Ferrando, M. (2006). *Creatividad e inteligencia emocional: un estudio empírico en alumnos con altas habilidades*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- Ferrando, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M. R., Sánchez, C., Parra, J., & Prieto, M. D. (2007). Estructura interna y baremación del Test de Pensamiento Creativo de Torrance. *Psicothema*, 19(3), 489-496.

-
- Ferrando, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M. R., Sánchez, C., Parra, J., & Prieto, M. D. (2007). Estructura interna y baremación del Test de Pensamiento Creativo de Torrance. *Psicothema*, *19*(3), 489-496.
- Feyzio lu, B., Demirda , B., Akyildiz, M., & Altun, E. (2012). Developing a Science Process Skills Test for Secondary Students: Validity and Reliability Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *12*(3), 1899-1906.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: theory, research, and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fong, C. T. (2006). The effects of emotional ambivalence on creativity. *Academy of Management Journal*, *49*(5), 1016-1030.
- Frederiksen, N., & Ward, W. C. (1978). Measures for the study of creativity in scientific problem-solving. *Applied Psychological Measurement*, *2*(1), 1-24.
- Funke, J. (2009). On the Psychology of Creativity. In P. Meusburger, J. Funke, & E. Wunder (Eds.), *Milieus of Creativity. An Interdisciplinary Approach to Spatiality of Creativity* (pp. 25-38). Berlin: Springer.
- Furnham, A., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, *45*(7), 613-617.
- Furnham, A., & Nederstrom, M. (2010). Ability, demographic and personality predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, *48*(8), 957-961.
- Furnham, A., Zhang, J., & Chamorro-Premuzic, T. (2005). The relationship between psychometric and self-estimated intelligence, creativity, personality and academic achievement. *Imagination, Cognition and Personality*, *25*(2), 119-145.

- Furnham, A., Batey, M., Anand, K., & Manfield, J. (2008). Personality, hypomania, intelligence and creativity. *Personality and Individual Differences, 44*(5), 1060-1069.
- Furnham, A., Crump, J., Batey, M. & Chamorro-Premuzic, T. (2009). Personality and ability predictors of the “Consequences”. Test of divergent thinking in a large non-student sample. *Personality and Individual Differences, 46*(4), 536-540.
- Garaigordobil, M. & Pérez, J. I. (2004). Un estudio de las relaciones entre distintos ámbitos creativos. *Revista Educación y Ciencia, 8*(30), 67-78.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic books.
- Gardner, H. (1993/1995). *Creating Minds: An Anatomy of Creativity Seen Through the Lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi*. New York: Basic Books. (Traducción castellana: *Mentes creativas*. Barcelona: Paidós).
- George, J. M., & Zhou, J. (2001). When openness to experience and conscientiousness are related to creative behavior: an interactional approach. *Journal of applied psychology, 86*(3), 513-524.
- Getz, I., & Lubart, T. (2000). An emotional-experiential perspective on creative symbolic-metaphorical processes. *Consciousness & emotion, 1*(2), 283-312.
- Getzels, J. W. & Csikszentmihalyi, M. (1976). *The Creative Vision: A Longitudinal Study of Problem Finding in Art*. New York: Wiley.
- Glanz, I. (1996). *CHEMED: A comprehensive testing battery*. Barak: Information Processing, Tel Aviv.
- Goldberg, L. R. (1992). The development of markers for the Big-Five factor structure. *Psychological Assessment, 4*, 26–42.

-
- Goldberg, L. R., Johnson, J. A., Eber, H. W., Hogan, R., Ashton, M. C., Cloninger, C. R., & Gough, H. G. (2006). The international personality item pool and the future of public-domain personality assessment. *Journal of Research in Personality, 40*, 84–96.
- Goncy, E. A., & Waehler (2006). An empirical investigation of creativity and musical experience. *Psychology of music, 34*(3), 307-321.
- Götz, K. O., & Götz, K. (1973). Introversión-Extraversión and Neuroticism in gifted and ungifted art students. *Perceptual and Motor Skills, 36*, 675-678.
- Gough, H. G. (1957). *Manual for the California psychological inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Guastello, S. J., Guastello, D. D., & Hanson, C. A. (2004). Creativity, mood disorders and emotional intelligence. *Journal of Creative Behavior, 38*, 260–281.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist, 5*, 444-454.
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin, 53*, 267–293.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: MacGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1973). *Characteristics of Creativity*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 080171. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED080171.pdf>. Consultada 25/01/2017.
- Han, K. S. (2000). *Varieties of creativity: Investigating the domain specificity of creativity in young children*. Unpublished doctoral dissertation. University of Nebraska.
- Han, K. S. (2003). Domain-Specificity of Creativity in Young Children: How Quantitative and Qualitative Data Support It. *The Journal of Creative Behavior, 37*(2), 117-142.

- Han, K. S., & Marvin, C. (2002). Multiple creativities? Investigating domain-specificity of creativity in young children. *Gifted Child Quarterly*, *46*(2), 98-109.
- Hancock, G. R., & Freeman, M. J. (2001). Power and sample size for the RMSEA test of not close fit in structural equation modeling. *Educational and Psychological Measurement*, *61*, 741-758.
- Harlen, W. (1999). Purpose and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, *6*(1), 129-144.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford University Press.
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive Processes in Creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning & C. R. Reynolds, *Handbook of Creativity* (pp. 135-145). New York: Springer.
- Haylock, D. W. (1987). Mathematical creativity in schoolchildren. *Journal of Creative Behavior*, *21*, 48-59.
- Heller, K. A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, *18*(2), 209-234.
- Helson, R. (1999). Personality and creativity. In M. Runco & S. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity Vol. II* (pp. 785-793). New York: Academic Press.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (1988). The conditions of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 11-42). New York: Cambridge University Press.
- Hennessey, B. A. & Amabile, T. M. (1999). Consensual assessment. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (pp. 346-359). San Diego: Academic Press.

-
- Hickey, M. (2001). An application of Amabile's consensual assessment technique for rating the creativity of children's musical compositions. *Journal of Research in Music Education*, 49(3), 234-244.
- Higgins, L. F., Qualls, S. H., & Couger, J. D. (1992). The role of emotions in employee creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 26(2), 119-129.
- Hocevar, D. (1976). Dimensionality of creativity. *Psychological Reports*, 39, 869-870.
- Hocevar, D. (1978). *Studies in the evaluation of tests of divergent thinking*. Doctoral dissertation. University Microlilims.
- Hocevar, D. (1979). *The development of the Creative Behavior Inventory*. Paper presented at the annual meeting of the Rocky Mountain Psychological Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 170 350).
- Hocevar, D. (1981). Measurement of creativity: Review and critique. *Journal of Personality Assessment*, 45, 450-464.
- Holland, J. L., & Nichols, R. C. (1964). Prediction of academic and extracurricular achievement in college. *Journal of Educational Psychology*, 56, 165-174.
- Holland, J. L., & Richards, J. M., JR. (1965). Academic and nonacademic accomplishment: Correlated or uncorrelated? *Journal of Educational Psychology*, 56, 165-174.
- Holton, G. (1971). On trying to understand the scientific genius. *American Scholar*, 41, 95-110.
- Hong, E., & Milgram, R. M. (1991). Original thinking in preschool children: A validation of ideational fluency measures. *Creativity Research Journal*, 4(3), 253-260.
- Hong, E., & Milgram, R. M. (1996). The structure of giftedness: The domain of literature as an exemplar. *Gifted Child Quarterly*, 40, 31-40.

- Hong, E., & Milgram, R. M. (2010). Creative thinking ability: Domain generality and specificity. *Creativity Research Journal*, 22(3), 272-287.
- Hoover, S. M. (1994). Scientific problem finding in gifted fifth-grade students. *Roeper review*, 16(3), 156-159.
- Hoover, S. M., & Feldhusen, J. F. (1990). The scientific hypothesis formulation ability of gifted ninth-grade students. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 838-848.
- Howard-Jones, P. A. (2002). A dual-state model of creative cognition for supporting strategies that foster creativity in the classroom. *International journal of technology and design education*, 12(3), 215-226.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Hu, W., & Adey, P. A. (2002). Scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Hu, W., Shen, J., Lin, C., & Adey, P. (2010). *The comparisons of the development of scientific creativity between English and Chinese adolescents*. In Creativity of Chinese and their Western Counterparts. Symposium conducted at the meeting of the 118th Annual American Psychological Association conference, San Diego: CA.
- Hughes, D. J., Furnham, A., & Batey, M. (2013). The structure and personality predictors of self-rated creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 76-84.
- Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical issues with practical implications. *Journal of consumer psychology*, 11(2), 75-85.
- Isen, A. M. (2008). Some ways in which positive affect influences decision making and problem solving. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L.

-
- Feldman Barrett (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 548-573). New York, NY: The Guilford Press.
- Ivcevic, Z., & Brackett, M. A. (2015). Predicting creativity: Interactive effects of openness to experience and emotion regulation ability. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(4), 480-487.
- Ivcevic, Z., Brackett, M. A., & Mayer, J. D. (2007). Emotional intelligence and emotional creativity. *Journal of Personality*, 75(2), 199-236.
- Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). The relationship between intelligence and creativity: New support for the threshold hypothesis by means of empirical breakpoint detection. *Intelligence*, 41(4), 212-221.
- Jeon, K. N., Moon, S. M., & French, B. (2011). Differential effects of divergent thinking, domain knowledge, and interest on creative performance in art and math. *Creativity Research Journal*, 23(1), 60-71.
- Jiang, M., & Thagard, P. (2014). Creative cognition in social innovation. *Creativity Research Journal*, 26(4), 375-388.
- Kadayıfçı, H. (2008). *The effect of an instructional model based on creative thinking on students' conceptual understanding of separation of matter subject and their scientific creativity*. Unpublished Doctorate Thesis. Gazi University, Ankara.
- Kang, D., Park, J., & Hong, H. (2015). Changes in the number of ideas depending on time when conducting Scientific Creativity activities. *Journal of Baltic Science*, 14(4), 448-458.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kaufman, J. C. (2006). Self-reported differences in creativity by gender and ethnicity. *Journal of Applied Cognitive Psychology*, 20, 1065-1082.

- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2002). Could Steven Spielberg manage the Yankees?: Creative thinking in different domains. *Korean Journal of Thinking and Problem Solving*, 12(2), 5-14.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004a). Sure, I'm creative—but not in mathematics!: Self-reported creativity in diverse domains. *Empirical Studies of the Arts*, 22(2), 143-155.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004b). The amusement park theoretical (APT) model of creativity. *The Korean Journal of Thinking and Problem Solving*, 14(2), 15-25.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004c). Hawking's haiku, Madonna's math: Why it is hard to be creative in every room of the house. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 3-19). Washington, DC: American Psychological Association.
- Kaufman, J. C. & Baer, J. (2005). The Amusement Park Theory of Creativity. In J.C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 321-328). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of general psychology*, 13(1), 1-12.
- Kaufman J. C. & Plucker J. A. (2011). Intelligence and creativity. In R.J. Sternberg, & S.B. Kaufman (Eds.), *The Cambridge handbook of intelligence* (pp. 771–783). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2010). *The Cambridge handbook of creativity*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kaufman, J. C., Cole, J. C., & Baer, J. (2009). The construct of creativity: Structural model for self-reported creativity ratings. *Journal of Creative Behavior*, 43(2), 119-132.

-
- Kaufman, J. C., Beghetto, R. A., & Baer, J. (2010a). Finding young Paul Robesons: The search for creative polymaths. In D. D. Preiss & R. J. Sternberg (Eds.), *Innovations in educational psychology: Perspectives on learning, teaching, and human development* (pp. 141–162). New York, NY: Springer.
- Kaufman, J. C., Beghetto, R. A., Baer, J., & Ivcevic, Z. (2010b). Creativity polymathy: What Benjamin Franklin can teach your kindergartener. *Learning and Individual Differences, 20*, 380–387.
- Kaufman, J. C., Waterstreet, M. A., Ailabouni, H. S., Whitcomb, H. J., Roe, A. K., & Riggs, M. (2010c). Personality and self-perceptions of creativity across domains. *Imagination, Cognition and Personality, 29*(3), 193-209.
- Kaufman, S. B., Quilty, L. C., Grazioplene, R. G., Hirsh, J. B., Gray, J. R., Peterson, J. B., & DeYoung, C. G. (2015). Openness to experience and intellect differentially predict creative achievement in the arts and sciences. *Journal of personality, 82*, 248-258.
- Kazeni, M. M. M. (2005). *Development and validation of a test of integrated science process skills for the further education and training learners*. Doctoral dissertation. University of Pretoria South Africa.
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Prufrock Journal, 16*(2-3), 57-66.
- Kim, K. H., Cramond, B., & VanTassel-Baska, J. (2010). The relationship between creativity and intelligence. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 395-412). New York: Cambridge University Press.
- King, L. A., Walker, L. M., & Broyles, S. J. (1996). Creativity and the five-factor model. *Journal of research in personality, 30*(2), 189-203.

- Klahr, D. (2000). Scientific Discovery as Problem Solving. En D. Klahr, *Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes* (pp. 21- 39). Cambridge, MA: MIT Press.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, *12*, 1-48.
- Klausen, S. H. (2013). Sources and Conditions of Scientific Creativity. In K. Thomas & J. Chan, *Handbook of Research on Creativity* (pp. 33-47). Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing Limited.
- Kleibeuker, S. W., De Dreu, C. K., & Crone, E. A. (2013). The development of creative cognition across adolescence: distinct trajectories for insight and divergent thinking. *Developmental science*, *16*(1), 2-12.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2 nd Ed.). New York: The Guilford Press.
- Kozbelt, A., Beghetto, R. A., & Runco, M. (2010). Theories of Creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 20-47). New York: Cambridge University Press.
- Krumm, G. & Lemos, V. (2010). Análisis preliminar de la validez de constructo del Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT), verbal Forma B. *Acta Psiquiátrica y Psicológica de América Latina*, *56*(3), 168-173.
- Krumm, G., & Lemos, V. (2011). Análisis de las propiedades psicométricas de la prueba de figuras del test de pensamiento creativo de Torrance (TTCT). Forma B, en la provincia de Entre Ríos, Argentina. En de Richaud Minzi M.C., & V. Lemos (Comps.), *Psicología y otras ciencias del comportamiento. Compendio de investigaciones actuales* (pp. 731–748). Entre Ríos: Editorial Universidad Adventista del Plata.
- Lee, K. S., Hwang, D. & Seo, J. J. (2003). A Development of the Test for Mathematical Creative Problem Solving Ability. *Journal of the Korea*

-
- Society of Mathematical Education Series D: Reseach in Mathematical Education*, 7(3), 163-189.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. *Creativity in mathematics and the education of gifted students*, 9, 129-145.
- Leman, M. (2005). Musical Creativity Research. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 103-122). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liang, J. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Unpublished PhD thesis. The University of Texas at Austin.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P., & Shen, J. (2003). The influence of CASE on Scientific Creativity. *Research in Science Education*, 33, 143-162.
- Liu, C. J. & Huang, P. T. (2014). A study of influences of emotions on scientific creativity. *US-China Education Review*, 4(8), 596-599.
- Livne, N. L. (2002). *Giftedness as a bi-dimensional phenomenon: Theoretical definition and psychometric assessment of levels of academic and levels of creative abilities in mathematics*. Unpublished doctoral dissertation. Tel Aviv University, School of Education, Ramat Aviv, Israel.
- Livne, N. L. & Livne, O. E. (1999). *Multiscale academic and creative abilities in mathematics (MACAM)*. Ramat Aviv, Israel: Tel Aviv University, School of Education.
- Livne, N. L. & Milgram, R. M. (1999). *Tel Aviv activities and accomplishments inventory: Mathematics*. Ramat Aviv, Israel: Tel Aviv University, School of Education.
- Livne, N. L., & Milgram, R. M. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct?. *Creativity Research Journal*, 18(2), 199-212.

- López, O. (2001). *Evaluación y desarrollo de la creatividad*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- Lubart, T. I. (1994). Creativity. En R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and Problem Solving* (pp. 289-332). London: Academic Press.
- Lubart, T., & Guignard, J. H. (2004). The generality-Specificity of creativity: A multivariate approach. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 43–56). Washington, DC: American Psychological Association.
- Ma, H. H. (2009). The effect size of variables associated with creativity: A meta-analysis. *Creativity Research Journal*, 21(1), 30-42.
- Macmann, G. M., & Barnett, D. W. (1994). Structural analysis of correlated factors: Lessons from the verbal-performance dichotomy of the Wechsler scales. *School Psychology Quarterly*, 9(3), 161-197.
- Mansfield, R. S., & Busse, T. V. (1981). *The psychology of creativity and discovery: scientists and their work*. Chicago: Nelson-Hall Inc.
- Martindale, C., & Dailey, A. (1996). Creativity, primary process cognition and personality. *Personality and individual differences*, 20(4), 409-414.
- Mayer, R. E. (1999). Fifty years of creativity research. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 449-460). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey & D. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 3-31). New York: Basic Books.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2004). *Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test: Youth version (MSCEIT: YV): Item booklet*. Toronto, Ontario, Canada: Multi-Health Systems.
- McCrae, R. R. (1987). Creativity, divergent thinking, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1258–1265.

-
- McCrae, R. R. & Inghram, L. J. (1987). Creativity, Divergent Thinking, and Openness to Experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1258-1265.
- McCrae, R. R. & Greenberg, D. M. (2014). Openness to experience. In D. K. Simonton, *The Wiley Handbook of Genius* (pp. 222-243). UK: Wiley Blackwell.
- Meador, K. (2003). Thinking creatively about science: Suggestions for primary teachers. *Gifted Child Today*, 26(1), 25-29.
- Micklus, C. S. (1986). *OM-AHA!: Problems to develop creative thinking skills*. Glassboro, NJ: Creative Competitions.
- Milgram, R. M. (1990). *Tel Aviv Activities Inventory*. Tel Aviv University, School of Education, Ramat Aviv, Israel.
- Milgram, R. M. & Livne, N. L. (2005). Creativity as a general and a domain-specific ability: the domain of mathematics as an exemplar. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 187-204). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Milgram, R. M., & Hong, E. (1999). Multipotential abilities and vocational interests in gifted adolescents: Fact or fiction?. *International Journal of Psychology*, 34(2), 81-93.
- Milgram, R. M., & Hong, E. (2000–2009). *Ariel real-life problem solving*. Las Vegas: Ariel University Center of Samaria, Ariel, Israel and University of Nevada, Las Vegas.
- Milgram, R. M. & Milgram, N. A. (1976). *Tel Aviv creativity test (TACT)*. Ramat Aviv, Israel: Tel Aviv University, School of Education.
- Miller, G. F., & Tal, I. R. (2007). Schizotypy versus openness and intelligence as predictors of creativity. *Schizophrenia research*, 93(1), 317-324.

- Mobile County Public Schools (1974). *TAP: A Talents Unlimited demonstration project*. Mobile, AL: Author.
- Mohamed, A. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students*. PhD Thesis. Tucson, AZ: University of Arizona.
- Mohamed, A., Maker, C., & Lubart, T. (2012). Exploring the Domain Specificity of Creativity in Children: The Relationship between a Non-Verbal Creative Production Test and Creative Problem-Solving Activities. *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 2(2), 84-101.
- Moravcsik, M. J. (1981). Creativity in science education. *Science Education*, 65(2), 221-227.
- Morris, J. I. (2005). Creativity and dance- a call for balance. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 81-101). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mukhopadhyay, R. (2013). Measurement of Creativity in Physics - A Brief Review on Related Tools. *Journal Of Humanities And Social Science*, 6(5), 45-50.
- Mukhopadhyay, R., & Sen, M. K. (2013). Scientific creativity-A new emerging field of research: Some considerations. *International Journal of Education and Psychological Research*, 2(1), 1-9.
- Naderi, H., Abdullah, R., Aizan, H. T., Sharir, J., & Kumar, V. (2010). Relationship between creativity and academic achievement: A study of gender differences. *Journal of American Science*, 6(1), 181-190.
- Okey, J. R., Wise, K. C., & Burns, J. C. (1982). *Integrated process skill test-2*. Department of Science Education, University of Georgia, Athens, GA, 30602.
- Okuda, S. M., Runco, M. A., & Berger, D. E. (1991). Creativity and the finding and solving of real-world problems. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9, 45-53.

- Oliveira, E., Almeida, L., Ferrándiz, C., Ferrando, M., Sainz, M., & Prieto, M. D. (2009). Tests de pensamiento creativo de Torrance (TTCT): elementos para la validez de constructo en adolescentes portugueses. *Psicothema*, 21(4), 562-567.
- Ortar, G. (1980). *Milta intelligence scale*. Jerusalem, Israel: Hebrew University School of Education and Israel Ministry of Education.
- Overskeid, G., Grønnerød, C., & Simonton, D. K. (2012). The personality of a nonperson: Gauging the inner Skinner. *Perspectives on Psychological Science*, 7(2), 187-197.
- Ozdemir, G., & Dikici, A. (2017). Relationships between scientific process skills and scientific creativity: Mediating role of nature of science knowledge. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 52-68.
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4), 283-292.
- Padilla, M. J. (1991). Science activities, process skills, and thinking. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science* (pp. 205-218). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Park, J. W. (2004). A suggestion of cognitive model of scientific creativity (CMSC). *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(2), 375-386.
- Park, J. W. (2011). Understanding and teaching scientific creativity in schools. *New Physics: Sae Mulli*, 61(10), 947-961.
- Park, J. W. (2012). Developing the format and samples of teaching materials for scientific creativity in the ordinary science curriculum-Including teachers' practice and reflection. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(3), 446-466.

- Park, G., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2007). Contrasting intellectual patterns predict creativity in the arts and sciences: Tracking intellectually precocious youth over 25 years. *Psychological Science, 18*(11), 948-952.
- Pekmez, E.S., Aktamis, H., & Taskin, B.C. (2009). Exploring Scientific Creativity of 7TH Grade Students. *Journal of Qafqaz University, 26*, 204-214.
- Pereira, M. (1998). *Crianças sobredotadas: Estudos de caracterização*. Tese de Doutoramento. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Pérez Juste. R. (2012). *Estadística aplicada a las ciencias sociales. Curso destinado a la preparación de futuros estudiantes de la asignatura de Estadística de grados universitarios en CC. sociales*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Pérez, J.I. (2003). *Evaluación de los efectos de un programa de educación artística en la creatividad y en otras variables del desarrollo infantil*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Piffer, D. (2012). Can creativity be measured? An attempt to clarify the notion of creativity and general directions for future research. *Thinking Skills and Creativity, 7*(3), 258-264.
- Planck, M. (1949). *Scientific autobiography and other papers (F. Gaynor, Trans.)*. New York: Philosophical Library.
- Plucker, J. A. (1998). Beware of simple conclusions: The case for content generality of creativity. *Creativity Research Journal, 11*, 179-182.
- Plucker, J. A. (1999). Reanalyses of student responses to creativity checklists: Evidence of content generality. *The Journal of Creative Behavior, 33*(2), 126-137.
- Plucker, J. A. (2004). Generalization of creativity across domains: Examination of the method effect hypothesis. *Journal of Creative Behavior, 38*(1), 1-12.

-
- Plucker, J. A. (2005). The (relatively) generalist view of creativity. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 307-320). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Plucker, J., & Beghetto, R. (2004). Why creativity is domain general, why it looks domain specific, and why the distinction does not matter. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 153–167). Washington, DC: American Psychological Association.
- Plucker, J. & Zabelina, D. (2009). Creativity and interdisciplinarity: one creativity or many creativities?. *ZDM Mathematics Education*, *41*, 5-11.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, *39*(2), 83-96.
- Preckel, F., Holling, H., & Wiese, M. (2006). Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: An investigation of threshold theory. *Personality and individual differences*, *40*(1), 159-170.
- Prieto, M.D., López, O., Ferrándiz, C., & Bermejo, M.R. (2003). Adaptación de la prueba figurativa del Test de Pensamiento Creativo de Torrance en una muestra de los primeros niveles educativos. *Revista de Investigación Educativa*, *21*, 201-213.
- Prieto, M. D., Sánchez, C., Ferrando, M., Bermejo, R., Ferrándiz, C. & Parra, J. (2005). Creatividad, sobredotación y talento. *Revista de Investigación Psicoeducativa*, *3*, 1-14.
- Prieto, M. D., Parra, J., Ferrando, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M. R., & Sánchez, C. (2006). Creative abilities in early childhood. *Journal of Early Childhood Research*, *4*(3), 277-290.
- Reiter-Palmon, R., Illies, M. Y., Cross, L. K., Buboltz, C., & Nimps, T. (2009). Creativity and domain specificity: The effect of task type on multiple

indexes of creative problem-solving. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(2), 73-80.

Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creativity productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Concepts of giftedness* (pp. 53-92). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Renzulli, J. S. (1994). *Schools for talent development: A practical plan for total school improvement*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Root-Bernstein, R., & Root-Bernstein, M. (2004). Artistic Scientists and Scientific Artists: The Link Between Polymathy and Creativity. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 127-151). Washington, DC: American Psychological Association.

Ruiz, M. J. (2013). *Estudio del Pensamiento Científico-Creativo en una muestra de alumnos de Educación Secundaria*. Trabajo Fin de Máster. Murcia: Universidad de Murcia.

Ruiz, M. J., Bermejo, M. R., Prieto, M. D., Ferrándiz, C., & Almeida, L. S. (2013). Evaluación del Pensamiento Científico-Creativo: Adaptación y validación de una prueba en población española. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 21(1), 175-194.

Ruiz, M. J., Bermejo, R., Ferrando, M., Prieto, M. D., & Sainz, M. (2014). Inteligencia y Pensamiento Científico-Creativo: Su convergencia en la explicación del rendimiento académico de los alumnos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12(2), 283-302.

Ruiz, M. J., Esparza, J., Bermejo, R., Ferrándiz, C. & Prieto, M.D. (2014). Fluidez de ideas en la Creatividad Científica. *Revista AMAZÓNICA- Revista de Psicopedagogia, Psicologia Escolar e Educação*, XIV(2), 8-26.

-
- Ruiz, M. J., Ferrando, M., Bermejo, R., & Prieto, M. D. (2015). *Análisis Factorial Confirmatorio del test de Hu & Adey: una medida de pensamiento científico-creativo*. I Jornadas Doctorales, Universidad de Murcia. Comunicación Oral.
- Runco, M. A. (1987). The generality of creative performance in gifted and nongifted children. *Gifted Child Quarterly*, 31(3), 121-125.
- Runco, M. A. (1989). The creativity of children's art. *Child Study Journal*, 19(3), 177-189.
- Runco, M. A. (1991). The evaluative, valuative, and divergent thinking of children. *The Journal of Creative Behavior*, 25(4), 311-319.
- Runco, M. A. (2003). Education for creative potential. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(3), 317-324.
- Runco, M. A. (2004). Everyone has creative potential. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 21-30). Washington, DC: American Psychological Association.
- Runco, M. & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 21, 92-96.
- ahin-Pekmez, E. (2000). *Procedural understanding: Teachers' perceptions of Conceptual Basis of Practical Work*. Unpublished Ed. Thesis. University of Durham, School of Education: UK.
- Sainz, M. (2010). *Creatividad, Personalidad y Competencia Socioemocional en Alumnos de Altas Habilidades versus no Altas Habilidades*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- Sak, U. (2010). *Assessment of creativity: Focus on math and science*. Paper presented at the 12th ECHA Conference, Paris, France.

- Sak, U., & Ayas, M. B. (2011). *Creative Scientific Ability Test (C-SAT)*. Manuscrito sin publicar.
- Sak, U., & Ayas, M. B. (2013). Creative Scientific Ability Test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling, 55*(3), 316-329.
- Sak, U., & Maker, C. J. (2006). Developmental variation in children's creative mathematical thinking as a function of schooling, age, and knowledge. *Creativity research journal, 18*(3), 279-291.
- Sak, U., Turkan, Y., Sengil, S., Akar, A., Demirel, S., & Gucyeter, S. (2009). *Matematiksel Yetenek Testi (MYT)'nin geli imi ve psikometrik özellikleri (Development and psycho-metric properties of the Test of Mathematical Talent)*. Paper presented at the 2nd National Conference on Talented Children, Eskisehir, Turkey.
- Sapranaviciute, L., Perminas, A., & Sinkariova, L. (2010). Links between Creativity and Personality Traits in Students of Artistic and Social Profile. *Socialiniai Mokslai, 4*(70), 60-68.
- Savalei, V., & Bentler, P. M. (2005). A statistically justified pairwise ML method for incomplete nonnormal data: A comparison with direct ML and pairwise ADF. *Structural Equation Modeling, 12*(2), 183-214.
- Schaefer, C. E. (1973). A five-year follow-up study of the self-concept of creative adolescents. *The Journal of genetic psychology, 123*(1), 163-170.
- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of Educational Research, 99*(6), 323-338.
- Sen, A. K., & Hagtvet, K. A. (1993). Correlations among creativity, intelligence, personality, and academic achievement. *Perceptual and motor skills, 77*(2), 497-498.

-
- Siew, N. M., & Chong, C. L. (2014). Fostering Students' Creativity Through Van Hiele's 5 Phase-Based Tangram Activities. *Journal of Education and Learning, 3*, 66-80.
- Siew, N. M., Chong, C. L., & Chin, K. M. (2014). Developing a scientific creativity test for fifth graders. *Problems of Education in the 21st Century, 62*, 109-123.
- Silvia, P. J., Kaukman, J. C., & Pretz, J. E. (2009). Is creativity domain-specific? Latent class models of creative accomplishments and creative self-descriptions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 3*(3), 139-148.
- Silvia, P. J., Nusbaum, E. C., & Beaty, R. E. (2015). Old or New? Evaluating the Old/New Scoring Method for Divergent Thinking Tasks. *The Journal of Creative Behavior, 1*-12.
- Simonton, D. K. (2000). Creativity: Cognitive, developmental, personal, and social aspects. *American Psychologist, 55*, 151-158.
- Simonton, D. K. (2004). Introduction: Scientific Creativity. In D. K. Simonton, *Creativity in science. Chance, Logic, Genius, and Zeitgeist* (pp. 1-13). New York: Cambridge University Press.
- Simonton, D. K. (2009a). Varieties of (scientific) creativity a hierarchical model of domain-specific disposition, development, and achievement. *Perspectives on Psychological Science, 4*(5), 441-452.
- Simonton, D. K. (2009b). Scientific Creativity as a Combinatorial Process: the chance baseline. In P. Meusburger, J. Funke, & E. Wunder (Eds.), *Milieus of Creativity. An Interdisciplinary Approach to Spatiality of Creativity* (pp. 39-51). Berlin: Springer.
- Simonton, D. K. (2010a). Creative thought as blind-variation and selective-retention: Combinatorial models of exceptional creativity. *Physics of life reviews, 7*(2), 156-179.

- Simonton, D. K. (2010b). Little Science to Big Science Big Scientists to Little Scientists?. *Gifted and Talented International*, 25(1), 27-29.
- Simonton, D. K. (2012). Taking the US Patent Office criteria seriously: A quantitative three-criterion creativity definition and its implications. *Creativity Research Journal*, 24(2-3), 97-106.
- Simonton, D. K. (2013). What is a creative idea? Little-c versus Big-C creativity. In K. Thomas & J. Chan, *Handbook of Research on Creativity* (pp. 69-83). Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing Limited.
- Simonton, D. K. & Damian, R. I. (2013). Creativity. In D. Reisberg (Ed.), *Oxford Handbook of Cognitive Psychology* (pp. 795-807). New York: Oxford University Press.
- Snyder, A., Mitchell, J., Bossomaier, T., & Pallier, G. (2004). The Creativity Quotient: An objective scoring of ideational fluency. *Creativity Research Journal*, 16(4), 415-420.
- Soldz, S., & Vaillant, G. E. (1999). The Big Five personality traits and the life course: A 45-year longitudinal study. *Journal of Research in Personality*, 33(2), 208-232.
- Soto, C. J., John, O. P., Gosling, S. D., & Potter, J. (2008). The developmental psychometrics of big five self-reports: Acquiescence, factor structure, coherence, and differentiation from ages 10 to 20. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94, 718-737.
- Soto, G. (2009). *Características psicométricas del cuestionario de personalidad BFQ-NA*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia.
- Soto, G. (2012). *Diferentes Perspectivas de Evaluar El Pensamiento Creativo*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The Mathematics Educator*, 14(1), 19-34.

-
- Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM-Mathematics Education*, 41, 13–27.
- Stavridou, A., & Furnham, A. (1996). The relationship between psychoticism, trait-creativity and the attentional mechanism of cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences*, 21(1), 143-153.
- Sternberg, R. J. (1988). A three-facet model of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 125–147). New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1989). Domain-general versus domain-specificity: The life and impending death of a false dichotomy. *Merrill-Palmer Quarterly*, 35, 115-130.
- Sternberg, R. J. (2002). Encouraging students to decide for creativity. *Research in the Schools*, 9, 61-70.
- Sternberg, R. J. (2005). The domain generality versus specificity debate: how should it be posed? In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 321-328). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creative Research Journal*, 18, 87-98.
- Sternberg, R. J. (2009). Domain-General versus Domain-Specificity of Creativity. In P. Meusburger, J. Funke, & E. Wunder (Eds.), *Milieus of Creativity. An Interdisciplinary Approach to Spatiality of Creativity* (pp. 25-38). Berlin: Springer.
- Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1995). *The nature of insight*. The MIT Press.
- Sternberg, R. J. & Kaufman, J. C. (2010). Constraints on Creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 467-482). New York: Cambridge University Press.

- Sternberg, R. J. & Lubart, T. (1995/1997). *Defying the Crowd: Cultivating Creativity in a Culture of Conformity*. Free Press. (Trad. Castellano, *La creatividad en una sociedad conformista*. Madrid: Paidós).
- Sternberg R. J. & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: prospects and paradigms. In R. J. Sternberg, *Handbook of Creativity* (pp. 3-15). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & O'Hara, L. A. (1999). Creativity and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 251-272). New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. & O' Hara, L. (2005). Creatividad e inteligencia. *CIC (Cuadernos de Información y Comunicación)*, 10, 113-149.
- Szobiová, E. (2006). The five personality dimensions in relation to creative thinking of adolescents. *Studia Psychologica*, 48, 241-249.
- Tatar, A. (2005). *Çok boyutlu kişilik envanterinin madde-cevap kuramına göre kısa formunun geliştirilmesi ve psikometrik özelliklerinin incelenmesi* [Development of the short form multidimensional personality inventory and examination of its psychometric properties according to item response theory]. Unpublished doctoral dissertation. Ege University, İzmir, Turkey.
- Taylor, C. W. (1988). Various approaches to and definitions of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 125–147). New York: Cambridge University Press.
- Temiz, B. K., Ta ar, M. F., & Tan, M. (2006). Development and validation of a multiple format test of science process skills. *International Education Journal*, 7(7), 1007-1027.
- Thoreau, H. D. & Dead, G. (2014). Cognition and Creativity. In M. A. Runco, Creativity, *Theories and Themes: research, development, and practice* (pp. 1-38). USA: Elsevier.

-
- Torrance, E. P. (1962). *Building Creative Talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, P. (1965). Scientific views of creativity and factors affecting its growth. *Daedalus*, 94(3), 663-681.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking: Technical norms manual*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking - Norms-Technical Manual Research Edition - Verbal Tests, Forms A and B - Figural Tests, Forms A and B*. Princeton NJ: Personnel Press.
- Torrance, E.P. (1980). *Thinking creatively in action and movement* [Pensando creativamente en acción y movimiento]. Athens, Georgia: Georgia Studies of Creative Behavior.
- Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 43–75). New York: Cambridge University Press.
- Torrance, E.P. (1990a). *Thinking creatively with words. Verbal booklet B*. Bensenville: Scholastic Testing Services.
- Torrance, E. P. (1990b). *Torrance Tests of Creative Thinking, Verbal Forms A and B: Manual for scoring and interpreting results*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service, Inc.
- Torrance, E. P., Ball, O. E., & Safter, H. T. (2008). *Torrance Test of Creative Thinking: Streamlined Scoring Guide for Figural Forms A and B*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service, Inc.
- Urban, K. K., & Jellen, H. G. (1996). *Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP)*. Manual. Frankfurt: Swets Test Services.
- Usta, E., & Akkanat, Ç. (2015). Investigating Scientific Creativity Level of Seventh Grade Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1408-1415.

- Van Joolingen, W. R., & De Jong, T. O. N. (1997). An extended dual search space model of scientific discovery learning. *Instructional science*, 25(5), 307-346.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children*. New York: Holt, Rhinehart and Winston.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace and World.
- Ward, T. B. (2001). Creative cognition, conceptual combination, and the creative writing of Stephen R. Donaldson. *American Psychologist*, 56(4), 350-354.
- Ward, T. B. (2007). Creative cognition as a window on creativity. *Methods*, 42(1), 28-37.
- Ward, T. B. (2008). The role of domain knowledge in creative generation. *Learning and Individual Differences*, 18(4), 363-366.
- Ward, T. B., & Kolomyts, Y. (2010). Cognition and creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 93-112). New York: Cambridge University Press.
- Ward, T. B., Saunders, K. N., & Dodds, R. A. (1999). Creative cognition in gifted adolescents. *Roeper Review*, 21(4), 260-266.
- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A. (1999). Creative Cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 189-212). New York: Cambridge University Press.
- Weisberg, R. (1986). *Creativity: Genius and other myths*. New York: Freeman.
- Weisberg, R. W. (1988). Problem solving and creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 148-176). New York: Cambridge University Press.
- Weisberg, R. W. (1999). Creativity and Knowledge: a challenge to theories. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 226-250). New York: Cambridge University Press.

-
- Welling, H. (2007). Four mental operations in creative cognition: The importance of abstraction. *Creativity Research Journal*, 19(2-3), 163-177.
- Willoughby, S., Bereiter, C, Hilton, P., & Rubinstein, J. (1981). *Real Math*. LaSalle, IL: Open Court.
- Wolfradt, U., & Pretz, J. E. (2001). Individual differences in creativity: Personality, story writing, and hobbies. *European Journal of Personality*, 15(4), 297-310.
- Yang, K. K., Lin, S. F., Hong, Z. R., & Lin, H. S. (2016). Exploring the Assessment of and Relationship Between Elementary Students' Scientific Creativity and Science Inquiry. *Creativity Research Journal*, 28(1), 16-23.
- Zimmerman, C. (2000). The Development of Scientific Reasoning Skills. *Develop-mental Review*, 20, 99-149.
- Zimmerman, E. (2005). Should creativity be a visual arts orphan?. In J. C. Kaufman & J. Baer, *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 59-79). Mahwah New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27, 172-223.
- Zimmerman, E. (2009). Reconceptualizing the role of creativity in art education theory and practice. *Studies in Art Education*, 50(4), 382-399.

ABSTRACT

The work titled “Assessing the creative profiles of students in different school environments of secondary education” comprises two parts: the theoretical and the empirical. The theoretical one aims to revise and analyze exhaustively the existing literature on a crucial issue: domain-general creativity vs. domain-specific creativity; even the hybrid model- on the grounds of which it is suggested that creativity is both domain-general and domain-specific (hybrid model)- is revised. The empirical part of the study encompasses different sections related to the definition of objectives, instruments utilized and approach followed, statistical analyses according to the goals set, results, discussion and conclusions.

The theoretical part comprises four chapters: in the first two the current debate revolving around the axis of the general vs. specific nature of creativity is set out and analyzed. In this regard, it is worth remarking the large number of researchers who have tried to find the answer which allows to assert that creativity is domain-general and, therefore, a creative potential, equally applicable to all tasks and areas of knowledge, exists, as it was claimed by classic authors in the study of this issue (Guilford, 1950; Torrance, 1962). Or, on the contrary, creativity is linked to specific areas of knowledge (Baer, 1998; 2015; Plucker, 1999; 2004) or even to specific tasks (Baer, 1993). Finally, a third perspective, located halfway the former (that is, people display both general abilities, applicable to all tasks and areas of knowledge, as well as other of a specific type,

corresponding to each of the areas) will be analyzed (Plucker & Beguetto, 2004; Kaufman & Baer, 2004b; 2005).

In the second chapter, we will focus on the analysis of different studies, whose results and conclusions support the three approaches previously detailed: a) creativity is domain-general (Chen et al., 2006); b) domain-specific (Mohamed et al., 2012); or c) both general and specific-domain (hybrid model) (Hong & Milgram, 2010). The results derived from these studies have not reached a unanimous conclusion on the nature of creativity. It is worth highlighting that the authors remain interested in defining and designing assessment tools within the specific areas of knowledge such as science (Hu & Adey, 2002; Sak & Ayas, 2011; 2013; Mohamed, 2006) or mathematics (Lee et al., 2003; Sriraman, 2004).

The third chapter intends to compile and study the different definitions, models and measurement instruments within a specific area of knowledge, such as science. Scientific creativity has given rise to a great number of studies aimed at defining and specifying the characteristics and skills which people need to activate when working on the solution of problems of a scientific kind; in the same way, instruments and procedures used to estimate the level of dexterity of students in different stages of their schooling process have been generated. This domain-specific creativity is widely recognized and socially valued; it implies the sensitivity of the individual in order to identify problems, put forward different hypotheses, test them, extract and prove the conclusions of these results, which have to be communicated to other researchers and, in turn, to the society (Mansfield & Busse, 1981).

The fourth chapter is centered on delimiting and defining the skills inherent to creativity, along with the traits or characteristics linked to the creative profile. This way, the research has been focused on the study of different cognitive and non-cognitive aspects related to creativity, such as personality characteristics, socio-emotional components and skills, intelligence skills and academic performance. All these components are of a great importance due to their influence in the manifestation (or lack thereof) of that creative potential.

Following this theoretical revision, the second part of the present work includes the empirical framework. Two main objectives are set out: on the one hand, analyzing the creativity of the participants of the study in different areas, such as the scientific, narrative, figurative and graphic domains; on the other hand, studying the emotional and intellectual characteristics, and personality traits of the students who prove to be creative in the above mentioned areas of knowledge, finally analyzing the influence these variables have on academic performance.

To undertake the former objectives, we have selected a sample of students consisting of 646 compulsory secondary education students of six schools in the Region of Murcia. These participants' ages range between 11 and 19 years ($M=14.27$; $DT=1.37$), and the 51.4% of them are girls.

These students have undergone three creativity tests: the PIC-J (Creative Imagination Test for teenagers; Artola et al., 2008); the TTCT (Creative Thinking Test by Torrance; Torrance, 1974) and the TPCC (Scientific-creative Thinking test; Hu & Adey, 2002). In order to assess intelligence, we have used a differential aptitude test, the DAT-5 (Differential Aptitude Test; Bennett et al., 2000). In order to estimate the non-cognitive abilities, we employed three instruments: two aimed at identifying personality characteristics, the BFQ-NA (Big Five Questionnaire for children and adolescents; Barbaranelli et al., 1998) and the NEO-FFI (Revised Personality Inventory NEO, abridged version; Costa & McCrae, 1992), depending on the ages of the participants; in order to assess their socio-emotional competence, we have used the EQ-i: YV (Emotional Intelligence Inventory by Bar-On; Bar-On & Parker, 2000).

The procedure of the present work has followed different steps:

a) The first one, consisting in translating and adapting to Spanish the Scientific-Creative Thinking Test (Hu & Adey, 2002); work carried out by the High Abilities Group of the University of Murcia.

b) Next, the schools which were going to take part were selected, according to two criteria: 1) their location (urban, semi-urban or rural) and 2) their ownership (public vs. partially funded). For this, it was necessary to contact the schools and ask the students' parents permission for them to take part in the research. This implied an explanation of the project in the different schools.

c) Then, we laid out an implementation schedule of these measurement instruments, which compiled different sessions, distributed in various sessions and during the students' school time.

d) The tests were corrected and the results were computerized, allowing to conduct the corresponding statistical analyses, according to the objectives of the present study.

e) The discussions and conclusions of the work are carried out.

The general objectives are broken down into a series of specific goals. The first of them is studying the psychometric characteristics of the creativity tests utilized, related to reliability and internal validity. To undertake this objective, firstly, a confirmatory factor analysis was conducted, by means of which a unifactorial structure was obtained for the Scientific-Creative Thinking test, so that the different variables and dimensions of the test are grouped in seven primary factors and these, in turn, into a second-order factor. Hence, we can talk about a test which features an optimal internal validity, as all the tasks which it is composed of evaluate the same construct. Regarding the Creative Thinking Test by Torrance, it is worth highlighting also a unifactorial structure, in which all the dimensions of the tests are grouped into subtests, excluding the elaboration of the different subtests and the originality of subtest 1, all of which belong to the same primary factor and, in turn, all these factors are grouped into a second-order factor. Finally, in the case of the PIC-J, the structure devised by the authors remains the same, since the test is grouped into two types of creativity: the narrative and the graphic one. Consequently, by means of these results, we have

obtained four differentiated types of creativity (narrative, figurative, scientific and graphic).

In relation to the reliability of these three creativity tests, it is worth remarking the appropriate Cronbach's alpha obtained in all of them, with rates above .70, except in the case of graphic creativity, whose reliability rates rather low ($\alpha = .41$).

The second specific objective consists in studying whether the four creativity types assessed by the three instruments is general-domain vs. specific-domain. The results show that the four creativity types behave as independent latent variables between each other, even though some of them feature moderate correlations. Since there is not a single factor which groups together the four creativity types obtained, we could conclude that our data hint at a specific domain of creativity.

The third objective is examining the relation between the domains of creativity (narrative, figurative, scientific, and graphic) and the different psychological variables of our study: socio-emotional components (Emotional Intelligence), personality characteristics, intellectual skills (Intelligence), overall and area-related (linguistic, scientific, social and artistic) academic performance.

In the case of the socio-emotional components (Emotional Intelligence), the data reveal that only the dimension of Adaptability correlates positively and significantly with narrative, scientific and figurative creativities, but not with graphic creativity. It is necessary to remark that it is Scientific Creativity which shows relationships of a larger nature, and statistically significant with the following dimensions of the Emotional Intelligence: Interpersonal Intelligence and Stress Management. Not being the correlations with other dimensions significant.

In relation to personality characteristics, the data show that it was Openness the dimension which correlates to a greater extent with the different domains of creativity, with the exception of Graphic Creativity; this one does not

feature statistically significant relationships with none of the personality characteristics. It is the Scientific Creativity which displays a greater number of significant relationships with the different personality features, except with Inestability, whose relationship is not significant and of a negative sign.

As for the academic performance related to different areas (linguistic, scientific, social and artistic), the correlations are statistically significant in all of the domains of creativity (narrative, figurative, scientific and graphic), except in the case of Graphic Creativity, which only correlates significantly with the linguistic area. The correlations of a greatest importance are produced between the narrative and scientific creativity and the different academic areas and the overall academic performance.

The fourth specific objective is studying the differences between the creativity in the different domains and the variables sex, educational level, academic performance and intellectual level. In order to carry out this objective, a multivariate analysis is performed, so as to control the interactions between the different variables. The data reveal that the differences are shown in the following variables:

a) Academic year (from the 1st to the 4th year of Compulsory Secondary Education) and domains of creativity, all of which are significant except in the case of Scientific Creativity; it is curious that this type of creativity is not influenced by the level of knowledge of the students. Upper academic year students display a greater creativity in the narrative, figurative and graphic domains.

b) Intellectual Level (high, average and low) affects significantly all the domains of creativity. Students with a higher intelligence show better creative performance.

c) Interaction between academic year and academic performance; the differences are solely found in the case of Graphic Creativity; this shows that

upper academic year students and with greater performance feature a higher Graphic Creativity.

d) Interaction between academic performance and Intellectual Level; the differences are solely found in the case of Scientific Creativity.

The fifth objective consists in studying the profiles according to the domain of creativity they excel at. To do so, different groups are laid out following a cut-off point set in percentile 85. Employing this criterion, seven creative groups are established: narrative-figurative-scientific, narrative-figurative, narrative-scientific, figurative-scientific, narrative, figurative, scientific.

The results reveal that no differences exist between Emotional Intelligence and the different creative groups, except in the Mood in the creative students belonging to the scientific group.

In connection with the personality features, the differences between the groups are shown in the following variables: Conscientiousness, Openness and Extraversion. The results reveal that creative students in science show a greater level of conscientiousness than those who are creative in the figurative domain. With regard to Openness, the data hint at the creative students (Narrative, figurative and scientific creativity) being the ones who obtain higher rates compared to non creative ones. As for Extraversion, the differences are found between those students excelling at Scientific and Figurative Creativity, that is, students with greater Scientific Creativity show a higher extraversion.

In relation to the cognitive profile, it is worth highlighting statistically significant differences between the creative groups in all the intellectual abilities; that is, the data show that the higher the intelligence, the greater the creativity.

The sixth objective deals with studying the predictive capacity of the domains of creativity (narrative, figurative, scientific and graphic) on the overall academic performance and the performance in different academic areas (linguistic, scientific, social and artistic), once both the factors personality features

and intellectual abilities have been controlled. The academic performance has been included as a dependent variable. The results hint at the adjustment of four models; in the first of them the Intelligence is included; in the second model, Openness to experience is included, in the third model the Scientific Creativity is included; in the fourth model, the Figurative Creativity is added. The data show that Intelligence, Openness, Scientific Creativity and Figurative Creativity are the finest predictors of the overall academic performance, accounting as a whole for the 22.3% of the explained variance. These very predictive factors are featured in the academic performance related to different areas.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The results of our study prove that creativity is domain-specific, data which match with those of other authors (Baer, 2015; Plucker, 2004). These results from our work are a response to the debate is domain-general vs. domain-specific. It is worth remarking that one of the most prolific authors in the field of creativity has proven that it is domain-specific and that the creative abilities inherent to an area of knowledge are not transferable to other areas; that is, if a person is highly creative in the field of Dance, he/she may not be able to transfer those abilities in areas such as Chemistry (Baer, 2015).

In relation to the relationships between the different domains of creativity and the non-cognitive factors, it should be highlighted that it is the personality features the ones which show a greater correlation with creativity. These data are in line with those found in other studies (Chamorro-Premuzic, 2006; Dollinger et al., 2004; George & Zhou, 2001; King et al., 1996; McCrae & Ingraham, 1987; Wolfradt & Pretz, 2001). In our research, Creativity and Openness are two inevitably related factors.

It should be remarked that Scientific Creativity is also related to other personality features: Conscientiousness, Extraversion and Agreeableness, data which agree with those found by Feist (2006). However, Conscientiousness and

Agreeableness are the two features which, traditionally, have remained negatively associated with creativity (da Costa et al., 2015; Feist, 1998).

Regarding Emotional Intelligence, it is the Adaptability the one most closely associated with creativity; this feature implies a great flexibility and efficiency to deal with and solve problems; that is, the Adaptability makes the person more efficient when solving conflicts and adjust their emotions and thoughts when the circumstances change (Sternberg & Lubart, 1995; Sternberg & O` Hara, 2005).

At the cognitive level, our data show a strong relationship between all the intellectual abilities and the creativity in different domains. These data are in line with those found by other researchers (Han, 2000; Kaufman & Baer, 2004; Kim, 2005; Renzulli, 1978; Simonton, 2012; Sternberg & Lubart, 1995; Sternberg & O` Hara, 2005).

By way of general conclusions, the following should be highlighted:

Firstly: our data hint at the creativity requiring certain personality features, socio-emotional components and intellectual abilities, no matter the domain of knowledge (narrative, figurative, scientific and graphic).

Secondly: the Scientific Creativity is the one featuring a stronger relationship with personality (Openness, Extraversion, Conscientiousness and Agreeableness). This may prove that the Scientific Creativity profile is more complex and would require more resources to be displayed. With relation to the personality profile in students with high Scientific Creativity, it could be explained as it follows: a) they are independent students when it comes to taking decisions; imaginative, progressive, courageous, adventurous and capable of taking great risks (characteristics inherent to Openness); b) they show great self-confidence and self-assurance, sometimes being dominant (traits inherent to Extraversion); c) present great self-regulation, thoroughness and perseverance (characteristics belonging to Conscientiousness); d) and even show certain

flexibility and ability to work cooperatively (traits referred to Agreeableness). All these characteristics have been found in different studies (Feist, 1998; 2006).

Thirdly, it should be highlighted that upper-academic year students present greater abilities in the different types of creativity, except in the scientific one. This would prove that the knowledge facts in the scientific creativity test employed in our research are rather basic, just as previously stated by other researchers (Hu, Shen, Lin, & Adey, 2010; Kadayifçi, 2008).

As for the intellectual level, we should remark that the greater the number of cognitive resources, the greater the performance in the different types of creativity (narrative, figurative, scientific and graphic). With regard to their intellectual abilities, we should highlight their outstanding capacity to establish analogies, metaphors, visualize information and offer ideas with ease. This means they are students with a good ability to manipulate and acquire concepts which involve establishing relationships and representing mental models (Feist, 2013; Ward & Kolomyts, 2010).

Fourthly, regarding the big question posed in the current debate “is there a creative profile type?”, our results do not reveal a clear profile within the domains. We have seven profiles: narrative-figurative-scientific, narrative-figurative, narrative-scientific, figurative-scientific, narrative, figurative, scientific. Within these, it is necessary to highlight that our students’ scientific profile encompasses three personality features (Openness to experience, Conscientiousness and Extraversion) and mood (Emotional Intelligence).

Concerning Openness, it should be noted that students belonging to this profile are people open to new experiences, interested in knowledge, flexible, ambitious and original.

Regarding Conscientiousness, we should point out that students with this profile present the following traits: perseverance, reflection, arrogance, certain dominance and responsibility (Feist, 2006).

As for Extraversion, we need to remark that students of this profile show assertiveness (the capacity of preserving one's ideas) and initiative (capacity of proposing new tasks and getting involved in them).

The positive Mood of those of our students with a scientific creativity profile shows that they demonstrate certain capacity to feel satisfied with their lives, enjoy themselves and with the rest and even have fun, with a particular sense of humor; they have, besides, a positive attitude and are more optimistic in the face of adversity and negative thoughts. This ability to generate positive attitudes and self-motivate oneself is what Isen (2001) calls *positive affect*. Capacity to resolve problems of a creative kind and take decisions in a flexible, innovative and creative manner. Therefore, the presence of positive affect and optimism favors the creativity, the appearance of innovative responses, as well as flexibility and openness to information (Higgins, Qualls & Couger, 1992).

In short, these four characteristics are defining features of highly creative people; however, as eloquently stated by the most relevant authors in the field of Scientific Creativity, one of the necessary characteristics to be creatively talented is Openness to experience (McCrae & Greenberg, 2014; Overkeid, Gronnerod & Simonton, 2012; Simonton, 2000). Furthermore, the majority of the studies analyzed in the present work show that positive affect favors both thinking and creativity.

Finally, regarding the predictability of creativity on academic performance, it should be noted that it is both Scientific and Figurative Creativity which predict said performance. This would conclude that being creative leads to obtaining good results in formal schooling. That is, creative skills (the capacity of identifying problems and selecting different solutions) are helpful in academic accomplishment. Even Openness, along with Intelligence are also good predictors of said academic accomplishment.

Acknowledgements

This research has been done with the financial support of the I+D+i project EDU2014-53646-R sponsored by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.