

Alta capacidad intelectual, resolución de problemas y creatividad

Sylvia Sastre-Riba, M. Teresa Pascual-Sufrate

Resumen. Este estudio aborda las características y componentes de la creatividad como constructo multidimensional en el marco de la inteligencia, el planteamiento y la resolución divergente de problemas, y su incorporación en la definición y explicación del funcionamiento intelectual de la superdotación y el talento. Se presentan los avances de la investigación desde los postulados iniciales de Guilford, respecto a la naturaleza y procesos cognitivos implicados en el acto creativo, sus características y componentes, su desarrollo y manifestación diferencial en la alta capacidad intelectual, así como los correlatos neurológicos que la investigación neuropsicológica comienza a mostrar. Se exponen los resultados obtenidos con 41 participantes de alta capacidad intelectual con distintos perfiles de superdotación o talento, de 6 a 14 años. Se miden multidimensionalmente sus competencias cognitivas mediante la batería de aptitudes diferenciales y generales o el test de aptitudes diferenciales, y sus competencias creativas mediante el test de pensamiento creativo de Torrance en dos puntos de medida. Los análisis muestran, comparativamente entre los perfiles de alta capacidad, la estabilidad de la medida creativa entre los dos puntos temporales, las diferencias estadísticamente significativas entre los componentes creativos de fluidez, flexibilidad y originalidad, según los perfiles de superdotación o talento (convergente o divergente), y los cambios estadísticamente significativos en los componentes creativos en las edades estudiadas.

Palabras clave. Alta capacidad intelectual. Creatividad. Excelencia. Imaginería cerebral. Pensamiento divergente. Resolución de problemas.

Introducción

Inteligencia y creatividad han estado siempre relacionadas como componentes esenciales para el aprendizaje y la resolución de problemas en la vida cotidiana [1]. Las raíces de la capacidad creativa han asentado dentro del campo científico de la perspectiva monolítica de la inteligencia, tal como reflejan los estudios de autores como Galton, Terman, Binet o Spearman, hasta que Guilford [2] reconoció su importancia como un proceso intelectual divergente, independiente de la inteligencia monolíticamente entendida. Desde entonces, la creatividad no sólo ha adquirido importancia como proceso cognitivo necesario para la resolución de problemas y valorado como de gran interés en la actividad humana, sino que ha formado parte del concepto de superdotación y talento.

Consecuentemente, conocer la relación entre inteligencia y creatividad es interesante para el estudio y definición de la alta capacidad intelectual que, desde el principio, ha estado estrechamente unida al concepto de inteligencia y su medida mediante la administración de tests estandarizados, y expresada en el cociente intelectual (CI) resultante. De acuerdo con ello, los trabajos pioneros de Binet [3] y Ter-

man [4] permitieron la clasificación de las personas mediante niveles de inteligencia según el cociente intelectual obtenido, que, en el caso de la superdotación, se marcó en igual o superior a 130, hasta que su preponderancia comenzó a declinar, debido a la emergencia del concepto de excelencia y equidad en la escuela para apoyar a los alumnos con alta capacidad intelectual, así como a la de los modelos multidimensionales de la inteligencia, que han ido aplicándose a la definición y medida de la alta capacidad intelectual dentro del nuevo paradigma [5,6].

Una de las aportaciones más relevantes para este cambio de conceptualización fue la de Guilford [2] al postular un modelo complejo de inteligencia compuesto por distintas dimensiones, entre las que incluía habilidades creativas que comprendían el pensamiento divergente y la transformación de ideas. Este modelo tuvo un importante impacto en la visión de la naturaleza de la inteligencia y, en consecuencia, en la alta capacidad intelectual como una de sus manifestaciones diferenciales. De esta forma, las nuevas definiciones de alta capacidad intelectual incorporaron la idea de que la superdotación y el talento eran más que la mera inteligencia monolíticamente entendida. Aun así, el papel de la creatividad en ella no fue reconocido hasta más de 50 años después de Ter-

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Logroño, La Rioja, España.

Correspondencia:

Dra. Sylvia Sastre i Riba.
Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Luis de Ulloa, s/n. E-26004 Logroño (La Rioja).

Fax:

+34 941 299 333.

E-mail:

sylvia.sastre@unirioja.es

Declaración de intereses:

Las autoras manifiestan la inexistencia de conflictos de interés en relación con este artículo.

Financiación:

Esta investigación ha recibido una ayuda I+D+i de la Consejería de Educación, Cultura y Turismo del Gobierno de La Rioja.

Agradecimientos:

Asociación Riojana de Niños con Alta Capacidad (ARNAC).

Acceptado tras revisión externa: 07.01.13.

Cómo citar este artículo:

Sastre-Riba S, Pascual-Sufrate MT. Alta capacidad intelectual, resolución de problemas y creatividad. Rev Neurol 2013; 56 (Supl 1): S67-76.

© 2013 Revista de Neurología

man [7] a partir del *boom* de su investigación durante la década de los sesenta e inicios de los setenta.

La creación de una medida específica de creatividad basada en los trabajos de Guilford [8], el test de pensamiento creativo de Torrance (TTCT) [9, 10], fue un paso muy importante que ayudó a diferenciar el cociente intelectual de la medida de creatividad, relacionándola especialmente con la alta capacidad intelectual en los modelos modernos aparecidos tras la primera definición oficial de superdotación en 1972 en Estados Unidos, que la incluyen como uno de sus componentes.

La publicación del modelo de los tres anillos de Renzulli [11] para definir la superdotación en la intersección entre la capacidad intelectual general, la motivación hacia la tarea y la creatividad fue determinante. Desde entonces, la creatividad se considera un constructo *per se*, distinto a la capacidad intelectual convergente (logico deductiva), y un componente esencial de la alta capacidad intelectual, más aún cuando su medida muestra que tiene menos sesgos culturales que la de la inteligencia convergente [12]. Otros modelos que han contribuido a afianzar esta idea han sido el modelo diferenciado de Gagné [13], la inteligencia como sabiduría de Sternberg [14] o la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner [15], que llevan la conceptualización de la inteligencia humana como constructo multidimensional que comprende dos ámbitos de funcionamiento: el convergente o logico deductivo, y el divergente o creativo, y ambos, pero especialmente la creatividad, estrechamente relacionados con la naturaleza de la alta capacidad intelectual y, dentro de ella, de la superdotación o el talento.

La relevancia de la creatividad en la alta capacidad intelectual ha llevado a autores como Sternberg y Lubart [16] a proponer al existencia de una alta capacidad creativa, o a otros autores, como Gagné [13] en su discutido modelo de superdotación y talento diferenciado, a entender la superdotación como un potencial inicial que comprende la habilidad creativa (además de la intelectual, socioafectiva y sensoriomotora), y al talento como el resultado del desarrollo de estas habilidades, de manera que la creatividad puede conducir hacia un talento específico que puede cristalizar aquella habilidad general en otra específica de un ámbito determinado.

En este trayecto, el mayor cambio ha sido virar la definición de alta capacidad intelectual desde el dominio monolítico del cociente intelectual propuesto por Terman [7], hacia una aproximación multidimensional en la que la creatividad tiene este papel esencial en su configuración y un papel necesario

para que cristalice en un adulto eminente, sea cual sea su perfil de alta capacidad intelectual.

Entre las aportaciones señaladas, destaca especialmente la de Renzulli, puesto que no sólo enfatizó el papel de la creatividad como componente de la alta capacidad intelectual, sino también la importancia de los productos creativos más allá de los tradicionalmente valorados sobre adquisición de conocimientos; por ejemplo, Siegler y Kotovski [17] diferenciaron la visión tradicional de superdotación basada en niños identificados en programas escolares mediante tests de rendimiento académico por una visión de la alta capacidad intelectual a través de adultos eminentes con amplias contribuciones en su dominio de conocimiento, reforzando la idea de que la creatividad no sólo es un componente de la alta capacidad intelectual, sino que es necesaria para proyectarla hacia la eminencia.

Otra aportación en esta línea es la de Feldman [18], con su representación del desarrollo de la alta capacidad como un proceso complejo multidimensional en el que confluyen factores cognitivos, socioemocionales, aspectos familiares, características de dominio, educación y preparación, junto con otros aspectos socioculturales e históricos, proceso en el que la creatividad es esencial para su cristalización.

Sternberg [14], en su modelo de superdotación y creatividad, conceptualiza la superdotación como una síntesis de sabiduría, inteligencia y creatividad, de manera que la segunda (acorde con sus postulados de inteligencia exitosa) permite el pensamiento analítico y juzgar la calidad de las ideas, mientras que la creatividad permite formular problemas y soluciones adecuados. En consecuencia, incluye tanto el funcionamiento intelectual convergente como el divergente en la resolución de problemas, y consolida el papel central de la creatividad en los paradigmas modernos de alta capacidad.

Estas y otras concepciones muestran que la creatividad ha ocupado un papel central en el concepto y definición operativa de la inteligencia humana, y que los cambios en su conceptualización inciden en los de la alta capacidad intelectual como una de sus manifestaciones. Por ello, se presentan las aportaciones más relevantes sobre estos cambios, que pueden permitir conocer mejor, identificar y potenciar la alta capacidad intelectual.

Concepto de creatividad: cambios e implicaciones en la alta capacidad intelectual

La creatividad es un concepto elusivo, debido a que, al igual que la inteligencia, es un constructo con nu-

merosas manifestaciones y definiciones de alto interés, por ser una variable diferencial referida a la producción de algo novedoso, relevante y útil para la sociedad, y, por ello, se valora como un buen atributo para quien la posee [19].

El progreso en su investigación, desde la obra pionera de Guilford [2], tiene cuatro frentes de conocimiento:

- El proceso cognitivo implicado en el acto creativo.
- Las características distintivas de la persona creativa.
- El desarrollo y manifestación de la creatividad a lo largo del ciclo vital.
- Los entornos sociales más relacionados con su manifestación [20].

Actualmente, se define según parámetros de novedad y valor, de manera que un producto creativo debe comprenderlos, el proceso creativo da como resultado este producto y se identifica a la persona creativa como aquélla que regularmente genera estos productos. La creatividad es la habilidad de producir algo nuevo (original e inesperado), de alta calidad y apropiado (útil), que reclama el pensamiento divergente y el convergente para combinar nuevas ideas en el mejor resultado [14]. Es un constructo multidimensional configurado por distintos componentes, algunos de los cuales se manifiestan tempranamente y otros deben ser desarrollados e incorporados por la persona a lo largo de la vida, mediante parámetros de intencionalidad, motivación, elección, estrategia y evaluación. Puede estar aplicada tanto a productos artísticos como al proceso científico o la resolución de tareas.

En consecuencia, reclama numerosas habilidades cognitivas, que se manifiestan diferencialmente en distintos dominios (visual o científico) y de diferentes maneras, de forma que la creatividad común (mini c) puede diferir de la del genio creativo (gran C). Las investigaciones la relacionan con el funcionamiento divergente de la inteligencia humana, la inteligencia fluida, el *insight* y el *flow* (o inmersión en lo que se está haciendo) [21]. Comprenderla reclama el conocimiento multidimensional de la persona, del proceso, del producto y de la presión del entorno [22].

Respecto a la persona, la investigación psicológica, iniciada por Guilford [2], consideró la creatividad como pensamiento divergente constituido por los componentes de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración, a los que añadió los de abstracción de títulos y resistencia al cierre prematuro, como indicadores de apertura psicológica. Puso de relevancia que no era igual al pensamiento divergente, porque reclama otros elementos, como la sen-

sitividad ante los problemas, la redefinición de habilidades (por ejemplo, cambios de pensamiento para la reinterpretación y flexibilidad) o la fijación unidireccional para encontrar un problema nuevo.

Esta concepción componencial fue recogida por Torrance [9] en el test TTCT, dando lugar a uno de los instrumentos más potentes para su medida y estudio. Aunque no abundan las investigaciones sobre la correlación entre los componentes creativos, algunos resultados sobre el test apuntan que la correlación entre fluidez, flexibilidad y originalidad es alta (0,74-0,80) [23], con mayor correlación (0,844) entre la fluidez y la originalidad [24]. En función de ello, según la configuración factorial de estos componentes, se propone [25] la existencia de una creatividad innovadora (componentes de fluidez, originalidad y resistencia al cierre) o una creatividad adaptativa (elaboración, abstracción de títulos y resistencia al cierre) más relacionada con la inteligencia convergente.

Otros estudios relacionan estos rasgos con las características comunes en personas eminentes durante la adultez que poseen amplitud de intereses; apertura a estímulos nuevos, complejos y ambiguos; capacidad de atención desfocalizada; flexibilidad en la cognición y conducta; introversión; e independencia, autonomía y no convencionalidad. Todo ello confluye en los postulados de nuevas teorías, como la de Sternberg y Lubart [16] y Sternberg et al [26], que sugieren que su expresión precisa la confluencia de seis recursos:

- Conocimiento de un dominio sin estar sujeto a datos concretos.
- Inteligencia fluida y flexible, capacidad sintética, analítica y práctica.
- Estilo de pensamiento caracterizado por una preferencia a pensar en algo nuevo.
- Personalidad con rasgos como persistencia, capacidad de asumir riesgos o tolerancia a la ambigüedad.
- Motivación intrínseca en la tarea.
- Entorno que provea de medios y soporte para su génesis.

Así pues, la creatividad, aunque sea un constructo separado del de inteligencia, reclama habilidades cognitivas interrelacionadas y cierta base cognitiva para su funcionamiento en una relación no lineal; es decir, la persona con alta capacidad intelectual no necesariamente es creativa, sino que depende del tipo de recursos intelectuales convergentes o divergentes que configuren su perfil intelectual [27]. Esta idea se recoge en la perspectiva de la alta capacidad que distingue la existencia de diferentes perfiles [6],

de mayor complejidad (superdotación) a menor complejidad (talento complejo a simple), en los que la creatividad es imprescindible en los perfiles de superdotación y variable según el tipo de talento.

La neurociencia intenta explicar en los últimos años la base estructural del proceso creativo [28]. Aunque la investigación es incipiente, estudia el papel en él de los lóbulos frontales, las áreas posteriores del cerebro [29], o de determinadas áreas subcorticales, como los ganglios basales [30]. Algunos estudios encefalográficos proponen hipótesis tentativas que muestran que las personas creativas difieren del resto por una mayor actividad del área parietotemporal, más actividad alfa y tendencia a ofrecer una sobrerrespuesta ante las tareas presentadas. Los resultados, hasta ahora, son heterogéneos e impiden una conclusión robusta al respecto; no obstante, las incipientes diferencias halladas parecen estar mediadas por la existencia de una alta capacidad en las personas estudiadas [31,32] o variables de personalidad [33], como la introversión, o de género [34]. Otras investigaciones han hallado una relación positiva entre la creatividad y el flujo sanguíneo en el cerebro en el giro poscentral, el giro bilateral recto, el lóbulo parietal inferior y el giro parahipocampal derecho [35].

En suma, estos y otros estudios neurofuncionales parecen converger en la sugerencia de la importancia del córtex parietal en el proceso creativo, el cingulado en la selección interna de pasos a realizar y de las regiones frontales en las tareas complejas, así como la mayor delgadez de la materia gris cortical en el giro angular derecho relacionada con el rendimiento creativo [36]. Todo ello complementa la investigación psicológica del funcionamiento creativo y sus componentes, marcando las líneas futuras de estudio y explicación.

Respecto al proceso creativo, tradicionalmente y desde el trabajo temprano de Wallas [37], se entiende que comporta una secuencia de pasos o estadios distintos hasta llegar a la resolución del problema. Esta propuesta ha influido en las actuales teorías cognitivas de la creatividad, estableciendo que los estadios del proceso creativo son:

- *Preparación*: primer estadio crítico, comporta la definición de un problema y la recogida de experiencias e ideas sobre él.
- *Incubación*: fase madurativa en la que se establece una conexión inconsciente de ideas en torno a un problema, especialmente productivo cuando la persona está relajada.
- *Iluminación*: fase que comporta la creación de *insights*, también denominada ‘fase de inspiración de la solución correcta (eureka)’.

- *Verificación*: fase de elaboración y evaluación de lo obtenido, incluyendo, además, la redefinición y puesta a prueba de la idea elaborada [38].

Tal como se ha indicado, esta propuesta continúa vigente en la actualidad, con algunas matizaciones respecto a que el proceso comporta un cambio en la percepción de la realidad que permite ver una idea, estableciendo nuevas combinaciones, relaciones o aplicaciones no contempladas previamente. A su vez, el proceso creativo supone una atención focalizada, excluyendo otro estímulo interferente (*flow*), la divergencia de ideas ante las nuevas soluciones posibles ante un problema (pensamiento divergente), el flash del *insight* o la convergencia en la mejor solución (utilidad), y la perseverancia frente a la aceptación o resistencia social (variables de personalidad) del nuevo producto.

El producto creativo y sus características definen el éxito del proceso, pero esta evaluación depende del entorno sociocultural y lo que se valore en él. Por ejemplo, en un entorno sociocultural occidental, la visión de la creatividad está focalizada en formas tangibles de producto creativo en algo nuevo, original, apropiado, útil y adaptativo respecto a la tarea. En cambio, en los entornos orientales, la creatividad no está orientada a la obtención de productos tangibles, sino hacia la expresión y comprensión de la realidad. Pero, en cualquier entorno, para que el producto se valore como creativo debe hacer referencia a algo único. Estas diferencias culturales influyen, a la vez, en que los profesores del entorno occidentalizado valoren más el éxito adquisitivo académico (producto convergente) que al alumno creativo que hace aportaciones nuevas al currículo, cuestión que se refleja en las caídas en la puntuación de creatividad a las que ya hacía referencia Wallas [37] durante la educación primaria, alertando de que esta tendencia debe cambiar, puesto que la creatividad contribuye al bienestar de una nación y, especialmente, de su economía.

La consecución de un producto creativo comporta que la inteligencia y la creatividad son competencias básicas para la resolución de problemas, pero sus papeles son distintos. La creatividad no requiere procesos diferentes a los implicados intelectualmente en la resolución de problemas [39], pero su diferencia consiste en centrarse no tanto en la propia planificación de la resolución, sino en encontrar nuevos problemas y plantearlos, separando los aspectos relevantes de los irrelevantes para la resolución en un modelo no existente hasta el momento, lo cual parece ser independiente de la capacidad racional de resolución convergente.

En suma, la resolución de problemas reclama un equilibrio entre herramientas intelectuales convergentes y divergentes, de manera que el pensamiento creativo permite establecer nuevas conexiones significativas y el pensamiento crítico permite analizar, evaluar o desarrollar opciones conocidas, optimizándolas [40].

Avances en la relación entre creatividad y alta capacidad intelectual

Como se ha señalado, el paradigma actual de la alta capacidad intelectual concede un papel central a la creatividad como uno de sus componentes, de manera que el desarrollo de ideas respecto a su concepto impulsa nuevas direcciones para comprender la naturaleza y funcionamiento de ésta, su potencial y su cristalización.

En consecuencia, es importante analizar la relación entre inteligencia y creatividad, dado que ésta tiene el poder de transformar la superdotación o talento como potencialidad en eminencia [41]. Los resultados hasta ahora no son claros, aunque distintas investigaciones postulan que su relación es mayor cuanto mayor es el cociente intelectual [42], especialmente en la creatividad verbal y, en ella, entre los componentes de fluidez y flexibilidad.

Otra de las preguntas que se formulan los investigadores es si la creatividad cambia a lo largo del desarrollo. Algunos estudios [22] muestran diferencias en la medida de creatividad mediante la administración del TTCT [9], que varía según sus componentes. En concreto, las puntuaciones en fluidez se incrementan desde tercer curso de educación primaria, permanecen estáticas en cuarto y quinto cursos, y decrecen significativamente a partir de sexto curso hasta la adultez. Respecto a la originalidad, sus puntuaciones aumentan hasta quinto curso de primaria y decrecen significativamente a partir de sexto curso, aunque tienen cierto incremento no significativo en la adultez. En cuanto a la elaboración, se incrementa hasta quinto curso de primaria, para permanecer estática en sexto curso y a lo largo de la enseñanza secundaria, aunque no significativamente, con un decremento significativo durante la adultez.

En conclusión, estos resultados significan que la habilidad de generar ideas (fluidez) se incrementa desde tercer curso de educación primaria y permanece estática en cuarto y quinto cursos, para decrecer a continuación, momento en el que las personas se fijan más en dar respuestas adecuadas a lo convencional. La elaboración se incrementa a lo largo

Figura 1. Componentes creativos: puntuaciones medias según perfiles.

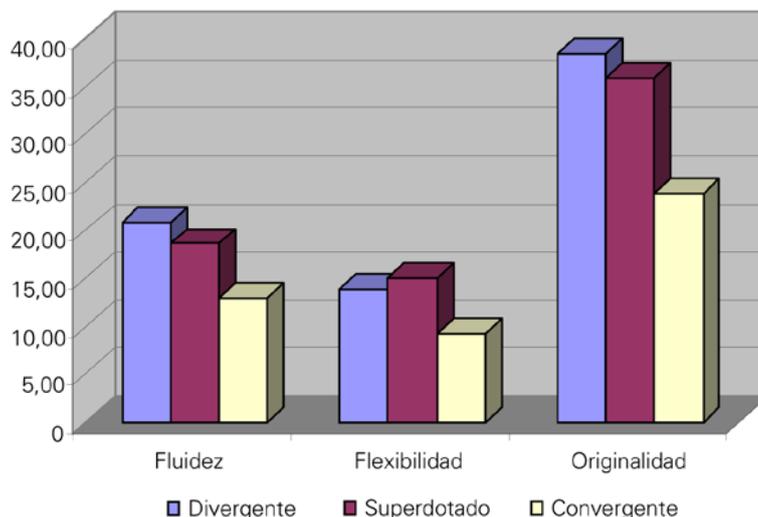
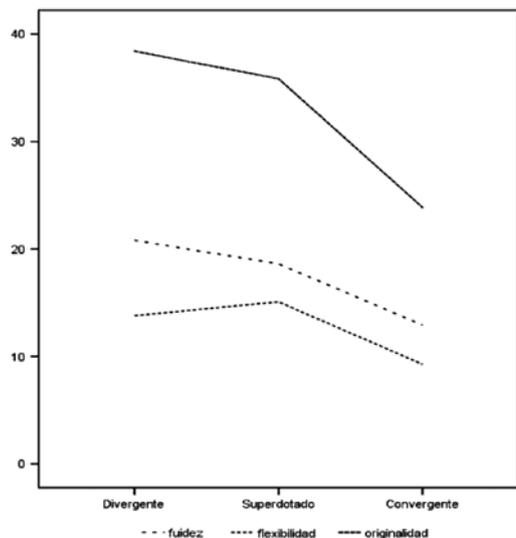


Tabla I. Características de los participantes (n = 41).

Edad			Perfiles				
6-9 años	10-11 años	12-14 años	Superdotación	Talento simple	Talento doble	Talento triple	Talento cuádruple
n = 12	n = 15	n = 14	n = 13	n = 7	n = 2	n = 8	n = 11
				n. ^o = 1 ^b	n. ^o /l = 1 ^b	v/n. ^o /e = 4 ^b	v/n. ^o /l/cr = 4 ^a
				v = 3 ^b	n. ^o /cr = 1 ^a	v/l/e = 1 ^b	v/n. ^o /l/e = 7 ^b
				e = 3 ^b		v/n. ^o /l = 3 ^b	

cr: talento creativo; e: talento espacial; l: talento lógico; n.^o: talento numérico; v: talento verbal. ^a Perfil divergente; ^b Perfil convergente.

de la educación secundaria y decrece en la adultez, lo que justifica que los adultos eminentes generen buen número de ideas en etapas tempranas de su carrera, pero luego se centren en su elaboración. La originalidad se incrementa hasta quinto curso de primaria, para decrecer en la adolescencia y volver a incrementarse en la adultez, como si estas mentes estuvieran abiertas a nuevas ideas hasta cierto nivel educativo, a partir del cual la presión de la convención condiciona esta tendencia. En suma, el pensamiento creativo decrece o permanece estático a partir de sexto curso de primaria, lo que resta oportunidad de aplicación en la resolución creativa de tareas en la adultez.

Figura 2. Diferencia significativa de medidas de creatividad según perfil intelectual.**Tabla II.** Estabilidad de la medida de creatividad en 2009 y 2010 (correlación de Pearson).

	TTCT fluidez 2009	TTCT flexibilidad 2009	TTCT originalidad 2009
TTCT fluidez 2010	0,439 ^a	0,391	0,431 ^a
TTCT flexibilidad 2010	0,492 ^a	0,476 ^a	0,514 ^a
TTCT originalidad 2010	0,194	0,306	0,386

TTCT: test de pensamiento creativo de Torrance. ^a $p < 0,05$.

Tabla III. Diferencias significativas en los componentes de creatividad según perfiles.

	Fluidez	Flexibilidad	Originalidad
Divergente/superdotado	2,18	1,28	2,55
Divergente/convergente	7,89 ^a	4,54	14,53 ^a
Convergente/superdotado	5,70 ^a	5,82 ^a	11,98 ^a

^a $p < 0,05$.

Además, la autora sugiere que el pensamiento creativo está decreciendo desde la década de los noventa, en especial desde los niveles de educación infantil y a lo largo de los últimos años escolares. El reto consiste en modificar la educación con el fin de impulsar la creatividad como motor para el avance social.

Las nuevas concepciones de creatividad van más allá de la visión tradicional focalizada en los productos del genio o de la eminencia (denominada ahora creatividad gran C), proponiendo la importancia de la creatividad cotidiana (mini c), que permite una novedosa interpretación personal de experiencias, acciones y situaciones. Esta creatividad tiene dos componentes, novedad y significación [43], mientras que la gran creatividad supone generar obras juzgadas como gran aportación por el entorno social. La importancia de la minicreatividad (mini c) es la de ser el punto inicial de la obra creativa, que, si se detecta, puede impulsar su cristalización y la expresión del talento creativo o de la superdotación.

De todo lo expuesto, se infiere que es preciso operacionalizar la creatividad para su identificación y desarrollo, así como sus relaciones jerárquicas con la alta capacidad intelectual [44]. El objetivo del estudio es comparar distintos perfiles de alta capacidad intelectual –talento (convergente o divergente)

o superdotación (divergente por definición)– con el fin de:

- Conocer la estabilidad de la medida creativa entre dos puntos temporales.
- Conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los componentes de creatividad: fluidez, flexibilidad y originalidad entre los perfiles estudiados.
- Conocer si hay cambios en las puntuaciones de los componentes creativos entre los 6-14 años.

Metodología

Muestra

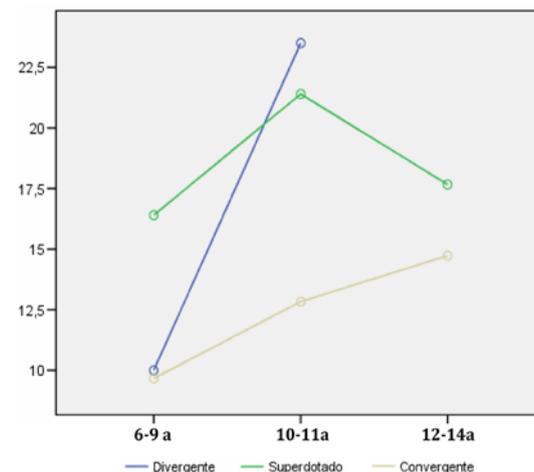
Han participado 41 estudiantes con alta capacidad intelectual con perfil de superdotación o talento, entre 6-14 años, asistentes al Programa de Enriquecimiento Extracurricular UR-ARNAC en la Universidad de La Rioja.

Han sido seleccionados por muestreo no probabilístico intencional, según los siguientes criterios: estar diagnosticados de alta capacidad intelectual, asistir al Programa de Enriquecimiento Extracurricular y aceptar participar en la investigación.

La tabla I recoge sus características y perfiles intelectuales.

Tabla IV. Análisis de la variabilidad (diseño multifaceta: edad × perfil × componentes).

		Suma de cuadrados	F	Grados de libertad	p
Edad	Fluidez	244,9	8,05	2	0,001
	Flexibilidad	183,9	9,55	2	0,001
	Originalidad	850,1	4,20	2	0,240
Perfil	Fluidez	297,8	9,78	2	0
	Flexibilidad	271,4	14,09	2	0
	Originalidad	982,7	4,86	2	0,140
Edad × perfil	Fluidez	108,1	2,28	3	0,980
	Flexibilidad	51,7	1,79	3	0,168
	Originalidad	173,1	0,57	3	0,639

Figura 3. Fluidez: cambios según edad y perfil.

Como se observa en la tabla I, 13 perfiles corresponden a superdotación, que, por su configuración, es un perfil que comprende la creatividad; el resto de perfiles corresponde a talentos, entre los cuales el componente más repetido es el verbal, y, en su mayoría ($n = 22$), son de tipo convergente.

Material/instrumentos

Como instrumentos de medida intelectual, se utilizan:

- *Capacidad intelectual convergente*: niños de 6 a 11 años; batería de aptitudes diferenciales y generales en sus formas: E1 (primero y segundo de primaria), E2 (tercero y cuarto de primaria), E3 (quinto y sexto de primaria), niños de 12 a 14 años y test de aptitudes diferenciales.
- *Capacidad intelectual divergente, creatividad*: TTCT, administrando el juego figurativo 3 de líneas paralelas, debido a que su medida resulta similar a la obtenida en la administración total del test [45,46].

Procedimiento

Se administran los instrumentos en dos puntos de medida (2009 y 2010), en grupos de hasta 10 participantes, en un contexto conocido y sesiones de una duración de 30-45 minutos, equilibrando la presentación de los instrumentos homogéneamente según la fatiga que generan.

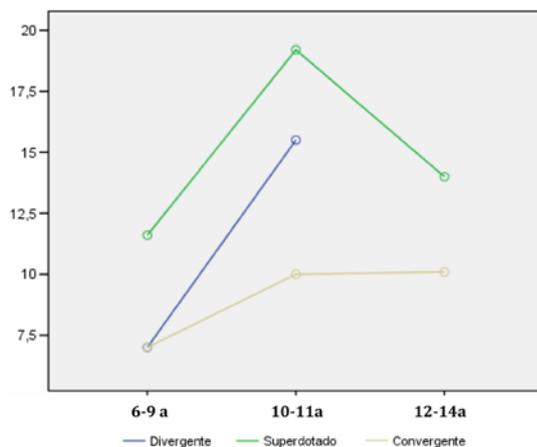
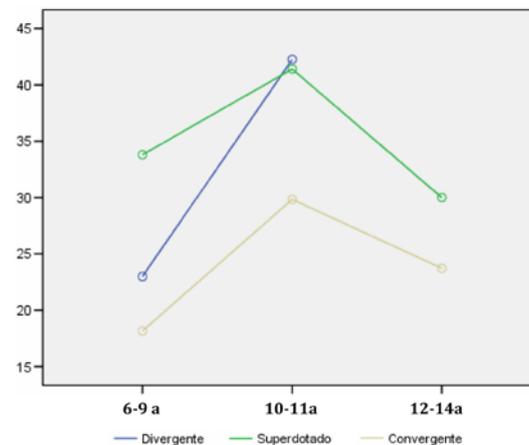
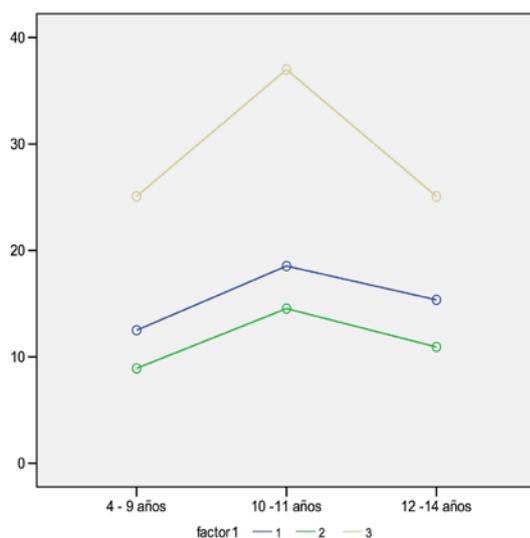
Análisis de datos

Se obtienen los perfiles intelectuales según los baremos estandarizados. Para el TTCT, se utiliza el baremo de originalidad creado *ad hoc* en La Rioja [47] y Castelló [comunicación personal]; se calculan las medidas en fluidez, flexibilidad y originalidad, acorde con la diferenciación de Kirton [25] del factor de creatividad innovadora (alta puntuación en fluidez, flexibilidad y originalidad).

El índice de creatividad general individual es el resultado de la división entre 2 de la suma de centiles en flexibilidad y originalidad. Para el resto de análisis, se tienen en cuenta las puntuaciones directas:

- Cálculo de la estabilidad de la medida creativa (fluidez, flexibilidad y originalidad) obtenida en dos puntos temporales mediante la correlación de Pearson.
- Cálculo de las diferencias estadísticamente significativas de las puntuaciones medias de creatividad (fluidez, flexibilidad y originalidad) según el perfil intelectual de superdotación o talento –convergente (no creativo) o divergente (creativo)– mediante el análisis de la varianza ANOVA (prueba de contraste Scheffe).
- Análisis de variabilidad multivariado (diseño multifaceta: edad × componente × perfil intelectual) GLM, tipo III, de datos fijos.

Se utiliza para todos los análisis el programa estadístico SPSS v. 17.0.

Figura 4. Flexibilidad: cambios según edad y perfil.**Figura 5.** Originalidad: cambios según edad y perfil.**Figura 6.** Componentes creativos: cambios con la edad. Factor 1: fluidez; factor 2: flexibilidad; factor 3: originalidad.

Resultados

Se presentan los resultados más relevantes en función de los análisis realizados.

Estabilidad de la medida de creatividad

Como se observa en la tabla II, hay una correlación entre las dos medidas de creatividad (2009 y 2010)

para cada componente a un nivel de probabilidad de $p \leq 0,05$, es decir, hay estabilidad en la medida, lo que asegura la fiabilidad test/retest.

Diferencias significativas entre los componentes de creatividad, según el perfil intelectual

La tabla III muestra que la fluidez es significativamente mayor entre los perfiles divergentes frente a los convergentes $-F(7,89)-$, así como entre los perfiles convergentes frente a los de superdotación $-F(5,7)-$; no existen diferencias estadísticamente significativas entre los perfiles divergentes y de superdotación $-F(2,18)-$.

La flexibilidad es significativamente diferente entre los perfiles convergentes frente a los de superdotación $-F(5,82)-$, en los que es mayor; las diferencias no son significativas entre el talento divergente y la superdotación $-F(1,28)-$, ni entre el los talentos convergentes y divergentes $-F(4,54)-$.

Respecto a la originalidad, es significativamente mayor en los perfiles divergentes que entre los convergentes $-F(14,53)-$, y en la superdotación frente a los talentos convergentes $-F(11,98); p = 0,01-$. Al igual que con la fluidez, las diferencias no son estadísticamente significativas entre los perfiles de talento divergente y de superdotación.

Las figura 1 representa las puntuaciones medias de los componentes de creatividad según los perfiles, y muestra que la originalidad y la fluidez son más altas entre los talentos divergentes y la superdotación, y la tendencia de que en ésta hay mayor puntuación en flexibilidad; mientras que en fluidez

y originalidad, las puntuaciones son más altas entre los talentos divergentes.

La figura 2 representa las diferencias estadísticamente significativas y corrobora que la fluidez y la originalidad son más altas en los perfiles de talento divergente y de superdotación.

Cambios en la puntuación de creatividad según la edad

La tabla IV muestra que existen diferencias significativas en las facetas edad y perfil, no así en la interacción edad \times perfil. Indica que la edad y el perfil son las fuentes de variación explicativas de los cambios producidos en los componentes de la creatividad; también indica que la mayor influencia está producida por el tipo de perfil, especialmente en el componente originalidad, seguido de la edad.

Estos resultados se representan gráficamente en las figuras 3, 4, 5 y 6, que muestran un crecimiento entre los 6 a 11 años y un decrecimiento significativo en las puntuaciones entre los 12-14 años, especialmente en originalidad, en los perfiles de talento divergente y de superdotación. Como no hay participantes con perfil de talento divergente de 12 a 14 años, no pueden aportarse sus puntuaciones en esta edad.

Conclusiones

Los resultados son de interés respecto a los objetivos planteados, complementan los de otras investigaciones [48] y corroboran los de algunas [22,25,46], que relacionan los componentes de fluidez, flexibilidad y originalidad con la creatividad innovadora, especialmente los de fluidez y originalidad, para el funcionamiento creativo. Es especialmente interesante comprobar su papel entre los perfiles de superdotación y talentos divergentes con alta puntuación en fluidez, flexibilidad y originalidad, respecto de los talentos convergentes con menor puntuación, especialmente en fluidez y originalidad. Se constata que la diferencia entre el perfil de superdotación respecto del talento divergente consiste en la mayor flexibilidad en la superdotación, mientras que la fluidez y la originalidad son mayores entre los talentos divergentes, lo que coincide con los postulados de funcionamiento combinatorio e integrador en la superdotación.

Es importante constatar que la creatividad cambia con la edad, con una tónica creciente entre los 6-11 años, pero significativamente decreciente a partir de 12 años, que afecta especialmente a la originalidad, lo que corrobora la tesis de Kim [22] so-

bre la influencia de la dirección convencional hacia el funcionamiento convergente en la escuela. Si la capacidad creativa no avanza, incidirá en la menor cristalización del potencial de la alta capacidad y en la obtención de productos creativos relevantes para el avance social. Todo ello constituye un reto para la educación actual, que debería impulsar un cambio de paradigma para optimizar y no adormecer la alta potencialidad intelectual [49].

Bibliografía

1. Sternberg RJ, Kaufman JC. Intelligence (as related to creativity). In Runco MA, Pritzler SR, eds. *Encyclopedia of creativity*. 2 ed. New York: Academic Press; 2011. p. 636-76.
2. Guilford JP. Creativity. *Am Psychol* 1950; 5: 444-54.
3. Binet A. A propos de la mesure de l'intelligence. *Ann Psychol* 1905; 12: 191-244.
4. Terman LM. The physical and mental traits of gifted children. In Whipple GM, ed. *Report of the Society's Committee on the Education of Gifted Children. The Twenty Third Yearbook of the National Society for the Study of Education*. Bloomington, IL: Public School Publishing; 1924. p. 157-67.
5. Dai DY. Reductionism versus emergentism: a framework for understanding conceptions of giftedness. *Roep Rev* 2005; 27: 144-51.
6. Sastre-Riba S. Niños con altas capacidades y su funcionamiento cognitivo diferencial. *Rev Neurol* 2008; 41 (Supl 1): S11-6.
7. Terman LM. *The measurement of intelligence*. Boston: Houghton Mifflin; 1916.
8. Guilford JP. *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill; 1967.
9. Torrance EP. *The Torrance Test of creative thinking. Norms-technical manual*. Lexington, MA: Personal Press; 1966.
10. Torrance EP. *The Torrance Test of creative thinking. Norms-technical manual*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service; 1990.
11. Renzulli JS. What makes giftedness –reexamining a definition. *Phi Delta Kap* 1978; 60: 180-4.
12. Kaufman JC, Kaufman SB, Beghetto RA, Burgess SA, Persson RS. Creative giftedness: beginnings, development and future promises. In Shavinina LV, ed. *International handbook on giftedness. Part I*. New York: Springer; 2009. p. 585-98.
13. Gagné F. From gifts to talents. The DMGT as a developmental model. In Sternberg RJ, Davidson JE, eds. *Conceptions of giftedness*. 2 ed. New York: Cambridge University Press; 2005. p. 98-120.
14. Sternberg RJ. *Wisdom, intelligence and creativity synthesized*. New York: Cambridge University Press; 2003.
15. Gardner H. *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo xx*. Barcelona: Paidós; 2010.
16. Sternberg RJ, Lubart TI. The concept of creativity: prospects and paradigms. In Sternberg RJ, ed. *Handbook of creativity*. Cambridge MA: Cambridge University Press; 1999. p. 251-72.
17. Siegler RS, Kotovski K. Two levels of giftedness: Shall ever the twain meet? In Sternberg RJ, Davidson JE, eds. *Conceptions of giftedness*. New York: Cambridge University Press; 2005. p. 261-9.
18. Feldman DH. The development of creativity. In Sternberg RJ, ed. *Handbook of creativity*. Cambridge, UH: Cambridge University Press; 1999. p. 169-86.
19. Kaufman JC, Sternberg RJ. *The Cambridge handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press; 2010.
20. Simonton DK. Creativity. In López SJ, Synder CR, eds. *Oxford handbook of positive psychology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 2009. p. 261-9.
21. Csikszentmihalyi M. *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins; 1996.

22. Kim KH. The creative crisis: the decrease in creative thinking scores on the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativ Res J* 2011; 23: 285-92.
23. Chase CI. Review of the Torrance Test of Creative Thinking. In Mitchell JV, ed. *The ninth mental measurements yearbook*. Lincoln: University of Nebraska, Burors Institute of Mental Measurements; 1985. p. 1631-2.
24. Kim KH, Cramond B, Bandalos DL. The latent structure of scores on the Torrance Test of Creativity. *Educ Psychol Meas* 2006; 66: 459-77.
25. Kirton MJ, ed. *Adaptors and innovators: styles of creativity and problem solving*. London: Routledge; 1989.
26. Sternberg RJ, Grigorenko EL, Singer JL, eds. *Creativity: from potential to realization*. Washington DC: American Psychological Association; 2004.
27. Runco MA. *Creativity. Theories and themes: research, development, and practice*. Burlington MA: Elsevier Academic Press; 2007.
28. Kaufman AB, Kornilov SA, Bristol AS, Tan M, Grigorenko EL. The neurobiological foundations of creative cognition. In Kaufman JC, Sternberg RJ, eds. *The Cambridge handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press; 2010. p. 216-32.
29. Heilman KM, Nadeau SE, Bedersdorf DO. Creative innovation: possible brain mechanisms. *Neurocase* 2003; 9: 369-79.
30. Dietrich A. The cognitive neuroscience of creativity. *Psychol Bull Rev* 2004; 11: 1011-26.
31. Jaüsovec N. Differences in cognitive processes between gifted, intelligent, creative and average individuals while solving complex problems: an EEG study. *Intelligence* 2000; 29(3): 191-4.
32. Jin SH, Kwon YJ, Jeong J. Gifted and normal children during scientific hypothesis generation. *Brain Cogn* 2006; 62: 191-7.
33. Fink A, Neubauer AC. EEG alpha oscillations the performance of verbal creativity tasks: differential effects of sex and verbal intelligence. *Int J Psychophysiol* 2006; 62: 46-53.
34. Razumnikova OM. Gender differences in hemispheric organization during divergent thinking: an EEG investigation in human subjects. *Neurosci Lett* 2004; 362: 193-5.
35. Chávez RA, Graff-Guerrero A, García-Reyna JC, Vaugier V, Cruz-Fuentes C. Neurobiology of creativity. *Salud Ment* 2004; 27: 38-46.
36. Jung, RE, Segall JM, Bockholt HJ, Flores RA, Smith SM, Chávez RS, et al. Neuroanatomy of creativity. *Hum Brain Mapp* 2010; 31: 396-409.
37. Wallas G. *The art of thought*. New York: Hartcourt Brace-Jovanovich; 1926.
38. Lubart TI. Models of the creative process: past, present and future. *Cret Res J* 2001; 13: 295-308.
39. Csikszentmihalyi M. Motivation and creativity: toward a synthesis of structural and energetic approaches to cognition. *New Ideas in Psychology* 1988; 6: 159-76.
40. Treffinger DJ, Isaksen SG. Creative problem solving: the history, development, and implications for gifted education and talent development. *Gift Ch Qu* 2005; 49: 342-53.
41. Kim KH. Underachievement and creativity: are gifted underachievers highly creative? *Creativ Res J* 2008; 20: 234-42.
42. Preckel F, Holling H, Wiese M. Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: an investigation of threshold theory. *Pers Individ Diff* 2006; 40: 159-70.
43. Beghetto RA, Kaufman JC. Toward a broader conception of creativity: a case for 'mini-c' creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts* 2007; 1: 73-9.
44. Cramond B. Giftedness and Creativity. In Runco MA, Pritzler R, eds. *Encyclopedia of creativity*. 2 ed. New York: Academic Press; 2011. p. 571-4.
45. Castelló A, Batlle C. Aspectos teóricos e instrumentales en la identificación del alumno superdotado y talentoso: propuesta de un protocolo. *Faisca. Rev Alt Cap* 1998; 6: 26-66.
46. Kim KH. Can we trust creative tests? A review of the Torrance Test of Creative Thinking. *Creativ Res J* 2006; 18: 3-14.
47. Pascual MT. Creatividad y contextos educativos: indicativos en niños de 4 a 8 años en La Rioja [tesis no publicada]. Logroño: Universidad de La Rioja (en curso).
48. Bermejo R, Hernández D, Ferrando M, Soto GL, Sainz M, Prieto MD. Creatividad, inteligencia sintética y alta habilidad. *Rev Electr Univ From Prof* 2010; 13: 97-109.
49. Kim KH, Cramond B, Vantassel-Baska J. The relationship between creativity and intelligence. In Kaufman JC, Sternberg RJ, eds. *The Cambridge handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press; 2010. p. 395-412.

High intellectual capacity, problem-solving and creativity

Summary. The aim of the study is focused on the characteristics and components of creativity as a multidimensional construct in the context of intelligence, divergent thinking and problem solving, and their incorporation into the definition and explanation of intellectual functioning of giftedness and talent. It shows the progress of the investigation from the initial postulates of Guilford about the nature and cognitive processes involved in the creative act, its features and components, development and differential expression in the high intellectual ability, and the neurological correlates neuropsychological research is beginning to show. We present the results obtained with 41 participants with high intellectual capacity profiles of giftedness or talent of 6 to 14 years. We measure their cognitive skills through BADyG or DAT tests, and creative skills by the Torrance Test of Creative Thinking (TTCT), in two measuring points. Analyses show comparatively among high ability profiles: 1) the creative measurement stability between the two time points, 2) statistically significant differences between the creative components of fluency, flexibility and originality, related to the profiles of giftedness or talent (convergent or divergent), 3) the statistically significant changes among the scores of the creative components, at all ages studied.

Key words. Brain imaging. Creativity. Divergent thinking. Excellence. High intellectual ability. Problem solving.