

MODULADORES DE LA EXPRESIÓN DE LA ALTA CAPACIDAD INTELECTUAL

SYLVIA SASTRE-RIBA

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

Resumen La investigación reciente desmitifica y redefine la alta capacidad intelectual (ACI) frente al concepto tradicional monolítico y estático, basado en la heredabilidad e identificación mediante un alto cociente intelectual. Este concepto se sustituye por otro en el que la ACI es entendida como un fenómeno complejo de naturaleza genética y ambiental, multidimensional, diverso, moldeable, dinámico y en desarrollo, resultado de la covariación a lo largo de la trayectoria de vida entre fuerzas endógenas y exógenas, que van modulando y diferenciando el alto potencial (factor predictor) en competencias hacia la óptima expresión, o no, de la eminencia en la adultez. La ACI supone la conjunción de una diversidad biológica de partida (el alto potencial), una diversidad psicológica (explotación de los recursos biológicos en funciones útiles y conocimiento), y una diversidad contextual configurada por diferentes condiciones familiares, y contextos socioculturales y económicos. El objetivo del trabajo es presentar una revisión de la investigación actual sobre los factores predictores y moduladores de la ACI, desde una perspectiva neuroconstructivista. Se concluye y discute la incidencia de variables moduladoras en las diversas trayectorias de desarrollo del potencial hacia la posible eminencia adulta, y las implicaciones diagnósticas y educativas que se derivan.

Palabras clave: alta capacidad intelectual, desarrollo, genética del comportamiento, moduladores personales y sociales, eminencia adulta

Abstract *Modulation of the expression of high intellectual capacity.* Recent research demystifies and redefines high intellectual ability (HIA) against the traditional monolithic and static concept which was based on heritability and identification through an intelligence quotient. This concept is replaced by another in which the HIA is understood as a complex phenomenon of a genetic and environmental nature. This is the result of a covariation along the life path between endogenous and exogenous forces, modulators of the high potential (predictor factor) towards the optimal expression, or not, of its eminence in adulthood. Then, HIA implies the conjunction of a starting biological diversity (the high potential), a psychological diversity related to the exploitation of biological resources in useful functions and knowledge, and a contextual diversity configured by different family conditions, as well as socio-cultural and economic contexts. The aim of this work is to present from a neuroconstructivist perspective a review of the current HIA research on the predictive and modulating factors. In the conclusions, we discuss the incidence of the modulating variables in the various trajectories of potential development towards possible adult eminence and the diagnostic and educational implications that are derived.

Key words: high intellectual ability, development, behavioural genetic, personal and social modulators, adult eminence

El avance de la investigación en psicología, neurociencia o genética sobre la competencia y funcionamiento intelectual, redefine el concepto de la Alta Capacidad Intelectual (ACI), más allá de la rígida y estática propuesta tradicional como rasgo monolítico y fijo hacia una perspectiva más amplia, multidimensional, contextualizada, de base genética pero esculpida por la interacción dinámica de fuerzas endógenas y exógenas que van diferenciando e integrándose en el curso del desarrollo¹ con formas diversas. La ACI es una característica moldeable cuyo concepto clave es el desarrollo de un potencial que reclama soporte, valores personales y oportunidades² para transformarse en eminencia.

Esta redefinición comporta ir desde el *ser* hacia el *convertirse* en persona con ACI dado que no es una cualidad estática fijada en la mente, sino el resultado de diversos factores en interacción para el desarrollo del alto potencial neurobiológico en funciones complejas de un cerebro que permite un uso más efectivo y eficiente³. Comporta también ir desde la dicotomía entre *natura* y *nurtura*, hacia su interacción como variables endógenas y exógenas que van dando lugar a la expresión de la potencialidad.

La investigación sobre inteligencia humana indica que, aunque está influida genéticamente, es maleable. La alta y temprana correlación entre genes y entorno da lugar a una amplia complejidad psicológica y biológica que explica su variabilidad, expresada en las diferencias familiares, trayectorias de vida, estatus socioeconómico

Dirección postal: Sylvia Sastre-Riba, Universidad de La Rioja, C/ Luis Ulloa, 2, 26004, Logroño, España

e-mail: silvia.sastre@unirioja.es

y entre generaciones⁴. Destaca además la relación entre inteligencia y rasgos personales como el humor, el apego, estilos de toma de decisiones o el éxito académico, desde una perspectiva de tiempo personal que abarca la trayectoria vital construyendo *locus* de control internos o externos. Estas evidencias impiden asumir que los genes tengan única influencia sobre el potencial intelectual, cuestionando la tradicional y rígida medida de CI^{5,6}.

Aplicándolo a la ACI, como manifestación diferencial, se deriva que sus causas son complejas comportando contribuciones genéticas y del entorno, interactivamente⁷. Las personas con ACI disponen de un alto potencial intelectual de carácter biológico, pero sus competencias deben transformarse a lo largo del tiempo en trayectorias de desarrollo individuales que reclaman un conjunto de factores moduladores personales y exógenos, combinación de algunos como la motivación, oportunidad y disposición, para cristalizarlo.

Nadie nace siendo una persona con ACI, sino con el potencial biológico para ello; solo aquellos con disposición y oportunidades para desarrollarlo, con oportunidades aprovechadas y en un entorno que corresponda a estos patrones singulares podrán cristalizarlo. La ACI no puede ser creada sin un alto potencial biológico, pero disponer de éste tampoco la asegura; su expresión se da en determinadas personas que disponen de alto potencial (no en todas), en algún momento (no siempre) y en determinadas circunstancias (no todas) de desarrollo⁸.

Consecuentemente, es imprescindible abordarla mediante modelos de desarrollo que expliquen qué se desarrolla y cómo se transforma el alto potencial en posible eminencia. Por ello, el objetivo general de este trabajo consiste en exponer los factores predictores y moduladores de la ACI, a partir de las evidencias científicas actuales, desde una perspectiva neuroconstructivista.

Modelos de desarrollo de la alta capacidad intelectual

Los trabajos actuales de neurociencia y desde el neuroconstructivismo, aportan modelos que combinan factores predictores y factores moduladores en la expresión del alto potencial, postulando lo que es estable, y lo que cambia y modula las trayectorias individuales de desarrollo.

La neurociencia ofrece resultados sobre la citoarquitectura y funcionamiento de los cerebros de las personas con ACI⁹ que permiten conocer su base física (el qué se desarrolla), mientras que desde el neuroconstructivismo emergen propuestas⁷ que se conjugan con modelos de desarrollo desde el nuevo paradigma de la ACI^{2,8,9}, explicando qué y cómo se plasma el desarrollo en funciones cognitivas de alto nivel soportadas por un cerebro más eficiente y especializado, expresadas diferencialmente en habilidades como la capacidad para conceptualizar,

generalizar, razonar abstractamente, crear, u otras como el liderazgo, la creación plástica o el rendimiento físico, etc.. Todas resultan de la interacción entre lo genético y lo construido, englobando características mentales, emocionales o físicas de la persona en interacción con los otros, con objetos y sucesos en una cultura determinada.

Desde el neuroconstructivismo se proponen modelos neurocomputacionales con factores (capacidad, plasticidad, tipo de estímulos, modelos regresivos y riqueza del contexto) que impactan en la epigénesis probabilística de cada trayectoria individual de desarrollo del alto potencial, moldeándolo⁷.

Entre los modelos psicológicos explicativos del desarrollo de la ACI, destacan:

a) Los modelos basados en el *desarrollo del alto potencial*¹⁰⁻¹², postulan las variables que intervienen interactivamente en la transformación del potencial biológico, aunque no las sitúan a lo largo del desarrollo. Entre ellas figuran: la habilidad intelectual general o específica, habilidades psicosociales, soporte externo, suerte, modelos familiares, profesores capacitados, educación diferenciada, aspectos socioculturales e históricos, destacando el rol de la creatividad para la cristalización en eminencia o sabiduría adulta¹¹.

b) Los modelos que *trazan trayectorias de desarrollo*^{8,13,14} describen variables moduladoras, emplazándolas en una secuencia temporal desde el inicio de la vida, infancia y adolescencia, hasta la adultez, organizando la trayectoria de desarrollo en varias etapas: 1) desde el inicio de la vida y durante la primera infancia el *potencial* es la variable clave, 2) en edades escolares la medida es el rendimiento del potencial evidenciado por competencias emergentes hacia la *experticia* y, 3) a partir de la adolescencia y en la adultez, si la potencialidad ha cristalizado, aparecen productos de excelencia (situados por encima del Pc 90 respecto a los iguales) valiosos y útiles socialmente en cualquier campo de actividad humana, la *eminencia*.

Los^{13,15} factores emplazados secuencialmente como moduladores en esta trayectoria, son: *predictores* (habilidad intelectual, creatividad y habilidades sensorimotoras), o *moduladores* endógenos (temperamento, motivación, persistencia) y exógenos (la experiencia y la práctica, factores de suerte, oportunidades y soporte ambiental) de aquellos, facilitando o inhibiendo el proceso.

Algunos modelos fundamentan programas de intervención educativa diferenciada como: el modelo DMGT¹³, el modelo de enriquecimiento triádico⁸, el modelo multidimensional de Munich¹⁵, o el modelo WICS¹¹.

¿Qué es estable y qué cambia en la alta capacidad intelectual?

Lo necesario y estable para la emergencia de la ACI es la base biológica (*natura*). Sin una base genética que de-

termine una configuración biológica singular no es posible el alto potencial. Pero los genes no son una limitación fijada, proveen de una fuente de posibilidades para la vida que serán moduladas, con o sin planificación, por el entorno particular de cada persona desde el momento de su concepción, por ello es equivocado sostener que un alto CI sea genético, fijo y heredado⁶.

La base biológica del alto potencial tiene una relativa estabilidad en su expresión. Ocurre estimadamente en el 36.6% de los casos⁷ y es dependiente de la edad; a menor edad, menor estabilidad (correlación de 0.75 entre 7-12 años, vs. una correlación de 0.4 entre los 5-10 años)¹⁶, aconsejando ser cautelosos con el diagnóstico precoz de la ACI.

Lo que cambia es el resultado de la transformación del alto potencial biológico por las variables moduladoras (*nurtura*) que aparecen de forma poco predecible en el curso del desarrollo individual (epigénesis probabilística) dando lugar a trayectorias únicas responsables de cada tipo de perfil. Si se conocieran, se podrían predecir aquellas que ejercen un impacto más o menos positivo en la plasticidad neurológica y biológica estructural.

Consecuentemente, la ACI es un fenómeno complejo y diverso que requiere de numerosas circunstancias para expresarse a partir de un alto potencial combinado con la motivación, factores personales y un entorno que le dé soporte. La investigación muestra que hay alguna estabilidad a lo largo del desarrollo pero también numerosos cambios, la alta competencia inicial solo predice hasta el 27% de la varianza en los modelos adultos (incluso en condiciones con un error igual a 0) dada la no linealidad de las trayectorias de desarrollo, indicando el limitado poder predictivo de las competencias en la primera infancia¹⁷. Esto explica que no todas las personas identificadas por su alto potencial en la infancia cristalicen en adultos eminentes como: Leonardo da Vinci, Coco Chanel, Santiago Ramón y Cajal, Simone Weil o Pau Casals, y otros que han vivido en distintas épocas históricas trayectorias vitales diferentes con un denominador común: ofrecer a la humanidad, en su adultez, unos logros que han cambiado los usos, objetos y formas en distintos ámbitos: político, artístico, económico, científico, tecnológico, deportivo, musical, agrícola, o industrial, forjando el progreso social.

Las pérdidas de las promesas iniciales se deben a no haber recibido la modulación ni el soporte personal y del entorno, necesarios en función del rol de factores⁷ como: capacidad real, calidad de los estímulos y oportunidades, plasticidad personal, sucesos regresivos y entorno enriquecido, además de otros como la motivación. Comprenderlo reclama investigar cuál es el impacto de las variables moduladoras cambiantes sobre las predictoras de base biológica (estructurales), en la mayor o menor neuroplasticidad cerebral y trans-

formación de los dominios generales o específicos de competencias.

Factores predictores y factores moduladores

El potencial y las competencias cognitivas que comporta (predictor) está anclado en un fundamento biológico y genético, base de una arquitectura cerebral que da soporte a distintas funciones representativas en construcción⁹.

Los modelos neurocomputacionales del desarrollo de la ACI⁷ muestran un *network* específico con distintos factores de covariación: alta capacidad, alta plasticidad, procesamiento con menor número de disrupciones debidas a variables moduladoras “ruidosas”, bajo impacto de sucesos regresivos y un rico entorno, al que cabría añadir el rol de moduladores endógenos y exógenos^{8,13}.

a. Factores personales o endógenos. Incluyen 5 subcomponentes agrupados en dos dimensiones¹³: la personalidad y la gestión de los recursos.

Aunque no hay un patrón específico de personalidad propio de las personas con ACI, algunos rasgos modulan la expresión del potencial. Entre ellos: 1) la tolerancia a la frustración, habilidades psicosociales, toma de decisiones estratégica, tolerancia, manejo del stress o la diferencia, control y dirección del miedo; 2) tipo de temperamento; 3) necesidades e intereses. La motivación, esfuerzo y persistencia son el motor, o freno, de la eminencia y el rasgo más común entre las personas altamente productivas y creativas ya que determinan la competencia personal para responder o capitalizar las oportunidades⁸.

La gestión del alto potencial mediante el funcionamiento ejecutivo (*hot & cold*)¹⁸ y la metacognición es imprescindible para auto-regular y monitorizar los recursos intelectuales y emocionales, construir estructuras de conocimiento, percibir el entorno adecuadamente y la adecuada toma de decisiones. Otros moduladores relevantes son: aprovechar las oportunidades⁴, la ética, adaptabilidad, responsabilidad social, apertura⁸, y la sensibilidad moral¹⁹.

Estos factores se agrupan en 5 categorías: 1) Orientación de la acción (motivación hacia la excelencia); 2) Interacción social (competencia psicosocial); 3) Liderazgo altruista (empatía e independencia); 4) Autoevaluación realista (conciencia metacognitiva, confianza realista en las competencias propias, autoeficacia); 5) Conciencia de las necesidades de los demás (sensibilidad, accesibilidad y competencias comunicativas), que aparecen positivamente en las biografías de personas que han transformado su alto potencial en eminencia¹³.

b. Factores interpersonales o exógenos

Comprenden tres tipos: 1) la calidad y tipo del entorno físico, socio-económico y cultural, destacando la pobreza como una barrera muy relevante, y el tipo de entorno familiar como principal factor protector en tanto provisión de

modelos, cuidado y oportunidades pero posible modulador negativo en caso contrario; 2) los modelos de personas influyentes en la familia, escuela, mentores, entrenadores o iguales que guían o modulan desde la primera infancia el potencial, la emergencia de intereses, motivación y desarrollo de habilidades y valores necesarios; 3) los recursos para el desarrollo: currículums diferenciados, cursos de enriquecimiento, y oportunidades para cultivar el potencial; 4) el género como importante condicionante de la visibilidad del alto potencial, especialmente en la pubertad y adolescencia; 5) la suerte y el espíritu de época.

Todos ellos pueden ser barreras o factores protectores para la expresión de la ACI, en un sistema dinámico que se transforma y expresa, organizando tipos de respuesta y trayectorias diversas cuya expresión óptima es la de la persona con ACI²¹ con alta competencia en la detección y análisis de tareas, resolución creativa, excelente producción de conocimiento, persistencia, y buen ajuste personal y social.

Discusión

Este trabajo aporta evidencias científicas de que la ACI es dinámica, compleja, diversa y moldeable como función resultante de la covariación entre lo genético y lo ambiental.

Su complejidad explica la escasez de adultos que muestran su singularidad cristalizando el potencial biológico. La diversidad biológica de partida (diferentes habilidades, sensibilidades y tendencias), la diversidad psicológica (explotación de los recursos biológicos en funciones útiles y éstas en conocimiento), y la diversidad contextual (condiciones familiares, dominios, contextos sociales y culturas) se conjugan para explicarlo.

Estos resultados refutan el innatismo y estabilidad de la ACI, cuestionan la validez predictiva del CI e implican utilizar medidas psicológicas multidimensionales, continuas y fiables que faciliten la promoción del aprendizaje avanzado para el desarrollo talento y la excelencia. Tienen también implicaciones educativas; dado que padres, profesores, mentores y compañeros guían o modulan la expresión del alto potencial en la emergencia de intereses, motivación y desarrollo de habilidades de conocimiento y valores, hay que atender cómo se organiza el entorno particular y el sistema educativo debe ofrecer oportunidades y apoyo que, imprescindiblemente, debe tomar la persona con ACI para cristalizar éticamente el potencial y aportar logros eminentes para el progreso humano, científico-tecnológico y social, hoy.

Los diagnósticos equivocados o precipitados, las falsas expectativas, el Pygmalión negativo, la pobreza, la excesiva permisividad o la falta de oportunidades acaban levantando barreras.

Estas conclusiones deben interpretarse a la luz de las limitaciones del estado del campo de estudio que reclama

mayores evidencias confirmatorias, así como avances en el ámbito de la neurociencia sobre el funcionamiento, plasticidad efectividad y regulación de las redes neuronales, la gestión personal de los recursos cerebrales y la incidencia de la educación.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad de España (MINECO) (Proyecto de Excelencia EDU2016-78440P).

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar

Bibliografía

1. Subotnik RF, Olzewski-Kubilius P, Worrell Fr. Rethinking Giftedness and Gifted Education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychol Sci Public Int* 2011; 12: 3-54.
2. Subotnik RF, Olzewski-Kubilius P, Worrell Fr. Talent development as the most promising focus of giftedness and gifted education. En: SI Pfeiffer (Editor-in-Chief), APA Handbook of Giftedness and Talent. Washington DC: American Psychological Association; 2019; p 231-45.
3. Lo O, Porath M. Paradigms shifts in gifted education: An examinations vis-à-vis its historical situatedness and pedagogical sensibilities. *Gift Child Q* 2017;61: 343-60.
4. Rönnlund M, Carelli MG. Deviations from a balanced time perspective in late adulthood: Associations with current g and g in youth. *Intelligence* 2018; 71: 8-16.
5. Sauce B, Matzel L. The Paradox of Intelligence: Heredability and malleability coexist in hidden gene-environment interplay. *Psychol Bull* 2018; 144: 27-47.
6. Plomin R, Deary IJ. Genetics and intelligence differences: Five special findings. *Mol Psychiatry* 2015;20: 98-108.
7. Thomas MSC. A neurocomputational model of developmental trajectories of gifted children under a polygenic model: When are gifted children held back poor environments? *Intelligence* 2018; 69: 200-12.
8. Renzulli JS. Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century: A four-part theoretical approach. *Gift Ch Q* 2012; 56: 150-9.
9. Sastre-Riba S, Ortiz T. Neurofuncionalidad ejecutiva: estudio comparativo en las altas capacidades. *Rev Neuro* 2018;66: 551-6.
10. Tannenbaum AJ. Nature and nurture of giftedness. En: N Colangelo & GA Davis (Eds.) Handbook of gifted education (3rd Ed.). Boston: Allyn & Bacon; 2003; pp 45-59.
11. Sternberg RJ, Jarvin L, Grigorenko EL. Explorations in Giftedness. New York: Cambridge University Press; 2011.
12. Feldman DH. Giftedness as a developmentalist sees it. En: R Sternberg & J Davidson (Eds.), Conceptions of giftedness. New York: Cambridge University Press; 1966; p 285-305.
13. Gagné Fr. Academic Talent Development: theory and best practices. En: SI Pfeiffer (Editor-in-Chief), APA Handbook of Giftedness and Talent Washington DC: American Psychological Association; 2019; p 163-83.
14. Dai DY. Envisioning a New Foundation for Gifted Education: Evolving Complexity Theory of Talent Development. *Gift Ch Q* 2017;6: 172-82.
15. Heller K, Perleth C, Lim TK. The Munich model of giftedness designed to identify and promote gifted students. En: Sternberg RJ, Davidson JE, (Eds). Conceptions of

- giftedness. New York: Cambridge University Press; 2005; p 172-97.
16. Trzaskowski M, Yang J, Visscher PM, Plomin R. DNA evidence for strong genetic stability and increasing heritability of intelligence from age 7 to 12. *Mol Psychiatry* 2014;19: 380-4.
 17. Feinstein L. Inequality in the early cognitive development of British children in the 1970 cohort. *Economica* 2003;70: 73-98.
 18. Sastre-Riba S, Viana L. Funciones ejecutivas y alta capacidad intelectual. *Rev Neurol* 2016; 62(S1): 65-71.
 19. Betts G, Kapushion LY, Carey RB. The autonomous learner model: Supporting the development of problem finders, creative problem solvers, and producers of knowledge to successfully navigate the 21st Century. En: RJ Sternberg & D Ambrose (Eds.). *Giftedness and Talent in the 21st Century. Adapting to the turbulence of globalization*. Rotterdam: Sense Publishers 10; 2016; p 201-20.
 20. K Tirri. Holistic perspectives on gifted education for the 21st Century. En: RJ Sternberg & D Ambrose (Eds.). *Giftedness and Talent in the 21st Century. Adapting to the turbulence of globalization*. Rotterdam: Sense Publishers 10; 2016: p 101-10.