

JUAN PASCUAL-LEONE Y JANICE M. JOHNSON

LA MENTE EN ACCIÓN [WORKING MIND]

El significado y la atención mental
en el desarrollo humano



LA MENTE EN ACCIÓN
[*WORKING MIND*]

El significado y la atención mental
en el desarrollo humano

LA MENTE EN ACCIÓN
[*WORKING MIND*]

El significado y la atención mental
en el desarrollo humano

Juan Pascual-Leone y Janice M. Johnson

Traducido por:
Francisco Alcantud-Marín y Yurena Alonso-Esteban

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, ya sea fotomecánico, fotoquímico, electrónico, por fotocopia o por cualquier otro, sin el permiso previo de la editorial. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Título original: *The Working Mind: Meaning and Mental Attention in Human Developments*
© The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. London, England, 2021

© Del texto: los autores, 2021

© De esta edición: Publicacions de la Universitat de València, 2024

© De la traducción: Francisco Alcantud-Marín y Yurena Alonso-Esteban, 2024

Publicacions de la Universitat de València
Arts Gràfiques, 13 • 46010 València
<http://puv.uv.es>
publicacions@uv.es

Corrección y maquetación: Letras y Píxeles, SL
Fotografía de la cubierta: Antonio Pascual-Leone

ISBN: 978-84-1118-438-0 (papel)

ISBN: 978-84-1118-439-7 (ePub)

ISBN: 978-84-1118-440-3 (PDF)

Edición digital

ÍNDICE

Agradecimientos.....	9
Presentación.....	11
Presentación de la edición en castellano.....	17
Prefacio.....	21
PARTE I. FUNDAMENTOS DE UNA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA CAUSAL: PROCESOS SEMIÓTICOS.....	27
Capítulo 1. El constructivismo dialéctico: La mente que trabaja (<i>Working Mind</i>) subyace tras la memoria de trabajo.....	29
Capítulo 2. Problemas de la teoría cognitiva del desarrollo.....	63
Capítulo 3. Emergencia de la atención mental en la infancia: Del procesamiento sensoriomotor al simbólico.....	97
Capítulo 4. Significado, atención mental y función simbólica.....	163
PARTE II. TEORÍA DE LOS OPERADORES CONSTRUCTIVOS (TCO).....	185
Capítulo 5. Planes-Esquemas/esquemas y su aprendizaje constructivista causal.....	187
Capítulo 6. Atención automática: sin esfuerzo, perceptiva y personal ...	237
Capítulo 7. Atención mental, inteligencia y conciencia.....	265
PARTE III. ANÁLISIS DE TAREAS Y NEUROCIENCIAS.....	321
Capítulo 8. Análisis de procesos y análisis de tareas mentales: fundamentos.....	323
Capítulo 9. Análisis de procesos y tareas mentales: métodos y ejemplos	361
Capítulo 10. La mente que trabaja (<i>Working Mind</i>) dentro de un cerebro en acción: una introducción neuropsicológica.....	393
Capítulo 11. La mente que trabaja (<i>Working Mind</i>) dentro del cerebro en acción (<i>Working Brain</i>): dimensiones funcionales de la semiótica cerebral.....	443
Capítulo 12. El modelo de la mente que trabaja (<i>Working Mind</i>) a través de los dominios humanos.....	487
Glosario.....	507
Apéndice: Sobre el análisis metasubjetivo de tareas (MTA).....	515
Bibliografía.....	523

Agradecimientos

Aunque muy personal, este libro refleja una empresa colectiva: Debemos mucho a mentores, académicos, estudiantes y amigos. Este colectivo nos ayudó e influyó para hacer posible el modelo TCO y el libro. Los primeros mentores de Juan Pascual-Leone fueron sus profesores de la Facultad de Medicina (Valencia, España) y la Casa Salud Valdecilla (Universidad de Valladolid, España); Jean Piaget y Barbel Inhelder (Universidad de Ginebra, Suiza); y Herman Witkin (SUNY Downstate Medical Center, Nueva York). Otras personas que han contribuido más directamente con sus investigaciones empíricas o teóricas, sus consejos o su influencia personal son Robbie Case, Anik deRibaupierre, Sergio Morra, Nancy Benson-Hamstra, Ronald Miller, Glenys Parkinson, Doba Goodman, Jud Burtis, Leslie Greenberg, John Todor, Sandra Cunning, Nancie Im-Bolter, Alba Agostino, Enzo Verrilli, Marie Arsalidou, Mariela Giuliano, Cheryl Lee, Antonio Pascual-Leone, Steven J. Howard, Michael Shayer, Andreas Demetriou y muchos otros.

Esta lista incluye estudiantes de maestría y doctorado en Psicología, la mayoría de ellos de la Universidad de York, cuyo trabajo con nosotros (a menudo inédito) ha sido importante para avanzar en nuestra teorización. Un pequeño grupo de estudiantes universitarios de York merece mención y gratitud: los miembros voluntarios del seminario «Book Club» de nuestro Laboratorio de Procesos de Desarrollo. Ayudaron, discutieron y asesoraron sobre los capítulos; redactaron figuras y tablas; y ayudaron con las referencias. Los miembros del Club del Libro son Dana Burlac, ZiYi Chua, Xuan Feng, Yehuda Gabler, Vladyslav Glezin, Adriana Milani y Rodrigo de Urioste. Todos ellos han contribuido en gran medida a la elaboración de este libro. También hemos contado con el asesoramiento de académicos e investigadores que leyeron y comentaron algunos capítulos (Marie Arsalidou, Ronald Miller, Álvaro Pascual-Leone padre, Antonio Pascual-Leone, M. Ángeles Cerezo, Álvaro Pascual-Leone hijo y, por último, cuatro perspicaces revisores anónimos que leyeron y comentaron el libro). Les estamos muy agradecidos por su generosa donación de tiempo, que ha permitido introducir muchas mejoras en el libro.

Nuestra investigación se financió durante muchos años con becas del Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades de Canadá, el Consejo de Investigación de Ciencias Naturales e Ingeniería de Canadá y becas internas de la Universidad de York.

Dos personas inspiraron personalmente nuestros muchos años de trabajo y escritura en este libro: El Dr. Álvaro Pascual-Leone Sr., el difunto hermano gemelo de JPL, y nuestro hijo/hijo adoptivo el Dr. Antonio Pascual-Leone. Este libro está dedicado a Álvaro y a nuestros hijos e hijastros (Antonio, Rafael y Carlos).

Presentación

El conocimiento y el avance científico se desarrollan no solo a través de mentes preclaras, sino también a través de las vidas y vericuetos de sus dueñas y dueños: quienes investigan. En este devenir, hay lugar para lo fortuito y lo inesperado y, por qué no, para las circunstancias que nos ubican en unos u otros espacios geográficos y lingüísticos. Son los factores no racionales, que no irracionales, de los que hablaba Kuhn en su estructura de las revoluciones científicas y los paradigmas.

La obra, a la que estas reflexiones proveen de una suerte de antesala, es un claro exponente de esto. Es una obra de madurez en la que se presenta el conjunto de respuestas articuladas y entrelazadas, en un laborioso proceso de más de cuatro décadas, a uno de los retos más imponentes que tiene nuestra mente humana: comprender su propio funcionamiento.

Estamos ante una obra científica que se ha traducido del inglés para hacerla accesible a toda la comunidad hispanoparlante, y esto tiene su pequeña historia. En 2019, quien suscribe realizó una estancia como profesora visitante en el Departamento de Psicología de la York University, en Toronto, invitada por la profesora Deborah Pepler. Allí, tras impartir una conferencia, descubrió entre la audiencia a la profesora Janice Johnson y al profesor Juan Pascual-Leone. A pesar de no conocernos personalmente, el vínculo de ser compatriotas fuera de casa hizo el encuentro con Juan especialmente emotivo. Los autores me pidieron revisar algunos capítulos del manuscrito que estaban ultimando entonces. Todo un verdadero privilegio, que me dejó atónita al ver aquel *opus magnus* que culminaba todo lo acumulado, transformado en una síntesis teórica, y aplicable, comparable a las grandes contribuciones de las más brillantes mentes de nuestra disciplina. Durante mi estancia mantuve con Juan largas charlas, en su casa y en la universidad, sobre las lecturas y fuentes de las que habíamos bebido y sobre los desarrollos de su modelo: encontré una persona entrañable, apasionada por el conocimiento y, como otros científicos españoles afincados fuera de nuestras fronteras, con una profunda añoranza por su país y por Valencia. Esas animadísimas charlas-debate son de los recuerdos más preciados de mi propio viaje académico e intelectual.

Cuanto más sabía de su trayectoria humana y profesional, más evidente se me hacía el enorme lujo que era para la Universitat de València contar entre sus *alumni* con alguien como Juan Pascual-Leone. Le pedí que me permitiera iniciar el proceso para proponerlo como doctor *honoris causa* por nuestra cinco

veces centenaria *alma mater*. Como miembros del claustro doctoral prometimos en nuestras investiduras, al recibir el Libro de la Ciencia, honrar a los que nos precedieron en el saber y ejercen la maestría de un modo tan sobresaliente, y de eso se trataba aquí.

Llegó la pandemia, todos quedamos con la respiración contenida en una suerte de imagen congelada, pero seguíamos en contacto; supe del día que Juan y Janice eligieron el MIT de entre las editoriales que se disputaban la publicación del manuscrito y la satisfacción que tenían. Superamos la pandemia y finalmente, en mayo de 2023, el profesor Juan Pascual-Leone concluía su *lectio* en el Aula Magna de la Universitat de València, con la emotiva y sentidísima frase de agradecimiento al homenaje recibido en «la tierra que le vio nacer», ochenta y nueve años atrás.

La mente del profesor Pascual-Leone siente y piensa en español, pero los avatares de la vida le hicieron ciudadano del mundo, aunque afincado en Toronto, Canadá, durante buena parte de su periplo vital. Su obra escrita, en gran parte realizada junto a la profesora Janice Johnson, forma parte del acervo del conocimiento internacional en lengua inglesa. Sin duda, la barrera lingüística es uno de los factores que afecta a la mayor o menor difusión de contribuciones, en sí mismas, muy valiosas. Sin embargo, el proceso de su investidura como *honoris causa* facilitó el contacto directo con ilustres colegas de la Facultad de Psicología y Logopedia, como el profesor Francisco Alcantud, que sintió la obligación moral de acometer, junto con su equipo, el enorme esfuerzo de encargarse de la traducción. La obra que hoy ve la luz, para toda la comunidad hispanoparlante, lo hace gracias a su entusiasmo por la difusión del saber.

Esta presentación incluye, por su pertinencia, algunos extractos de la *Laudatio* realizada, como madrina, del profesor Pascual-Leone en el solemne acto de su investidura como doctor *honoris causa* en el Paraninfo de la Universitat de València. Quien se aproxime a la lectura de esta obra puede encontrar aquí algunas claves que contextualicen su comprensión y alcance (<https://www.uv.es/rectorat/discursos/honoris/pascual_leone/Laudatio_Cas.pdf>).

La figura del profesor Pascual-Leone, en el campo del conocimiento científico en general, tiene proporciones difícilmente apresables por la amplitud de su continuado y creativo esfuerzo en profundizar en la *explicación del funcionamiento de la mente humana*. Es un verdadero reto sintetizar el *caleidoscópico paisaje intelectual* que resulta de su producción, el cómo ha ido resolviendo los «problemas» científicos, las preguntas, que se ha ido planteando a lo largo de seis décadas, y todo ello manteniendo en el centro al protagonista, con su particular *urdimbre intelectual*. Deseo que el esfuerzo y cariño que he puesto en la empresa facilite el cumplimiento del ambicioso objetivo.

Pascual-Leone se doctoró en Psicología en la Universidad de Ginebra con Jean Piaget, en 1969. Su periplo formativo en nuestro país incluye su Licen-

ciatura en Medicina en la Universidad de Valencia, con 24 años, y su posterior especialidad en Psiquiatría y Neurología en la Universidad de Valladolid, tras haber simultaneado, en Valencia, su actividad de Ayudante de Psiquiatría Clínica en el Hospital Psiquiátrico «Padre Jofre» con la Unidad psicosomática y de medicina interna de la Clínica de la Fuerza Aérea. En su viaje intelectual buscando satisfacer su curiosidad por la mente humana se diploma en Psicología Experimental del Desarrollo en el Instituto Rousseau en Suiza en 1963 y obtiene el máster en Psicología en 1964 en la Universidad de Ginebra donde ya formaba parte del grupo de Jean Piaget.

Su actividad académica se inició en la Universidad de British Columbia, Vancouver, para continuar en la York University en Toronto, Canadá, en el Departamento de Psicología, donde fundó el *Developmental Processes Laboratory*, que se convirtió en referente mundial de formación en investigación para varias generaciones. Actualmente, el Dr. Pascual-Leone es Profesor Emérito de la York University, *Senior Scholar* y codirige el laboratorio con la Dra. Janice Johnson. Ciertamente, vista en panorámica, su formación académica, en lo físico y en lo psíquico, le situó en una atalaya privilegiada para abordar lo que siempre ha guiado su interés: las conexiones y relaciones entre el cerebro y el desarrollo mental, lo cual encuentra un espacio particular para su investigación en la infancia del ser humano.

La panorámica, obligadamente sintética, de los logros del profesor Pascual-Leone dibuja un paisaje intelectualmente rico y complejo, como he adelantado. Lo que subyace tras toda su obra es una profunda *comprensión de los procesos psicológicos como dinámicos*, a los que hay que acudir equipado con herramientas apropiadas de análisis y estudio. En esa comprensión es innovador, pero indispensable, adoptar una perspectiva que no es la del observador sino metasubjetiva, desde dentro, que promueve una nueva forma constructivista dialéctica de investigación empírica que aporta una explicación del proceso causal.

Me permitirán que me detenga aquí sobre los conceptos *constructivista y dialéctico*, por lo centrales que son para comprender el *universo* de la contribución de Pascual-Leone y, además, que lo haga con dos ilustraciones procedentes de la obra *Working Mind*, y con la licencia de sus autores, Pascual-Leone y Johnson.

La primera ilustra el eje de la perspectiva pascualeoniana y hace referencia a su sugerente interpretación, basada en Feyerabend, sobre lo que llevó a Copérnico a proponer el heliocentrismo. La intuición de Copérnico fue un giro hacia el *pensamiento constructivista dialéctico*, frente a Ptolomeo, que usaba la perspectiva del observador y de las apariencias sensoriales, por las que el sol y las estrellas se mueven con nosotros. Copérnico se situó dentro del propio cosmos, en una posición metasubjetiva, y experimentó la dinámica objeto-interacción y la actividad de este cosmos desde su interior. Así que, racionalmente, en contra de las apariencias sensoriales, el sol como eje de rotación en nuestro sistema proporcionaba una solución más simple para las interrelaciones empíricamente observadas. Por tanto, el giro metasubjetivo promovió una nueva forma de hacer ciencia focalizada, desde dentro, en las dinámicas entre las restricciones internas y las resistencias externas de la naturaleza, como una totalidad funcional.

La segunda ilustración abunda en la faceta *dialéctica* y en el sentido de lo dinámico. Pascual-Leone reconoce una afinidad epistemológica de su constructivismo evolutivo con las actuales teorías del campo dinámico y las teorías de sistemas dinámicos. En efecto, Leonardo da Vinci proporciona un ejemplo que ilustra las características esenciales de los *sistemas dialécticos, precursores cualitativos de los sistemas dinámicos*, en los que la interacción dinámica entre dos o más factores causales del proceso, en competición o contradicción mutua, se complementan funcionalmente para codeterminar los resultados. Así, da Vinci, reflexionando sobre el arco, hito del ingenio arquitectónico desde la época romana, dijo: «... Un arco no es otra cosa que una fuerza causada por dos debilidades [...] como una soporta la caída de la otra, las dos debilidades se convierten en una sola fuerza». Descrito así, un arco ilustra un sistema dialéctico mínimo constituido por dos subsistemas: cada segmento, debido a la gravedad, ejemplifica un constituyente dinámico de esta totalidad funcional, cuyo resultado normal es la caída. Sin embargo, los dos segmentos se oponen (están en contradicción), y cada uno regula adaptativamente el efecto del otro. Juntos provocan un nuevo resultado o invariante, por la cancelación de los efectos de la gravedad: la estabilidad del arco. Esta forma de pensar puede ayudar a explicar los conflictos y la competición entre los constituyentes y, por tanto, la emergencia de resultados verdaderamente novedosos.

En la Psicología del Desarrollo, hoy se incluye en todos los libros de texto de las Universidades el movimiento *neo-Piagetiano* que es constructivista, metasubjetivo y dialéctico. Su fundador y líder está hoy aquí, es el profesor Pascual-Leone. Su línea de trabajo y sus hallazgos han guiado a muchos investigadores que, con sus estudios, han establecido ese movimiento tan fructífero de una nueva investigación teórica y empírica sobre *las relaciones entre el procesamiento de la información y el desarrollo cognitivo*. En efecto, el liderazgo se demuestra con los miles de citas a sus trabajos, más de diez mil, lo que le otorga un peso en la comunidad científica, reflejado en un extraordinario Índice h de 52, atendiendo a su productividad y al impacto de esta.

Su trabajo fundacional, «A Mathematical Model for the transition rule in Piaget's developmental stages», de 1970, en *Acta Psychologica*, se encuentra entre los quinientos artículos más citados en el campo de la Psicología. En este trabajo, Pascual-Leone propuso un modelo matemático de atención mental endógena, que explica *cómo* y *cuándo* se desarrollan las capacidades cognitivas humanas.

Este trabajo convierte a su autor en *el primer investigador que formuló el modelo que cuantifica la capacidad de atención mental*, uniendo las teorías del desarrollo cognitivo y del procesamiento de la información. Pascual-Leone propuso que la progresión a través de las etapas de desarrollo descritas por Piaget se debía al aumento del poder de la capacidad de atención mental del niño, característica cuantificable de cada estadio de desarrollo. Esto determinó la *working memory* (la memoria de trabajo) como factor causal subyacente tanto en el cambio evolutivo como en las diferencias individuales infantiles. Los hallazgos empíricos y el marco teórico de Pascual-Leone mostraron que, durante la edad escolar, la capacidad de atención se incrementa en una unidad cada dos años.

Esa aportación tan singular se acompaña de otra contribución relacionada y no menos sobresaliente: un *método de análisis de tareas* para cuantificar la atención mental y su demanda en las tareas cognitivas. El método se modela desde la perspectiva interna metasubjetiva, y no desde la descripción externa. Este método puede predecir la edad a la que un participante puede completar una determinada tarea con éxito y ha mostrado evidencia *transcultural* con claras implicaciones en la práctica educativa y en la investigación en neurociencia.

Congruente con un espíritu, desde el análisis, sigue con rigurosa disciplina intelectual hasta donde le lleven los datos, y así, el profesor Pascual-Leone se ha anticipado a su tiempo con su visión y contribuciones. Por ejemplo, en los años ochenta, el mapeado de su *teoría sobre los procesos cerebrales* contribuyó aún más al desarrollo cognitivo humano, al proponer un modelo de asimetrías hemisféricas, basado en la distinción entre procesos cognitivos esforzados *versus* perceptuales, más automáticos. Esto inició los puntos de vista actuales sobre las diferencias funcionales hemisféricas.

Desde su trabajo sobre la psicología del desarrollo, en los años noventa puso el foco en la *adultez y el envejecimiento*. Ha propuesto un modelo, para las etapas adultas de abstracción, basado en sus ideas innovadoras de las habilidades cognitivas en el envejecimiento, que presenta un análisis cognitivo de estos procesos y del surgimiento de la sabiduría. Su investigación reciente aborda temas de medición, superdotación cognitiva y función ejecutiva y neurociencia. En particular, la *conexión* que creativamente establece entre *cerebro y conciencia* sugiere desarrollos muy relevantes en la investigación interdisciplinaria actual.

El original de la presente obra publicada en inglés, *The working mind: Meaning and mental attention in human development*, presenta una teoría causal organísmica que explica la memoria de trabajo y la función ejecutiva en su desarrollo. Esta *magnus opus* sintetiza el trabajo de su carrera investigadora de cincuenta años: la teoría de los operadores constructivos y los hallazgos empíricos que la sustentan, en forma de ensayo científico, una teoría/modelo general metasubjetivo de los procesos neuropsicológicos de carácter dialéctico-constructivista en su epistemología, y neopiagetiana en su origen.

La obra ha sido calificada por el profesor Zelazo, del Institute of Child Development de la Universidad de Minnesota, como una obra que «pronto se considerará como un hito en la historia del campo junto con los influyentes trabajos de Baldwin, Piaget, Luria, y otros».

La contribución de Pascual-Leone es conocida internacionalmente. Ha sido profesor invitado en universidades de Europa, África, América del Sur y Estados Unidos. Ha sido honrada con diversos reconocimientos, como ser miembro de honor de la Academia de Psicología de España, miembro de la Asociación de Ciencias Psicológicas o doctor *honoris causa* en Psicología por la Universidad de Chipre. A lo largo de su carrera, ha influido o asesorado en el trabajo de muchos psicólogos del desarrollo cognitivo de renombre, entre otros, Olivier Houdé, Robbie Case, Anik de Ribaupierre, Sergio Morra y Andreas Demetriou. Su investigación ha influido en las direcciones actuales de la investigación de la memoria de trabajo, ejemplificada en Nelson Cowan y Randall W. Engle, y

en la creciente tendencia a usar el análisis de procesos/tareas como herramienta para la investigación en psicoterapia, como se ilustra en la terapia centrada en la emoción de Leslie Greenberg y Antonio Pascual-Leone. Con Marie Arsalidou, continúa investigando las bases cerebrales del crecimiento de la capacidad de atención mental.

En definitiva, lo presentado hasta aquí encapsula tres facetas esenciales: *la excelencia e innovación de sus contribuciones al conocimiento científico*, desde la perspectiva de los modelos explicativos y metodologías, *la influencia ejercida hasta hoy sobre eminentes investigadores, e investigadoras*, del movimiento neo-piagetiano en la psicología del desarrollo, y *la aplicación de sus contribuciones a la educación y la clínica*.

Para concluir, es un privilegio que todo este devenir nos haya traído hasta aquí: a quien escribe estas líneas y a quien las lee como preámbulo de su encuentro con la obra.

Dra. M. Ángeles Cerezo
Catedrática de Psicología Básica
Directora Científica de IPINFA
Instituto Psicológico de Infancia y Familia
Universitat de València

Presentación de la edición en castellano

Hace muchos años ya, a finales de los años setenta del siglo pasado, siendo aún estudiante de Psicología, mi mentor en aquel momento, el profesor Francisco Secadas, me hizo leer unos artículos de un profesor (Juan Pascual-Leone), valenciano de origen, que trabajaba en el lejano Canadá. En mi mente, se construyó el ideal del investigador que alejado de su tierra natal había conseguido, gracias a su esfuerzo y talento, labrarse un prestigio internacional. El devenir de la vida, los intereses profesionales y quizás también un cierto componente de azar ha hecho que en el último año de mi vida académica activa me vuelva a encontrar con la obra de Juan Pascual-Leone. En esta ocasión, no solo a través de la lectura de sus trabajos, sino también personalmente, en una de las últimas visitas realizadas a Valencia con motivo de su nominación como doctor *honoris causa* por la Universitat de València.

Días antes al acto, tuvimos la ocasión de conversar con JPL en la Facultad de Psicología y Logopedia junto a un grupo de compañeros de esta facultad. A lo largo de la conversación, reflexionamos sobre la evolución de la psicología, las corrientes de pensamiento y cómo lo personal influye en lo profesional y viceversa. Al finalizar la reunión llegamos a la conclusión y, a la necesidad, de dar a conocer a nuestros psicólogos la obra de JPL y, respaldados por miembros de mi equipo de investigación, le propusimos la posibilidad de traducir el libro *The Working Mind: Meaning and Mental Attention in Human Developments*, del que son autores el propio Juan Pascual-Leone y Janice Johnson.

El desarrollo en los últimos años de las neurociencias en general se ha debido, entre otros motivos, a una combinación ecléctica de diferentes disciplinas. El desarrollo tecnológico de nuevos instrumentos de observación de la actividad neurológica, incluso el desarrollo de la simulación de redes neuronales artificiales, nos está permitiendo aproximarnos al conocimiento del funcionamiento cerebral desde un punto de vista empírico. Sin embargo, hoy en día aún existe una importante brecha de conocimiento entre el funcionamiento neurológico cerebral observado mediante estas u otras técnicas y la actividad mental. Se hace necesario un análisis metasubjetivo que plantee posibles modelos. En este sentido, el modelo constructivista de la teoría de los operadores constructivos de JPL y JJ, como teoría general organísmica-causal, explica el desarrollo de la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, ayudándonos a entender la naturaleza de la inteligencia humana, y también nos plantea un camino que seguir.

El desarrollo del análisis metasubjetivo de tareas permite esta aproximación y cómo se presenta en el texto; permite operacionalizar la actividad mental del sujeto, tal como creemos que el sujeto la desarrolla. La combinación de datos empíricos con análisis metasubjetivos, de tareas de la actividad mental del sujeto, nos facilita una mejor comprensión de los procesos mentales, en particular, en este libro, la atención mental. El lector puede encontrar, a modo de introducción general, la conferencia impartida por el profesor Juan Pascual-Leone, con motivo de su nombramiento como doctor *honoris causa* por la Universitat de València, en: <https://www.uv.es/rectorat/discursos/honoris/pascual_leone/Lectio_Cas.pdf>.

Working Mind, que hemos traducido como «la mente en acción» en el título, emulando el histórico libro de Luria, expresa la actividad mental que una persona desarrolla cuando realiza una actividad dirigida a una meta, sea está consciente o inconsciente. Las acciones que se desarrollan cuando la mente trabaja (*working mind*) introducen una dimensión dinámica, constructivista, la atención mental. El desarrollo de la capacidad de atención mental a lo largo del desarrollo de la persona nos permite reinterpretar en algunos casos y complementar-ampliar en otros el modelo de desarrollo cognitivo propuesto por J. Piaget. El texto que se ha traducido es un ensayo científico. Un texto escrito en primera persona por los autores que han vivido y convivido con sus fuentes, lo que les permite expresiones de una cotidianidad no usual en la literatura científica. Por otra parte, existen diferencias notables entre las expresiones españolas e inglesa que influyen incluso en resultados experimentales, tal como ilustran los autores en el capítulo 7 de este texto. No digamos la generación de nuevos términos y conceptos. En español, en ocasiones resulta difícil encontrar palabras adecuadas y terminamos castellanizando algunos términos anglosajones. Hemos intentado ser lo más precisos en la traducción del texto, contando con la inestimable ayuda de los autores, quienes, aún en la distancia, nos han sugerido cambios y sutilezas en las expresiones en castellano que, sin duda, han logrado mejorar la traducción. No obstante, en ocasiones, hemos preferido añadir a la expresión castellana la inglesa entre paréntesis, para mantener el significado original o directamente adaptar el término inglés, castellanizándolo. En estos casos, o cuando hemos pensado que era necesario, se ha añadido al texto original un pie de página aclaratorio.

Esperamos haber sido lo más fidedignos a la traducción de esta obra, y que el lector pueda adentrarse en ella con toda la pasión que ha despertado en nosotros durante el proceso de traducción de la versión original.

Por último, queremos agradecer a Juan Pascual-Leone y a Janice Johnson que nos confiaran su obra para realizar este trabajo de traducción. Ha sido un

privilegio formar parte de este proyecto y esperamos que los lectores puedan disfrutar de esta obra como nosotros lo hemos hecho traduciéndola.

Francisco Alcantud y Yurena Alonso
Los traductores

Prefacio

En este libro se presenta un modelo de proceso general del organismo psicológico «desde dentro» (es decir, desde la perspectiva de procesamiento del propio sujeto). Adopta la forma de un ensayo científico con explicaciones, definiciones del modelo e ilustraciones de datos empíricos relevantes a lo largo de periodos del desarrollo infantil. No revisa sistemáticamente la literatura relevante. Creemos que esta teoría del «organismo psicológico» (teoría de operadores constructivos-TCO)¹ y sus métodos de análisis de procesos/tareas pueden hacer avanzar la comprensión de la inteligencia humana, la atención mental, la resolución de problemas, los estadios de desarrollo, la medición de la complejidad cognitiva, la semántica cerebral y la tradición constructivista *causal-organísmica* dentro de la ciencia humana (que reconoce que los procesos psicológicos están enraizados o encarnados en el organismo y tienen múltiples causas organísmicas que interactúan y se combinan; véase el capítulo 1). La teoría también puede ayudar a explicar la motivación y el entrelazamiento de los procesos cognitivos y afectivos. Nuestro método de análisis de procesos/tareas «desde dentro» del procesamiento de la persona (análisis *metasubjetivo*) puede ampliar el análisis cualitativo y subjetivo (por ejemplo, mediante la fenomenología o la hermenéutica) a modelos causales-organísmicos del procesamiento en el desempeño mental o las tareas, que a menudo producen estimaciones cuantitativas a escala de intervalo de la complejidad del proceso o la tarea. Utilizamos una terminología precisa para expresar nuestras ideas, y el lector puede encontrar algunas de ellas inusuales. Para facilitar la familiarización con la terminología, incluimos un glosario al final del libro.

Por *organismo psicológico* (o cerebro psicológico) entendemos un modelo general de procesos sensoriomotores o mentales analizados «desde dentro» para explicar las complejidades de la actuación humana. Dicho modelo general podría proporcionar herramientas operativas para el análisis mental o del comportamiento en la vida real, el estudio del pensamiento y la investigación científica. Desde el punto de vista epistemológico, el modelo de la TCO se basa principalmente en la epistemología constructivista europea (sobre todo francesa), es decir, en un racionalismo crítico con base empírica. Nuestro

¹ TCO, del inglés «Theory of Constructive Operators». (Nota de los traductores: Hemos decidido dejar los acrónimos de los términos ingleses para no introducir variaciones sobre el texto original).

trabajo tiene la influencia epistemológica de A. R. Luria (1973, 1979), razón por la cual adoptamos el título *The Working Mind*, para sugerir tácitamente el famoso libro de Luria *The Working Brain*.

Presentamos el modelo de la TCO de manera informal, pero explícita, abierta a la ampliación. La *epistemología racionalista* (metateoría del conocimiento) considera primordialmente que el conocimiento es un producto de la actividad mental (*Working Mind*), mientras que la *epistemología empirista* interpreta el conocimiento sobre todo como modulado por las restricciones de la Realidad² exterior. El constructivismo es una vía dialéctica intermedia entre estas dos epistemologías.

Los dos tipos complementarios de epistemología/metateoría de las ciencias humanas son el empirismo (o más exactamente metaempirismo, empirismo *empírico-metódico* con mucha sofisticación teórica) y el *constructivismo* (racionalismo empírico). Las teorías empiristas o metaempíricas tienden a ser locales y descriptivas, mientras que las constructivistas son generales y causal-organísmica. La TCO es un modelo constructivista general-organísmico causal. Los dos tipos (en método y teoría) son inconmensurables: no podemos presentar uno utilizando métodos de presentación del otro. Por ejemplo, no se aclaran las teorías constructivistas revisando críticamente la investigación empírica y juzgando si el constructivismo cumple las limitaciones empíricas. Al igual que la teoría de la evolución, las teorías constructivistas deben argumentarse utilizando argumentos biológicos metateóricos e interpretando ejemplos concretos y diversos que utilicen el mismo modelo constructivista organísmico-causal, algo que hacemos repetidamente en este libro.

Desde esta posición intermedia constructivista, el conocimiento parece surgir con las repetidas síntesis y compromisos de la mente entre la Realidad y los propios principios organizadores y operadores del organismo psicológico (recursos cerebrales). Obsérvese que la Realidad puede considerarse como un conjunto de Resistencias interrelacionadas a la actividad dirigida a un objetivo, tal y como analizaremos en detalle en el capítulo 5. Un importante constructo del desarrollo es la capacidad de atención mental. Se trata de un factor causal madurativo de la memoria de trabajo, constituido por varios procesos y recursos que denominamos operadores ocultos (véase el capítulo 7). La capacidad de atención mental crece con la edad en la infancia, lo que permite a los niños hacer frente a una complejidad cada vez mayor, sobre todo, en situaciones en-

² Ponemos *Realidad* y *Resistencias* en mayúsculas para enfatizar que estamos hablando de una realidad concreta que nos impone sus resistencias. Esto es diferente de modelizar. Escribimos *realidad*, en minúsculas, para significar cualquier interpretación modelizada.

gañosas (en las que algunos aspectos inducen fuertemente a respuestas a tareas o hábitos inadecuados).

SIETE PRINCIPIOS FUNDACIONALES

Nuestro constructivismo dialéctico (dialéctico porque contiene procesos competitivos dinámicos) concede especial importancia a los procesos de desarrollo (incluido el aprendizaje) y a los procesos de evolución, para crear modelos y conocimientos sobre el organismo biológico y psicológico humano. Destacamos siete principios fundamentales.³

1. *Abstracción reflexiva*

La abstracción reflexiva, como la denominó Piaget (la interiorización de Vygotsky), lleva a la mente consciente e inconsciente aspectos recurrentes (es decir, regularidades funcionales, «invariantes» probabilísticas) procedentes de la experiencia activa o de la actividad dirigida a objetivos en el mundo, y de la mentación⁴ dirigida (el trabajo de la mente). El aprendizaje tiene lugar mediante la adaptación de planes-esquemas⁵ innatos o adquiridos a situaciones reales de actividad práctica y pensamiento actual. Esta construcción mental es una empresa dialéctica. Esta adaptación incorporará, dentro de una invariante funcional, *resistencias* o restricciones relevantes para la tarea conjuntamente impuestas por lo Real a las acciones y cogniciones de los agentes. Piaget denominó *acomodación* a este cambio adaptativo a la Realidad. Las resistencias de la Realidad, cuando facilitan una tarea, se llaman adaptaciones; cuando son engañosas o distraen, se llaman obstáculos o impedimentos. Obsérvese que la Realidad previa al conocimiento puede interpretarse, para cualquier individuo, como constituida por muchos paquetes coordinados distintos de resistencias mutuamente entrelazadas, provocadas durante la acción/praxis; estos paquetes son específicos de cada especie.

³ Lo que sigue está traducido y modificado de Pascual-Leone (2015).

⁴ *Mentation*: No tiene una traducción directa. En castellano, «mentar» se entiende como una afección de «nombrar». El significado contextual le atribuye un significado de «proceso mental» o «elaboración mental», «proceso de pensar o procesar», en palabras del propio JPL: «actividad compleja e interiorizada desarrollada en la mente que trabaja [*working mind*]», por lo que hemos traducido como «mentación». (Nota de los traductores).

⁵ *Schemes* es traducido por «planes-esquemas», dado que hace referencia a un plan operativo de acción, frente a *schemas*, que es más general y hace referencia a la organización, como «esquema corporal». (Nota de los traductores).

2. *Constructivismo individual*

El constructivismo individual es recursivo y provoca la aparición de distintos niveles de procesamiento (algunos sensoriomotores, otros simbólicos) que interactúan para dar lugar a estructuras funcionales de conocimiento (es decir, planes-esquemas, esquemas). Los planes-esquemas se adaptan para aumentar su complejidad efectiva a medida que avanza el desarrollo del individuo. Estos procesos son cualitativamente recurrentes (en el sentido matemático), porque se aplican a sus propios productos: planes-esquemas de planes-esquemas, y así sucesivamente. Estos planes-esquemas complejos (a menudo denominados esquemas) se organizan en la persona en niveles semántico-pragmáticos funcionalmente distintos, para constituir el sustrato del procesamiento válido de la información. Piaget, Case y muchos otros denominan *estructuras funcionales* a este sustrato diverso.

La complejidad en el constructivismo corresponde a lo que el físico Murray Gell-Mann (1994) denominó *complejidad efectiva*, es decir, los aspectos no aleatorios de un sistema «caracterizados aproximadamente como la longitud de una descripción concisa de las regularidades de ese sistema o cadena» (Gell-Mann, 1994, p. 50). Concluyó: «La complejidad efectiva se relaciona entonces con la descripción de las regularidades de un sistema por parte de un sistema adaptativo complejo [como una persona] que lo observa». Gell-Mann entendía por «regularidades», como Piaget, las *invariantes funcionales* probabilísticas relevantes (Ullmo, 1967) que emergen durante situaciones repetidas, generando significado relacional. Tolman (1959) llamó a estas interrelaciones relevantes para la tarea «disponibilidades medio-fin». Los aspectos aleatorios varían, pero las invariantes funcionales se conservan a lo largo de las repeticiones.

Los conceptos, los patrones de acción repetibles, las representaciones estables y las relaciones repetibles son ejemplos de invariantes. Estos planes-esquemas a menudo conllevan y producen expectativas.

La complejidad efectiva de los planes-esquemas/esquemas está relacionada con el número de invariantes («regularidades») esenciales para caracterizar una experiencia determinada (persona, objeto, pensamiento, actuación, situación, etc.).

Para mantener un razonamiento eficaz, la abstracción dentro de situaciones engañosas exige siempre capacidad mental-atencional. La capacidad mental es una facultad causal madurativa de la memoria de trabajo, constituida por varios operadores ocultos (véase el capítulo 7). La teoría predice que la capacidad de atención mental aumenta generalmente en una unidad (un plan-esquema adicional que puede tenerse en mente) cada dos años durante la infancia normal (Pascual-Leone, 1970). Presentamos datos que validan esta predicción. También esbozamos (y damos numerosos ejemplos de) un método de análisis de tareas

para cuantificar la demanda mental-atencional de estas tareas. La complejidad efectiva de los planes-esquemas implicados en una tarea es tanto objetiva como *metasubjetiva*: debe analizarse objetivamente, pero «desde dentro» de la agencia prevista (por ejemplo, una persona, un robot) que se enfrenta a la tarea.

3. *Complejidad constructivista a partir de la combinación de distintos planes-esquemas.*

El crecimiento de la complejidad efectiva durante el desarrollo está impulsado por la acción y es holístico (los planes-esquemas se coordinan hacia *las totalidades funcionales* de percibir, pensar o hacer). Sin embargo, dentro del cerebro estas totalidades funcionales aparecen deconstruidas en unidades (circuitos o redes que son portadores de información de planes-esquemas) o sistemas funcionales discretos pero interrelacionados; psicológicamente estas unidades son planes-esquemas. Los planes-esquemas deben ser autoconsistentes (no contradictorios) en su funcionamiento interno. Una vez formados, son recursivos y constituyen jerarquías flexibles o familias de planes-esquemas.

4. *Los planes-esquemas se impulsan solos*

Los planes-esquemas se autopropulsan (función de asimilación de Piaget) y, en consecuencia, cada acto conductual, perceptivo o cognitivo está sobredeterminado por el grupo más fuerte de planes-esquemas mutuamente compatibles activados en la situación actual. *Sobredeterminado* significa multideterminado por planes-esquemas y operadores ocultos que interactúan de forma no lineal para producir el desempeño. Se trata de una multideterminación en la que una síntesis dinámica produce resultados realmente novedosos que van más allá de una simple combinación de factores constituyentes (véanse los capítulos 1 y 6). El conjunto dominante de planes-esquemas compatibles en una situación sobredetermina el comportamiento manifiesto o mental.

5. *Funcionalidad de los planes-esquemas*

Los *planes-esquemas cognitivos* son sistemas funcionales que conllevan un *valor de verdad*. Tácticamente, realizan inferencias o expectativas que anticipan los resultados de su aplicación (es decir, una verdad plausible o probabilística, la coincidencia de los efectos esperados con los encontrados en la Realidad). Los planes-esquemas se forman extrayendo componentes funcionales repetibles

del tipo dado de organismo (o pensamiento) del que se abstraieron, y al que pueden aplicarse posteriormente. Este componente funcional lleva consigo (en planes-esquemas suficientemente complejos) la inferencia o expectativa de los resultados que se derivan. Los *planes-esquemas afectivos* (sentimientos puros) no tienen un valor de verdad, sino un *valor vital* (es decir, una valoración orgánica o evaluación de sentimientos significativos para la vida).

6. *Conflictos emergentes entre planes-esquemas*

Los planes-esquemas son autopropulsados, autónomos e internamente coherentes, pero a menudo están en contradicción con otros planes-esquemas. Cuando varios planes-esquemas contradictorios entre sí se activan y compiten por su aplicación, surge el conflicto o el engaño. En estas situaciones problemáticas se encuentran los niveles madurativos o estadios del desarrollo infantil. Los estadios se deben en gran medida a la complejidad de las tareas, que supera la capacidad mental y de atención de los grupos de edad de los niños.

7. *Operadores y principios orgánicos ocultos que regulan los planes-esquemas*

La coordinación dinámica y la síntesis de planes-esquemas, así como su activación en tareas o procesos de aprendizaje, están reguladas por operadores y principios ocultos: recursos de la infraestructura del cerebro. Estos operadores y principios están relacionados con conceptos de la psicología y la neurociencia.

Nuestro libro analiza en detalle los planes-esquemas/esquemas, los operadores ocultos y los principios, así como el modo en que juntos sobredeterminan orgánicamente el desempeño. Ilustramos esta teoría «desde dentro» (metasubjetiva) con numerosos análisis de tareas de distintos grupos de edad. La teoría es exhaustiva, en el sentido de que incorpora ideas y hallazgos de muchas ramas o escuelas diversas de la psicología: teoría piagetiana, teoría del aprendizaje, teoría de la Gestalt, psicoanálisis, psicología cognitiva y neurociencia. No pretendemos rechazar, sustituir o descartar otros enfoques, sino más bien reconocer su valor e intentar integrar sus hallazgos en una teoría del desarrollo más general, causal-orgánica.

Parte I

**Fundamentos de una teoría constructivista
causal: procesos semióticos**

Capítulo 1

El constructivismo dialéctico: La mente que trabaja (*Working Mind*)¹ subyace tras la memoria de trabajo

Se presenta una breve descripción de la mente que trabaja (*Working Mind*), formulando nociones epistemológicas relevantes para modelarla orgánicamente. Se discute la necesidad de adoptar en la ciencia constructivista una perspectiva «desde dentro» de la materia (o del sujeto). Se introducen los mecanismos causales de la dinámica orgánica, entre ellos las resistencias de la realidad a la acción humana y el proceso de sobredeterminación que sintetiza esta acción. Se discuten las teorías constructivistas del aprendizaje (sin atención mental) frente a las constructivistas madurativo-atencionales. Se examinan los procesos orgánicos-causales que explican la emergencia de la memoria de trabajo y se analiza el test de matrices de Raven, para ilustrar cómo los procesos causales constructivistas pueden explicar la memoria de trabajo y la emergencia de la inteligencia fluida:

Uno demuestra lo real, no lo puede mostrar... De hecho, como el objeto aparece como un complejo de relaciones, hay que captarlo por múltiples métodos» (Bachelard, 1934/1987, p. 16, traducido por JPL).

En efecto, existe un problema: ¿de qué factores dependen los desequilibrios iniciales? Se trata de un problema nuevo para nosotros, ya que hasta ahora habíamos considerado erróneamente que los desequilibrios iniciales no necesitaban explicación o eran consecuencia de las dificultades de síntesis (Piaget, 1974, p. 155, traducido por JPL).

Para Hegel [...] el poder del espíritu reside en la síntesis como mediación de todas las contradicciones (Gadamer, 1971, p. 105).

¹ *Working Mind* se puede traducir como «mente operativa» o «mente en acción», o utilizando el símil «mente que trabaja» para referirse al espacio o actividad mental dirigida a una acción o tarea específica. Consultados los autores, prefieren la traducción de la mente que trabaja con la intención de resaltar el dinamismo de la acción mental. No obstante, como es un concepto propio y original de los autores, mantendremos siempre entre paréntesis el término inglés. (Nota de los traductores).

La *mente que trabaja* (*Working Mind*) son los procesos activos inconscientes o conscientes (afectivos y cognitivos) que sintetizan las experiencias significativas y producen el aprendizaje y la resolución de problemas. Estos procesos implican una atención mental dirigida a los propios pensamientos de la persona, ya sea dirigida a la situación externa o a los estados internos. También implican el conocimiento asociativo y la atención perceptiva impulsada por las expectativas, que se derivan de los planes-esquemas de conocimiento construidos de forma inferencial. Esta mente que trabaja (*Working Mind*) es el producto de un *cerebro en funcionamiento* (Luria, 1973). Para modelizar la mente que trabaja (*Working Mind*), hay que adoptar una perspectiva desde dentro de los procesos del sujeto. Esta descripción debe incluir procesos internos y externos, interpretando las situaciones y tareas externas en términos de procesos de trabajo de la mente/cerebro implicado. Es necesaria una teorización neuropsicológica funcional explícita (modelizada desde la mente del sujeto). Este tipo de teorización macro puede interpretarse dentro del cerebro en funcionamiento como circuitos neuronales y regulaciones cerebrales, como intentamos hacer en los capítulos 10 y 11.

El prefacio ofrece una visión general de la teoría. Como se menciona ahí, utilizamos el término *metasubjetivo* para nuestro enfoque de modelizar los procesos *desde dentro* (Pascual-Leone, 2013; Pascual-Leone, Pascual-Leone & Arsalidou, 2015; Pascual-Leone & Johnson, 2017). Este enfoque pretende capturar en modelos de procesos explícitos la *totalidad funcional* en evolución de los procesos internos de un sujeto. Aquí, la *totalidad* representa todos los procesos intercoordinados que en el sujeto producen y controlan la conducta. Lo llamamos *funcional* porque esta totalidad de procesos se describen psicológicamente por la estructura de la propia función del proceso. Nuestro enfoque contrasta con la modelización a menudo adoptada desde *la perspectiva de un observador*, «desde fuera» del sujeto.

La revolución copernicana puede utilizarse para ilustrar los enfoques constructivistas o metasubjetivos frente a los metaempíricos del observador que colaboran en el avance del conocimiento en la ciencia (Pascual-Leone, 2012b, 2013; Pascual-Leone & Johnson, 2017). Nuestra interpretación de Feyerabend (1978) sugiere que la intuición que llevó a Copérnico a su punto de vista heliocéntrico fue un giro metasubjetivo (es decir, hacia el pensamiento constructivista dialéctico). Las intuiciones de Ptolomeo sobre el movimiento del sol y las estrellas eran más congruentes con la experiencia cotidiana de las personas que miran al cielo y observan cómo el sol y la luna se mueven con ellos. Copérnico, sin embargo, rechazó la perspectiva del observador y se situó intuitivamente dentro del propio cosmos: experimentó la dinámica de la interacción con los objetos y la actividad de este cosmos desde su interior. Anticipó racionalmente, en contra de las apariencias sensoriales, que tomar el sol como eje de rotación en nuestro sistema planetario es una solución más congruente para esta dinámica funcional