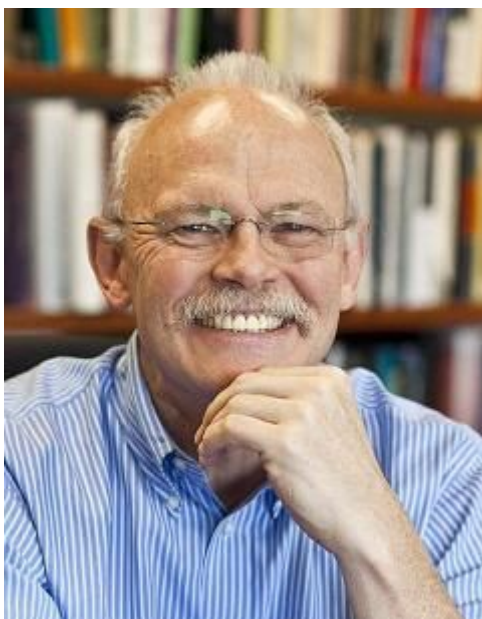


# JAMES L. (JAY) MCCLELLAND



## **La bienvenida y la información general**

Bienvenidos y gracias por visitar mi página de inicio. Soy profesor en el Departamento de Psicología y el Director del Centro Mente, Cerebro y el Computación en Stanford. Mi investigación abarca una amplia gama de temas de la ciencia cognitiva y la neurociencia cognitiva, incluyendo la percepción y la toma de decisiones perceptiva; el aprendizaje y la memoria; el lenguaje y la lectura; la cognición semántica y matemática; y el desarrollo cognitivo. Considero que las funciones cognitivas emergen de la actividad del procesamiento distribuido paralelo de poblaciones neuronales, y que el aprendizaje ocurre mediante la adaptación de las conexiones entre las neuronas involucradas,, como se

indica en Procesamiento Distribuido Paralelo (Rumelhart, McClelland, y el Grupo de Investigación PDP, 1986).

La investigación en mi laboratorio gira en torno a los esfuerzos para desarrollar modelos computacionales explícitos basados en estas ideas; para someter a prueba, refinar y extender los principios incorporados en los modelos; y luego aplicar los modelos a las preguntas de investigación sustantivas a través de experimentos conductuales, la simulación por ordenador y el análisis matemático.

Los momentos más destacados de mi carrera aparecen a continuación en una lista. La lista completa de las publicaciones está disponible en mi página de publicaciones y los enlaces a otros recursos se pueden ver al lado de mi fotografía de arriba.

## **La Cognición Matemática**

Recientemente he comenzado lo que espero será un programa de investigación de la cognición matemática de amplio alcance y de largo plazo. El proyecto surge de mi gran interés en las transiciones evolutivas y en la disposición para aprender de nuevas experiencias, así como de la esperanza de que un enfoque de procesamiento distribuido paralelo puede arrojar luz sobre algunos de los logros más impresionantes del pensamiento humano - - los "insights" y los sistemas de razonamiento estructurados creados por los matemáticos. Para ello, combinamos estudios experimentales y estudios de modelización computacional. El laboratorio está tratando de reclutar a estudiantes orientados experimentalmente y/o computacionalmente e interesados en contribuir a este esfuerzo.

El objetivo es entender el desarrollo de las capacidades humanas en las matemáticas en todos los niveles, desde la numerosidad y las etapas iniciales del conteo a la aritmética, álgebra, geometría e incluso las matemáticas multivariadas y el cálculo. En el corazón de este esfuerzo está la creencia de que las matemáticas se conciben mejor como una cuestión de aprender un conjunto de modelos que caracterizan a

los objetos del pensamiento matemático y sus propiedades, y para llevar a cabo operaciones en las expresiones que tienen significado en términos de objetos representados con tales modelos. Desde este punto de vista, las matemáticas pueden ser consideradas como una forma de ver las propiedades de objetos (reales o imaginados, a menudo idealizados) o grupos de objetos que ponen en evidencia relaciones útiles capturadas en expresiones simbólicas, pero que a menudo se entienden como relaciones apresadas de forma intuitiva que dan significado a estas expresiones. También se enfatiza la comprensión de cómo los procesos de aprendizaje gradual con el tiempo pueden llevar a la intuición y a niveles de comprensión y habilidad matemática cualitativamente diferentes, y a determinar la mejor forma de apoyar a los estudiantes en su intento de adquirir este tipo de modelos.

El enfoque difiere de los enfoques de las matemáticas basados en reglas en dos aspectos: En primer lugar, trata los sistemas formales de representación simbólica como formas de notación de elementos de un sistema estructurado para representar propiedades de los objetos y sus relaciones, más que simplemente como ordenaciones de símbolos sujetos a procesamiento de acuerdo con las reglas sensibles a la estructura. En segundo lugar, distingue entre el conocimiento explícito de una regla formal y el conocimiento implícito incrustado en formas adquiridas de percibir y derivar inferencias. Por ejemplo, podemos mirar una regla explícita correspondiente al principio de conmutatividad (para todos  $a$  y  $b$ ,  $a + b = b + a$ ), o podemos poseer el conocimiento implícito de que la cantidad total resultante de la combinación aditiva de dos cantidades parciales es la misma independientemente del orden en que se combinan las cantidades parciales. Me adhiero a la opinión de que una regla explícita es útil como parte de un sistema para establecer formalmente la validez de una comprensión o una visión, pero que la propia comprensión puede venir del conocimiento implícito, más que de la manipulación de expresiones simbólicas de acuerdo con las reglas explícitas. Por lo tanto, una parte esencial de la enseñanza de las matemáticas es encontrar formas de reforzar la adquisición de los estudiantes de los modelos adecuados, en lugar de simplemente animarles a memorizar una lista de fórmulas.

Algunos proyectos específicos actualmente en marcha en el laboratorio incluyen: (a) una extensión del aprendizaje profundo que captura la aparición gradual de una representación de la numerosidad de los elementos en una escena visual, capturando el desarrollo de las representaciones de numerosidad cada vez más precisas a través de las dos primeras décadas de la vida; (b) un modelo basado en el aprendizaje cuyo objetivo es capturar la ejecución gradual, dependiente de la magnitud, de niños en tareas que reflejan sus conocimientos y habilidades para ejecutar correctamente tareas numéricas exactas simples, que se supone que reflejan el llamado "principio de cardinalidad"; (c) la evaluación empírica y basada en el modelo de los mecanismos de comparación numérica de magnitud, aplicados a la comparación de fracciones y tanto a números negativos como positivos; y (d) las investigaciones sobre el papel de las representaciones visuoespaciales en el razonamiento trigonométrico. Artículos sobre algunos de estos temas están a punto de ser publicados.

**Los momentos mas destacados de la carrera**

Jay McClelland obtuvo su doctorado en Psicología Cognitiva en la Universidad de Pennsylvania en 1975. Trabajó en la facultad de la Universidad de California, San Diego, antes de trasladarse a Carnegie Mellon en 1984, donde se convirtió en profesor de la Universidad y sostuvo el puesto del Presidente Bingham Walter Van Dyke en Psicología y Neurociencia Cognitiva. Era el Co-Director del Centro para las Bases Neurales de la Cognición, un proyecto conjunto de las universidades de Carnegie Mellon y Pittsburgh. En 2006 McClelland se trasladó al Departamento de Psicología en la Universidad de Stanford, donde fue jefe del departamento desde el otoño de 2009 hasta el verano de 2012. En la actualidad es Profesor Lucie Stern de Ciencias Sociales en, y el director fundador del Centro para la Mente, Cerebro y la Computación en Stanford. Durante su carrera, McClelland ha contribuido tanto a la bibliografía experimental como teórica en una serie de áreas, sobre todo en la aplicación de los modelos de procesamiento conexionistas/paralelos distribuidos a los problemas de la percepción, el desarrollo cognitivo, el aprendizaje de idiomas y la neurobiología de la memoria. Fue co-fundador con David E. Rumelhart del grupo de investigación del Procesamiento Distribuido en Paralelo (PDP), y junto con Rumelhart dirigió el trabajo que llevó a la publicación del libro de dos volúmenes, Procesamiento Distribuido en Paralelo, en 1986 en el cual la estructura del procesamiento distribuido en paralelo fue presentada y aplicada a una amplia gama de temas de la psicología cognitiva y la neurociencia cognitiva. En 1993 McClelland y Rumelhart juntos recibieron la medalla de Howard Crosby Warren de la Sociedad de Psicólogos Experimentales, luego en 1996 el Distinguido Premio a la Contribución Científica (ver la citación) de la Asociación Americana de la Psicología, en 2001 el Premio Grawemeyer en Psicología, y finalmente en 2002 el Premio Pionero de IEEE Redes Neuronales por este trabajo.

McClelland trabajó como redactor senior de la revista Cognitive Science, como Presidente de la Cognitive Science Society, como miembro del Consejo Nacional Consultivo de Salud Mental, y como Presidente de la Federación de Asociaciones en las Ciencias del Cerebro y la Conducta ( FABBS ). Es un miembro de la Academia Nacional de Ciencias, y ha recibido el Premio APS de William James Fellow por su contribución a lo largo de toda su vida a la ciencia básica de la psicología, el premio de David E. Rumelhart por las contribuciones a los fundamentos teóricos de la ciencia cognitiva, el Premio NAS en Psicología y Ciencias Cognitivas, y el Premio Heineken en Ciencia Cognitiva.

McClelland enseña actualmente el enfoque de PDP a la cognición y su base neural en el Departamento de Psicología y en el Programa de Sistemas Simbólicos en Stanford y lleva a cabo investigaciones sobre el aprendizaje, la memoria, el desarrollo conceptual, la toma de decisiones y la cognición matemática.