



PUNTO DE VISTA

Enacción, imaginación y comprensión súbita

Edwin Hutchins

UNIVERSITY OF CALIFORNIA SAN DIEGO

INTRODUCCIÓN

El de la cognición distribuida es un marco conceptual para explorar las consecuencias cognitivas de la observación, propia del conocimiento común, de que en sistemas con varios niveles pueden surgir propiedades distintas en diferentes niveles de organización. Por ejemplo, una colonia de insectos sociales tiene propiedades diferentes de las que posee un insecto individual cualquiera de la colonia (Seeley y Levien, 1987; Turner, 2000; Holldobler y Wilson, 2009). En el nivel de los organismos, los cuerpos poseen propiedades diferentes de las que exhiben los órganos y estos, a su vez, tienen propiedades distintas de las que poseen las células. En el ámbito de la cognición, un circuito neural posee propiedades diferentes de las que poseen las neuronas individuales del circuito. Lo mismo puede decirse de un área cerebral con respecto a los circuitos neurales que la constituyen o respecto del cerebro, en su totalidad, en relación con las áreas de este que interactúan entre sí. Esto también vale para el sistema cuerpo y cerebro, tanto con respecto al cuerpo como respecto del cerebro, así como para el sistema mundo, cuerpo y cerebro respecto de cualquiera de sus partes. Un sistema compuesto por una persona que interactúa con un artefacto cognitivo tiene propiedades cognitivas diferentes de las que posee esa persona por sí sola (Bruner, Olver y Greenfield, 1966; Cole y Griffin, 1980; Norman, 1994; Hutchins, 1995a, b; Clark 2001; 2008). Un grupo de personas puede poseer propiedades cognitivas que difieren de las que posee cada una de las personas del grupo (Halbwachs, 1925; Roberts, 1964; Hutchins, 1995a; Surowiecki, 2004; Sunstein, 2006). Esta estratificación de las escalas de integración se

manifiesta en las fronteras trazadas entre las disciplinas científicas tradicionales. Las interdisciplinas que se han desarrollado más recientemente —de las cuales las ciencias cognitivas no son más que un ejemplo— no solo buscan regularidades y explicaciones en un único nivel, sino que también buscan patrones en las regularidades a través de diversos niveles. Los logros cognitivos de todos los grupos humanos dependen del funcionamiento simultáneo de procesos cognitivos pertenecientes a todos esos niveles, desde la neurona al grupo social. Las grandes cuestiones de las ciencias cognitivas contemporáneas versan sobre los modos en que los humanos, entendidos como seres biológicos, podemos producir resultados culturalmente significativos.

Una afirmación central del marco conceptual de la cognición distribuida es que la unidad de análisis adecuada para el estudio de la cognición no debe establecerse *a priori*, sino que debe responder a la naturaleza del fenómeno estudiado. Para ciertos tipos de fenómenos, la piel o el cráneo de un individuo son, con toda exactitud, los límites adecuados. Para algunos fenómenos, la totalidad de la persona sería una unidad demasiado extensa, ya que incluiría demasiadas interacciones. Para otros fenómenos, establecer los límites de la unidad de análisis en la piel del individuo interrumpiría ciertas líneas de interacción de maneras que dejarían sin explicación —o inexplicables— aspectos clave de esos fenómenos. La mayor parte del trabajo sobre cognición distribuida hasta la fecha se ha centrado en sistemas mayores que el individuo (Hutchins, 1995a; 1995b; 2000; 2005; 2006). En esos

sistemas las funciones cognitivas superiores como la memoria, la planificación, la toma de decisiones, el razonamiento, la detección y la corrección de errores, el cálculo, el aprendizaje, etc. se pueden identificar y analizar en las actividades culturalmente organizadas de grupos de personas que interactúan entre sí o con artefactos tecnológicos. Desplazar los límites de la unidad de análisis más allá de la piel del ser humano individual constituye una estrategia importante del enfoque de la cognición distribuida. Nos permite comprender cómo es posible que numerosas habilidades cognitivas rutinariamente atribuidas a los cerebros individuales sean, en realidad, habilidades de sistemas cognitivos que trascienden los límites de los cuerpos individuales. Aquella estrategia tuvo éxito porque el lenguaje utilizado por las ciencias cognitivas clásicas para describir los procesos cognitivos internos resultó ser totalmente adecuado para describir también los procesos cognitivos externos. Desde luego, esto no fue así por accidente. El lenguaje de las ciencias cognitivas clásicas surgió a partir de una síntesis de observaciones populares sobre los procesos cognitivos externos y se le asignó una extensión metafórica a los procesos internos no observables (Gentner y Grudin, 1985; Hutchins, 1995a).

La cognición distribuida aplicada a los sistemas socioculturales propuso una respuesta a la pregunta de cómo los procesos inferiores creaban la cognición superior. La idea es que la cognición superior es producto de la aplicación concertada de procesos cognitivos inferiores a materiales culturales, es decir, elementos del lenguaje, sistemas de signos e inscripciones de todo tipo (Vygotsky, 1986; Norman, 1994; Hutchins, 1995a; Clark, 2001). Un ejemplo simple de esta idea, proveniente del mundo de la orientación naval, es la llamada «regla de los tres minutos» que utilizan los pilotos para calcular la velocidad de una embarcación a partir del tiempo transcurrido y la distancia recorrida. En este caso de cognición superior, se calcula el valor de una abstracción —la velocidad—, que es una relación entre la distancia y el tiempo percibido, pero que el cuerpo orgánico humano no puede medir de manera directa ni expresar con precisión. La regla de los tres minutos depende de una interacción fortuita

entre dos sistemas de unidades de distancia y un sistema de unidades de tiempo. Una milla náutica mide aproximadamente 2000 yardas y una hora es exactamente 60 minutos. En consecuencia, tres minutos son un veinteavo de una hora y 100 yardas son un veinteavo de una milla náutica. Por lo tanto, el número de cientos de yardas recorridas por un objeto en tres minutos es igual a la velocidad del objeto medida en millas náuticas por hora.¹ Este conveniente hecho se incorpora a la práctica del siguiente modo. Se representan dos situaciones estimadas o estimas sucesivas de la embarcación con un intervalo de tres minutos. Supongamos que la distancia entre esos puntos es de 1500 yardas. El piloto calcula que la velocidad de la nave es de 15 nudos mediante el siguiente expediente:

Se toma con el compás la distancia entre las estimas representadas en la carta náutica y se transfiere a la escala de yardas. Allí, con una de las puntas del compás plantada en el 0, se coloca la otra punta sobre la marca de la escala correspondiente al rótulo 1500. La representación en la cual la respuesta es obvia es, simplemente, una representación en la que el piloto mira el rótulo de la escala de yardas y pasa por alto los dos ceros (Hutchins, 1995a: 151-152).

En este análisis se observó que las funciones cognitivas superiores se realizaban en la transformación y propagación de los estados representativos. El intervalo entre las situaciones estimadas representadas en la carta es un estado representativo que se transforma en una apertura del compás náutico. A continuación, ese estado representativo se transforma en un intervalo de la escala de yardas. Por último, el intervalo de la escala de yardas se transforma en la respuesta al leer de una manera en particular el rótulo correspondiente a la marca indicada. Adviértase que, aunque resulta obvio que participan, en esta descripción se dice poco acerca del uso de los ojos y no se menciona en absoluto la utilización de las manos y otras partes del cuerpo. En el apartado siguiente intentaré mostrar las ventajas de un examen más pormenorizado del papel del cuerpo.

1 Prácticamente todos los pilotos conocen y pueden utilizar esta regla, pero pocos saben cómo funciona.

LA COGNICIÓN CORPOREIZADA Y ENACTUADA

En las últimas dos décadas, las ciencias cognitivas se han ido alejando del concepto de cognición entendida como un proceso lógico y acercándose a otro en el que se la considera un fenómeno biológico. A medida que se sabe más sobre la biología de la cognición humana, el lenguaje de las ciencias cognitivas y clásicas que describía tan bien la cognición externa se muestra cada vez menos adecuado para los procesos cognitivos internos. Tal como lo expresa Clark,

Con frecuencia la propia percepción está entrelazada con las posibilidades de acción y es influida de manera continua por factores cognitivos, contextuales y motores. Para deducir las acciones adecuadas, la percepción no necesita producir un modelo interno rico, detallado y neutral con respecto a la acción a la espera de los servicios de la «cognición central». En realidad, estas antiguas distinciones (entre percepción, cognición y acción) a veces pueden confundir, más que aclarar, el auténtico flujo de los sucesos. En cierto sentido, el cerebro se revela no como una máquina (principalmente) de razón o deliberación silenciosa, sino como un órgano de *control ambientalmente situado* (Clark, 2001: 95; cursivas del original).

Corporeización y enacción son los nombres de dos enfoques que buscan una nueva comprensión de la naturaleza de la cognición humana tomándose en serio el hecho de que los humanos somos seres biológicos. Ninguno de ellos está bien definido todavía, pero ambos proporcionan algunas herramientas analíticas para entender la cognición en el mundo real.

La corporeización es la premisa de que los cuerpos particulares que tenemos influyen en la manera en que pensamos. La literatura, en rápido crecimiento, sobre la corporeización se resume en Wilson, 2002; Gibbs, 2006; y Spivey, 2007. No dispongo aquí del espacio necesario para examinar las diversas facetas de esa literatura. Digamos aquí, simplemente, que, según la perspectiva corporeizada, la cognición se localiza en la interacción del cuerpo con el mundo, que ciertos procesos corporales dinámicos como la

actividad motriz pueden ser parte de los procesos de razonamiento y que la cognición desconectada también tiene una base corporal. Por último, la corporeización supone que la cognición ha evolucionado para la acción y que, a causa de ello, la percepción y la acción no son sistemas separados, sino que están vinculados entre sí y con la cognición de manera inextricable. Esta última idea es prima hermana de la idea central del enactivismo.

La enacción es la idea de que los organismos crean su propia experiencia a través de sus acciones. Los organismos no son receptores pasivos de estímulos del entorno, sino actores inmersos en el mismo, de forma tal que sus acciones moldean su experiencia. De esta premisa se siguen numerosas ideas importantes. Maturana y Varela (1987) propusieron el concepto de «acoplamiento estructural» entre un organismo y su entorno. Este concepto describe las relaciones entre la acción y la experiencia mientras son moldeadas por el equipamiento biológico del organismo. Aplicando el concepto de enacción a la percepción, Noë (2004) afirma que la percepción es algo que hacemos, no algo que nos sucede. Por ejemplo, al considerar la forma en que la percepción está entrelazada con las posibilidades de enacción, O'Regan y Noë (2001) propusieron la idea de dependencias sensoriomotrices. En la actividad de explorar el mundo, aprendemos la estructura de relaciones entre acción y percepción; de ahí el título del reciente libro de Noë, *Action in perception* (2004). Estas relaciones captan la dependencia de la experiencia sensorial con respecto de las acciones. Cada modo sensorial tiene un campo de dependencias sensoriomotrices diferente y característico.

Uno de los descubrimientos clave del marco conceptual de la cognición corporeizada es que la acción del cuerpo no solo expresa conceptos mentales previamente formados; las prácticas corporales, incluido el gesto, son parte de la actividad en la cual se forman los conceptos (McNeill, 2005; Alač y Hutchins, 2004; Gibbs, 2006). Vale decir, los conceptos se crean y manipulan en las prácticas culturalmente organizadas de movimiento y experimentación del cuerpo. Por ejemplo, Natasha Myers (2008) describió la utilización del cuerpo por

parte de los bioquímicos para imaginar las tensiones entre las partes de una molécula compleja como parte de su razonamiento sobre la estructura molecular. James Watson (1968) escribió que Francis Crick y él pasaban horas recortando modelos de cartón de pares de nucleótidos, y entonces descubrieron la doble hélice de ADN al hacer corresponder las piezas de cartón. Este descubrimiento, como tantos otros de la ciencia (quizá la mayoría), fue enactuado en las prácticas corporales de los científicos. Asimismo, los gestos ya no pueden verse sencillamente como una externalización de estructuras internas previamente formadas. Los estudios etnográficos y experimentales del gesto (Núñez y Sweetser, 2006; Goldin-Meadow, 2006) están convergiendo hacia una concepción de este considerado como una enacción de conceptos (Núñez y Sweetser, 2006; Goldin-Meadow, 2006). Esto es así incluso en el caso de conceptos muy abstractos. Por ejemplo, ciertos estudios realizados con matemáticos mientras conceptualizan conceptos abstractos como los de infinito prueban que también esos conceptos se crean a partir de prácticas corporales. (Núñez, 2005; Lakoff y Núñez, 2000).

Volvamos a examinar la regla de los tres minutos teniendo en cuenta esos principios generales. El ejercicio mostrará que un análisis corporeizado crea posibilidades explicativas que, sencillamente, no tienen lugar en el análisis no corporeizado presentado anteriormente.

El primer paso del piloto es ver y aplicar el compás náutico al intervalo espacial entre las dos estimas representadas en la carta (Figura 1). Se trata de una actividad visual, pero también motriz. Las técnicas de manipulación del compás exigen una coordinación precisa entre el ojo y la mano. Tras décadas de experiencia, los pilotos cualificados adquieren hábitos de acción y percepción muy concordantes. Esos hábitos incluyen clavar la punta de uno de los brazos del compás en el triángulo de posición anterior de la carta náutica, ajustar el ángulo entre los brazos mientras se mantiene la punta en su sitio y localizar el triángulo de posición siguiente, primero de manera visual y, después, con el otro brazo del compás. ¿Qué hace que uno de ellos sea la «estimación de la situa-

ción anterior» y el otro la «estimación de la situación siguiente»? O, de manera más básica, ¿qué hace que un particular conjunto de líneas en la carta sea un triángulo de posición? La respuesta a estas preguntas nos conduce a algunas cuestiones fundamentales acerca de nuestras interacciones con los mundos culturales. Muchas personas parecen suponer que el estatus de las representaciones externas, en tanto que representaciones, no es problemático. Pero ¿qué hace que un patrón material sea una representación? Y, más aún, ¿qué lo hace ser una representación en particular? La respuesta en ambos casos es la enactuación. Aprender un patrón material como una representación de algo es participar en procesos perceptuales moldeados culturalmente.² Independientemente de si el patrón es un sonido (aprehendido como una palabra) o un patrón de líneas en una carta náutica (captado como una estima en la carta), este proceso cognitivo, uno de los más potentes, no puede lograrse de ninguna otra manera.

Figura 1 Utilización del compás para tomar la distancia entre dos estimas sucesivas.



Este hecho se expresa de modo diverso en diferentes enfoques. Goodwin (1994) lo describe como un proceso según el cual se aplican prácticas discursivas (dibujar líneas de posición, por ejemplo) a un dominio de escrutinio (una región de una carta náutica)

² Para nuestros fines, llamaremos cultural a una práctica si existe en una ecología cognitiva tal que esté limitada por las prácticas de otras personas o coordinada con estas.

para producir los objetos fenoménicos de interés (una estima, por ejemplo). El nombre «prácticas discursivas» sugiere una clase de procesos perceptivos que puede aplicarse de ese modo. Yo prefiero decir que la enactuación de las prácticas culturales en interacción con los mundos culturalmente organizados produce los objetos fenoménicos de interés. En la tradición de la fenomenología, se llamaría «mundo propio» (*monde propre*) al conjunto de fenómenos de interés experimentado. Aquí es importante señalar que el mundo propio no consiste en objetos aislados, sino que es un sistema de comprensiones enactuadas. El signo dibujado en la carta náutica se ve como una representación de la situación del barco solo cuando se ve la carta como una representación del espacio en el cual está localizada la embarcación. Las prácticas culturales que enactúan estas comprensiones pueden sobreaprenderse y operar fuera de la conciencia de la persona que participa en ellas.

La actividad del piloto en un momento dado está incluida en el conocimiento de muchos otros momentos. La apariencia visual del intervalo espacial en ese momento puede compararse con otros intervalos espaciales representados con anterioridad. La sensación manual del intervalo espacial actual puede compararse con otros intervalos o con la mayor o menor distancia que pueda establecerse con comodidad mediante ese compás náutico en particular. Una vez tomada la distancia recorrida con el compás, se necesita un conjunto diferente de habilidades manuales para trasladar ese intervalo espacial a la escala (Figura 2). Ahora el piloto debe levantar el compás y desplazarlo sin modificar el ángulo entre los brazos del instrumento. A continuación, debe colocar la punta de uno de los brazos en el punto cero de la escala y bajar el otro brazo hacia la escala sin modificar el ángulo entre ellos.³

3 Adviértanse las dos tareas: adaptar la amplitud y mantenerla, después, al desplazar el instrumento, este establece exigencias en conflicto sobre la herramienta. Este problema se resuelve mediante un seguro de fricción ajustable. En realidad, los seguros de fricción son comunes y es probable que cada vez que se utilice un seguro de fricción intervenga el conocimiento corporeizado.

En todo momento la actividad no solo está moldeada por el recuerdo de las actividades pasadas, sino también por la anticipación de lo que vendrá. La sujeción del compás por parte del piloto y la posición de su cuerpo mientras mide la distancia en la carta náutica se configuran de maneras que anticipan el traslado de la distancia medida a la escala de yardas. En consecuencia, la experiencia no es solo multimodal, sino también multitemporal o temporalmente extendida, en el sentido de que también la moldean los recuerdos del pasado (en una variedad de escalas temporales que van desde los milisegundos hasta los años) y la anticipación del futuro (en un conjunto similar de escalas temporales).

Figura 2 Transferencia de la distancia recorrida a la escala en la que ese intervalo espacial se leerá como distancia o como velocidad, según cómo se incluya el intervalo en la actividad del piloto.



La actividad de utilizar la carta náutica y los instrumentos de representación gráfica con la regla de los tres minutos incluye experiencias multimodales en las cuales los procesos visuales y motores deben coordinarse con precisión. Este hecho es obvio, pero ¿resulta pertinente? ¿No es seguro pasar por alto esos movimientos del ojo y de la mano como meros detalles de la puesta en práctica? Yo creo que lo hacemos por nuestra cuenta y riesgo. Estas experiencias multimodales corporeizadas son vías de acceso a otras clases de conocimiento sobre las circunstancias de navegación.

La experiencia corporal en la forma de una tensión muscular inusual, por ejemplo, puede ser un intermedio de conceptos importantes como la percepción de que se está tomando una distancia atípica. Esto supone que las dependencias sensoriomotrices también se aprenden cuando la percepción del mundo está mediada por instrumentos. Las distancias en la carta náutica, aprehendidas a través de las manos y el compás, se caracterizan por un conjunto distinto de dependencias respecto de las distancias captadas de manera visual.

Havelange, Lenay y Stewart (2003) hacen una afirmación importante sobre la diferencia entre la experiencia humana enactuada y la experiencia de otros animales. En los humanos, el equipamiento gracias al cual se consigue el acoplamiento puede incluir diversas clases de tecnologías.

Hemos visto que el mundo propio de los animales está moldeado de manera constitutiva por las particularidades de sus medios de acoplamiento estructural. Para los humanos es igual, con la enorme diferencia de que los medios de acoplamiento estructural de los humanos incluyen nuestras innovaciones técnicas (Havelange, Lenay y Stewart, 2003: 126).

Estas tecnologías comprenden desde la tecnología cognitiva humana básica del lenguaje —después de todo, las palabras son herramientas conceptuales— hasta los mapas, los ordenadores y todos los demás artefactos cognitivos que usamos los seres humanos para pensar. La pertinencia de esto para nuestra exposición actual es que una herramienta —en este caso el compás náutico— es parte del sistema que produce el particular conjunto de relaciones entre la acción y la experiencia que caracteriza el acoplamiento estructural del piloto con su mundo.

El trabajo reciente en cognición corporeizada sugiere que las interacciones entre los modos de las representaciones multimodales pueden ser más complejas de lo que se había pensado. Por ejemplo, Smith (2005) muestra que la forma percibida de un objeto está afectada por las acciones realizadas sobre ese

objeto. También se ha probado que los procesos motores afectan la atención espacial (Engel, 2010, Cap. 8; Gibbs, 2006: 61). Por ejemplo, debemos esperar que las experiencias corporeizadas multimodales estén integradas de tal manera que los contenidos de los modos diversos se afecten entre sí. Aunque las dependencias sensoriomotrices de los modos de percepción son distintas las unas de las otras, siempre que una actividad se desarrolle según las expectativas, los contenidos de los modos deben ser congruentes entre sí. Vale decir, lo que ve el piloto debe concordar con lo que siente en sus manos al manipular los instrumentos. Las interacciones entre los contenidos de los diversos modos de experiencia son una parte importante del argumento que expondré a continuación.

Una vez colocado el compás náutico sobre la escala de distancias, el piloto utiliza la punta del instrumento para dirigir su atención a la región de la escala que está debajo de esa punta. A través de esta práctica perceptual, la punta del compás se utiliza para resaltar (Goodwin, 1994) una posición en la escala de distancias. Las complejas habilidades culturales de la lectura de escalas y la interpolación producen un número que expresa el valor de la localización indicada en la escala de distancias.

La escala es percibida de una manera particular mediante la inclusión de esa percepción en la acción. Lo que se ve en la escala es una compleja mezcla de percepción, acción e imaginación. La práctica cultural de hablar o subvocalizar el número expresa el valor de la localización indicada en la escala de distancias y, en coordinación con la experiencia visual y motriz del brazo del compás sobre la escala, forma una representación estable de la distancia. La congruencia de los contenidos de los diversos modos de experiencia otorga estabilidad a la enactuación de la distancia medida.

Adviértase que lo que se ve no es solo lo visible. Es algo que está ahí únicamente en virtud de que la actividad de ver se realiza de una manera particular. Vale decir, lo que se ve es lo que se enactúa. Aún más

fundamentalmente, ver una línea, un conjunto de «X» y los números alineados con las «X» como una escala de cierto tipo es, en sí mismo, un caso de visión enactuada. La afirmación de Ingold (2000) de que la percepción se entiende correctamente como una habilidad cultural se ajusta a la perspectiva enactivista. El papel de la enactuación del significado se hace aún más obvio en el momento en que la escala «de distancia» se ve como una escala «de velocidad» y la distancia tomada con el compás náutico se lee como velocidad. La escala es la misma y se le aplican prácticas de interpolación semejantes. Pero la práctica de leer ese intervalo de la escala como una velocidad en lugar de como una distancia constituye una práctica diferente; una práctica que ve algo distinto en la misma selección visual. En los momentos iniciales de esta actividad, el intervalo espacial tomado con el compás es una distancia, pero la propiedad de ser una distancia se crea mediante el único expediente de las prácticas culturales del piloto. Cuando el piloto desplaza ese intervalo a la escala de yardas, este se transforma en velocidad, pero una vez más, eso solo ocurre porque es el modo en que el piloto la enactúa en ese momento. Si la percepción fuera un proceso pasivo, la misma selección visual daría lugar a la misma experiencia en ambos momentos de la percepción. Pero el hecho es que leer la apertura del compás en la escala como una velocidad constituye una experiencia diferente de leerla como una distancia. De este modo, las prácticas culturales conciertan la coordinación de los procesos perceptivos y motores inferiores con los materiales culturales para producir procesos cognitivos superiores particulares. Cuál será el proceso superior que se produzca, dependerá tanto de las prácticas culturales aprendidas como de las propiedades de las circunstancias materiales culturalmente organizadas. En las condiciones adecuadas, una persona enculturada puede situar un intervalo espacial en la escala y leerlo como distancia o como velocidad.

Entre los puntos que espero probar en este trabajo están los siguientes. Los seres humanos transformamos los patrones materiales en representaciones mediante la enactuación de sus significados. Un objeto feno-

ménico de interés para la navegación —en este caso, la velocidad del barco— se enactúa en la interacción con el mundo culturalmente organizado mediante las prácticas culturales que constituyen la competencia profesional. Puesto que el número resultante de la lectura de la escala en el «mundo propio» del piloto desempeña el papel de velocidad de la nave, podemos decir que se trata de una representación enactuada de la velocidad de la embarcación. Cuando un triángulo dibujado en la carta se «ve como» una posición, o cuando la propia carta náutica se «ve como» una representación del espacio en el cual está situada la nave, también podemos referirnos a ello como representaciones enactuadas. Estas incluyen la participación simultánea de la percepción, la acción y la imaginación. Las representaciones enactuadas son dinámicas, integran el recuerdo del pasado inmediato, la experiencia del presente y la anticipación del futuro. Son multimodales, en el sentido de que pueden incluir la coordinación simultánea de cualesquiera de los sentidos y de cualesquiera de los modos de acción. Están saturadas de emotividad. Desde luego, dependen de las particularidades del equipamiento sensoriomotor del organismo. Los contenidos de las representaciones enactuadas son totalidades multimodales complejas (mundos), no objetos aislados. Los objetos se ven (se captan o aprehenden) como lo que son en virtud de las maneras en que se relacionan con la acción del sujeto.

La imagen emergente del cerebro como un órgano de control ambientalmente situado es a la vez convincente y problemática. Clark resume el problema de este modo: «¿Cuál es, en general, la relación entre las estrategias utilizadas para resolver problemas básicos de percepción y acción y las estrategias utilizadas para resolver problemas más abstractos o superiores? (Clark, 2001: 135).

Si combinamos la premisa básica de la corporeización —que la acción y la percepción de bajo nivel están vinculadas de manera inextricable (Clark, 2001; Noë, 2004)— con la idea de Havelange, Lenay y Stewart (2003) —que la interacción mediada por la tecnología es parte del proceso de formar representaciones en-

actuadas— se abre un nuevo espacio de posibilidades para comprender cómo pueden surgir los procesos cognitivos superiores en la enactuación. Este artículo es un intento, admitidamente especulativo, de esbozar un mapa de ese espacio de posibilidades. Si las premisas de la corporeización y el marco conceptual de la enacción son correctos, los procesos cognitivos deberían poder verse en los detalles de la interacción entre una persona, como totalidad, y todo un mundo culturalmente organizado. Si este análisis es posible y, en caso de serlo, si nos ayudará a entender la cognición humana, es algo que todavía no sabemos. En los siguientes apartados intentaré realizar ese análisis y espero probar que aporta algo nuevo a nuestra comprensión de las relaciones entre la cognición inferior y la cognición superior.

UNA EXPERIENCIA DEL «¡AJÁ!» VISTA A TRAVÉS DE LALENTE DE LA ENACCIÓN

Hasta hace poco, la orientación náutica se realizaba en cartas de papel y se utilizaban instrumentos manuales de representación gráfica (Hutchins, 1995a). Los datos en los que se basa este análisis se recogieron originalmente a principios de la década de los ochenta, en el puente de una nave de la Marina de Estados Unidos, cuando tales prácticas todavía eran habituales. Para estimar la situación de una embarcación, los pilotos miden el rumbo de la nave con al menos tres puntos de referencia o marcas. Cuando se representa en la carta náutica, el rumbo desde el barco a una marca se transforma en una línea de posición (LDP); es decir, se trata de una línea sobre la cual debe estar situada la nave. La representación de una LDP supone establecer el rumbo medido en la escala de un transportador con un brazo (llamado «trazador de brazo») y después colocar este instrumento sobre la carta náutica, de manera tal que el brazo pase a través de la representación de la marca y la base del trazador quede alineada con el marco direccional de la carta. Una vez colocado correctamente el instrumento, el piloto utiliza el lápiz para trazar una línea siguiendo el brazo del trazador, en las proximidades de la posición proyectada del barco. Dos líneas de posición que se

intersecan determinan o «estiman» la posición de la nave. Normalmente, los pilotos intentan trazar tres LDP, porque la intersección de tres de ellas forma un triángulo. Un triángulo pequeño indica que la información sobre estimación de la situación es buena. Un triángulo grande indica problemas en algún lugar de la cadena de representaciones que conduce al triángulo de posición. En general, la confianza del piloto en una estima es inversamente proporcional al tamaño del triángulo de posición.

Me encontraba en el puente de una embarcación de gran tamaño, grabando un vídeo sobre las actividades de orientación, cuando, al entrar en un canal de navegación estrecho, se estropeó el girocompás principal de la nave. Tras la pérdida del girocompás, la tripulación ya no podía leer sin más el rumbo verdadero a una marca dada y trazar ese rumbo en la carta. En lugar de ello, tenían que calcular el rumbo verdadero sumando el rumbo magnético corregido de la embarcación a la marcación al punto de referencia (rumbo a la marca con respecto al curso de la nave). El compás magnético o aguja náutica es vulnerable a dos clases de error: el desvío de aguja y la declinación magnética o variación. El entorno magnético local de la aguja náutica puede producir pequeños errores llamados «desvíos de aguja», que son una función de la interacción entre la aguja, la embarcación y el campo magnético terrestre. Los errores de desvío varían con el curso magnético, se determinan de manera empírica y se indican en una tarjeta que se coloca junto al compás magnético. La declinación magnética es la extensión en la cual la dirección del campo magnético terrestre diverge del norte real en el área local. La ecuación correcta es la siguiente: el rumbo verdadero (R_v) a la marca es igual al rumbo aguja (R_a), más el desvío (Δ), más la declinación magnética (dm), más la marcación (M) al punto de referencia o marca ($R_v = R_a + \Delta + dm + M$). La pérdida del girocompás alteró la capacidad de la tripulación para representar las situaciones de la nave con precisión. La tripulación exploró diversas variaciones computacionales de $R_v = R_a + \Delta + dm + M$ mientras trazaba las 38 líneas de posición.

Después, descubrieron⁴ que en sus cálculos faltaba un término clave, el desvío (Δ). Luego de reconfigurar su trabajo para incluir el término del desvío de aguja, el equipo fue obteniendo nuevamente, de forma gradual, la capacidad funcional de dibujar las situaciones con precisión.

¿Cómo puede explicarse el descubrimiento de ese término faltante? El descubrimiento sucedió como una experiencia del «¡ajá!». En cierto sentido, la experiencia del «¡ajá!» que intenta explicar este análisis tuvo lugar cuando era previsible que ocurriera. Sucedió cuando el aumento de tamaño de los triángulos de posición condujo al oficial de navegación a explorar las explicaciones para la calidad cada vez menor de las estimas. Sin embargo, ni la evidente frustración del piloto ni el hecho de que estuviera buscando algo que mejorara las estimas pueden explicar esa experiencia. El análisis que he ofrecido aquí procura desvelar la naturaleza del proceso por el cual el oficial de navegación examinó las estimas y cómo ese proceso condujo a percatarse de que faltaba el término del desvío de aguja. Considerado en el contexto de los cálculos que estaba realizando la tripulación, este descubrimiento fue misterioso, como todas las experiencias creativas. Nada había en el patrón de intentos computacionales conducentes al descubrimiento que indicara que los oficiales se acercaban a este acontecimiento. Los procesos que subyacen en la experiencia del «¡ajá!» resultan invisibles para una perspectiva computacional, en parte porque esa perspectiva representa todo en un único sistema unimodal (o incluso amodal).⁵ Un examen meticuloso del modo en que un piloto utilizaba su cuerpo para relacionarse con los instrumentos en las condiciones,

sin embargo, contribuye a desmitificar el proceso de descubrimiento y a explicar por qué y cómo ocurrió cuando lo hizo. Esa experiencia se alcanzaba en y surgía de la vinculación corporal del piloto con las condiciones mediante representaciones enactuadas.

He aquí una breve descripción del curso de los sucesos. Se habían trazado las líneas de posición a tres puntos de referencia, pero el triángulo de posición resultante era inaceptablemente grande. Que era así se hizo patente en un comentario del oficial de navegación a uno de sus compañeros. Le dijo: «Sigo obteniendo estos malditos triángulos monstruosos y estoy intentando averiguar cuál es el que ocasiona el problema». Esto también ilustra la cualidad emotiva de la experiencia de estos triángulos para el oficial de navegación. Unos triángulos tan grandes eran un claro indicio de la presencia de un error en alguna parte del proceso de creación de la estima. Después, se revisaron las LDP y se comprobó por lo menos una fuente posible de error respecto de cada una de ellas. Estos controles no revelaron el origen del problema con la estimación de la situación. Después, el oficial de navegación utilizó los instrumentos de dibujo y la carta náutica para explorar los cambios en las LDP que podrían mejorar la estimación de la situación. Cabe advertir que razonar sobre las relaciones entre las LDP imaginadas es una práctica corriente entre los pilotos (Hutchins, 2006). Examinemos esta exploración de manera más detallada.

La Tabla 1 tiene dos columnas. La izquierda contiene las descripciones de las acciones observables. La columna derecha contiene las descripciones de la enactuación de los objetos fenoménicos de interés que puede preverse que acompañarán la conducta observada, dada la concepción de que la enactuación es una actividad dinámica, multimodal, temporalmente extendida y teñida afectivamente que integra la percepción, la acción y la imaginación. Recomiendo al lector que primero lea la columna izquierda y consulte las figuras que la acompañan para obtener una idea de la sucesión de acciones realizadas por el oficial de navegación. Una vez que esto ha quedado claro, el lector podrá juzgar la adecuación de las descripciones referentes a

4 Otros verbos que podrían colocarse aquí serían «advirtieron» y «recordaron». Cada uno de ellos supone algo sobre la naturaleza del proceso. «Advertir» subraya el aspecto casual. «Recordar» resalta el hecho de que se trata de algo que los pilotos ya saben. «Descubrir» hace hincapié en el hecho de que estaban buscando algo que mejorara la calidad de las estimas cuando se percataron de que faltaba Δ . La inclusión del término Δ faltante mejoró, en efecto, las estimas y con ello acabó la búsqueda.

5 En Hutchins (1995a), ofrezco un análisis no corporeizado de este suceso, que no explica cómo se llevó a cabo el descubrimiento del término faltante.

la enactuación. Considero que las descripciones de las actividades observadas no presentan ningún problema. Se basan en un vídeo de buena calidad, con varias bandas de audio e informadas por un extenso corpus de información etnográfica (véase Hutchins, 1995a). Algunas de las descripciones de enactuación también

son inequívocas. Algunas se siguen directamente de la actividad observada y otras pueden inferirse y justificarse a partir de la etnografía antecedente. Hay, sin embargo, algunos aspectos de la enactuación que son obviamente especulativos. Los he señalado en la tabla con la expresión «especulemos».

Tabla 1 Acciones observadas y enactuaciones hipotizadas de los objetos fenoménicos de interés

Actividad observada	Enactuación de objetos fenoménicos
<p>El oficial de navegación alineó el brazo del trazador aproximadamente con una marca y colocó su dedo índice derecho sobre la localización de la marca, formando un pivote. Luego movió la base del trazador hacia la izquierda y rotó ligeramente el brazo del instrumento en sentido horario con respecto a la LDP previamente dibujada para esa marca. Esa rotación condujo la LDP provisional al interior del triángulo trazado, con lo que se redujo el tamaño del triángulo formado por las otras dos LDP.</p>	<p>Esta manipulación del trazador de brazo sobre la superficie de la carta náutica integra la experiencia motriz, visual, propioceptiva y táctil en una representación enactuada de una nueva LDP. Realizada en el espacio culturalmente significativo de la carta, esta enactúa un complejo contenido conceptual: no solo una nueva LDP tentativa, sino una rotación en sentido horario, un desplazamiento de la LDP hacia el oeste suroeste, un triángulo más pequeño y una estima mejorada. El examen de la colocación del instrumento sobre la carta añade elementos visuales estables a la representación enactuada. Y estos son solo los aspectos manifiestamente pertinentes para la actividad de ese momento. El piloto también debe de haber experimentado la fricción del trazador sobre la carta náutica y la transparencia del plástico del brazo del trazador.</p> <p>Estas se presentan en las dependencias sensorio-motrices de la manipulación de los instrumentos.</p> <p>La naturaleza tentativa de este acto indica que esa manipulación exploratoria es un ejemplo de la clase de acciones que Murphy (2004) ha llamado «acción en el modo subjuntivo». Se trata de acciones «como si» o «tal vez es así». Tales acciones producen experiencias efímeras de estados de cosas o procesos potenciales, pero aún no realizados. El hecho de que esas actividades se enactúen en el modo subjuntivo, caracterizado por proyectar o anticipar un futuro posible, es muy importante. «Especulemos» que esa proyección mantiene activa la anticipación enactuada y corporeizada de la rotación en sentido horario durante los siguientes segundos de la actividad.</p>

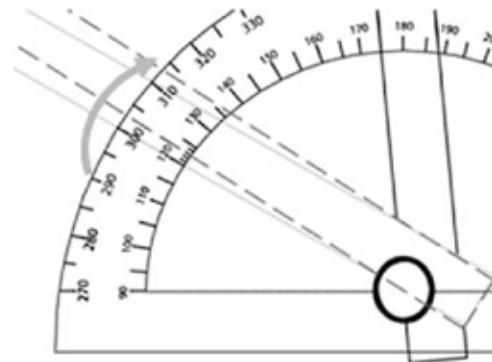
Actividad observada	Enactuación de objetos fenoménicos
<p>Después, el oficial desplazó rápidamente el trazador sobre la carta y lo alineó aproximadamente con el segundo punto de referencia, colocando su pulgar izquierdo a manera de pivote. También corrigió ligeramente su LDP en sentido horario acercando ligeramente su mano derecha y el brazo del trazador a su cuerpo (Figura 3).</p>	<p>En estos dos primeros movimientos, el oficial de navegación utilizó su cuerpo y los instrumentos (carta náutica y trazador de brazo) para imaginar las LDP que, si podían crearse de algún modo en el futuro, reducirían el tamaño del triángulo de posición.</p>
<p>El oficial mencionó (habla de autorregulación) el rumbo, que recordaba a la tercera marca «uno dos cero» grados, mientras el trazador aún estaba sobre la carta.</p>	<p>El habla de autorregulación enactúa el rumbo en la modalidad verbal para formar una guía más estable para la acción. Los pilotos cualificados experimentan los números del rumbo como sensaciones corporales con respecto a un sistema de direcciones cardinales. La enactuación del rumbo mencionado también está corporeizada en estas sensaciones y ello habría sido parte del contexto activo de la siguiente acción.</p>
<p>Después el oficial de navegación levantó el trazador con su mano izquierda y utilizó el pulgar derecho para mover el brazo en sentido antihorario, en dirección de la posición de los 120 grados.</p>	<p>«Especulemos» que el oficial de navegación vigila visualmente los valores de la escala del trazador en el contexto de las direcciones «sentidas», la enactuación todavía activa de un triángulo de posición visto y la previsión multimodal de pequeñas rotaciones de las LDP en sentido horario.</p>
<p>El oficial de navegación tomó una gran bocanada de aire, dejó de presionar el brazo del trazador con el pulgar, bajó rápidamente el instrumento, que sostenía en la mano izquierda, hasta colocarlo sobre la superficie de la carta; bajó la mano derecha, que sostenía un lápiz, hasta la carta, junto al trazador, y apartó la vista de este y de la carta. Todo esto sucedió en menos de un segundo.</p>	<p>Se trata de un obvio abandono de la actividad de colocar el brazo del trazador en una posición de la escala, que habría sido el primer paso para trazar la tercera LDP. «Especulemos» que los elementos de las representaciones enactuadas se han combinado ahora de manera tal que la experiencia multimodal anticipada de la pequeña rotación en sentido horario se superpone con la experiencia visual de la escala del trazador (Figura 4). Esta combinación habría producido como propiedad emergente el concepto de que sumar un número pequeño (una pequeña rotación en sentido horario en la escala) al rumbo de la LDP3 reduciría el tamaño del triángulo de posición.</p>

Actividad observada	Enactuación de objetos fenoménicos
<p>El oficial de navegación se dijo a sí mismo: «¡Sé lo que está haciendo!». Dio tres golpecitos sobre la carta con la goma de borrar del extremo del lápiz. A continuación, realizó tres acciones en rápida sucesión: (1) Se apartó de la carta y se volvió hacia el puesto de mando diciendo: «Dejadme probar... Dejadme probar... Dejadme probar las nuevas...». Consultó la tablilla de desvíos situada cerca del compás magnético en el puesto de mando. (2) Después, el oficial volvió a la mesa donde estaba la carta náutica diciendo: «por ejemplo, tres, por ejemplo, tres (acompañando estas palabras con gestos rítmicos), sumarle tres a todo». (3) Tras oír al oficial de navegación decir eso, el segundo oficial preguntó: «¿Sumar tres? ¿Porque estamos tomando un relativo?»</p> <p>El oficial de navegación respondió: «Eh, no. Al curso suroeste, sumarle tres».</p> <p>Entonces, el oficial de navegación volvió a trazar las tres LDP sumándole 3 grados a cada una. El resultado fue el deseado triángulo de posición más pequeño.</p>	<p>Esta secuencia de acciones contiene más habla privada.</p> <p>En este momento se han integrado tres nuevos conceptos. Corresponden, en orden, a los tres elementos de acción observados. Son los que siguen: (1) Que el pequeño número que mejoraría la LDP es un desvío. La tablilla de desvíos está colocada en el puesto de mando. (2) Que las tres LDP mejorarán con la adición de un pequeño número. Dice «sumarle tres a todo». (3) Que el desvío, tres grados, es el número pequeño que faltaba en los cálculos hasta ese momento. Esto es obvio a partir de la afirmación del plóter que relaciona el curso de la embarcación con la necesidad de sumar tres grados a las LDP.</p> <p>Estos tres conceptos forman un ecosistema cognitivo sinérgico en el que cada uno de ellos fortalece a los demás.</p>

Figura 3 El posicionamiento del cuerpo del oficial de navegación mientras corrige ligeramente en sentido horario la segunda LDP. El pulgar izquierdo actúa como pivote mientras la mano derecha desliza ligeramente el brazo del trazador de brazo hacia el cuerpo del oficial.



Figura 4 La superposición de la rotación imaginada en sentido horario (anticipación motriz) en la experiencia visual de la escala graduada del trazador de brazo. Las líneas grises sólidas representan la posición del brazo del trazador cuando está alineado con la marca de 120 grados. Las líneas discontinuas representan la localización imaginada del brazo del trazador si se rotara ligeramente en el sentido de las agujas del reloj. La imagen de un número ligeramente mayor que 120 es una propiedad emergente de esta interacción entre los contenidos de la experiencia visual y la anticipación motriz.



Aquí caben dos especulaciones, y ambas se refieren al proceso de integración sensoriomotriz. La primera especulación es que las enactuaciones de las LDP producidas por el oficial de navegación son temporalmente extendidas, de manera tal que los elementos anticipatorios formados previamente en el proceso pueden afectar a otros elementos que se han formado posteriormente en el mismo. La segunda especulación es que las representaciones enactuadas por el oficial de navegación son multimodales y que los contenidos de los diversos modos pueden interactuar entre sí. Hay abundantes pruebas de la presencia de procesos que apoyan ambas especulaciones. Primero, la predicción y la anticipación son funciones centrales de los sistemas de percepción/acción animal (Churchland, Ramachandran y Sejnowski, 1994; Noë, 2004) y las dinámicas temporales de numerosos tipos de acción se caracterizan por efectos tanto de prealimentación como de retroalimentación (Spivey, 2007). De hecho, la percepción de la concordancia entre la experiencia anticipada y la experiencia actual hasta parece desempeñar un papel importante en la sensación del organismo de que la actividad le pertenece (Gibbs, 2006). Por lo tanto, resulta plausible que los elementos anticipados de una representación enactuada puedan interactuar con los elementos de enactuaciones subsiguientes. Segundo, no es solo que los contenidos de los diversos modos perceptivos interactúen entre sí, sino que estas interacciones también han sido relacionadas con el éxito en las tareas de conocimiento. Spivey (2007: 266-268) describe la replicación realizada por Glucksberg (1964) del famoso problema de la vela de Duncker (1945). Este consiste en fijar una vela en una pared utilizando solamente la vela, una caja de cerillas y una caja de cartón llena de chinchetas (la solución es utilizar las chinchetas para fijar la caja en la pared y utilizar la caja como soporte para la vela). Glucksberg grabó lo que hacían los participantes con los objetos reales mientras intentaban resolver el problema. Los que tuvieron éxito tendieron a tocar la caja más que los que no lo consiguieron. Respecto de quienes lo resolvieron, Spivey observa:

«Además, justo antes del instante del «¡ajá!», el objeto que esos participantes habían tocado más recientemente siempre había sido la caja; y en la mayoría de los casos el contacto fue accidental, no deliberado. Es casi como si las manos de los participantes sospecharan que la caja les resultaría útil en sí misma y por sí misma ¡antes de que los propios participantes lo supieran! (Spivey, 2007: 268; cursivas en el original).

Esto sugiere que los procesos corporeizados de interacción con los objetos materiales pueden haber incluido la imaginación de manipulaciones de la caja que podrían resultar útiles para resolver el problema. Más recientemente, Goldin-Meadow (2006) ha probado que los niños que explican sus respuestas incorrectas a problemas aritméticos en ocasiones realizan gestos que no se corresponden del todo con los contenidos de sus palabras. En particular, los «desajustes entre gesto y habla» a veces resaltan con gestos ciertos aspectos de la solución correcta que el alumno todavía no es capaz de describir con palabras. Se ha comprobado que esta condición es un indicador de cierta preparación para aprender el procedimiento de resolución correcto. Una vez más, los procesos de razonamiento que se exteriorizan en las acciones de las manos pueden tener contenido capaz de conducir a una comprensión súbita.

El hecho de que los procesos inferiores puedan adquirir contenido conceptual cuando se los despliega en interacción con la tecnología cultural (Hutchins, 2005; Havelange, Lenay y Stewart, 2003) sugiere que los mecanismos que rigen la integración de las representaciones sensoriomotrices también pueden moldear la integración de las representaciones conceptuales. Queda un conjunto de preguntas realmente difíciles. ¿Qué principios rigen la integración de las representaciones enactuadas? ¿Los procesos que controlan la integración del contenido perceptual también controlan la integración del contenido conceptual? ¿Por qué la integración transmodal o transtemporal no destruye las representaciones? Estas arduas preguntas requieren investigación empírica. En última instancia, las respuestas a estos interrogantes determinarán la plausibilidad de las especulaciones propuestas en este trabajo.

En el ejemplo del trazado de las estimaciones de situación, la experiencia «¡ajá!» consiste en que falta el término de desvío de aguja. El enfoque de enactuación nos proporciona un modo de ver cómo surge esa comprensión súbita de la enactuación corporeizada, multimodal y temporalmente extendida de las LDP provisionales que reducirán el tamaño de los triángulos de posición. Las descripciones de las representaciones enactuadas que he ofrecido antes son simplemente lo que debería esperarse dada la conducta observable del oficial de navegación. No es necesaria ninguna especulación para producir los elementos a partir de los cuales surge la solución. La enactuación observada de las LDP provisionales incluye la experiencia y la anticipación de la rotación en sentido horario de las LDP. La experiencia visual de la escala del transportador es un componente necesario de la actividad que está realizando el piloto.⁶ La afirmación más controvertible es que un recuerdo visual/motor de una actividad realizada en el modo subjuntivo unos segundos antes puede combinarse de alguna manera con la percepción visual/motora actual para dar lugar a la anticipación visual/motora de la actividad proyectada que tendrá lugar unos segundos después. Expresada de manera concreta: el recuerdo de intentar una rotación del brazo del trazador sobre la carta se combina con ver el brazo del trazador sobre la escala de modo tal que anticipa rotar el trazador sobre la escala. Creo que el enfoque de enactuación predice la integración de los elementos particulares descritos previamente en representaciones enactuadas. Si eso realmente sucede, entonces este caso de experiencia del «¡ajá!» deja de ser misterioso.

En una explicación cognitiva tradicional de la comprensión súbita creativa, se postularía todo el proceso de descubrimiento en términos de interacciones entre representaciones mentales internas inobservables. Lo que hace misteriosas esas descripciones es que las representaciones internas están aisladas

del cuerpo y del mundo por un acto de fe teórico. Pueden responder a las relaciones cuerpo y mundo o reaccionar a las relaciones cuerpo y mundo, pero no son parte de las relaciones cuerpo y mundo. Al interpretar la interacción del cuerpo con los materiales culturalmente significativos del entorno de trabajo como una forma de pensamiento, podemos observar de manera directa gran parte de las circunstancias del descubrimiento esclarecedor.

LA ENACCIÓN Y LAS PRÁCTICAS CULTURALES

Los procesos descritos hasta aquí pueden caracterizarse en términos de algunas consecuencias generales de la concepción enactuada y corporeizada de la cognición. En ciertos escenarios construidos culturalmente, el movimiento corporal adquiere significado en virtud de su relación con la estructura espacial de las cosas. Goodwin llama a este fenómeno «gestos acoplados al entorno». En determinadas circunstancias, el propio cuerpo se transforma en un artefacto cognitivo, sobre el que se pueden realizar gestos acoplados al entorno significativos (Enfield, 2006; Hutchins, 2006). En tales escenarios, el movimiento en el espacio adquiere significado conceptual y es posible razonar mediante el movimiento del cuerpo. Los patrones materiales pueden enactuarse como representaciones en la interacción de la persona y escenarios culturalmente organizados. Entonces, los cursos de acción se transforman en hilos de pensamiento. Por ejemplo, cuando se trabaja con la carta náutica, el movimiento que se aleja del cuerpo equivale, conceptualmente, a un movimiento hacia el norte; el que se acerca al cuerpo es hacia el sur; y la rotación en sentido horario equivale a un incremento de la medida en grados. Cuando las acciones las realizan expertos en estas áreas, la integración de las sensaciones corporales y los sistemas direccionales produce un pensamiento corporeizado. En ocasiones, los pilotos hablan de sus habilidades de razonamiento como «pensar como un compás náutico». Creo que esto se describiría mejor como «enactuar las indicaciones del compás náutico en sensaciones corporales». Las enactua-

⁶ Por supuesto, no podemos concluir nada acerca de la cualidad de la experiencia visual a partir de los datos disponibles.

ciones de las representaciones externas realizadas habitualmente por los practicantes que viven y trabajan en escenarios complejos culturalmente constituidos son multimodales. Debemos suponer que estas representaciones enactuadas multimodales participan en la construcción de recuerdos de los sucesos pasados, las experiencias del presente y la anticipación del futuro. Es posible que las representaciones complejas enactuadas multimodales sean más estables que las representaciones unimodales (Gibbs, 2006: 150). Una manera de conseguir esta integración multimodal es incorporar las representaciones en medios materiales durables, lo que en otra parte he llamado «anclajes materiales para integraciones conceptuales» (Hutchins, 2005). Otra manera de hacerlo es enactuar las representaciones en procesos corporales. Estos procesos corporales se convierten en «anclajes somáticos para integraciones conceptuales». La estabilización de las representaciones conceptuales complejas por cualquiera de estos medios facilita su manipulación. Por último, el pensamiento y la actuación corporeizados y culturalmente incorporados se benefician de las posibilidades adaptativas creadas tanto por la variabilidad de las interacciones con las representaciones materiales como por la variabilidad inherente a la interacción social. Sabemos menos sobre este aspecto de esos sistemas.

DISCUSIÓN

Desde la perspectiva de una representación formal de la tarea, los medios con los que el cuerpo manipula los instrumentos parecen ser simples detalles de implementación. Cuando las vemos a través de las lentes de los casos relacionados de corporeización y enactuación, estas actividades de resolución de problemas del mundo real adquieren una apariencia completamente diferente. Las descripciones tradicionales de las representaciones mentales «neutrales respecto de la acción» se ven empobrecidas de una manera casi cómica en comparación con la riqueza de la interacción momento a momento de un cuerpo experimentado con el mundo culturalmente

constituido. La drástica diferencia de riqueza entre estas descripciones es importante. Los intentos de explicar logros cognitivos complejos mediante la utilización de modelos que solo incluyen un pequeño subconjunto de los recursos disponibles conduce, de forma invariable, a distorsiones.

Las maneras en las que las prácticas culturales se adaptan a las vicisitudes de la acción situada son una fuente de variabilidad del desempeño, pero con frecuencia estas se consideran formalmente sin pertinencia respecto de la realización de la tarea. Sin embargo, esta variabilidad en las dimensiones «no pertinentes para la tarea» puede constituir un recurso para los procesos adaptativos cuando se altera la rutina.

La multimodalidad es una propiedad fundamental de la experiencia vivida y las relaciones entre los contenidos de los diversos modos parecen tener consecuencias cognitivas. Goldin-Meadow (2006) propone una única dimensión de variación de estas relaciones entre el gesto y el habla. Los contenidos de estos dos modos (desde luego, cada uno, por sí solo, es profusamente multimodal) pueden transportar más o menos la misma información y ser correspondientes o pueden llevar información diferente y no serlo. Sin embargo, el espacio de relaciones posibles es mayor que eso. Los contenidos del gesto y el habla pueden corresponderse o no de diversas maneras. Llamemos a la condición de correspondencia un caso en el que los contenidos de los modos son congruentes. La condición que Goldin-Meadow llama «incongruente» (*mismatch*) se podría describir mejor como complementaria. Los contenidos difieren, pero lo hacen de maneras que pueden combinarse para constituir un único concepto coherente. Los contenidos del gesto y el habla también pueden ser contradictorios o pueden ser incongruentes en el sentido de que, simplemente, no son pertinentes el uno con respecto al otro. La congruencia entre los contenidos de los modos parece dar estabilidad a las representaciones enactuadas de las cuales los contenidos son parte. La complementariedad entre los contenidos de los

modos puede dar lugar a fenómenos emergentes, como en el caso de la experiencia del «¡ajá!» descrito en el apartado 15.3 (véase también Hutchins y Johnson, 2009). Hay veces en que los contenidos contradictorios se producen intencionadamente de manera irónica. Es posible que se den contenidos auténticamente incongruentes, pero será difícil saber con qué frecuencia ocurre. Es muy probable que los contenidos incongruentes pasen desapercibidos o, si se los advierte, que se los descarte como ruido.

La perspectiva de la enacción nos recuerda que la percepción es algo que hacemos, no algo que nos sucede. Y esto nunca es tan cierto como cuando una persona percibe que un aspecto del mundo físico es un símbolo o una representación de alguna clase. Todos admitimos que percibir patrones con significado es una capacidad humana. Pero mientras considerábamos que la percepción era algo que nos sucedía, nos era posible pasar por alto la actividad en el mundo que constituye la construcción del significado posible. Y aunque la enacción de significados culturales es algo que nuestros cuerpos o cerebros «hacen» en el mundo, no se trata de algo que nuestros cuerpos o cerebros hagan por sí mismos. Las habilidades que enactúan la aprehensión de patrones como representaciones son culturalmente aprendidas.

Organizar las cosas así desvela nuevas posibilidades analíticas para la comprensión de las interacciones de las personas como totalidades con los mundos materiales y culturales en los que están inmersas. Las prácticas culturales de percepción y acción aprendidas, aplicadas a los dominios de examen pertinentes, enactúan los objetos fenoménicos de interés que definen sistemas de actividad. Los procesos cognitivos superiores surgen cuando se aplican procesos inferiores culturalmente concertados a los mundos de acción culturalmente organizados.

Todo acto rutinario de percepción comparte algo fundamental con la comprensión súbita creativa: el hecho de que lo que está disponible para los sentidos puede ser muy diferente de lo que se experimenta. Leer la misma escala como distancia o velocidad en la utilización de la regla de los tres minutos es un ejemplo sencillo. De forma semejante, un piloto puede leer la indicación de los 120 grados en la escala del transportador como un objetivo estable sobre el cual se puede colocar el brazo del trazador. O el mismo piloto podría leer esa misma indicación como un referente con respecto del cual una pequeña rotación en sentido horario produce un nuevo objetivo, un número ligeramente mayor de la escala, que se ajusta mejor al curso de acción previsto. Al leer la indicación de este modo, el oficial ve de forma repentina lo que había estado oculto. «¡Ajá! Sumarle tres a todo». Lo que hace corrientes a los actos de percepción corrientes es solo que las prácticas culturales de enactuarlos están sobreaprendidas y los resultados surgen tal como se los ha anticipado. Los actos creativos de percepción pueden tener lugar cuando las relaciones emergentes surgen en la enacción de representaciones corporeizadas temporalmente extendidas y multimodales integradas.

AGRADECIMIENTOS

El programa del Santa Fe Institute sobre Robustez de los Sistemas Sociales suministró financiación para el trabajo descrito en este capítulo. La supervisora de la subvención fue Erica Jen. Alisa Duran transcribió los datos y me ayudó a centrar el análisis en el problema de la comprensión súbita. Whitney Friedman dibujó la Figura 3 a partir de un fotograma de un vídeo. Agradezco a Andy Clark, Kensy Cooperrider, Deborah Forster, Charles Goodwin, Rafael Núñez y John Stewart por sus valiosos comentarios sobre una versión anterior de este capítulo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alač, M. y Hutchins, E. (2004). I see what you are saying: Action as cognition in fMRI brain mapping practice. *Journal of Cognition and Culture* 4(3), 629-661.
- Bruner, J., Olver, R. y Greenfield, P., (ed.) (1966). *Studies in cognitive growth: A collaboration at the Center for Cognitive Studies*. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Churchland, P. S., Ramachandran, V. S. y Sejnowski, T. J. (1994). A critique of pure vision. En Koch, C. y Davis, J. (ed.), *Large-scale neuronal theories of the brain*, (p. 23–60). Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark, A. (2001). *Mindware: An introduction to the philosophy of cognitive science*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. Oxford: Oxford University Press.
- Cole, M. y Griffin, M. (1980). Cultural amplifiers reconsidered. En Olson, D. (ed.), *The social foundations of language and thought: Essays in honor of Jerome Bruner* (p. 343–364). Nueva York: Norton.
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58(5), 1-270.
- Enfield, N. (2006). Social consequences of common ground. En Enfield, N. J. y Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 399-430). Oxford: Berg Publishers.
- Engel, A.K. (2010). Directive Minds: How dynamics shape cognition. En Stewart, J., Gappene, O. y DiPaolo, E. (ed.), *Enaction. Towards a New Paradigm in Cognitive Science*. Nueva York: Bradford Books.
- Gentner, D. y Grudin, J. (1985). The evolution of mental metaphors in psychology: A 90-year retrospective. *American Psychologist*, 40(2), 181-192.
- Gibbs, R. (2006). *Embodiment in cognitive science*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Glucksberg, S. (1964). Functional fixedness: Problem solution as a function of observing responses. *Psychonomic Science*, 1, 117-118.
- Goldin-Meadow, S. (2006). Meeting other minds through gesture: How children use their hands to reinvent language and distribute cognition. En Enfield, N. J. y Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 353-373). Oxford: Berg Publishers.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606-633.
- Halbwachs, M. (1925). *Les cadres sociaux de la memoire*. París: Albin Michel.
- Havelange, V., Lenay, C. y Stewart, J. (2003). Les representations: memoire externe et objets techniques. *Intellectica*, 35, 115-131.
- Holldobler, B. y Wilson, E. O. (2009). *The superorganism: The beauty, elegance, and strangeness of insect societies*. Nueva York: Norton.
- Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hutchins, E. (1995b). How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science*, 19, 265-288.
- Hutchins, E. (2000). The cognitive consequences of patterns of information flow. *Intellectica*, 1(30), 53-74.
- Hutchins, E. (2005). Material anchors for conceptual blends. *Journal of Pragmatics*, 37, 1555-1577.
- Hutchins, E. (2006). The distributed cognition perspective on human interaction. En Enfield, N. J. y Levinson, S. C. (ed.), *Roots of human sociality: Culture, cognition and interaction* (p. 375-398). Oxford: Berg Publishers.
- Hutchins, E. y Johnson, C. (2009). Modeling the emergence of language as an embodied collective cognitive activity. *Topics in Cognitive Science*, 1, 523-546.
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: Essays in livelihood, dwelling, and skill*. Oxon, RU: Routledge.
- Lakoff, G. y Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. Nueva York: Basic Books.
- Maturana, H. y Varela, F. (1987). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Boston: Shambhala.
- McNeill, D. (2005). *Gesture and thought*. Chicago: University of Chicago Press.
- Murphy, K. (2004). Imagination as joint activity: The case of architectural interaction. *Mind, Culture, and Activity*, 11(4), 267-278.
- Myers, N. (2008). Molecular embodiments and the body-work of modeling in protein crystallography. *Social Studies of Science*, 38 (2), 163-199.
- Noë, A. (2004). *Action in perception*. Cambridge, MA, MIT Press.

- Norman, D. (1994). *Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine*. Boston, Addison-Wesley.
- Núñez, R. (2005). Creating mathematical infinities: The beauty of transfinite cardinals. *Journal of Pragmatics*, 37, 1717-1741.
- Núñez, R. y Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, 30, 401-450.
- O'Regan, J. K. y Noë, A. (2001). A sensorimotor approach to vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 224(5), 939-973.
- Roberts, J. (1964). *The self-management of cultures*. En W. Goodenough (ed.), *Explorations in cultural anthropology: Essays in honor of George Peter Murdock*, (p. 433-454). Nueva York: McGraw-Hill.
- Seeley, T. y Levien, R. (1987). A colony of mind: the beehive as thinking machine. *Sciences*, 27(4), 38-43.
- Smith, L. (2005). Action alters shape categories. *Cognitive Science*, 29(4), 665-679.
- Spivey, M. (2007). *The continuity of mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Sunstein, C. (2006). *Infotopia: How many minds produce knowledge*. Oxford, Oxford University Press.
- Surowiecki, J. (2004). *The wisdom of crowds*. Nueva York: Doubleday.
- Turner, J. S. (2000). *The extended organism: The physiology of animal-built structures*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Watson, J. (1968). *The double helix: A personal account of the discovery of the structure of DNA*. Nueva York, Simon and Schuster.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625-636.

NOTA BIOGRÁFICA

Edwin Hutchins, es profesor emérito del Departamento de Ciencias Cognitivas de la University of California San Diego. El profesor Hutchins es uno de los principales desarrolladores de la cognición distribuida.



