

¿La mente se extiende a través de los artefactos? Algunas cuestiones sobre el concepto de cognición distribuida aplicado a la interacción mente-tecnología

(Does the mind extend itself through the artifacts? A few questions about the concept of distributed cognition applied to the mind-technology interaction)

Ismael APUD

Recibido: 2 de enero de 2013

Aceptado: 21 de mayo de 2013

Resumen

En el siguiente trabajo analizaremos la relación entre cognición y tecnología a través del concepto de “cognición distribuida” relacionado con las ciencias cognitivas. A través del mismo nos introduciremos en el problema de los límites entre mente y artefactos, si podemos decir que la mente extiende su naturaleza a través de la tecnología y la cultura, o si debemos hablar únicamente de cognición dentro de los límites del sistema nervioso.

Palabras clave: Tecnología, cognición distribuida, mente, cerebro.

Abstract

In the next paper we analyze the relationship between cognition and technology through the concept of “distributed cognition” related to cognitive sciences. It will introduce us to the problem of the boundaries between mind and artifacts, and if we can say that mind extends itself through technology and culture, or whether should we talk only about cognition within the bounds of the nervous system.

Keywords: Technology, distributed cognition, mind, brain.

1. Introducción

El ser humano modifica el mundo a través de herramientas y artefactos. Pero la afirmación inversa también es cierta. El mundo, modificado por las herramientas, o mejor dicho, el mundo transformado por mediatizaciones artefactuales, transforma al hombre. Tomando el desarrollo de la especie –filogénesis– lo transforma en su misma naturaleza biológica, en tanto inciden en el desarrollo de determinados órganos (manos prensiles, desarrollo de la corteza cerebral, bipedismo); en el desarrollo individual –ontogénesis– lo transforma en su naturaleza cognitiva, transmitiéndole saberes teóricos y habilidades prácticas. En el desarrollo cognitivo del ser humano se produce una dialéctica entre mente y artefactos que lleva a transformaciones importantes en las operaciones mentales. Utilizar determinado tipo de tecnología implica un cambio cognitivo en el sujeto que la utiliza; y si bien los cambios tecnológicos actuales operan tan sólo en los límites de la plasticidad de la mente –y no en la evolución biológica–, no por ello la transformación es menor.

Actualmente y con el avance de las Tecnologías Informáticas en Comunicación (TICs) estamos en presencia de nuevas herramientas cognitivas, que nos permiten acceder a información de forma inmediata, comunicarnos rápidamente con personas de cualquier parte del mundo, o procesar información sin la necesidad de adquirir ciertas competencias. Surgen nuevas preguntas en torno a cuál es la relación entre tecnología y cognición y de qué modo una transforma a la otra. Por ejemplo, ¿cuáles son las transformaciones que los artefactos realizan sobre la mente? ¿Podemos decir que el hombre, al extender sus funciones cognitivas –como la memoria o procedimientos lógico matemáticos– a artefactos –como computadoras o calculadoras–, extiende literalmente su mente a través de ellos? ¿Se puede hablar de cognición extracraneal, o sea, que éstos artefactos sean en sí mismos cognición? ¿Qué funciones deben ser delegadas a los artefactos tecnológicos? ¿Acaso debemos dejar de aprender determinados contenidos ya que podemos acceder a ellos sin esfuerzo por medio de la tecnología? ¿Sería mejor abandonar la enseñanza de determinados contenidos u operaciones dado que poseemos herramientas en las que podemos delegar la tarea?

Este tipo de preguntas son claves en la emergencia de nuevas perspectivas como las de “cognición distribuida”, “cognición situada” o “mente extendida”, donde participan distintas disciplinas, como filosofía, robótica, psicología, antropología, biología, entre otras. La reflexión sobre los límites de la cognición supone preguntarnos hasta qué punto la mente se extiende sobre las herramientas empleadas, y si podemos decir que las tecnologías utilizadas pueden ser catalogadas como parte intrínseca del proceso cognitivo. Por otro lado la cuestión de la distribución de las funciones cognitivas sobre los artefactos implica indagar en torno a las actividades y aprendizajes concretos de los usuarios de determinadas tecnologías. Todas estas

preguntas nos plantean no sólo encrucijadas teóricas y filosóficas, sino también cuestiones prácticas sobre qué caminos recorrer en terrenos tan importantes como la educación formal o la utilización de las TICs.

En el siguiente trabajo abordaremos el problema de la relación entre mente y artefactos desde los aportes realizados por los defensores de la “cognición distribuida”. Para ello analizaremos en primer lugar la metáfora del computador como modelo por excelencia en el origen de las ciencias cognitivas, y los supuestos criticados por las perspectivas distribuidas. Partiendo de los mismos desarrollaremos la noción de cognición distribuida, a través de Andy Clark y su concepción del ser humano como *cyborg* por naturaleza, de Kirsh y Maglio y sus investigaciones sobre jugadores expertos del Tetris, y de perspectivas histórico-culturales vinculadas a la escuela neovigotskiana (Michael Cole) y a la etnografía cognitiva (Edwin Hutchins). Posteriormente veremos algunas de las críticas más comunes a las perspectivas distribuidas, para finalizar con algunas reflexiones finales. Nuestro interés no está en dar una definición precisa o única del concepto de cognición distribuida sino realizar un recorrido por distintas formulaciones y enfoques, de modo de trazar ciertas líneas generales en torno a sus distintos desarrollos, los problemas y las críticas que ha suscitado.

2. La metáfora del computador

La metáfora del ordenador, modelo teórico por excelencia en la génesis de las ciencias cognitivas, supuso el estudio de las representaciones mentales en un nivel propio, independizado tanto de lo neuro-biológico como de lo socio-cultural. Siguiendo a Howard Gardner (1985) las ciencias cognitivas se constituyeron a partir del recorte teórico-metodológico de su objeto de estudio –la mente–, recorte que implicó la exclusión de factores afectivos, emocionales, históricos, culturales, sociológicos y contextuales. De esta manera se delimitaba la cognición en tanto objeto discreto, modelizado a partir de la metáfora del ordenador, privilegiando los mecanismos relativos al procesamiento de información, y realizando una simplificación que hacía posible su abordaje científico. En los años treinta, Alan Turing plantea la posibilidad de que un computador –la “máquina de Turing”– sea capaz de realizar cualquier cálculo a partir de operaciones simples¹. La demostración de

¹ Alan Turing desarrolla la noción de la “Máquina de Turing” capaz de realizar cualquier cálculo. Consiste en una cinta dividida en cuadros idénticos que podían estar en blanco o marcados. Eran escañados por la máquina, que podía realizar cuatro movimientos (moverse a la derecha, a la izquierda, borrar la marca, imprimir la marca). La demostración de Turing resulta de gran importancia para los investigadores en aparatos computacionales, ya que sugiere que a través de un código binario puede construirse dispositivos capaces de ejecutar cualquier programa. En 1950 antes de su suicidio, Turing propone el “Turing machine test”, prueba que se propone para poder demostrar la posibilidad de inte-

Turing resultó de gran importancia para la investigación en aparatos computacionales, ya que sugirió que a través de un código binario podían construirse dispositivos capaces de ejecutar cualquier programa. Estas ideas atrajeron también a los interesados en el pensamiento humano, quienes tomaron las formulaciones de Turing para la posterior conformación de las ciencias cognitivas en los años cincuenta. A partir de la idea del computador como modelo teórico para explicar la mente, la naciente psicología cognitiva buscó escapar de la constrictión metodológica del conductismo, donde la mente era una especie de caja negra imposible de abordar desde el punto de vista científico.

La metáfora del ordenador supuso el estudio de la cognición desde determinados presupuestos que han actuado como núcleo duro del Programa de Investigación Científico (PIC; Lakatos, 1983) de las ciencias cognitivas. Dentro de estos supuestos podemos identificar:

- 1 Presupuesto “intracranealista”: de igual modo que en un ordenador el programa (*software*) se encuentra dentro de una máquina (*hardware*), podemos decir que la mente se encuentra dentro del cerebro, o a lo sumo en los límites del sistema nervioso. En sus inicios, el PIC de las ciencias cognitivas buscaba la construcción de modelos explicativos que permitieran “abrir” la caja negra que el conductismo había dejado de lado. Se procedía de esta manera a romper las barreras metodológicas anteriores, pero siempre tomando a la mente como objeto de estudio cuyo *locus* se sitúa en alguna parte del cerebro.
- 2 Presupuesto representacional: la cognición es concebida como una especie de computador, que procesa problemas provenientes del ambiente (*inputs*), para luego comandar acciones en pos de su resolución (*outputs*). El modelo es representacional, en tanto las operaciones se realizan formalmente, a través de símbolos abstractos, y en términos de verdadero-falso. Se parte de las nociones clásicas de la lógica simbólica (Gottlob Frege, Alfred Whitehead, Bertrand Russell, Círculo de Viena, neopositivismo) donde el lenguaje tiene como cometido la representación de la realidad, siendo su función principalmente denotativa (ser una imagen lo más exacta posible de su referente).
- 3 Mente descorporalizada: al ser la mente un programa cuya función principal es realizar operaciones, no es necesario tomar al cuerpo como variable integrada al modelo, dado que solamente sería un soporte físico de las funciones cognitivas. El cuerpo sería un mero efector de las órdenes ya procesadas por

ligencia en una máquina y que será fuertemente popularizada por los investigadores en Inteligencia Artificial. En la prueba se utiliza un jurado, una máquina y un ser humano. El primero debe ser capaz de distinguir entre la máquina y el ser humano a partir de una serie de preguntas, y sin contacto directo alguno con ambos. Si el juez es incapaz de distinguir entre uno y otro, entonces hablaríamos de una máquina inteligente, en tanto si la máquina es capaz de comportarse en forma inteligente en todos sus aspectos, debe poseer entonces inteligencia en forma intrínseca.

el computador, por lo que resulta innecesaria su inclusión en el modelo de mente propuesto por el PIC.

- 4 Exclusión de factores contextuales: el modelo computacional supone no sólo la construcción modelizada de su objeto de estudio –la cognición–, sino también el abandono de aquellos factores que exceden los objetivos y límites del PIC. Según Gardner (1985) emoción, cultura, contexto e historia fueron dejados de lado en la nascente ciencia cognitiva a pesar de ser considerados como variables importantes, ya que para comenzar el PIC era necesario partir de modelos simples. Por ello se pospusieron estas variables y se analizó el sujeto individual, en soledad, con la promesa de posteriormente poder integrar el resto. Esta lectura histórica es para algunos autores (*i. e.* Hutchins, 2000) muy caritativa, tomando en cuenta el menosprecio generalizado a enfoques relacionados con lo afectivo, cultural o social. De nuestra parte creemos además que la exclusión de dichos factores obedece a un criterio normativo de lo que es y debe hacer la ciencia, privilegiando el análisis matemático y las condiciones de investigación experimental sobre los factores relacionados con metodologías “blandas”, de corte cualitativo².

Estos cuatro supuestos de lo que denominamos “núcleo duro” del PIC de las ciencias cognitivas son los que han sido sometidos a crítica desde las perspectivas de cognición distribuida. Siguiendo a Hollan, Hutchins y Kirsh (2000), las teorías de la cognición distribuida parten de la deslocalización de la cognición fuera de los límites del cerebro y el individuo, y su extensión hacia procesos más amplios, que incluyen el cuerpo, el lenguaje y los artefactos tecnológicos. Se abocan a la investigación de la actividad humana en su ambiente natural –y no solamente en las condiciones artificiales del laboratorio–, dado que desde esta nueva perspectiva se vuelve necesaria la inclusión de metodologías que abarquen contexto y medio social, para poder analizar cómo se articulan y se transforman mutuamente las estructuras cognitivas internas y externas, y cómo incide el medio cultural en los procesos cognitivos.

² La distinción entre métodos “blandos” y “duros” ha respondido por lo general a la confrontación entre metodologías cualitativas y cuantitativas, proviniendo las primeras por lo general de las ciencias sociales de corte “humanístico”, y las segundas de las ciencias naturales, bajo la concepción del método experimental como método científico por antonomasia, que trasladado a las ciencias sociales usualmente se denomina “concepción heredada” o “visión estándar” del método científico, con la escuela neopositivista como estandarte filosófico, y la popularización de los *survey* de la Universidad de Columbia como estandarte metodológico. De todas maneras tal distinción sufre ciertos problemas cuando consideramos las ciencias en su conjunto: por ejemplo los métodos de observación (cualitativos) propios de la zoología y la botánica, o el uso de métodos formales y/o matemáticos en análisis lingüísticos y/o del discurso.

3. Cyborgs que juegan al Tetris

Dentro de los defensores del concepto “mente extendida” tenemos a Daniel Dennett (1996), quien propone tomar al cerebro y sus artefactos como un sólo sistema cognitivo bajo el argumento de que la superioridad humana consiste en su capacidad de descargar sus tareas cognitivas en el medio ambiente³. En forma análoga Chalmers y Clark (1998) introducen el “principio de paridad”, estableciendo que, si frente a una tarea en el medio utilizamos procesos que dentro de nuestra cabeza no dudáramos en considerarlos cognitivos, esa parcela del mundo que utilizamos se transforma en ese momento en un proceso cognitivo. Los autores ejemplifican a través de un experimento mental: una mujer llamada Inga se entera sobre una exposición en el Museo de Arte Moderno en la Calle 53 y decide ir, recordando mentalmente como llegar allí. En otra parte de la ciudad Otto decide lo mismo, con la diferencia que sufre de Alzheimer, por lo que utiliza su computadora para llegar. Para los autores, tanto Inga como Otto utilizaron similares modos de memorización, más allá de la “diferencia superficial” de utilizar la memoria biológica o la computacional. En el caso de Otto se trata de un proceso de asimilación de vehículos externos que se transforman en verdaderas prótesis mentales, por lo que no podrían ser concebidos sólo como herramientas, dado que producen externamente efectos intrínsecos.

La capacidad del ser humano de establecer procesos de asimilación entre organismo y tecnología es lo que lleva a Andy Clark (2003) a hablar de la especie humana como “cyborgs por naturaleza” –*natural born cyborgs*⁴–, en tanto nacemos con la

³ Sin embargo el modelo extendido no ha sido aplicado únicamente a la especie humana, sino también a los organismos en general, a través de la noción de “construcción de nicho”. Según Laland, Kendal, y Brown “Niche construction is the very general process whereby organisms modify their own and/or each others niches, through their metabolism, their activities, and their choices. It is far from restricted to humans: numerous animals manufacture nests, burrows, holes, webs and pupal cases; plants change levels of atmospheric gases and modify nutrient cycles; fungi and bacteria decompose organic matter; bacteria fix nutrients” (2007, p. 53). Esta perspectiva supone tomar en cuenta no sólo la forma de herencia clásica (genética), sino lo que los autores denominan “herencia ecológica”, presión selectiva modificada que los organismos descendientes heredan de sus antecesores. De este modo los organismos modifican el medio ambiente, y por lo tanto inciden directamente en la selección natural de su especie y de otras. La teoría de la construcción de nicho confronta con el neodarwinismo, donde el medio ambiente es visto como un escenario pre-existente que da forma por medio de la selección natural a los organismos. Por el contrario, la construcción de nicho provee una ruta no lamarckiana para explicar como las características adquiridas influyen en el ambiente, eliminando dos barreras que presentaba la teoría de la evolución: la de los fenotipos subordinados a la selección natural (a través de la interacción entre caracteres y medio ambiente) y la de la genética como único mecanismo de herencia (a través de la noción de herencia ecológica).

⁴ *Cyborgs* –“cybernetic organism” o *Cyb-orgs*–, es un término acuñado en 1960 por Manfred Clynes y Nathan Kline al implantar en un ratón una bomba osmótica que inyectaba una droga a una tasa biológica controlada por *feedback* (Kline, 2009). El ratón era un organismo cibernéticamente extendido,

capacidad innata de establecer relaciones simbióticas con nuestra tecnología, independientemente de si ésta es implementada como prótesis corporales o cognitivas:

For we shall be cyborgs not in the merely superficial sense of combining flesh and wires but in the more profound sense of being human-technology symbionts: thinking and reasoning systems whose minds and selves are spread across biological brain and non-biological circuitry (Clark, 2003, p. 3)

La metáfora del *cyborg*, extendida a la interacción general humano-tecnología supone la ruptura con el modelo de mente constreñida a los límites del cerebro (*brainbound model*), donde la cognición se asienta únicamente en el cerebro, y el cuerpo es solamente un sistema sensor y efector. Por el contrario el modelo de mente extendida (*extended model*), supone bucles de retroalimentación (*Feedbacks, feedforwards, feed-around loops*) que atraviesan los límites entre cerebro, cuerpo y mundo. La cognición no se mantiene en los límites del sistema nervioso, sino que se extiende por el cuerpo (*embodied cognition*), la tecnología y el lenguaje (*distributed cognition*).

La noción de cognición corporalizada tiene como antecedentes más tempranos a filósofos como Merleau-Ponty (importancia del cuerpo en la percepción), y en el campo de la psicología a Jean Piaget (esquemas sensorio-motores y su papel en el desarrollo de la inteligencia). Más allá de sus diferencias, ambos autores logran escapar de una visión descorporalizada y atemporal de la mente para proponer una imagen de la mente vinculada directamente con la acción corporalizada. Esto supone que la inteligencia está determinada por su interacción con el mundo, y que mente y cuerpo no se excluyen en los procesos cognitivos reales. En los años ochenta comienza a retomarse la problemática de la relación mente-cuerpo, principalmente la progresiva consolidación de la Inteligencia Artificial (IA) como disciplina, y sus respectivas aplicaciones en robots. Pues si bien el dualismo cartesiano entre

pues incorpora un componente exógeno a modo de “prótesis”, que permite extender las funciones autorregulatorias de su organismo con el fin de adaptarlo a nuevas condiciones ambientales. En el caso de las prótesis cognitivas, entre los primeros diseños se encuentra el *Hearing Glove* de Robert Wiener (matemático del MIT y padre de la cibernética), diseñado en la década de los cincuenta para ayudar a escuchar a los sordos. Se trataba de un micrófono que ayudaba a convertir sonidos en impulsos eléctricos que se transformaban en vibraciones dirigidas a los dedos de la mano, de modo que cada vibración en particular era generada por un fonema característico. Wiener concebía las operaciones de éste artefacto en términos informáticos, en tanto oficiaba como transductor de información, por lo que lo concebía como un “cortex artificial externo”. La traducción automática de fonemas en procesos computacionales fue finalmente infructuosa, y de hecho sigue causando problemas hoy en día. De todas maneras el proyecto fue un antecedente importante en el desarrollo de prótesis cognitivas. La imagen del *cyborg* fue posteriormente utilizada ampliamente en el cine de ciencia ficción, siendo en pocas décadas un ícono importante en el imaginario social. Andy Clark retoma la fuerza de ésta imagen para focalizar nuestra atención en la manera de relacionarnos con el mundo y la tecnología en un sentido amplio.

mente y cuerpo es continuado por el modelo clásico de mente-ordenador, dado que las computadoras sólo procesan información en forma abstracta sin necesidad de ejecutar acciones en un medio exterior⁵, la situación cambia radicalmente cuando pensamos en (IA) en robots, dado que aquí surge la necesidad de pensar en un conjunto de procedimientos enclaustrados en un cuerpo artificial, y no meramente en procesamientos internos para la resolución de problemas. El robot debe moverse, efectuar tareas, resolver problemas, trazar recorridos y procedimientos imposibles de ser simplificados en términos de verdadero o falso. Andy Clark (1998) utiliza el ejemplo de la cucaracha, y como la complejidad de acciones que realiza para identificar y escapar de un depredador supone procedimientos algorítmicos complejos a la hora de ser trasladados a máquinas con IA. El problema de la corporalización se vuelve más evidente cuando los diseños en IA implican robots con cierto grado de autonomía, por ejemplo aquellos enviados al espacio exterior, que deben recoger y examinar muestras en condiciones ecológicas con importantes grados de impredecibilidad y sin el control directo de una mente humana operando sobre ellos.

La cognición distribuida a través de la tecnología supone la idea de que los procesos cognitivos se extienden a través de los utensilios, sean artefactos materiales, o bien artefactos psicológicos, entre ellos el lenguaje. La distribución de la cognición a través del lenguaje rompe con el modelo representacional de la mente, en tanto se concibe a la cognición no únicamente con criterios de adecuación conocimiento-mundo, sino en tanto herramientas cognitivas que permiten determinadas acciones pragmáticas, y cuyas funciones exceden lo meramente denotativo. Como antecedentes más tempranos se suelen tomar autores como John L. Austin (actos de habla), John Searle (actos ilocutivos) o Lev Vigotsky (lenguaje como instrumento psicológico). Para Andy Clark (2006) el lenguaje sería una especie de “super-nicho cognitivo”, lo que supone no un simple almacenamiento pasivo, sino la distribución en el medio de ítems sensoriales que actúan directamente sobre nuestros estados mentales. Para Clark la perspectiva distribuida no niega necesariamente el representacionalismo o el modelo cognitivo computacional, sino que lo amplía hacia el medio social, cultural y técnico⁶. La mente como un motor lógico central, con sus

⁵ “The fact that most or all current artificial intelligence programs do not exhibit embodiment has to do with their explicit design rather than with the space they are habituating. Designed systems necessarily always include the goal of the designer as their main driving instance. Such artifacts are built as purposeful systems since the specification requires the dualism of a priori defining the components and their interactional relationship before the entire system starts to work. In these sense they are not embodied, not ‘synchronized’ with but merely embedded in the dynamics of their environment. From this view, embodiment becomes a matter of complexity. It does not introduce a new quality into cognitive science. Rather, it reflects the difficulties of a human designer to cope with organized complexity” (Riegler, 2002, p. 347)

⁶ Dentro de las perspectivas antirepresentacionistas podrían mencionarse los mobotistas (diseñadores de robots que prescinden de una interfase simbólica central, para utilizar modelos con subsistemas

bases de datos simbólicas, puede mantenerse en su justa medida; de lo que se escapa es de la marginalización del cuerpo y del mundo, dándole lugar al medio ambiente en la resolución de problemas, y al cuerpo como parte del *loop* computacional.

Uno de los ejemplos más conocidos de cognición distribuida a través de la tecnología es el experimento de David Kirsh y Paul Maglio (1994) con jugadores novatos y expertos en Tetris, el famoso juego de computadora. Los autores descubrieron que, para jugar bien, los jugadores expertos deben estar cercanamente acoplados al juego, tanto epistémica como pragmáticamente. Por ejemplo si se les da a elegir entre rotar mentalmente la pieza y rotarla físicamente, ellos eligen la rotación física, ya que es más rápida⁷. De este modo se puede apreciar una gran cantidad de rotaciones aparentemente innecesarias, pero que resultan de suma importancia cuando la dificultad del juego aumenta. Se trata de un fenómeno de acoplamiento que permite pensar más rápido utilizando el medio exterior como apoyo a funciones cognitivas que son realizadas en forma menos eficiente a nivel interno:

We present data and argument to show that in Tetris—a real-time, interactive video game—certain cognitive and perceptual problems are more quickly, easily, and reliably solved by performing actions in the world than by performing computational actions in the head alone. We have found that some of the translations and rotations made by players of this video game are best understood as actions that use the world to improve cognition. These actions are not used to implement a plan, or to implement a reaction; they are used to change the world in order to simplify the problem-solving task (Kirsh y Maglio, 1994, p. 513)

El jugador se apoya epistémicamente en la capacidad que brinda el juego de rotar las piezas en forma rápida, de modo que, si bien desde un punto de vista pragmático las rotaciones resultarían un paso innecesario y antieconómico, desde el punto de vista epistémico resultan beneficiosas, en tanto permiten explotar la ven-

orquestados, con relativa independencia y sin semántica alguna) y las teorías de sistemas dinámicos (donde de un estado inicial determinado por leyes dinámicas se construye una trayectoria que describe un flujo en el tiempo y cuyo caso paradigmático sería el regulador centrífugo de James Watt). Para Clark y Toribio (1994) los antirepresentacionistas confunden la noción general de representación con una más restrictiva de representaciones explícitas y/o representaciones que producen contenidos familiares o intuitivos. Tampoco pueden explicar aquellos casos donde la información ambiental es insuficiente para guiar el comportamiento. Una opción para reconciliar ambas posturas es, para Clark y Toribio, el discriminar aquellas porciones de lo que llamamos cognitivo que no requieren representaciones internas y aquellas que si lo requieren. Los autores conciben lo representacional como un continuo, donde en un polo tenemos los casos de respuestas no representacionales, pero a medida que avanzamos en el *continuum* y el sistema es forzado a dilatar y comprimir el *input* llegamos a niveles representacionales cada vez más complejos.

⁷ “The clearest reason to doubt that deciding where to place a zoid involves mental rotation is that zoids can be physically rotated 90° in as few as 100 ms, whereas we estimate that it takes in the neighborhood of 800 to 1200 ms to mentally rotate a zoid 90°” (Kirsh y Maglio, 1994, p. 530).

taja de obtener una imagen de la pieza en forma más rápida que representándola mentalmente. Kirsh y Maglio realizan la distinción entre acción pragmática (aquella que realiza el sujeto para acercarse a una meta), y acción epistémica (aquella que utiliza el medio para realizar procesamientos cognitivos en forma más eficiente). La acción epistémica permite realizar operaciones mentales de forma más fácil, rápida, o segura; son acciones externas que el agente realiza para cambiar su estado computacional. La acción pragmática responde a la concepción cognitiva clásica de resolución de problemas, donde se concibe la acción como productora de estados físicos que avanzan hacia una meta determinada de la manera más rápida, menos costosa y más racional posible. Para Kirsh y Maglio no todas las acciones pueden ser entendidas como pasos físicos útiles, dado que muchas veces los agentes ignoran las ventajas físicas y realizan acciones que parecen desventajosas, pero que vistas desde una perspectiva que incluya metas epistémicas –por ejemplo simplificar cálculos mentales– suponen un beneficio en tiempo y esfuerzo:

Such actions are not performed to advance a player to a better state in the external task environment, but rather to advance the player to a better state in his or her internal, cognitive environment. Epistemic actions are actions designed to change the input to an agent's information-processing system. They are ways an agent has of modifying the external environment to provide crucial bits of information just when they are needed most (Kirsh y Maglio, 1994, p. 541-542).

Las acciones epistémicas permiten a las funciones individuales estar en un bucle cercano de interacción con el mundo exterior. En el Tetris permiten un menor esfuerzo mental en la rotación, facilitar la recuperación de las piezas de la memoria, hacer más fácil la identificación de los tipos de pieza, simplificar el proceso de encaje entre la pieza y el contorno, obtener nueva información cuando la pieza recién entra al tablero y se hace difícil de distinguir. Los resultados hallados en el Tetris pueden extrapolarse al resto de las actividades humanas:

We have argued for this view by showing how, in a game as pragmatically oriented as Tetris, agents perform actions that make it easier for them to attend, recognize, generate and test candidates, and improve execution. These actions make sense once we understand some of the processes involved in Tetris cognition. This same idea, we claim, holds generally throughout all of human activity (Kirsh y Maglio, 1994, p. 548).

4. Cognición, tecnología y contexto socio-cultural

La cognición distribuida supone el abandono de un modelo exclusivamente centrado en el individuo, extendiendo los procesos mentales hacia afuera, a un contex-

to social y cultural, dado que tanto la tecnología material como simbólica es producto de una sociedad, con sus vínculos de cooperación y competencia, con su historia y con una propia ecología artefactual. También supone el abandono de una definición fría de tecnología, donde el artefacto es concebido como una “cosa en sí”⁸, sin contemplar en el proceso a sujetos situados histórica y culturalmente. Dentro de las influencias más tempranas a este tipo de enfoque tenemos a la filosofía de la tecnología de Martin Heidegger⁹, la psicología ecológica de Gibson (con

⁸ Siguiendo a Eulalia Pérez Sedeño (2008) podemos distinguir tres sentidos del término tecnología. Por un lado se trata de una forma específica de conocimiento, vinculada a campos como la ingeniería o la biotecnología. Una segunda acepción remite a la noción física o material de los artefactos y objetos tecnológicos como tales, por ejemplo un auto, una computadora, un martillo. Por último, y citando a la autora, “...esos objetos no son nada sin personas que sepan cómo usarlos. Así pues, ‘tecnología’ también refiere a lo que la gente hace y a lo que sabe, forma parte de las actividades humanas: un ordenador sin programa ni programador es un conjunto de trozos de metal, plástico y silicio” (2008, p. 16). No podemos hablar entonces de tecnología sin mencionar a un sujeto que la utiliza, y por ende se ve modificado cognitivamente por ella a través del aprendizaje de una actividad técnica. Aquí rompemos con una primera dicotomía, que piensa al objeto tecnológico como una “cosa en sí”, independiente de un sujeto que la utiliza, pues no podemos separar nuestros artefactos y herramientas de la funcionalidad para las que fueron diseñados. Son los artefactos por lo tanto objetos cargados intencionalmente, tanto en su uso como en su fabricación, en una relación donde el ser humano subsume al artefacto tecnológico en base a una proyección de su ser en forma mediatizada⁹. Una segunda falsa dicotomía es la de oponer cultura a tecnología. El concepto de *techné* significaba para los griegos una actividad humana, ser un *technítés*, poseer un “saber hacer” especializado. Se relacionaba con la figura del artesano (de ahí el término latino de *ars*), y suponía una transmisión filial, la enseñanza de un oficio de padre a hijo. El sociólogo italiano Gallino define técnica como “...un complejo más o menos codificado de normas y formas de proceder reconocido por una colectividad, transmitido o transmisible por aprendizaje, elaborado con el fin de desarrollar una actividad manual e intelectual de carácter recurrente [...] Un procedimiento extemporáneo, que no reitera ni sufre alguna forma de codificación, no es una técnica aun si resulta por una vez excepcionalmente ingenioso y eficaz” (Citado en: Marradi, Piovani y Archenti, 2007, p. 54). Gallino pone el acento en la transmisión transgeneracional de la tecnología; y, siendo la cultura una transmisión social de saberes que preceden y sobreviven a los sujetos individuales, vemos como las diversas tecnologías forman parte de un sistema cultural, son ellas mismas un componente esencial dentro de cualquier modalidad cultural de ser en el mundo.

⁹ Para Martin Heidegger (1994) cualquier tecnología posee no sólo una función sino también una carga semántica. El instrumento (*zeug*) se define por su instrumentalidad (*zeughaftigkeit*), que se compone por una doble referencia. La primera apunta hacia otros instrumentos, pues un instrumento no funciona si no es en relación a otros instrumentos con los que se conecta, por ejemplo, el instrumento aguja y el instrumento hilo. La segunda refiere al “estar ahí” (*dasein*), que responde a su lugar en la existencia de la vida; en nuestro ejemplo del hilo y la aguja, sería el sastre a quien responde, así como a la comunidad en la que cumple un rol específico. El ser humano en tanto animal incompleto, en tanto ser que no puede desarrollar sus capacidades sin utilizar “prótesis técnicas”, deviene creador, “configurador de mundo” (*Weltbildend*). A Heidegger le interesa identificar el ‘para qué’ intrínseco a la disposición del útil. Mientras el resto del reino animal se encuentra sumergido en el hacer, el hombre actúa siempre asociando una carga semántica a su acción. La reflexión heideggeriana plantea tanto la imposibilidad humana de ser atecnológica, como la de la tecnología de estar desprovista de carga semántica. No existe ese hombre natural rousseauniano propio de un ecologismo tecnofóbico; tampoco una tecnología desprovista de valores, inmovible y silenciosa en las paredes de su ser-en-sí. Y, si el

su teoría de los *affordances*), a Gregory Bateson y su ecología de la mente, y a la escuela histórico-cultural soviética, donde la influencia del pensamiento marxista fue determinante en la inclusión de factores sociales, materiales e institucionales. Por ejemplo, para el ruso Alexander Luria (1979) el hombre se diferencia de los demás animales en que puede fabricar y emplear herramientas. Éstas no sólo modifican radicalmente las condiciones de existencia, sino también al hombre mismo y su condición psíquica. Por su parte Lev Vigotsky (1982) desarrolla en su famoso triángulo (figura 1) la noción de artefacto cultural como mediador en la relación natural entre sujeto y objeto:



Los artefactos abarcarían tanto herramientas (mediación orientada hacia fuera) como símbolos (mediación orientada hacia adentro); son tipos específicos de herramientas tecnológicas, entendidas no solamente en su sentido material –como “cosa en sí”–, sino también en su sentido cultural y simbólico, en el sentido general de lo que serían tecnologías mediadoras. Al principio los estudios de Vigotsky se limitaban al nivel de acciones individuales, a través del “método de la doble estimulación”, donde trabaja situaciones que no pueden resolverse a través de la acción directa y se deben por tanto crear medios auxiliares. Un ejemplo es el clásico experimento de Vigotsky y Luria, donde para que un enfermo de Parkinson pudiera subir las escaleras se depositaban sobre el suelo pedazos de papel en forma de estímulos auxiliares, que ayudaban al paciente a realizar un recorrido. A partir del triángulo de Vigotsky es que Cole y Engëstrom (1993) plantean el concepto de cognición distribuida bajo un enfoque histórico-cultural, agregando a la tríada sujeto-objeto-artefacto mediador, su relación con una comunidad con reglas y roles sociales:



hombre es *Homo Faber* y hablar de tecnológica es hablar del hombre, cabe preguntarse entonces hasta que punto la tecnología prolonga las actividades cognitivas, y hasta que punto la cognición es transformada por la tecnología, tanto en sus procedimientos, en sus valores, como en su naturaleza misma.

El conjunto de estos factores componen lo que los autores denominan –siguiendo a Leontiev– “sistemas de actividad”, unidad de análisis para el estudio del comportamiento humano. Es un sistema de relaciones históricamente situado, entre individuos y medio cultural. Ésta unidad de análisis permite el mapeo de los principales lugares en los que se encuentra distribuida la cognición, de modo que puedan analizarse sus determinaciones históricas y contextuales, rompiendo con la noción del sujeto epistémico clásico, que no integra los factores históricos. El enfoque histórico-cultural de la cognición distribuida, aplicado a la enseñanza formal, supone pensar los contenidos curriculares en sus contextos cotidianos. Por ejemplo personas provenientes de contextos críticos pueden parecer menos inteligentes o más “brutas” en relación al uso de determinadas tecnologías, cuyos diseños responden a otro tipo de necesidades y comportamientos sociales. Surge entonces la importancia del diseño de los artefactos e instrumentos, en tanto son construidos para responder a determinadas necesidades o condiciones sociales, por lo que diseño y enseñanza deben o deberían ajustarse en mayor o menor medida a las necesidades de los contextos locales.

Dentro de los enfoques socio-culturales encontramos también métodos etnográficos aplicados al estudio de sistemas cognitivos distribuidos. El método etnográfico ofrece herramientas ideales para el estudio de la cognición desde un enfoque distribuido, a través del trabajo de campo (*field work*) y la observación participante. Permite el estudio de la cognición en su ambiente natural, a diferencia de los diseños experimentales, circunscriptos a las condiciones artificiales del laboratorio. Si bien se trata de un método de investigación que no cuenta con las ventajas propias de una investigación experimental (validez ecológica, validez interna, capacidad de establecer relaciones causales), permite sin embargo acceder desde otro lado a los fenómenos estudiados, sin simplificaciones o descontextualizaciones. Dentro de esta perspectiva tenemos a Edwin Hutchins y sus investigaciones sobre la distribución de los procesos cognitivos en las salas de navegación de barcos y aviones. Hutchins propone estudiar la cognición en su estado “salvaje”, en su ambiente natural, en la interacción del individuo con su mundo social y material. Esto supone una ecología cognitiva (Hutchins, 2010), donde la cognición humana interactúa con un medio ambiente rico en recursos organizacionales. En *Cognition in the Wild*, Hutchins (2000) analiza las relaciones humano-herramientas en la navegación de un barco de la US Navy, los procesos sociales involucrados y sus propiedades cognitivas¹⁰.

¹⁰ “This book is an attempt to put cognition back into the social and cultural world. In doing this I hope to show that human cognition is not just influenced by culture and society, but that it is in a very fundamental sense a cultural and social process. To do this I will move the boundaries of the cognitive unit of analysis out beyond the skin of the individual person and treat the navigation team as a cognitive and computational system” (Hutchins, 2000 p. xiv)

Hutchins retoma el diálogo entre antropología y ciencias cognitivas, aunque de un modo distinto al de la antropología cognitiva clásica de los años sesenta¹¹. Para Hutchins la perspectiva clásica continuó con la marginalización de la cultura promulgada por las ciencias cognitivas. La cultura fue vista como el conjunto de conocimientos o contenidos que una persona debía poseer y manipular cognitivamente para ser un miembro de la sociedad, una especie de *pool* de ideas pasibles de ser operadas cognitivamente. Se dejaba a la sociedad de lado para estudiar el conocimiento que el individuo debía poseer para funcionar en tanto miembro de una cultura. Los métodos de investigación se basaron principalmente en el análisis semántico, a través del análisis componencial, un método formal apartado de las situaciones reales. Diferenciándose de esta perspectiva, Hutchins propone una definición de cultura acorde a los enfoques distribuidos de la cognición, tomando a lo cultural no como un conjunto de cosas, sino como un proceso cognitivo:

Culture is not any collection of things, whether tangible or abstract. Rather, it is a process. It is a human cognitive process that takes place both inside and outside the minds of people. It is the process in which our everyday cultural practices are enacted. I am proposing an integrated view of human cognition in which a major component of culture is a cognitive process (it is also an energy process, but I'm not dealing with that) and cognition is a cultural process... Culture is a process, and the 'things' that appear on list-like definitions of culture are residua of the process (Hutchins, 2000, p. 354)

Según Hutchins si bien los seres humanos procesan representaciones internas o símbolos, eso no significa que la arquitectura de la cognición sea simbólica. Desde la ontogenia podemos decir que los símbolos aparecen en el mundo primero, y sólo luego en el cerebro. Esto supone una relectura de los supuestos del PIC de las ciencias cognitivas: en tanto éstas formulaban al computador como metáfora de la mente, para Hutchins es el computador, en tanto artefacto diseñado como procesador simbólico, una metáfora de sistemas cognitivos-culturales:

The computer was not made in the image of the person. The computer was made in the image of the formal manipulations of abstract symbols. And the last 30 years of cognitive science can be seen as attempts to remake the person in the image of the computer (*ibid.*, p. 363)

Es entonces la computadora la que ha sido creada a imagen y semejanza de sistemas socioculturales simbólico-formales, y recién posteriormente el ser humano

¹¹ El enfoque cognitivo en antropología mantuvo su hegemonía en el período que va desde su surgimiento en 1956 con el análisis componencial de Ward Goodenough hasta su crisis en 1967. Según Reynoso ella fue la causante de su propia caída, encontrando en sus críticas pocos interlocutores dignos (Reynoso, 1986; 1998).

recreado a imagen de la computadora. Los límites de la piel y el cráneo (*skin and skull*) son en realidad los de la lógica formal y el mundo exterior, y los símbolos son asumidos como estando dentro de la cabeza. En Hutchins la relación metafórica se invierte: no es la computadora la que ha sido utilizada como una metáfora de la cognición, sino que ha sido determinado sistema cognitivo socio-cultural el que ha servido de metáfora para la creación del computador.

5. La crítica intracranealista

Para muchos autores las perspectivas distribuidas, al extender los procesos cognitivos a objetos materiales o tecnológicos, producen una flexibilización y ampliación del significado del término, de tal modo que no sólo se pierde la fuerza heurística de su definición, sino que también puede acarrear la pérdida de su cientificidad. La definición que tengamos de cognición puede ser tan amplia o estrecha como queramos; el problema sería como entender qué es un acto cognitivo, y qué factores resultan esenciales para su identificación. La crítica intracranealista no acepta la posibilidad de identificar un acto cognitivo por fuera de los límites del cerebro; a partir de allí, cada autor a su manera, propondrá determinados elementos esenciales a la hora de definir qué es cognición.

5.1. Estados mentales

Según Dror y Harnad (2008) los procesos cognitivos solo pueden ser entendidos como tales si involucran estados mentales. Si bien la tecnología contribuye en el acto cognitivo, no por ello forma parte de los *cognizers*. La cognición puede descargar algunas de sus funciones en la tecnología cognitiva e ir mas allá de las capacidades naturales del cerebro –por ejemplo a través del lenguaje–, pero ello no significa que esas tecnologías puedan considerarse cognición en sí misma. Las tecnologías cognitivas entonces no son definidas como un soporte de la cognición, y no como cognición en sí misma. Para distinguir entre lo cognitivo y lo no cognitivo, Dror y Harnad proponen el “Test de la Migraña”: lo que importa no es tener una capacidad en sí misma (por ejemplo reconocer un objeto), sino ser capaz de sentir lo que es tener y ejecutar una capacidad, a través de un estado mental. Y del mismo modo que no puede existir una migraña distribuida porque solo puede ocurrir en un cerebro que la siente y experimenta como estado mental, tampoco puede existir un reconocimiento o percepción sin un estado mental vinculado al acto cognitivo. Para los autores, la vaguedad de la naturaleza, *locus* y alcance de lo cognitivo en los enfoques distribuidos lleva a la disociación entre “estados cognitivos” y “estados mentales”, permitiendo la indistinción entre herramienta y usuario. Los autores proponen que sólo los estados mentales sean aceptados como estados cognitivos. Este cri-

terio excluye a su vez a otras acciones humanas. Por ejemplo, respirar no es un acto cognitivo, a menos que ajustemos el balance conscientemente. De otro modo respirar es un proceso automático e inconsciente, vegetativo. Es cognitiva entonces toda capacidad que somos capaces de ejecutar conscientemente; esto excluye las funciones vegetativas del cerebro o todo lo que pueda ser considerado inconsciente.

5.2. Contenido intrínseco e intencionalidad

Siguiendo la línea intracranealista, uno de los argumentos contra la noción de “mente extendida” ha sido que los sistemas computacionales –o los artefactos en general– no poseen “contenido intrínseco”, o sea que almacenan sólo procedimientos, siendo los contenidos algo propio de la mente. Tal es la crítica de John Searle (2001), para quien hablar de lo mental implica siempre hablar de contenido semántico e intencionalidad. Para Searle todos los fenómenos mentales, sean conscientes o inconscientes, son procesos que ocurren en el cerebro, dado que no se puede hablar de mente sin hablar de intencionalidad y significado. El ejemplo clásico de Searle es el experimento mental de la habitación china. Es una habitación completamente cerrada que se ubica en algún lugar de China y donde se encierra a una persona. Allí tenemos una cesta donde entran determinados signos en chino, y se le dan reglas a la persona para sustituir dichos signos por otros que serán devueltos fuera de la habitación. Para el chino que está afuera, la habitación contesta semánticamente la pregunta del signo introducido; sin embargo la persona dentro de la caja conoce sólo un procedimiento mecánico que no dice nada acerca del significado del lenguaje manipulado. Se trata, al igual que en un computador, tan solo de una manipulación sintáctica, sin contenido mental alguno.

5.3. Autoridad epistémica

Otra crítica proviene de lo que Javier Vega (2005) denomina autoridad epistémica, e implica que lo esencial de la mente es el reconocimiento de sí misma como autoridad de conocimiento. En el uso de artefactos como computadoras, la mente delega cierta autoridad en base a un acto de confianza epistémica. Pese a la capacidad de la especie humana para construir tecnologías artificiales de carácter cognoscitivo, en última instancia todas ellas dependen del sujeto que utiliza dichas herramientas, en tanto es el hombre quien produce, evalúa y modifica la tecnología, afinando su fiabilidad.

5.4. Intracranealismo contingente

Adams y Aizawa (2001) critican el concepto de “mente extendida” bajo una postura que denominan “intracranealista contingente”, afirmando que, si bien sería

posible la existencia de una cognición “transcraneal” –o sea, más allá del cerebro–, actualmente no encontramos ni un solo caso de este tipo. Por ejemplo existe digestión transcórporea en aquellas arañas que inyectan en sus víctimas enzimas que las digieren desde afuera, dado que hay una sustancia propia de la araña iniciando un proceso de digestión desde el exterior. Sin embargo no podemos decir que exista cognición transcraneal cada vez que alguien agarra un lápiz, escribe en su *notebook* o utiliza su secarropa, dado que artefactos y cognición no poseen una misma sustancia común. Los autores plantean dos características principales de la marca de lo cognitivo: i. su carácter intrínseco o no derivado (la escritura por ejemplo no es cognitiva en sí misma, en tanto depende de capacidades derivadas de otros agentes cognitivos, relacionadas con la representación), ii. la naturaleza del proceso, en tanto lo cognitivo posee una naturaleza propia, un funcionamiento característico de la mente-cerebro, y no simplemente pasar el Test de Turing. Así, por más que dos fenómenos parezcan en una primera instancia cognitivos –como por ejemplo Kasparov y el programa *Deep Blue* jugando al ajedrez–, lo que importa científicamente es el procesamiento interno, no sus resultados.

6. Conclusiones

Si bien creemos que todas éstas críticas dejan en evidencia un estiramiento y abuso del término “cognición” (en tanto en cierto momento parece que todo sería cognición), por otro lado nos preguntamos hasta que punto podemos delimitar efectivamente donde empieza y termina la cognición. Por ejemplo, ¿es la memoria un proceso cognitivo? Y si es así ¿que sucede con los contenidos o procesos propios de la memoria a los que no accedemos semántica o intencionalmente, y que se encuentran en forma no consciente en nuestra mente? ¿Hasta dónde lo semántico, lo intencional y lo intrínseco pueden ser la marca exclusiva de lo cognitivo? ¿Acaso procesos cognitivos internos al cerebro pero no relacionados con estos términos dejan entonces de ser cognitivos? Y si no es así, ¿aquellos artefactos externos que funcionan como vehículos de contenido pueden ser entonces considerados cognitivos? ¿Cómo clasificar a aquellas parcelas de nuestro cerebro que no competen ni a la conciencia, ni a la intencionalidad ni a la semántica, pero son parte fundamental de los procesos cognitivos? Siguiendo a Broncano,

Los vehículos no tienen por qué tener propiedades como son la meta-representación o el reconocimiento aperceptivo, y sin embargo son vehículos de la mente y de sus contenidos. Aplíquese el mismo tratamiento de Vega, por ejemplo, a las emociones y obtendríamos como resultado que las emociones, que son un sistema parcialmente autónomo de procesamiento cognitivo-motivacional, no serían estados mentales. Lo que llevaría a la tesis de Vega en último extremo es a considerar mental solamente los contenidos de

la conciencia una vez sometidos a la evaluación epistémica. Eso, creo, es la esencia del cartesianismo (Broncano, 2006, p. 120-121)

Recordemos que tanto la metarrepresentación, el reconocimiento aperceptivo kantiano o el cogito cartesiano parten de una misma noción del ser humano como ser de voluntad y libertad, capaz de trascender las representaciones, percepciones y poner bajo duda metódica los fenómenos de la experiencia, para de esa manera reconocerse a sí mismo en tanto sujeto. Pero, ¿es posible reducir la mente a lo aperceptivo? ¿Podemos unificar lo cognitivo en un solo principio ontológico, o sería más pertinente considerarla como un todo heterogéneo, con distintas funciones y mecanismos? ¿Es la mente solamente un conjunto de funciones articuladas entre sí o existe algún principio normativo que trasciende la mente como sistema? La posición de Broncano distingue entre la mente como unidad por un lado y la identidad personal por otro. La primera es relativa a la integración heterofenomenológica funcional del sistema, en tanto el tema de la identidad nos lleva al principio normativo autofenomenológico de los espacios sociales y del sujeto. La posibilidad de integrar un sistema funcional al conjunto sensorio-perceptivo fisiológico nos permitiría entonces hablar de una mente extensa integrada. La posibilidad de tal integración competiría más al nivel sistémico funcional que al de identidad mental según Broncano.

De nuestra parte creemos que lo que tenemos aquí en juego es el tema de la autonomía y la heteronomía como criterio para delimitar ontológicamente la naturaleza de la mente y sus límites. Para Searle, al hablar de mente hablamos de cerebro, siendo allí, y sólo allí donde reside la capacidad de significación e intencionalidad. Para Dror y Harnad implica hablar de estados mentales y conciencia. Para Vega la cuestión de fondo está en la autoridad epistémica. Para Adams y Aizawa se debe identificar la naturaleza del funcionamiento cognitivo y su carácter no derivado. Broncano critica éstas posturas distinguiendo entre la mente como sistema funcional y la mente en tanto identidad personal, construcción social y subjetiva de la personalidad. La distinción wundtiana entre funciones psicológicas elementales y funciones psicológicas superiores parece emerger implícitamente en todos éstos autores, pues los fenómenos que mencionaba Wundt para las funciones psicológicas superiores no son otros que los de la significación, la utilización de signos, la apercepción, el situarse en una dimensión cultural que confiere una identidad¹².

¹² Wilhelm Wundt, considerado por muchos el padre de la psicología científica, estableció la división de la psicología en dos subdisciplinas, una psicología fisiológica, basada en el método experimental, que toma como objeto las sensaciones elementales de la conciencia, y una psicología de las “funciones psicológicas superiores”, o psicología de los pueblos (*Völkerpsychologie*), cuyo método más adecuado sería el de las ciencias descriptivas, dado que las funciones psicológicas superiores –como el lenguaje o la cultura– no se limitan a la conciencia inmediata. Ambas psicologías debían integrarse de manera de conformar una psicología en sentido pleno.

Partir de ésta separación wundtiana puede llevarnos al grave problema de separar lo tecnológico de lo autonómico, asumir que lo funcional no incide sobre lo autonómico, que la tecnología no transforma a la cognición más que adyacentemente. Pero, si partimos desde la idea de que la tecnología es la cristalización de un gesto humano a través de un diseño que dirige la acción y el conocimiento, ¿hasta qué punto la autonomía reside en el sujeto y no también en el diseño tecnológico en tanto gesto humano diferido? La tecnología no sería una cosa fría e inerte, pasiva de ser modelada cognitivamente por su usuario; por el contrario supone un diseño realizado en diferido por el gesto humano de un diseñador, cuya intencionalidad no necesariamente coincide con las necesidades de sus usuarios. Al igual que las creencias, los diseños tecnológicos no son neutros, están llenos de valores y fines prácticos, situados cultural e históricamente. Desde un enfoque “extendido” podríamos hablar de “autonomía extendida”; desde un enfoque “intracranealista” podríamos hablar de “autonomía derivada”, “diferida” o “mediatizada”. Lo cierto es que en ambos casos debemos dar cuenta del problema. Abrir éstas preguntas implica “bajar a tierra” el problema de la relación entre artefactos y cognición, cambiar una pregunta ontológica por una pregunta ética. Focalizar en el cómo se relaciona la mente con la tecnología, qué cambios cognitivos producen las innovaciones tecnológicas sobre los usuarios en sus contextos locales y cómo repercuten en sus vidas cotidianas. Para ello debemos preguntarnos sobre el sentido práctico de lo tecnológico, y sobre cómo se relaciona con la cognición dentro de un sistema de actividad.

Pensar el diseño en términos de autonomía y heteronomía del sujeto, implica tomar en cuenta cuáles conocimientos es necesario internalizar y cuáles delegar a los automatismos tecnológicos. Un ejemplo clásico es el de las matemáticas, con el advenimiento de la calculadora. ¿Hasta que punto es necesario que el sujeto sepa dividir o multiplicar en forma manual, teniendo la posibilidad de economizar recursos cognitivos con una calculadora, y de ese modo destinar sus esfuerzos a otros momentos del proceso de resolución de problemas? Teniendo en cuenta que toda operación cognitiva supone un apoyo y delegación de operaciones en artefactos mediadores o, dicho en otros términos, teniendo en cuenta de que no existe mente natural atecnológica, sino que ésta siempre se apoya en artefactos en los que delega ciertos conocimientos... ¿Qué saberes se deben interiorizar y cuáles otros se deben delegar a los artefactos tecnológicos? La heteronomía es un arma de doble filo; por un lado hace al hombre dependiente e ignorante de determinados procedimientos que intervienen en su vida cotidiana; pero, por otro lado, permite la liberación de la conciencia, la simplificación de operaciones prácticas y/o intelectuales, la minimización del esfuerzo cognitivo, el poder pensar a partir de un nivel superior desplegado por operaciones tecnológicas. Resultaría ingenuo sostener argumentos simplistas donde autonomía=bueno y heteronomía=malo¹³. El problema de la auto-

¹³ Siguiendo a Roy Pea: “La naturaleza invisible de muchas herramientas y el apoyo de redes sociales en la colaboración, incluso las empleadas hoy en el aula, pone de manifiesto que ese agrupamien-

nomía y la heteronomía sería entonces complejo y difícil de generalizar; dependerá de las situaciones particulares, de los contextos locales y de las características particulares de cada “sistema de actividad”.

Desde los orígenes más remotos la especie humana se ha caracterizado por ser un animal no sólo de conocimiento (*Homo Sapiens*), sino también un fabricante de herramientas (*Homo Faber*), y eso en forma fundamental si tomamos en cuenta que a lo largo de la evolución la manipulación artefactual ha precedido y posibilitado el conocimiento abstracto. Prueba de ello son los instrumentos de piedra del paleolítico, donde *choppers* y *chopping tools* –técnicas de fabricación más cercanas al ensayo y error– preceden a aquellas tecnologías que exigían una modelación representativa, como la técnica *Levallois* –que implicaba la preparación abstracta de un núcleo en forma de tortuga para la extracción de la lasca– o las técnicas más sofisticadas del paleolítico superior. Al igual que el lenguaje, el uso de herramientas no sólo ha sido una consecuencia de la evolución biológica del hombre, sino que también ha sido una serpiente que ha mordido la cola de la evolución, en el sentido de que herramientas y lenguaje (en tanto artefacto simbólico, diría Vigotsky) han sido determinantes en la propia anatomía del ser humano a lo largo de la larga evolución de nuestra especie. Pulgares prensiles oponibles, aumento del volumen cerebral, complejización de las estructuras del aparato bucofonador y auditivo, especialización de áreas del neocortex son, entre otras adquisiciones, producto del diálogo del hombre con el medio y sus artefactos. Pero estamos hablando de largos períodos de tiempo, que permiten a la genética “hacer lo suyo”, y cabe preguntarse en qué medida la vertiginosa evolución tecnológica del hombre en estos últimos siglos impacta sobre la evolución humana. Las revoluciones tecnológicas del paleolítico implicaron cientos de miles de años, haciendo posible una dialéctica entre medio, herencia y mutación genética. Sin embargo si pensamos desde el neolítico a la actualidad el problema cambia, ya que nos encontramos tan solo con tramos de miles o cientos de años. La pregunta se traslada a la plasticidad de la cognición humana, y como ella se ve transformada a lo largo de las distintas revoluciones tecnológicas que componen lo que Darcy Ribeiro (1971) denominaba “proceso civilizatorio”.

Al hablar de proceso civilizatorio debemos evitar caer en la clásica visión hiperoptimista que tiende a ver el desarrollo de la tecnología como un progreso lineal que produce cada vez más bienestar en nuestras vidas¹⁴. Toda tecnología implica un

to opuesto a los apoyos no funcionará. Se reconoce en los lápices un apoyo para la memoria: por tanto ¿por qué no hacer matemática oralmente o reinventar las escalas de medida empleadas en instrumentación? En el mundo exterior a la escuela, el saber cómo aprender y cómo resolver problemas complejos supone, en parte, saber cómo crear y aprovechar redes sociales y la competencia de los otros, y utilizar con habilidades aspectos de los entornos físicos y mediáticos en ventaja propia” (1993, p. 110).

¹⁴ “Es indudable que tradicionalmente la historia de la tecnología consistía en una versión internalista y tecnocráticamente progresista. En ella el desarrollo es descripto en términos de inventos (de artefactos) e inventores, con el agregado algunas veces de empresarios e ingenieros. Se supone que cada artefacto lleva ineludiblemente a nuevos y mejores artefactos de acuerdo a una especie de ley natural

diseño que en muchas ocasiones no responde a las demandas sociales y cognitivas de los contextos locales en los que se inserta. Estando toda tecnología enmarcada en un sistema de actividad localmente situado y socialmente determinado, el desarrollo tecnológico debería incluir el diálogo con los contextos locales, así como los posibles impactos. Esto no implica negar la importancia de la tecnología para el bienestar de la población o el crecimiento económico. Simplemente se recalca la importancia de analizar el fenómeno en forma local y en base a una ética práctica; de no quedarse con una visión simplemente “internalista” que no tome en cuenta el artefacto tecnológico en situación. Marcamos la importancia de hacer dialogar reflexivamente las cuestiones del diseño con el contexto en el cuál emerge, buscando relacionar la tecnología con los sistemas de actividad en los que se enmarca, con el tipo de distribución cognitiva que ella supone, y con las autonomías y heteronomías que posibilita.

Por último nos gustaría preguntarnos por la misma noción de mente. En tanto vista desde una postura científica materialista es evidente que debe asociarse de alguna manera al sistema nervioso. Sin embargo, desde disciplinas que trabajan desde la subjetividad, el término bien puede referir a un problema distinto. Tal como lo desarrolla el físico alemán Erwin Schrödinger en *Mente y Materia* (1999), si bien es cierto que la mente es un producto del sistema nervioso, no menos cierto es que nuestro mundo es también producto de nuestra mente. Partiendo de esta encrucijada, Schrödinger plantea la imposibilidad de ubicar concretamente la mente en algún momento del proceso cerebral, pues en última instancia, la imagen misma del mundo es la mente misma, sin por ello tener que negar al sistema nervioso en su relación funcional con la mente¹⁵. Por nuestra parte creemos que la confusión puede relacionarse con una incompatibilidad de “paradigmas” o “epistemes”: por un lado

de la tecnología. Es una versión hiperoptimista según la cuál la tecnología marcha autónoma y triunfalmente, permitiendo a la sociedad conquistar gradual e inexorablemente la naturaleza en aras de un siempre mayor bienestar. En consecuencia, y debido principalmente a su inevitabilidad global y a su progreso ineludible, no importa lo que acaezca fuera de su propia y autónoma esfera de acción, no tiene sentido estudiar, según esta versión hipersimplificadora y muy pobre desde el punto de vista del historiador profesional, los contextos históricos particulares de cambio para una tecnología particular” (Gómez, 1997, p. 64).

¹⁵ “Nuestra imagen del mundo se elabora a partir de la información proporcionada por los órganos sensoriales de la mente (de manera que la imagen del mundo es y se conserva, para cualquier hombre, como una elaboración de su propia mente, y no es posible demostrar que esta imagen tenga otra existencia), mientras que nuestra mente conciente se queda en algo extraño dentro de esta imagen, ni tiene espacio vital en ella, no es localizable en ningún punto del espacio. No sabemos darnos cuenta de este hecho porque hemos admitido enteramente que el pensamiento de la personalidad de un ser humano (o también, en este sentido, de un animal) está localizado en el interior de su cuerpo. Saber que en realidad no es así resulta sorprendente, por lo que nos invade la duda y la confusión, es algo que no admitimos de buena gana. Nos hemos acostumbrado a localizar la personalidad conciente en la cabeza de los individuos –me atrevería a decir que una o dos pulgadas detrás del punto medio de los ojos” (Schrödinger, 1999, p. 60-61).

las relacionadas con las ciencias naturales, por otro las relativas a las ciencias del hombre. Siendo el campo de lo cognitivo un terreno de reflexiones donde recogen su siembra distintas disciplinas, se puede apreciar como el debate llega a un diálogo de sordos, o bien a que enfoques que corren como series paralelas intenten fútilmente conectarse, generando efectos polémicos y discusiones. Creemos entonces válido desde un punto de vista teórico hablar de mente extendida en forma análoga al uso que se hace en los enfoques histórico-culturales de la cognición distribuida, sin por ello afirmar y negar absolutamente nada en torno a su transcranealidad.

Que la mente sea capaz de distribuir funciones en los artefactos no implica necesariamente que ésta pase a residir en los mismos. Tampoco que los artefactos se transformen en cognitivos o que la cognición se “cosifique”. Un concepto interesante para pensar el encuentro entre tecnología y cognición es el de “co-evolución” de David Kirsh (2006):

Let us say that two entities are closely coupled if they reciprocally interact: changes in one cause changes in the other, and the process goes back and forth in such a way that we cannot explain the state trajectory of the one without looking at the state trajectory of the other. When a person writes on paper, the two form a reciprocal system. The person causes paper changes, paper changes partially cause person changes. This reciprocal interaction allows the person to find expressions, to represent and explore ideas using the persistent state of the paper that would otherwise be impossible. There is a dynamic between the two (Kirsh, 2006, p. 250-251)

En la coevolución la relación entre cognición y artefactos no es una relación unívoca, sino una transformación mutua entre artefactos, prácticas, usuarios y tareas, insertos en una ecología artefactual¹⁶. A diferencia de la evolución biológica, el ciclo de tareas-artefacto nunca está en equilibrio por mucho tiempo, por lo que nunca es del todo óptimo. Los ecosistemas artefactuales cambian mucho más rápido porque son conducidos por la invención y los mercados, que son más rápidos que la selección natural. La co-evolución implica una mutua transformación de todos los elementos del sistema, sin necesidad de recurrir a la asimilación para explicar el fenómeno. En nuestro caso implicaría pensar en una mutua transformación tanto de la mente como del artefacto, sin por ello perder cada uno sus cualidades específicas. No se trata de que la cognición pase a ser un artefacto y/o viceversa; se trata de un solo proceso cognición-artefacto, una “evolución paralela” (Deleuze y Parnet, 2004) donde ambos términos se transforman uno al otro, desde sus propias trayectorias temporales.

¹⁶ Dentro de los elementos que componen este ecosistema encontramos: i. especies de artefactos (complementarios; por ejemplo, cuchillo, tenedor y cuchara), ii. sistemas o colecciones de artefactos (dependientes entre sí; por ejemplo tornillo y destornillador), iii. grupos de usuarios (aquellos que seleccionan y mantienen los artefactos), iv. prácticas (técnicas y métodos que los grupos han desarrollado), v. tareas (determinan la utilidad o no utilidad del artefacto).

Referencias bibliográficas

- ADAMS, F.; AIZAWA, K. (2001): "The bounds of cognition", *Philosophical Psychology*, 14 (1), pp. 43-64.
- BASSO MONTEVERDE, L. (2010): "Heidegger: lo orgánico y lo artificial en la experiencia de mundo", *Revista CTS*, 5 (14).
- BRONCANO, F. (2006): "Sujeto y subjetividad en la mente extensa", *Revista de filosofía*, 31 (2), pp. 109.133.
- CHALMERS, D.; CLARK, A. (1998): "The extended mind", *Analysis*, 58 (1), pp. 7-19.
- CLARK, A.; Toribio, J. (1994): "Doing without representing?", *Synthese*, 101, pp. 401-431.
- CLARK, A. (1998): *Being There. Putting Brain, Body, and the World Together Again*, s.d, Bradford Books.
- CLARK, A. (2003): *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*, Nueva York, Oxford University Press.
- CLARK, A. (2006): "Language, embodiment, and the cognitive niche", *TRENDS in Cognitive Science*, 10 (8).
- CLARK, A. (2008): *Supersizing the mind. Embodiment, Action, and Cognitive Extension*, Nueva York: Oxford University Press.
- COLE, M. (1999): *Psicología cultural. Una disciplina del pasado y del futuro*, Madrid, Ediciones Morata.
- COLE, M; ENGESTRÖM, Y. (1993): "Enfoque histórico-cultural de la cognición distribuida", En G. Salomon (comp.) *Cogniciones Distribuidas*, Buenos Aires, Amorrortu.
- DELEUZE, G.; PARNET, C. (2004): *Diálogos*, Valencia, Pre-textos.
- DENNET, D. (1996): *Kinds of mind*, Nueva York, Basic Books.
- DROR, I. E.; HARNAD, S. (2008): *Offloading cognition onto cognitive technology*, s.d, John Benjamins Publishing Company.
- GARDNER, H. (1985): *The mind's new science. A history of the cognitive revolution*, Nueva York, Basic Books.
- GÓMEZ, R. J. (1997): "Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico", *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia REDES*, 4 (10).
- HEIDEGGER, M. (1994): *Conferencias y Artículos*, Barcelona: Serbal.
- HOLLAN, J.; HUTCHINS, E.; KIRSH, D. (2000): "Distributed Cognition: Toward a New Foundation for Human-Computer Interaction Research", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2 (2), pp. 174-196.
- HUTCHINS, E. (2000): *Cognition in the Wild*, Boston: MIT.
- HUTCHINS, E. (2006): *Imagining the Cognitive Life of Things. The Cognitive Life of Things: Recasting the boundaries of Mind*, s.d., McDonald Institute for Archaeological Research.

- HUTCHINS, E. (2010): "Cognitive Ecology", *Topics in Cognitive Science*, 2 (4).
- KIRSH, D. (2006): "Explaining Artifact Evolution", en L. Malafouris, *Cognitive life things: Recasting the Boundaries of the mind, s.d.*, Cambridge University Press.
- KIRSH, D. (2006b): "Distributed cognition: A methodological note", *Pragmatics & Cognition*, 14 (2), pp. 249-262.
- KIRSH, D.; MAGLIO, P. (1994): "On distinguishing Epistemic from pragmatic action", *Cognitive Science*, 18, pp. 513-549.
- KLINE, R. (2009): "Where are the Cyborgs in Cybernetics?", *Social Studies of Science*, 9 (3).
- LAKATOS, I., (1983): *La metodología de los programas de investigación*, Madrid, Alianza.
- LALAND, K. N.; KENDAL, J. R.; BROWN, G. R. (2007): "The niche construction perspective: Implications for evolution and human behavior", *Journal of Evolutionary Psychology*, (5).
- LURIA, A. (1979): *The making of mind*, Cambridge, Harvard University Press.
- MARRADI, A.; ARCHENTI, N.; PIOVANI, J. (2007): *Metodología de las Ciencias Sociales*, Buenos Aires, Emece Editores.
- MERLEAU-PONTY, M. (1975): *Fenomenología de la percepción*, Barcelona, Ediciones Península.
- PEA, R. (1993): "Prácticas de inteligencia distribuida y diseños para la educación", en G. Salomon (comp.) *Cogniciones Distribuidas*, Buenos Aires, Amorrortu.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (2008): "Ciencia y Tecnología en Sociedades Auténticamente Democráticas", en *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Montevideo, Centro Cultural de España.
- PIAGET, J. (1985): *Psicología y Epistemología*, Barcelona, Planeta-De Agostini.
- RABOSI, E. (1995): "Cómo explicar lo mental", en E. Rabossi (comp.) *Filosofía de la mente y ciencia cognitiva*, Barcelona, Paidós.
- REYNOSO, C. (1986): *Teoría, historia y crítica de la antropología cognitiva*, Buenos Aires, Ediciones Búsqueda.
- REYNOSO, C. (1998): *Corrientes teóricas en antropología. Perspectivas desde el Siglo XXI*, Buenos Aires, Editorial SB.
- RIBEIRO, D. (1971): *El proceso civilizatorio: de la revolución agrícola a la termo-nuclear*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina S. A.
- RIEGLER, A. (2002): "When is a cognitive system embodied?", *Cognitive Systems Research*, 3, pp. 339-348.
- RODRÍGUEZ, P. E. (2010): "Sobre el vínculo entre humanismo moderno y filosofía de la técnica: Martin Heidegger y Gilbert Simondon", *Revista CTS*, 5 (14).
- SCHRÖDINGER, E. (1999): *Mente y Materia*, Barcelona, Tusquets Editores.
- SEARLE, J. (2001): *Mentes, Cerebros y Ciencia*, Madrid, Cátedra.

VEGA, J. (2005): “Mentes Híbridas: cognición, representaciones externas y artefactos epistémicos”, *Revista de Antropología Iberoamericana*, nº especial noviembre-diciembre 2005.

VIGOTSKY, L. (1982): “Sobre los sistemas psicológicos”, en L. Vigotsky, *Obras escogidas Tomo I*, Madrid, Visor.

Ismael Apud
Facultad de Psicología
Universidad de la República, Uruguay
ismaelapud@psico.edu.uy