

# PLASTICIDAD, VULNERABILIDAD E INCLUSIÓN: TRES EJES PARA LA TEORÍA DE LA EDUCACIÓN\*

PLASTICITY, VULNERABILITY AND INCLUSION:  
THREE CORE CONCEPTS FOR EDUCATION THEORY

---

---

*Joaquín García Carrasco<sup>a</sup>*

## SERIEDAD CON EL PUNTO DE VISTA

Es curioso cómo una palabra imponente, por ejemplo *paradigma*, nos puede hipnotizar y sacarnos sin remedio fuera de quicio. En cambio, una expresión del lenguaje ordinario, como “punto de vista”, desmerece en un contexto reflexivo con calidades científicas. Creo, sin embargo, que el análisis de la experiencia común “aplicar un punto de vista” puede proporcionarnos muchos beneficios racionales. Cuando no disponemos de un punto de vista, la búsqueda de significado para un concepto lleva directamente a los diccionarios, supermercados del significado; de ahí, sin crítica mayor, a textos que exploran la palabra, sin percatarnos de si nos están sacando del tema, porque nos llevan a otro campo, lejos de nuestro problema.

T. S. Kuhn (1922-1996) (1979), físico e historiador de la ciencia, calificó de “normal” la ciencia y el conocimiento que discurre dentro del *paradigma dominante*. Las

<sup>a</sup> Universidad de Salamanca.  
E-mail: carrasco@usal.es

\* Las ideas que aquí meramente se insinúan tendrán cumplido desarrollo en un próximo libro firmado por Ricardo Canal y por mí, bajo el título *Así somos los humanos: Plásticos, vulnerables y resilientes*. El documento como tal formó parte de la ponencia defendida en la reunión científica de la Red de Teoría de la Educación, formada por investigadores de las facultades de Educación de Santiago de Compostela, Valencia, Navarra y Complutense de Madrid.



personas familiarizadas con un punto de vista extrañan los discursos acomodados a otro divergente; los refutan, porque no encajan en la estructura de su conocimiento. Si los puntos de vista son diferentes, en el fondo, se comentan *cosas* distintas, experiencias cognitivas diversas, porque se están observando diferentes paisajes de cosas o de procesos. El punto de vista es, por lo tanto, nuestro instrumento mental para ver y delimitar complejidades (J. Rosnay, 1976). *Paradigma* es el término empleado en los montes de la ciencia y “punto de vista” es la expresión al uso en el llano de las conversaciones; los dos están hechos con madera mental y hacen referencia al mismo proceso: los seres humanos siempre consideramos los temas desde alguna expectativa. Por ejemplo, en el monte racional se llama *formación* lo que en el llano denominaban nuestras bisabuelas *crianza* y, hoy, sin mayor precaución calificamos como *educación*. Los puntos de vista, marcos de experiencia desde los que consideramos la realidad, son *instrumentos visuales* de la mente, aunque ambiguos: nos aclaran unos aspectos al tiempo que enturbian otros. Lo prudente no creo que sea entrar a discutir los términos, aumentar su catálogo, refinar el vocabulario, sino analizar el instrumento de comprensión: deliberar sobre el punto de vista en sí. Empezaría por la pregunta sencilla ¿qué componentes identificamos en un punto de vista? Porque el punto de vista es el instrumento que emplea la mente para adentrarnos en el mundo de sus prácticas insólitas: sus modos de vislumbrar entidades complejas, *epistemología*; sus maneras de atribuir formas de ser, *ontología*; sus procedimientos de valoración, *estética y ética*.

Por eso, Ortega y Gasset, humanista refinado, prefirió indicar que todo conocimiento es conocimiento en perspectiva. Porque, como advierte N. R. Hanson (1985), no hay cosa tal como una “lectura directa” de la experiencia; siempre deliberamos desde las realidades intermedias que constituyen nuestras representaciones. Hanson defendía que toda experiencia está cargada de teoría. Yo creo que hasta para ser observador avisado hay que ser teóricamente activo. Ayudar a construir perspectivas es la actividad fundamental del proceso cultural; desde esta mirilla, la intencionalidad primaria de la actividad de educación consiste en proporcionar perspectivas, ayudar en la selección o en la corrección del punto de vista.

En el proceso formativo, muy pronto debiéramos inquietar con la pregunta: ¿y si no fuera verdad, y si no fuera toda la verdad? No debemos dar descanso a la curiosidad, la ilustración ha de ser permanente. Para otear otros horizontes reales solo nos sirve variar el punto de vista o transitar por otro campo de conocimiento al acostumbrado. La mente se resiste a estos cambios, se siente perjudicada, porque se oscurecen creencias habituales y aparecen preguntas e ideas insólitas.

La actitud intelectual sugerida por Eric R. Kandel, premio Nobel de Medicina (2000), fue muy diferente.



Lo que un científico indaga [...] en buena medida está determinado por el conocimiento intelectual en el que se mueve. Hay pocas cosas más estimulantes que introducir en una disciplina una nueva manera de pensar procedente de otra disciplina. Esa suerte de fertilización cruzada entre disciplinas era precisamente lo que teníamos en mente [...] cuando bautizamos nuestro nuevo departamento de investigación... *Neurobiología y comportamiento* (2007: 360).

Cualquier estudioso que se aficione a la práctica de salir al encuentro de otras disciplinas compartirá la apasionante sensación de libertad y la sorpresa de ver cómo se encienden luminarias donde antes había obscuridades. Lo que denominamos interdisciplinariedad, en realidad, consiste en prestar atención a un tema desde varios puntos de vista: reclama esfuerzo, trabajo paciente, implica una parada en la deliberación habitual, tal vez la llamada a un credo inaudito, pero puede resultar muy esclarecedor y una experiencia apasionante.

#### UN PUNTO DE VISTA, CUANDO LA EDUCACIÓN ES EL TEMA

Un supuesto ontológico muy habitual, que alimenta perspectiva en las conversaciones, es: *la educación tiene lugar en la mente de las personas*. Esta convicción implica una dualidad: la vitalidad cultural tiene lugar en las mentes individuales (*res cogitans*), la vitalidad orgánica tiene lugar en los cuerpos particulares (*res extensa*). Educación, en todo caso, habrá de ser un acontecimiento en la mente. Parece una obviedad, entremetida en el lenguaje.

Cuando en la primera mitad del siglo pasado se andaba gestando la contingencia cultural que denominamos sociedad del conocimiento, tres autores influían especialmente en el *círculo visual*—así llamaba J. F. Herbart a lo que hoy denominamos perspectiva— de la Teoría de la Educación predominante en esa época del siglo XX: S. Freud (1856-1939) (1986), L. S. Vigotsky (1896-1934) (2010) y J. Piaget (1896-1980) (1977). Los tres coincidían en que el funcionamiento de la mente de los seres humanos está anclado en los procesos biológicos del organismo humano, en el dinamismo biológico del cerebro. Me detendré en dos de ellos.

Piaget (1978: 49) concretaba la ontología del fenómeno aprender en un proceso de “asimilación” (metáfora) de “esquemas de acción” demandados por la cultura; tiene lugar en la mente de cada persona a solas con el mundo. Vigotsky (1979) escudriñó, según J. V. Wertsch (1993: 35 y ss.), también el mismo proceso; dentro de contextos históricos de actividad formativa lo concibió como “incorporación” (metáfora) de la cultura desde “fuera”, desde un espacio intersubjetivo, hacia “dentro”, al dominio intrasubjetivo o de



la mente del sujeto, bajo la mediación instrumental del lenguaje. Entre ambos, una diferencia de perspectiva, no solo disparidad en las metáforas: con las metáforas *asimilar* e *incorporar* elaboraban concepciones sistémicamente diferentes sobre una misma complejidad: la formación biográfica de la mente de los seres humanos. En este momento, es de destacar que ambos imaginan el proceso de formación de los seres humanos, la cultura, como una suerte de *encarnación, vitalmente necesaria*, indispensable para poder vivir: un aspecto de nuestra forma de vida. Ambos vislumbraron que el cerebro del cuerpo es el complejo y versátil instrumento de gestión de tan fascinante, familiar y vitalmente necesaria empresa.

El marco de referencia global en el que nació culturalmente la Sociedad del Conocimiento persuadía de que la comprensión de las tramas de la vida ilumina los procesos complejos por los que los cerebros gestionan las biografías. Es fácil entender en este escenario intelectual que la comprensión de la urdimbre profunda de la vida habrá de ilustrar la textura problemática de las experiencias vitales, incluida la experiencia singular y vitalmente necesaria de la especie humana que denominamos educación. No se trata únicamente de sugerirlo, se trata de comprobarlo y comprender por qué.

Para deliberar disciplinadamente a través de esta perspectiva es útil plantearse preguntas nuevas. Un supuesto ontológico habitual es el de que la educación es, en lo profundo, un proceso de socialización, que necesitamos la educación para *convivir*. Sin embargo, esta perspectiva escamotea una evidencia antropológica más radical: en la especie humana, el proceso intersubjetivo de formación *encarna una necesidad vital*, lógica y ontológicamente anterior. Antes que para actuar en sociedad, *para convivir*, necesitamos la cultura *para vivir*. Ortega y Gasset empleaba la expresión *más vivir* (1954).

El hombre es, desde el punto de vista físico, un animal incompleto, un animal inconcluso, que lo que lo distingue más gráficamente de los no hombres es menos su pura capacidad de aprender (por grande que esta sea) que las particulares clases de cosas (y cuántas cosas) que *debe* aprender antes de ser capaz de funcionar como hombre<sup>1</sup> (Geertz, 1995, cap. 2).

Con este punto de vista abrimos el tema de la educación a los hechos y procesos que tienen lugar en la *unidad psicosomática*, donde el cuerpo es mediador fundamental y principal objeto de cultura; conectamos el proceso educativo al largo y variado catálogo de *profesiones vitales* en el mundo de los seres vivos; despunta que la comprensión del fenómeno educativo depende de la comprensión de lo que significa vivir como individuo de la especie humana.

<sup>1</sup> El párrafo pertenece a la parte III del capítulo, todo él dedicado al rol de los procesos culturales en la construcción de la condición humana.



Son inmensas las posibilidades que se nos abren, al poner sobre la mesa de la consciencia el tema de la necesidad biológica de cultura, si fuese verdad que somos organismos *biopsicológicamente dispuestos* para que la cultura forme parte de su profesión biológica, de su fenotipo. La perspectiva de J. Locke nos imaginaba al nacer como “gabinete vacío” y una *tabula rasa* (1982)<sup>2</sup>, como una tablilla cognitivamente sin escribir. Dejaba entre paréntesis la naturaleza y la vida, tal y como se ofrecen en cada nacimiento, nuestro modo de ser al nacer, para necesitar de la cultura para poder vivir.

Que en los seres humanos la cultura responde a una necesidad vital lo demuestran los que fueron calificados como “niños salvajes”, no porque fuesen ignorantes, sino porque resultaban antropológicamente irreconocibles: no habían recibido el beneficio de la “crianza”, el de una zona social de acogida incondicional, construida mediante lazos afectivos y sentimentales: el resultado, humanamente, fue un desastre. El punto de vista que andamos sugiriendo selecciona como hecho antropológico fundamental el estado biológico de dependencia en el nacimiento y la plasticidad adaptativa consiguiente. Queda explícitamente incluida en el punto de vista la infraestructura biopsicológica que predispone para el modo de vida cultural a los seres humanos. ¿Por qué los seres humanos tienen un comportamiento tan flexible? ¿Por qué la forma de vivir es tan plástica? Para Herbart, calificado de fundador de la pedagogía, la plasticidad era el supuesto ontológico de la educación.

Estas preguntas clave también lo fueron en el albor de la sociedad del conocimiento, cuando se inició la pretensión de desentrañar el secreto de nuestros cerebros y el de la emergencia de la consciencia. Hoy, creo que la Teoría de la Educación tiene que acercar el foco de atención al cerebro humano y a su historia evolutiva.

Podemos interpretar esta modificación de perspectiva que venimos comentando como consecuencia de un proceso de inclusión (Rorty-Habermas, 2007). Juegan en el proceso un papel decisivo las actitudes reivindicativas de los marginados y de todos aquellos que actuaron dándoles la voz, portavoces de la que ellos carecían. Nuestra época se caracteriza, además de por avances tecnológicos, por lo que C. Malabou (2004, 2007 y 2009) denomina *conceptos-signo*, los cuales alimentan nuevos discursos: como el de *igualdad*, el de *plasticidad*, el de *diversidad*, el de *vulnerabilidad*. Si la necesidad vital se incluye en el punto de vista, tal necesidad ilumina la diversidad de las imperfecciones de la naturaleza humana. La perspectiva del hombre general pierde potencia para el discurso sobre la educación y la cobran otras que prestan atención a la plasticidad y a la vulnerabilidad de la condición humana. ¿Cuántos quedan sin sitio en la Teoría de la Educación si no cambiamos a esta perspectiva?

<sup>2</sup> Recupera la metáfora de “tabla rasa”. La comenta S. Pinker (2003).



## LA MODIFICACIÓN DEL PUNTO DE VISTA Y LOS TRÁNSITOS INTERDISCIPLINARES

Desde el punto de vista tradicional, el campo de conocimiento que toma la educación como tema quedaba delimitado dentro del dominio de las Letras. Catherine Malabou, *Maître de conférences* en la Universidad de París X Nanterre, señala que, cuando el marco de referencia es la necesidad vital, la deliberación sobre la cultura tiene, también, el aspecto de brega con nuestro cerebro: “los seres humanos construyen (*font*) su propio cerebro, pero no saben que lo están haciendo” (Malabou, 2004: 7). La intención de su obra es la de despertar la conciencia acerca de que, además, existe una “historia constitutiva del cerebro” en la que cada ser humano es protagonista.

El punto de vista de la necesidad vital de cultura enfoca la atención sobre un hecho, antes no considerado: una dimensión de la calidad de la formación de los seres humanos es la que marca el valor biológico; la de la vida como valor de referencia implica concienciar de la responsabilidad que asumimos en la historia del propio cuerpo y, especialmente, en la historia del propio cerebro.

En 1993 se creó en la Universidad de Harvard un proyecto de investigación-formación bajo el lema *Mind, Brain and Behavior* (‘Mente, Cerebro y Comportamiento’)<sup>3</sup>; al proyecto se sumaron especialistas en neurociencias, en biología molecular, en psicología, en filosofía, economía y lingüística. También formó parte del grupo Howard Gardner, perteneciente a la Harvard Graduate School of Education; Shawn Arriman figuró como coordinador del programa educacional, compartido por varias facultades universitarias y de contenido interdisciplinar, dando muestra de que el tema aporta contenidos, justificadamente necesarios, a las necesidades de comprensión de los alumnos que estudian ciencias y de los alumnos que se forman en las facultades de Pedagogía, porque el asunto, de unos y otros, era el de los procesos por los que se modula el comportamiento.

Esta perspectiva es un signo de los tiempos, un momento de la evolución cultural. Para Jean-Pierre Changeux (1985) la expansión de la investigación sobre el sistema nervioso en estos últimos treinta años es comparable al desarrollo de la física de principios del siglo pasado o a la explosión de la biología molecular de los años cincuenta y siguientes del pasado siglo. El descubrimiento de la sinapsis poseería un valor cultural equivalente al descubrimiento del átomo o al del ADN. Sin embargo, la conciencia del cerebro en el dominio de las humanidades, en opinión de Changeux, sufre un lamentable estancamiento. No obstante, cada vez toman más carta en las conversaciones y en los medios de comunicación las enfermedades mentales y sus terribles consecuencias.

<sup>3</sup> <http://mbb.harvard.edu/> (27/01/2009).



La enfermedad de Alzheimer, como tantas otras patologías, no constituye meramente afecciones neurovegetativas, sino más bien un atentado a la psique, en tanto que tocan la identidad del sujeto y convulsionan su economía afectiva (Malabou, 2007: 12).

Tomar consciencia del cerebro implica un acercamiento cognitivo a sus principales propiedades. De entre ellas resaltan dos: su extraordinaria complejidad y su extraordinaria plasticidad. Dada la intención de este trabajo, nos centramos en la segunda. La plasticidad de la mente fue identificada por Herbart (García Carrasco, 2001, cap. 1), iniciador de la preocupación racional por los procesos educativos, con la propiedad de *educabilidad* presente en la narrativa pedagógica. Al hacerlo continuaba en la tradición de quienes vislumbraban la antropología humana como el desglose de la *antropoplastia*. Los albores del siglo XXI han proporcionado la explicación: las propiedades plásticas del sistema nervioso son el fundamento ontológico de la plasticidad creativa de la mente. Esta es la propiedad que fundamenta no una antropología exclusiva o de dominancia, sino una de las muchas tramas que nos vinculan al mundo de la vida: la justificación de una antropología de pertenencia.

En la educación tal como la practica el hombre actúa con la misma fuerza vital, creadora y plástica que impulsa espontáneamente a toda especie viva al mantenimiento y propagación de su tipo. Pero adquiere en ella el más alto grado de intensidad, mediante el esfuerzo consciente del conocimiento y de la voluntad dirigida a la consecución de un fin (Jaeger, 1957: 3).

Las implicaciones de los vínculos con el mundo de la vida están aún por desarrollar en la Teoría de la Educación. Según C. Malabou, el concepto de plasticidad designaba en Hegel la capacidad humana de formarse y de transformarse, de desembarazarse de las formas de ser en las que históricamente puede quedar comprometido el ser humano por haber nacido en una comunidad cultural, la capacidad de *concebir* otras en su sustitución, anticipándose a los acontecimientos o incluso haciendo explotar la propia identidad. Según la opinión de la autora citada, el objetivo de la obra hegeliana *Fenomenología del espíritu* (Hegel, 1982), obra cumbre de la filosofía europea, fue: elaborar un estudio de la subjetividad como instancia plástica activa, tanto como cualidad esencial del pensamiento como cualidad de la organización material desde la que se genera el pensamiento. C. Malabou se refiere a la *plasticidad* como la “emergencia de un concepto síntoma” (2000: 7), como un carácter o una marca del estilo de temas de pensamiento en nuestra época. Pienso que puede constituir una clave de arco en el puente que aproxime las neurociencias y humanidades. Ya hemos realizado diversas exploraciones, donde comprobamos el beneficio de tal aproximación. Sin estos rastreos interdisciplinarios,



mantendrá el terreno ya ganado, tanto el fundamentalismo cartesiano de la disgregación mente-cuerpo, como el fundamentalismo mecánico de la cibernética. La plasticidad del ser vivo aparece como la propiedad ontológica necesaria para todo proceso transformador, como lo es el proceso de formación. Otorgamos relevancia a una palabra mediante un trabajo artesanal con el significado. Lo más importante no es el vocablo elegido, sino la “estructura imaginativa, penetrante e irreductible de la comprensión humana que influye en la naturaleza del significado y constriñe nuestras deducciones racionales” (García Carrasco, 2014).

¿Por qué elijo la metafórica de la plasticidad y la aplico al discurso sobre la educación? ¿Cómo se instituyen las preferencias terminológicas? La asignación de “relevancia” (Sperber, 1994) a un término, la construcción del concepto, se asemeja al trabajo de la hilandera: la metáfora aglutina ideas y entreteje una urdimbre. La metáfora y el concepto forman nudo en el entramado teórico en embrión, que construye el sujeto mediante una *acción de práctica* de trabajo práctico con los significados de las palabras, un ejercicio de pragmática del significado. El sujeto aporta, para alcanzar la comprensión, un repertorio de *estructuras de conocimiento* mediado por las palabras. Elegimos *plasticidad* porque coincide con la elección de los neurocientíficos, quienes aluden con esa metáfora a la propiedad fundamental del sistema nervioso, soporte estructural de todo comportamiento. El sujeto aporta para alcanzar la comprensión, junto con las metáforas, todo un repertorio de *estructuras de conocimiento* mediado por las palabras. M. Minsky denominó esas estructuras *frames* (‘armazón’, ‘bastidor’, ‘andamio’) y D. E. Rumelhart (1983) las llamó *esquemas*, mientras que R. C. Schank (1987) prefirió el término *guiones*. En 1976, R. Dawkins propuso la palabra *meme*; el *Oxford English Dictionary* define *meme* como un elemento de una cultura que puede transmitirse por vía extragenética, por imitación (Piaget, 1977)<sup>4</sup>. J. Piaget empleó el concepto *esquema de acción*; lo definió como “estructura de significación para la acción de conocimiento”.

Si intentamos rectificar el punto de vista más tradicional, no es por preferencia estética, sino por voluntad de inclusión. En el punto de vista habitual sobre la educación quedaban fuera de foco para la conciencia: el aprovechamiento torticero de la plasticidad en beneficio del egoísta, del maltratador; la perspectiva que proponemos pretende traer a la conciencia las agresiones a la mente, mediadas por atentados a la plasticidad del sistema nervioso; los ataques a la vulnerabilidad del sistema nervioso hiriendo las mentes, por ser

<sup>4</sup> Hoy, el empleo del término se ha extendido (Blackmore, 2000). Dawkins escribe el prólogo e informa en él sobre el origen y la expansión del término. El *meme* sugiere que se requieren dos líneas de transmisión heredable en las especies complejas: la de los genes y la de los *memes*. A pesar de lo interesante del término y su amplitud de empleo, R. Aunger, incluso empleándolo, afirma: “nadie sabe lo que es un meme. Desde luego, todavía hay que demostrar su existencia” (Aunger, 2004: 35).



moldeables, y todos los nacimientos vulnerados. La conciencia de la plasticidad del cerebro se compromete con la sensibilidad ante el sufrimiento psíquico, ante las violaciones de la resistencia de la mente proyectadas por la maldad, ante los acontecimientos que provocan heridas psíquicas de complicada cicatrización y largas convalecencias: todos los *traumatismos psíquicos* y las *cerebro-lesiones*. Los casos más llamativos –como el Alzheimer, la epilepsia, la agnosia, la anosognosia o la acromatopsia– y los casos más comunes, como el estrés, la ansiedad y la depresión, todos, pueden considerarse testimonios de la vulnerabilidad de la identidad del ser humano, consecuencias de la vulnerable plasticidad de las redes de neuronas, a las que Santiago Ramón y Cajal llamaba “las misteriosas mariposas del alma”<sup>5</sup>.

Desde esta perspectiva, además de las instituciones de formación, cobran relieve los patógenos sociales y culturales, ambientalmente insostenibles, que agreden el psiquismo y funcionan como situaciones con-formativas de la plasticidad personal: traumatizan, maltratan y violan a las mariposas del alma, repitiendo la metáfora (Mora Teruel, 2006). En el marco de esa conciencia, la educación se concibe como un trabajo de búsqueda de la calidad de vida posible; dentro de los límites de la plasticidad, previendo la vulnerabilidad y confiando siempre en la resiliencia, en la capacidad de recuperación posible. Creemos que en ese marco de referencia, en los dominios de esa conciencia, debe también situarse la formación de los formadores; para estar prevenidos respecto a la plasticidad, la vulnerabilidad y la resiliencia, tanto de los estudiantes como de sí mismos. Es en este marco que presentamos donde la profesión de la educación revela no solo su dignidad, sino también sus riesgos.

La relevancia principal del concepto de plasticidad, tal como se está construyendo en nuestra época, deriva de que toma, al mismo tiempo, la posibilidad de consumación y la deflagración posible, el afloramiento de la forma en la educación y la explosión del sujeto violentado por el trauma o la agresión (Malabou, 2005: 35). Este aspecto antinómico de la plasticidad supo reflejarlo como nadie Nietzsche en sus obras *Ecce homo* (Nietzsche, 1998) y *Humano, demasiado humano* (Nietzsche, 1979), al considerar la plasticidad como el proceso trágico de llegar a ser humano. Desde la construcción de estructura del concepto que venimos tejiendo, *plasticidad* incluye la transformación constructiva y la transformación destructora; porque tomamos plasticidad como término esencialmente antinómico.

<sup>5</sup> “[...] mi atención perseguía, en el vergel de la substancia gris, células de formas delicadas y elegantes, las misteriosas *mariposas del alma*, cuyo batir de alas quién sabe si esclarecerá algún día el secreto de la vida mental! [...]” (1984, cap. 7).



---

LA PLASTICIDAD, LA VULNERABILIDAD Y LA IMPERFECCIÓN SON PROPIEDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ORGANISMOS

Se mire hacia donde se mire, si lo que se observa son seres vivos, sea un alumno o un ave volandera, la propiedad que más resalta a primera vista en todos los casos es la de que andan a su aire, andan a sus cosas, están a sus quehaceres.

F. Varela denomina la *vida mínima* al conjunto menor de propiedades esenciales para el reconocimiento de un ser vivo: llega a la conclusión de que el mínimo carácter exigible para el reconocimiento de la condición de seres vivos es la *autonomía*; un ser vivo es un sistema dinámico que genera su propia fenomenología, la *fenomenología biológica* (Maturana-Varela, 1990: 8). En los seres vivos se comprueban mecanismos que tienen como objetivo, meta o función, la gestión de los estados interiores del organismo. Esta gestión es imprescindible; aunque el fenómeno de la vida es admirable, su mantenimiento depende de un número extraordinariamente grande de condiciones. Esa complejidad es la que pone la vida del organismo en estado de riesgo permanente ante los cambios azarosos de las condiciones ambientales; tanto en el medio ambiente externo como en el medio interno. Claude Bernard (1813-1878), fundador de la medicina experimental, denominó medio interno (*milieu interieur*) a todo el entorno que encierra la membrana o la piel, que lucha por mantenerse activo, vivo (1966). Frente a la admirable complejidad de ese medio interior se encuentra la precariedad, dada la cantidad de condiciones que deben satisfacerse. El intervalo de estados en el que puede mantenerse el funcionamiento del organismo recibió del cibernético americano Walter Cannon (1871-1945), en 1928, el nombre de *estado homeostático*: estado formal, modelo, que se aplicaba a ontologías tan diferentes como la de máquinas reguladas por servomecanismos y la de los organismos que sienten y padecen.

En este marco, tres propiedades de la vida constituyen tres claves de arco para la construcción de una teoría de la con-formación biográfica de las personas: plasticidad, vulnerabilidad y resiliencia. El horizonte que abren esas tres propiedades a la Teoría de la Educación es capaz de satisfacer la más exigente de las curiosidades intelectuales y alimentar el trabajo de muchos equipos de investigación en múltiples direcciones.

La plasticidad, como atributo global del ser vivo, hace referencia a cambios, tan sorprendentes como los de la *metamorfosis* de muchas especies o las portentosas *transiciones estructurales* y de organización entre el feto y el animal adulto; pero también hace referencia a los mecanismos que hacen posible la *evolución* de los seres vivos: *crecimiento con reproducción*, *descendencia con variación*, *herencia con intercambio*, *variabilidad* por la acción directa o indirecta de las condiciones externas de vida, o por el uso o el desuso de una función; *divergencia* paulatina de caracteres derivada del proceso de *adaptación* y extinción de las formas menos adaptadas a la variación del dominio vital. Todas estas



propiedades de la plasticidad orgánica determinan el carácter peculiar e irreductible de la naturaleza viva. Tan esencialmente plástico es el mundo de la vida que tuvo como consecuencia la aparición de los seres humanos (Margulis, 2005), a partir de una sola forma de vida. Esta perspectiva evolucionista es compartida incluso por aquellos que no se reconocen a sí mismos como materialistas: *filogénesis* (Ayala, 2007; Wilson, 1983).

La evolución de la forma también la encontramos en la plasticidad biográfica, *ontogénesis*, en todas las variaciones y diferencias que siguen a todo nacimiento humano, desde su historia intrauterina hasta la muerte<sup>6</sup>. Sin duda, la propiedad más característica de la vida y de la mente de los seres humanos consiste en lo magnífico de su plasticidad. De la plasticidad de la vida dan prueba las adaptaciones evolutivas de los seres vivos (Gould, 2006). El concepto de plasticidad de la mente y del comportamiento humano es clave en la biografía y supuesto del propósito formativo en la Teoría de la Educación<sup>7</sup>. Todas las formas de plasticidad son expresiones de la misma trama de la vida<sup>8</sup>.

En la cumbre de la filosofía occidental la plasticidad fue considerada propiedad antropológica principal. C. Malabou, en su tesis doctoral de 1944 (1996), pudo concluir que el concepto de plasticidad constituyó el eje de la filosofía antropológica de Hegel. Según C. Malabou, el concepto hegeliano de plasticidad designaba la capacidad humana de formarse y de transformarse, de desembarazarse de las formas de ser en las que históricamente puede quedar comprometido el ser humano por haber nacido en una comunidad cultural; la capacidad de *concebir* otras en su sustitución, anticipándose a los acontecimientos o, incluso, explosionando la propia identidad en ellos. Según C. Malabou, deliberar sobre la plasticidad de la subjetividad humana fue el objetivo de la obra hegeliana *Fenomenología del espíritu*. C. Malabou se refiere a la *plasticidad* como “emergencia de un concepto síntoma” (Malabou, 2000: 7), o como partícipe en el estilo de temas de pensamiento en nuestra época. Síntoma de que cada vez la aproximación entre neurociencias y humanidades será más necesaria; de lo contrario, seguirá con el terreno

<sup>6</sup> Un recorrido sobre la historia de esta plasticidad puede encontrarse, entre infinidad de otros textos, en Ruse (2008).

<sup>7</sup> “El concepto fundamental de la Pedagogía es la educabilidad del alumno. Observación. El concepto de educabilidad (ductilidad, plasticidad) es de más basta extensión. Se extiende casi hasta los elementos de la materia. Especialmente se le puede seguir hasta en aquellos elementos que intervienen en el cambio material de los cuerpos. De la educabilidad evolutiva se encuentran rastros en las almas de los animales más nobles. Pero la educabilidad de la voluntad para la moralidad solo la reconocemos en el hombre”. J. F. Herbart. *Bosquejo para un curso de Pedagogía*. Madrid, La Lectura (pp. 192-?).

<sup>8</sup> “En la educación tal como la practica el hombre, actúa la misma fuerza vital, creadora y plástica, que impulsa espontáneamente a toda especie viva al mantenimiento y propagación de su tipo. Pero adquiere en ella el más alto grado de intensidad, mediante el esfuerzo consciente del conocimiento y de la voluntad dirigida a la consecución de un fin” (Jaeger, 1957: 3).



ya ganado, tanto el fundamentalismo cartesiano de la disgregación mente-cuerpo, como el fundamentalismo mecánico de la cibernética.

El concepto *plasticidad*, en nuestra época, se toma, al mismo tiempo, como posibilidad de consumación y como deflagración posible, como afloramiento de la forma o como explosión de la identidad. Este aspecto antinómico de la plasticidad supo reflejarlo como nadie Nietzsche al considerar la plasticidad como el proceso trágico de llegar a ser humano. Asumir la plasticidad como propiedad esencialmente antinómica incluye la transformación constructiva y la transformación destructora. Tendrán que ser asumidos en la teorización sobre la educación, por principio y desde el principio, tanto la tutela como el maltrato, tanto la acogida incondicional como el abandono, tanto la finalidad que concibe el hombre bueno humanitario como la que concibe el malvado sin compasión. Ambos representan intenciones y voluntades de intervenir sobre la plasticidad antropológica de otro: para bien o para mal. La plasticidad antinómica tal vez sea la propiedad que mejor concentra las propiedades del sistema nervioso central y las características del proyecto constructivo-creativo en las Humanidades (Malabou, 2005: 25).

De ahí que consideremos inaplazable fundir en el mismo armazón la estructura conceptual de la plasticidad y la estructura conceptual de la *vulnerabilidad*, porque por ser plástico el mundo de la vida es por lo que, al mismo tiempo, es vulnerable. La investigación neurológica y la humanística cada vez proporcionan indicaciones más acertadas acerca de las rutas psicosomáticas, mediante las cuales la persona humana alcanza el sentido de la vida, lo bloquea o directamente lo pierde. Este es el punto de vista que J. P. Changeux defendía en un diálogo magnífico con P. Ricoeur (1999). J. P. Changeux, en una de sus obras más antiguas, empleaba una metáfora de *grafismos en el cerebro* (1986); en obras posteriores, predomina la metáfora de la plasticidad (2002), resaltando que en la biografía personal la plasticidad de los mecanismos neuronales, epigenética, toma el relevo de los genes, lo que favorece la emergencia de las propiedades funcionales de la mente individual para la gestión de los comportamientos.

#### BIOIDENTIDAD, BIODIVERSIDAD Y BIOPLASTICIDAD DEL COMPORTAMIENTO

Konrad Zacharias Lorenz (1903-1989) centró su interés sobre la biodiversidad en las particularidades de los comportamientos. Ese interés por la diversidad de los comportamientos de los organismos era estrictamente biológico, porque, como ha afirmado Thüre von Uexküll (1908-2004): “Ha resultado, en efecto, que los modos de comportamiento de casi todos los seres vivos son mucho más específicos que su estructura morfológica” (1960: 23).



Lorenz recibió en 1973 el premio Nobel de Medicina, junto con N. Tinbergen (1907-1988) y Karl R. von Frisch (1886-1982); los tres se habían distinguido por la investigación sistemática de la conducta animal. Pues bien, K. Lorenz propone considerar la biodiversidad en términos de *variedad de formas de adaptación* y expresar las adaptaciones en términos de *acoplamientos estructurales* del organismo con su medio; por esta vía de discurso, la biodiversidad adquiere, según él, el matiz de una *bioplasticidad*, la cual, por los mecanismos del proceso adaptativo, amplía el significado de la selección natural hacia la bioselección de las formas de comportamiento. En este sentido, aspectos del medio externo adquieren relevancia como condicionamiento vital para el organismo y, de alguna manera, quedan *representados* y *plasmados* en su medio interno. De una u otra manera, todos los organismos son competentes para *notar* propiedades de elementos del medio relevantes para sus necesidades o para la preservación de su autonomía. El *notar semiótico* termina, por elaboración interna del organismo, en un *sentir semántico*, particularmente observable desde la aparición de los mamíferos. Este proceso vital, para todos los organismos, es la esencia de la percepción. De ahí que K. Lorenz emplee el nombre de un capítulo como título de uno de sus libros, *La vida como proceso de conocimiento*. Cuando el periodista F. Kreuzer publica sus entrevistas con K. Lorenz añade en el encabezado: “Vivir es aprender” (1987): vivir es andar al encuentro, notando y aprehendiendo formas. Al ir girando ante la mirada la polifacética biodiversidad, vamos advirtiendo *facies diferentes de la bioplasticidad*, dentro de una historia de variación de miles de millones de años.

Asumida esta perspectiva, la evolución de la vida puede ser narrada como una trama de *bioplasticidad de las formas de reconocimiento*. En el mundo de los entes físicos se producen *reacciones* químicas y transformaciones físicas; entre las propiedades observables en el interior de los seres vivos hay, además, *necesidades* específicas. No todos los elementos del exterior poseen las propiedades necesarias para satisfacerlas. Precisamente por ser propio del ser vivo tener necesidades es por lo que es vulnerable, porque su vida depende de satisfacciones. Para satisfacer las necesidades vitales, todos los seres vivos emplean *competencias* de discriminación y *trucos* sobrevivenciales: *bioplasticidad comportamental*. La metafórica mecánica introducida por la cibernética, al inicio de la sociedad de la información, es inadecuada para la definición de las propiedades de los organismos.

La vida nos interesa a todos porque la conocemos desde dentro y sabemos que es algo más que respuestas mecánicas y automáticas a estímulos predeterminados. Pensamos, actuamos, tomamos decisiones. Nosotros –y sería presuntuoso excluir a los demás entes orgánicos– no somos máquinas newtonianas (Margulis, 1996: 39).



El organismo se caracteriza por su capacidad para autoconstruirse, autocontrolarse y autorrepararse; el organismo es un sistema caracterizado por *propiedades auto-X*; como dijeron H. Maturana y F. Varela (1972), el organismo se caracteriza por la *autopoiesis* y, *mediante ella, busca con autonomía ganarse la vida*. La organización de funciones mediante las cuales lo consigue proporciona el modelo abstracto de lo que es la realidad funcional de un cerebro.

Algunos de los rasgos más esenciales del cerebro pueden hallarse en las bacterias porque incluso los organismos móviles más sencillos deben resolver el problema de la localización de recursos y de la evitación de toxinas en un entorno cambiante. En rigor, estos organismos unicelulares no tienen sistema nervioso, si bien exhiben una conducta extraordinariamente compleja (Morgan Allman, 2003: 17).

Los cerebros siguen teniendo la finalidad radical de contribuir al sostenimiento de las propiedades autopoieticas de nuestros organismos, gestionando los comportamientos que minimicen las consecuencias de los cambios ambientales y maximicen los beneficios de las adaptaciones conseguidas (Geary, 2008) (VV. AA., 2002).

Por encima de todo, la adaptación es una cuestión de supervivencia; nuestro cerebro ha evolucionado como una estrategia para la supervivencia, no para solucionar acertijos cognitivos abstractos, hacer crucigramas o jugar al ajedrez (Rose, 2008: 61).

Si maravilla la plasticidad cuando la observamos como propiedad del mundo de la vida, asombra cuando la sondeamos como propiedad sistémica de los cerebros. Dejémoslo aquí meramente aludido para otro proyecto de estudio. Avancemos en otra insinuación: la de que todo ser vivo es esencialmente vulnerable; la condición humana es un ejemplo.

#### LA VULNERABILIDAD COMO PROPIEDAD FUNDAMENTAL DE LA VIDA HUMANA

Para mí, un recurso fundamental para satisfacer la sensibilidad sobre el tema de la plasticidad y la vulnerabilidad ha sido rastrear en los numerosos testimonios sobre biología vulneradas, especialmente aquellas que, no obstante sus limitaciones y precariedades, procuraron con coraje *dar de sí*. La lista de estos testimonios es interminable.

Es impresionante, por ejemplo, la biografía de H. Keller (27/06/1880-01/06/1968). Nacida en Tuscomb (Alabama, EE. UU.), en febrero de 1882, a los 19 meses de edad, una enfermedad desconocida la deja ciega y sorda: lacerante testimonio de vulnerabilidad. Pudo dar de sí, gracias a la ayuda, desde los 6 años, de la pedagoga Ane Mansfield



Sullivan, especialista en niños ciegos, quien consiguió abrir la mente de Helen a la comunicación mediante la vía táctil y de códigos de signos manuales. En este espacio social de acogida no condicionada Helen toma conciencia de su limitación y consigue dar de sí “por una senda no hollada donde la mano es soberana”, en el “país de la oscuridad y el silencio”. Pudo haber quedado todo en caos, pero aprovechó, como ella misma afirmó, que “cada átomo de mi cuerpo es un vibroscopio” (Keller, 2012: 115). Condujo su trayectoria vital, consciente de las “pocas maneras por las que pueda ser útil; sin embargo, el trabajo que tengo delante es infinito” (Keller, 2007: 115)<sup>9</sup>. Consiguió realizar una carrera universitaria y, sobre todo, ser feliz, disfrutando con plenitud de su entorno y participando vigorosamente en él. Su biografía ofrece con sobriedad el testimonio de ese recorrido (Keller, 2012). Como ella dijo, transformó sus limitaciones en posibilidades. Su caso puede considerarse particular, pero la actitud vital es una lección para todos los que no quieran que sus vidas queden en nada.

Otra sorpresa admirable tuvo lugar el 26 de junio de 2000, cuando se anunció al mundo que el primer borrador de un genoma humano había concluido (Davies, 2001)<sup>10</sup>. Quedó asumido que en el desarrollo de todo nuevo organismo intervienen “instrucciones” de lo que se denominó *código genético*. Desde ese mismo momento se destacó la posibilidad de contingencias y accidentes singulares. En concreto, se estima en un tercio los genes que se expresan únicamente en el cerebro, lo que da indicio de la importancia del condicionamiento neurológico de los estados del organismo y del comportamiento. La propia delicadeza y complicación de los mecanismos implicados en la reproducción y el desarrollo del organismo explican una parte muy importante de su vulnerabilidad.

El discurso sobre la condición humana queda incompleto sin la inclusión de los nacimientos afectados por incidentes en la concepción y durante la gestación biológica del organismo. Globalmente, se estima que cerca de un 20 % de las disfunciones comportamentales asociadas con retraso mental está relacionado con variantes en un solo gen; son anomalías monogénicas. En otro 40 % de los casos estarían implicadas anomalías cromosómicas, y se considera que 1 de cada 200 bebés nace con alguna de estas anomalías; la más comentada es la de nacer con tres cromosomas en vez de dos en la pareja 21, lo que genera el síndrome de Down, que afecta a 1 entre 800 a 1.000 nacimientos. En el 40 % restante de los casos estaría implicada una combinación de genes y de factores ambientales. Estas singularidades se explican por “errores” en los mecanismos de réplica del ADN durante la constitución del óvulo fecundo que inicia la génesis del nuevo orga-

<sup>9</sup> El libro concluye con tres capítulos sobre el optimismo: “Optimismo interior”, “Optimismo exterior” y “La práctica del optimismo”.

<sup>10</sup> La transcripción completa de su secuencia contaba con unos 3.100 millones de bases.



nismo. Según las estadísticas de la OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)<sup>11</sup>, se estima que unas 6.000 patologías conocidas son dependientes de diferentes mutaciones en un gen; ejemplos de estas enfermedades son la fibrosis quística, la anemia falciforme o la enfermedad de Tay Sachs (Nussbaum, 2008). Pueden ser referidos otros indicios de vulnerabilidad: el *síndrome de X frágil*, que algunos autores analizan como modelo de las relaciones entre gen, cerebro y conducta<sup>12</sup>; es la causa más común de trastorno mental heredable, afecta a 1 de entre 4.000 personas, más en varones que en mujeres<sup>13</sup>. El *síndrome de Rett*, después del Síndrome de Down, es la causa más común de deficiencia mental en mujeres<sup>14</sup>. También podríamos referirnos a la *distrofia muscular de Duchenne*, que afecta a 1 de cada 3.500 varones; a la *neurofibromatosis tipo 1*, que afecta a 1 de cada 3.000 nacidos<sup>15</sup>.

Hoy no quedan dudas de que, por ejemplo, el autismo<sup>16</sup> o el déficit de atención con hiperactividad<sup>17</sup>, la enfermedad de Alzheimer<sup>18</sup>, la esquizofrenia<sup>19</sup>, el trastorno bipolar<sup>20</sup>, la predisposición a patologías de ansiedad y depresión, etc., presentan una reconocida dependencia genética, aunque todavía no se conozcan con precisión las anomalías genéticas específicas. Son conocidos varios miles de trastornos genéticos, de los cuales aproximadamente la mitad afectan al sistema nervioso (Plomin, 2002: 39). Resaltaríamos las

<sup>11</sup> Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>>. [Última consulta: 16/02/2010].

<sup>12</sup> R. J. Hagerman y P. J. Hagerman. *El síndrome X frágil: un modelo de la relación gen-cerebro-conducta*. Disponible en: <<http://www.xfragil-extremadura.es/pdf/paulhagerm.pdf>>. [Última consulta: 30/07/2009].

<sup>13</sup> J. Artigas y otros: *Aspectos médicos y neuropsicológicos del Síndrome X Frágil*. Disponible en: <<http://www.psyncron.com/es/docs/sxf1.pdf>>. [Última consulta: 30/07/2009].

<sup>14</sup> Raúl Calderón-González: *Fenomenología clínica del síndrome de Rett*. Disponible en: <[http://www.anmm.org.mx/gaceta\\_rev/vol\\_135/n1/1999-135-1-11-18.pdf](http://www.anmm.org.mx/gaceta_rev/vol_135/n1/1999-135-1-11-18.pdf)>. [Última consulta: 30/07/2009].

<sup>15</sup> S. Rafia y otros: *Gráficos de crecimiento de la población española con neurofibromatosis tipo 1*. Disponible en: <[http://www.aecenf.com/boletin26/rafia\\_rn.pdf](http://www.aecenf.com/boletin26/rafia_rn.pdf)>. [Última consulta: 30/07/2009].

<sup>16</sup> Morant, A., F. Mulas y S. Hernández. "Bases neurológicas del autismo". Disponible en: <[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/bases\\_neurobiologicas\\_del\\_autismo.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/bases_neurobiologicas_del_autismo.pdf)>. [Última consulta: 26/05/2009].

<sup>17</sup> C. Capdevila-Brophy y otros: "Fenotipo neuropsicológico del trastorno de déficit atencional/hiperactividad: ¿existen diferencias entre los subtipos?". Disponible en: <<http://www.psyncron.com/es/docs/subtipostdah.pdf>>. [Última consulta: 26/05/2009]. M. I. García Ogueta. "Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos". Disponible en: <<http://www.ual.es/~lfuentes/sindromes.pdf>>. [Última consulta: 25/05/2009].

<sup>18</sup> M. Fernández Martínez y J. Castro Flores. "Marcadores genéticos en la enfermedad de Alzheimer: genes patógenos y de susceptibilidad". Disponible en: <<http://www.revistaalzheimer.com/PDF/0177.pdf>>. [Última consulta: 25/05/2009].

<sup>19</sup> H. Jensen Pennington *Esquizofrenia, genética y complejidad. Actual. psicol.*, 2003, vol. 19, n.º 106: 139-145. Disponible en: <[http://scielo.bvs-psi.org.br/scielo.php?pid=S0258-64442003000100008&script=sci\\_arttext](http://scielo.bvs-psi.org.br/scielo.php?pid=S0258-64442003000100008&script=sci_arttext)>. [Última consulta: 25/05/2009].

<sup>20</sup> L. Vieta y C. Gasto. "La enfermedad bipolar". Disponible en: <<http://www.sepeap.es/Hemeroteca/EDUKINA/Artikulu/VOL105/M1050404.pdf>>. [Última consulta: 25/05/2009].



diferentes formas de demencia, dentro de las cuales aproximadamente la mitad de los pacientes corresponden a enfermos Alzheimer.

Un indicio de la extensión y profundidad de la vulnerabilidad lo proporcionan las asociaciones de personas cuyas vidas están implicadas en acontecimientos de vulneración, por ejemplo, la Confederación Española de Organizaciones en Favor de Personas con Discapacidad Intelectual<sup>21</sup>. En esta organización se integran 891 asociaciones, 235.000 familias, 24.000 profesionales y 8.000 voluntarios, junto al amplio archivo de documentos almacenados en sus webs.

Si en lugar de proporcionar indicios de la vulnerabilidad biogenética, como hemos hecho en los párrafos anteriores, atendemos al malestar psicológico general, el elenco de trastornos que afectan al buen funcionamiento de la mente del ser humano es enorme, cada uno de ellos con un espectro fenomenológico amplio, según la clasificación del DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV)<sup>22</sup>.

Por los datos del Instituto de Salud Mental de Estados Unidos (NIMH), los trastornos de la salud mental representan cuatro de las diez causas principales de discapacidad en las economías de mercado: la depresión grave (también llamada depresión clínica), el trastorno maníaco depresivo (también llamado trastorno bipolar), la esquizofrenia y el trastorno obsesivo compulsivo. Se calcula que el 26 % de los estadounidenses mayores de 18 años padece alguna forma de trastorno diagnosticable (57,7 millones). En particular, las enfermedades depresivas cursan, en muchas ocasiones, junto a consumo de drogas y trastornos de ansiedad<sup>23</sup>. En ese país, según datos recogidos por F. Mora, los trastornos psiquiátricos representan siete de las diez causas de incapacidad laboral (2004: 23). Se estima que el 25 % de la población en algún periodo de su vida estará afectada por alguno de estos trastornos; la estimación actual en el mundo es de unos 450 millones de personas, con una apreciación de aumento en los próximos años. La estimación de gasto a nivel mundial en relación con estos padecimientos se pondera en un 42 %<sup>24</sup>, por encima de las enfermedades cardiovasculares y de las enfermedades infecciosas.

<sup>21</sup> <<http://www.feaps.org/confe01.htm>>. [Última consulta: 11/02/2011].

<sup>22</sup> <<http://personal.telefonica.terra.es/web/psico/dsmiv.html>>. [Última consulta: 30/07/2009]. Se puede hacer un seguimiento hipertextual de los trastornos en: <[http://es.wikipedia.org/wiki/Manual\\_diagn%C3%B3stico\\_y\\_estad%C3%ADstico\\_de\\_los\\_trastornos\\_mentales](http://es.wikipedia.org/wiki/Manual_diagn%C3%B3stico_y_estad%C3%ADstico_de_los_trastornos_mentales)>. [Última consulta: 30/70/2009].

<sup>23</sup> <<https://www.sharpenespanol.com/healthinfo/content.cfm?pageid=P03846>>. [Última consulta: 24/06/2009].

<sup>24</sup> “Aproximadamente 40 millones de estadounidenses adultos de 18 a 54 años de edad, es decir, el 18,1 % de los individuos de estas edades, padecen cada año algún trastorno de ansiedad. Entre los diversos trastornos de ansiedad podemos citar el pánico, el trastorno obsesivo compulsivo (TOC), el trastorno de estrés postraumático, el trastorno de ansiedad generalizada (GAD) y las fobias (fobia social, agorafobia y fobias específicas”.

<sup>24</sup> <<http://www.salud.bioetica.org/riesgopsiquico.htm>>. [Última consulta: 30/07/2009].



Considero que no debemos cerrar esta panorámica, de por sí incompleta, sobre la plasticidad vulnerada sin hacer referencia a la población enferma y a la necesaria cultura de la enfermedad, si es que tomamos en serio que el proceso educativo se asume en el horizonte de toda la vida. Únicamente daremos un testimonio:

En 2010, unos seiscientos mil estadounidenses y más de siete millones de personas en todo el mundo morirán de cáncer. En Estados Unidos, una de cada tres mujeres y uno de cada dos hombres desarrollarán un cáncer durante su vida. Una cuarta parte de las muertes de estadounidenses y alrededor del 15 % de todos los fallecimientos en el mundo se atribuirán a él. En algunos países el cáncer superará a las enfermedades cardíacas como la causa más habitual de muerte (Siddhartha Mukherjee, 2014: 16).

A la luz de estos hechos, entiendo que entrar en la relevancia significativa de lo que denominamos discapacidad y enfermedad, en la personalidad vital del hombre biológicamente vulnerado, desmitificar y naturalizar el proceso, forma parte de lo que solemos denominar cultura básica en la sociedad de la información. En el espectro de la vulneración queda señalado el *retraso* irrecuperable en la conformación de las capacidades, las diferentes circunstancias por las que nos situamos en el límite de nuestras posibilidades, la falta de recursos necesarios para proseguir el proceso de humanización, quedar abrumado por la sobrecarga de las exigencias vitales, etc. (Morin, 1983). Entre los “saberes necesarios” para el ser humano educado, Morin incluye la consciencia de que la condición humana es “*sapiens-demens*” (2001); esta condición antinómica no puede quedar escamoteada al construir una *Antropología de la Educación* (Solana Ruiz, 1996).

### *Vulnerabilidad, la desintegración de la mente y la locura. La esquizofrenia como modelo*

El tema de la esquizofrenia lo mencionamos como ejemplo en una lista larga de sufrimientos de la mente. El término *esquizofrenia* significa literalmente ‘mente escindida’, ‘mente descoyuntada’. En 1947 el neurofisiólogo Sir Charles Scott Sherrington (1857-1952) se refirió al cerebro como el “telar encantado”, porque recoge los hilos de la experiencia y teje con ellos la vida... Desiderio López, psicopedagogo, que trabaja con esquizofrénicos, comenta: “Para las personas cuyos cerebros sufren esquizofrenia, el telar está roto y parece que lo han cambiado por un triturador que produce ideas mezcladas” (2008: 11).

Tomamos la esquizofrenia como modelo porque el síntoma más relevante y común a todos los pacientes de esta anomalía consiste en la *desorganización de las funciones* que dan lugar al pensamiento, las que solemos llamar *funciones mentales superiores*. El enfer-



mo nos pone sobre la mesa de la consciencia esas funciones, aunque las deposita vulneradas, en carne viva y desintegradas; tal desintegración es su padecimiento. El resultado, la ruptura con la realidad y la génesis de un mundo distorsionado, que lo envuelve en experiencias delirantes y alucinaciones, suplantando la realidad. Además, el enfermo se hunde en estados de aplanamiento afectivo, impedido para participar en el placer de actividades que habrían de promoverlo (*anhedonia*) (Olivares, 1995), con sensación aplastante de aislamiento experiencial y dificultad para expresar afectos (*alexitimia*) (Sivak, 1998). Tal vez el caso más conocido de esquizofrenia paranoica, el estado de locura más grave, haya sido el de John Forbes Nash (Nasar, 2002), quien en 1994 recibió el premio Nobel de Economía por su aportación a la teoría de juegos. Fue diagnosticado a los 30 años; dio muestras de superación a partir de 1980.

Las alteraciones en la actividad oscilatoria cortical podrían representar el correlato funcional de esta desconexión en las redes corticales, y por tanto, de la fragmentación de la mente y del comportamiento característica de la esquizofrenia (Artieda, 2009: 59).

La locura constituye el testimonio de hasta dónde puede llegar la vulneración estructural real de la condición humana. Si escogemos el síndrome de Down y la esquizofrenia como modelos, aparecen los diferentes niveles de consideración necesarios para la comprensión de la vulnerabilidad. Aparece referencia a la vulnerabilidad en el nivel del *genotipo* (*trisomía*), la vulnerabilidad en el nivel del *endofenotipo* y de los mecanismos de la señalización neuronal y del desarrollo de la arquitectura neuronal. En un tercer nivel encontramos el *fenotipo neurotípico*, cognitivo y conductual, del sujeto Down. En el cuarto nivel encontraríamos la fragilidad de las condiciones de acogida de la zona social de construcción del sujeto<sup>25</sup>; finalmente, la red social que constituyen las familias que comparten experiencias en este nivel completan el testimonio de fragilidad de la condición humana<sup>26</sup>. Tan propio y específico como la racionalidad resulta que no se hayan conseguido modelos animales para el estudio de este trastorno. El calificativo *Sapiens* compone el punto de vista dominante y el de *demens* corresponde a un “paradigma perdido” (Morin, 2001), lo descartado en el retrato y en la representación.

La esquizofrenia afecta en torno al 1 % de la población; en España la estimación es de unos 400.000 pacientes. Si tomamos los síntomas psicóticos, aislados y en general, la prevalencia se sitúa en torno al 5 %; si tomamos en sentido lato el significado de experiencia psicótica, entonces la prevalencia alcanza el 15 % (Beck, 2010: 411).

<sup>25</sup> B. Skotko y R. Canal. *Apoyo postnatal para madres de niños con síndrome de Down*. Disponible en: <[http://sid.usal.es/idocs/F8/ART6807/apoyo\\_postnatal.pdf](http://sid.usal.es/idocs/F8/ART6807/apoyo_postnatal.pdf)>. [Última consulta: 31/07/2009].

<sup>26</sup> <<http://www.down21.org/links/asociaciones.htm>>. [Última consulta: 11/02/2011].



La esquizofrenia constituye un desafío, todavía no superado, para la neurobiología contemporánea<sup>27</sup>: “... pese a los centenares de estudios que han detectado correlaciones fisiológicas de la esquizofrenia, no se ha descubierto ninguna marca biológica que distinga la fisiología de quien sufre una perturbación psicótica de la de quien presenta una fisiología normal”<sup>28</sup>.

Con ello se quiere indicar que no han podido establecerse anormalidades biológicas o psicológicas exclusivas de la esquizofrenia (especificidad del síndrome), ni que se abarquen todos los casos (especificación de diagnóstico). Sigue pareciendo que la esquizofrenia consiste, precisamente, en la desorganización de la arquitectura de la mente, en la *disociación*, connotada en la propia etimología del término *esquizofrenia*. En las *esquizofrenias* los pacientes pueden oír voces –alucinaciones auditivas–, verse invadidos por temores apremiantes e intensos, o perseguidos por enemigos invisibles para los demás; actúan con incoherencia en el mundo que los demás ven estructurado, exhiben procesos de pensamiento excéntrico y estrambótico, delirios paranoicos y de grandeza, ambivalencia o coexistencia de emociones, sentimientos, actitudes y apreciaciones, simultáneamente opuestos y contrarios, para un mismo inductor; rechazo de la relación social (asocialidad), tergiversación emocional, focalización ingobernable (*alogia*) e implicación limitada en la acción (abulia).

M. Rosenzweig y otros (2001: 595) sugieren que en la esquizofrenia pueden estar implicados muchos genes y otros mecanismos biológicos de regulación de la actividad de los genes. Se manifiesta en la esquizofrenia la enorme complejidad de la *epigenética*, que la biología comienza a conocer (VV. AA., 2015). La discordancia de estado entre gemelos monocigóticos puede sugerir que existen factores epigenéticos predisponentes a la esquizofrenia y, tal vez, la generación epigenética de factores de protección, los cuales preservan al gemelo que no llega a padecerla. Para remate, se presenta la esquizofrenia con tal variedad de estados fenomenológicos que no se dispone de modelo biofisiológico discriminante e inequívoco. Mediante la resonancia magnética y otras tecnologías digitales se acumula información sobre diferencias estructurales entre distintos pacientes; otros autores sospechan que deben contribuir al síndrome sustancias que denominan *psicógenos*. En la actualidad, la esquizofrenia se concibe como un complicado rompecabezas en el que participan elementos de origen genético, trastornos del desarrollo, alteraciones neurobiológicas, trastornos de procesamiento de información y de la circuitaría neuronal; incluso aumento de la sensibilidad a las crisis de estrés. La esquizofrenia da muestra de la interacción compleja entre un *sustrato biológico vulnerable* y los *estresores ambientales*, interacción que incrementa la vulnerabilidad. Las investigaciones propor-

<sup>27</sup> E. Bleuler (1969) *Afectividad, sugestibilidad, paranoia*. Madrid, Morata.

<sup>28</sup> A. T. Beck y otros (2010) *Esquizofrenia: Teoría cognitiva, investigación y terapia*. Barcelona, Paidós, p. 28.



cionan, también, confirmación respecto a la existencia de *factores protectores* personales –como la capacidad de afrontamiento– y *factores protectores* sociales –como la empatía de apoyo o el contexto próximo no problemático.

La esquizofrenia nos sorprende al aproximarnos, porque muestra un mapa de elementos fundamentales de la mente, pero despiezados; por eso, la pensamos como “modelo”, porque posibilita al observador visionar la mente desguazada, desmontada. Especialmente muestra que, en la humanización, en su constitución y en su evolución temporal, intervienen tres familias de factores: laberintos orgánicos (Ramachandran, 2008), complejas urdimbres culturales y una enrevesada trama de inductores-estresores contextuales. Para asombro de quien estudia estos temas, se llega a la conclusión de que el proceso constructivo de la humanización tiene una imagen equivalente en complejidad al embrollo de manifestaciones de la locura. Curiosamente, en los países en desarrollo, el padecimiento se presenta con rasgos menos dañinos; por ejemplo, la incapacidad social se presenta en el 42 % de los pacientes en comunidades desarrolladas, mientras que solo en el 16 % de los subdesarrollados, pese a que en los países desarrollados el 61 % de los pacientes toman medicación y solo el 16 % lo hacen en los países en desarrollo (González-Pérez, 2007).

D. López Gómez, profesor de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca, al que ya nos hemos referido, al profundizar en la etiopatogenia y la resiliencia de la esquizofrenia propone esta como “modelo de vulnerabilidad”, incitado por la ampliación del punto de mira sobre la disfunción mental de estos pacientes.

... no se circunscribe a la enfermedad y a sus síntomas, abarca también a las variables y factores que intervienen en el proceso de su aparición, a las vivencias de la propia persona, a su afrontamiento de las dificultades y demandas y a las interacciones que establece con los diferentes contextos... (López-Gómez, 2008: 27).

Al acercarnos a un marco comprensivo de la esquizofrenia, aparece el cuadro completo del *espacio donde se construye o se derrumba la persona humana*, el dominio donde los seres humanos aprenden a vivir con autonomía, el nodo de interacciones que constituye su espacio vital. En ese escenario es donde encuentra D. López que “el concepto que mejor aglutina el modelo integrado (sobre la esquizofrenia) es el de vulnerabilidad”. Al introducirlo, el autor advierte que adquieren relevancia conceptual conceptos como: factores patógenos, factores predisponentes, factores patoplásticos, propensión latente, vulnerabilidad adquirida, vulnerabilidad estable, experiencia abrumadora, síndrome de pobreza clínica, predisposición a la vulnerabilidad, marcadores de vulnerabilidad, evolución de la vulnerabilidad, factores potenciadores, factores de protección, inoculación preventiva (2008: 27-37). El significado dominante del término *educación* denota trans-



formación, pero connota dinámica de progreso y perfeccionamiento; el estatuto de la dinámica antropológica, tal y como muestra el esquizofrénico, obliga a considerar el desarrollo humano como un proceso vital abierto a dos direcciones, como consecuencia de los factores anteriormente aludidos. La evolución destructiva es la dirección olvidada, también es transformadora y conformadora en dirección antagonica: emplea el mismo telar y los mismos hilos.

La investigación de la esquizofrenia, concluye D. Gómez, muestra que el derrotero hacia el descoyuntamiento de la mente puede marcarlo: (i) *la degeneración*, secundaria a alteraciones poligenéticas; (ii) *la derivación de traumas* y trastornos tempranos, que la persona elaboró de manera patógena, por condicionamientos de precariedad psíquica personal, y (iii) el corolario de *factores macrosociales* y de contexto en personas de alta vulnerabilidad. La complejidad de la esquizofrenia aparece, cada vez más, “como la vía final de muchos procesos etiopatogénicos”: la inversión de las vías formativas de la persona.

El estudio de las manifestaciones neurofenomenológicas de la esquizofrenia descubre mecanismos y procesos de la arquitectura funcional de la mente que dan indicio sobre *la sistémica de su vulnerabilidad*. Revalida la necesidad de la acción socialmente mediada en el proceso de humanización, mediante el argumento de que una acción cultural planificada posee potencial de recuperación para el sujeto que total o parcialmente tiene la arquitectura de la mente descompuesta.

K. Dutton analiza la psicopatía para incluir las lecciones que proporcionan los pacientes e “incorporarlas a nuestro propio bagaje psicológico”, así “nuestra vida se puede ver enormemente transformada” (2013: 17); este es un sutil matiz de la inclusión: el extraordinario potencial transformador de la inclusión.

Esto nos lleva a indagar en lo que la vulnerabilidad esconde. La especie humana es por sí misma vulnerable; cada vez que daba un paso más en el camino de la desespecialización y la independencia de nichos ecológicos limitados, cada vez que migraba a otros espacios vitales, se acrecentaba la vulnerabilidad; únicamente pudo sobreponerse mediante culturas de cooperación social, de comunicación compleja, que proyectaban variaciones biológicas aleatorias a la solución de problemas comportamentales de grupos vitalmente urgidos por cambios ambientales rigurosos. El proceso no parece que fuera de adaptación, sino de exaptación. El tema merece un estudio particular, porque entonces estaría la propia cultura en el origen de las características excepcionales de la cognición humana (Tomasello, 2007).



## BIBLIOGRAFÍA

- ARTIEDA, J.-M. ALEGRE y otros (2009) “Oscilaciones cerebrales: papel fisiopatológico y terapéutico en algunas enfermedades neurológicas y psiquiátricas” en *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 32 (Supl. 3): 45-60.
- AUNGER, R. (2004) *El meme eléctrico. Una nueva teoría sobre cómo pensamos*. Barcelona, Paidós.
- AYALA, F. (2007) *Darwin y el diseño inteligente. Creacionismo, cristianismo y evolucionismo*. Madrid, Alianza Editorial.
- BECK, A. T. y otros (2010) *Esquizofrenia: Teoría cognitiva, investigación y terapia*. Barcelona, Paidós.
- BERNARD, C. (1966) *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. París, J. Vrin.
- BLACKMORE, L. S. (2000) *La máquina de los memes*. Barcelona, Paidós
- CHANGEUX, J. P. (1985) *El hombre neuronal*. Madrid, Espasa Calpe.
- CHANGEUX, J. P. (1986) *Hombre neuronal*. Madrid, Espasa Calpe.
- CHANGEUX, J. P. (2002) *L'homme de vérité*. París, Odile Jacob.
- CHANGEUX, J. P. (2012) *La Vie des formes et les formes de la vie*. París, Odile Jacob.
- CHANGEUX, J. P. y RICOEUR, P. (1999) *Lo que nos hace pensar*. Barcelona, Península.
- DAVIES, K. (2001) *La conquista del genoma humano. Craig Venter, James Watson y la historia del mayor descubrimiento científico de nuestra época*. Barcelona, Paidós.
- DUTTON, K. (2013) *La sabiduría de los psicópatas. Todo lo que los asesinos en serie pueden enseñarnos sobre la vida*. Barcelona, Ariel.
- FREUD, S. (1986) *Obras completas*. Vol. 1, (1886-99): *Publicaciones prepsicoanalíticas y manuscritos inéditos en vida de Freud*. Buenos Aires, Amorrortu. Especialmente, *Proyecto de psicología y Nacimiento del psicoanálisis*.
- GARCÍA CARRASCO, J. (2011) “Neurociencia, aprendizaje y educación” en MARTÍNEZ, M. *Retos educativos para el siglo XXI*. Barcelona, Octaedro, cap. 9.
- GARCÍA CARRASCO J. y GARCÍA DEL DUJO, A (2001) *Teoría de la Educación*. Tomo II: *Procesos primarios de formación del conocimiento y la acción*. Salamanca, Ed. Universidad de Salamanca.
- GARCÍA CARRASCO, J., HERNÁNDEZ SERRANO, M. J. y MARTÍN GARCÍA, A.V. (2014) “Plasticity as a framing concept enabling transdisciplinary understanding and research in neuroscience and education” en *Learning, Media and Technology*. DOI: 10.1080/17439884.2014.908907.
- GEARY, D. C. (2008) *El origen de la mente: Evolución del cerebro, cognición e inteligencia*. México, Ed. Manual Moderno.



- GEERTZ, C. (1995) "El impacto del concepto de cultura en el concepto de hombre" en *La interpretación de las culturas*. Barcelona, Gedisa, cap. 2.
- GONZÁLEZ, H. y PÉREZ, M. (2007) *La invención de los trastornos mentales*. Madrid, Alianza.
- GOULD, S. J. (2006) *La vida maravillosa: Burghess Shale y la naturaleza de la historia*. Barcelona, Crítica.
- HANSON, N. R. (1985) *Observación y explicación: guía de la filosofía de la ciencia; Patrones de descubrimiento: investigación de las bases conceptuales de la ciencia*. Madrid, Alianza.
- HEGEL, G. W. F. (1982) *Fenomenología del espíritu*. México, Fondo de Cultura Económica.
- JAEGER, W. (1957) *Paideia. Los ideales de la cultura griega*. México, Fondo de Cultura Económica.
- KANDEL, E. (2007) *En busca de la memoria. El nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires, Katz.
- KELLER, H. (2007) *Amar esta vida. Palabras de aliento ante la adversidad*. Barcelona, Alianza Editorial.
- KELLER, H. (2012) *El mundo en el que vivo*. Girona, Ed. Atalanta.
- KELLER, H. (2012) *La historia de mi vida*. Sevilla, Ed. Renacimiento.
- KREUZER, F. (1987) *Vivir es aprender. Conversaciones con K. Lorenz*. Barcelona, Gedisa.
- KUHN, T. S. (1979) *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- LOCKE, J. (1982) *Pensamientos acerca de la educación*. Madrid, Humanitas.
- LÓPEZ-GÓMEZ, D. (2008) *Familia y esquizofrenia. Contribución de la familia a la recuperación del paciente*. Salamanca, Amarú.
- MALABOU, C. (1996) *L'avenir de Hegel. Plasticité, temporalité, dialectique*. París, Vrin.
- MALABOU, C. (2000) *Plasticité*. París, Editions Léo Sheer.
- MALABOU, C. (2004) *Que faire de notre cerveau?* París, Bayard.
- MALABOU, C. (2005) *La plasticité au soir de l'écriture. Dialectique, destruction, déconstruction*. París, Editions Leo Scheer.
- MALABOU, C. (2007) *La nouveaux blessés. De Freud à la neurologie, penser les traumatismos contemporains*. París, Bayard.
- MALABOU, C. (2009) *Ontologie de l'accident: Essai sur la plasticité destructrice*. París, Bayard.
- MARGULIS, L. y SAGAN, D. (1996) *¿Qué es la vida?* Barcelona, Tusquets-Metatemas.
- MATURANA, H. y VARELA, F. (1972) *De máquinas y seres vivos*. Santiago de Chile, Ed. Universitaria.
- MATURANA, H. y VARELA, F. (1990) *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*. Madrid, Debate.



- MORA TERUEL, F. (2006) *¿Enferman las mariposas del alma? Cerebro, locura y diversidad humana*. Madrid, Alianza.
- MORGAN ALLMAN, J. (2003) *El cerebro en evolución*. Barcelona, Ariel.
- MORIN, E. (1983) *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona, Kairós.
- MORÍN, E. (2001) *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona, Paidós Ibérica.
- NASAR, S. (2002) *Una mente prodigiosa*. Barcelona, Nuevas Ediciones de Bolsillo.
- NIETZSCHE, F. (1979) *Humano, demasiado humano*. Madrid, Edaf.
- NIETZSCHE, F. (1998) *Ecce homo. Cómo se llega a ser lo que se es*. Madrid, Alianza.
- NUSSBAUM, R. L., MCLNNES, R. R. y WILLARD, H. F. (2008) *Genética en medicina*. Barcelona, Elsevier.
- OLIVARES, J. M. (1995) “Revisión histórica del concepto de anhedonia” en *Acta psiquiátrica y psicológica de América Latina*, 41 (2): 148-161.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1954) *El hombre y la gente*. LIBROdot.com. Disponible en: <<http://www.gutenberg.org/files/544e9d511/pdf>>. [última consulta: 24/01/2013].
- PIAGET, J. (1977) *Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos*. Madrid, Siglo XXI.
- PIAGET, J. (1978) *La equilibración de las estructuras cognitivas, problema central del desarrollo*. Madrid, Siglo XXI.
- PINKER, S. (2003) *La tabla rasa: la negación moderna de la naturaleza humana*. Barcelona, Paidós Ibérica.
- PLOMIN, R. y otros (2002) *Genética de la conducta*. Barcelona, Ariel.
- RAMACHANDRAN, V. S. (2008) *Los laberintos del cerebro*. Barcelona, La Liebre de Marzo.
- RAMÓN Y CAJAL, S. (1984) *Recuerdos de mi vida: historia de mi labor científica*. Madrid, Editorial Alianza, cap. 7.
- RORTY, R. y HABERMAS, J. (2007) *Sobre la verdad: ¿Validez universal o justificación?* Buenos Aires, Amorrortu.
- ROSE, S. (2008) *Tu cerebro mañana. Cómo será la mente del futuro*. Barcelona, Paidós.
- ROSENZWEIG, M. R., LEIMAN, A. L. y BREEDLOVE, S. M. (2001) *Psicología biológica. Una introducción a la Neurociencia Conductual, Cognitiva y Clínica*. Barcelona, Ariel.
- ROSNAY, J. (1975) *Le microscope. Vers une vision globale*. París: Seuil.
- RUMELHART, D. E. (1983) *Introducción a la información*. México, Limusa.
- RUSE, M. (2008) *Charles Darwin*. Buenos Aires, Katz Editores.
- SCHANK, R. C. y ABELSON, R. P. (1987) *Guiones, planes, metas y entendimiento*. Barcelona, Paidós.
- SHERRINGTON, Ch. (1947) *El hombre en su naturaleza*. Madrid, Alhambra.



- SIDDHARTHA MUKHERJEE (2014) *El emperador de todos los males. Una biografía del cáncer*. Barcelona, Debate.
- SIVAK, R. y WIATER, A. (1998) *Alexitimia: la dificultad para verbalizar afectos*. Barcelona, Paidós Ibérica.
- SOLANA RUIZ, J. L. (1996) "Bioculturalidad y *homo demens*. Dos jalones de la antropología compleja" en *Gazeta de Antropología*. Disponible en: <[http://www.ugr.es/~pwlac/G12\\_03JoseLuis\\_Solana\\_Ruiz.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G12_03JoseLuis_Solana_Ruiz.html)>. [Última consulta: 03/02/2016].
- SPERBER, D. y WILSON, D (1994) *La relevancia. Comunicación y procesos cognitivos*. Madrid, Visor.
- TOMASELLO, M. (2007) *Los orígenes culturales de la cognición humana*. Buenos Aires, Amorrortu.
- UEXKÜLL, TH. VON (1960) *El hombre y la naturaleza*. Barcelona, Ediciones Zeus.
- VIGOSTKY, L. S. (2010) *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona, Paidós.
- VIGOTSKY, L. S. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.
- VV. AA. (2002) *Emoción y conocimiento: la evolución del cerebro y la inteligencia*. Barcelona, Tusquets.
- VV. AA. (2015) *Epigenética. La herencia más allá de los genes. Investigación y Ciencia*, Temas 81. Madrid, Prensa Científica.
- WERTSH, J. V. (1993) *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la Acción Mediada*. Madrid, Visor.
- WILSON, E. O. (1983) *Sobre la naturaleza humana*. Madrid, Fondo de Cultura Económica.

