

La evolución de la experiencia John Dewey, entre el evolucionismo y la tecnología

Darío Rubén Sandrone

dariosandrone@gmail.com

Licenciatura en Filosofía

Director de TFL: Daniel Kalpokas,

Co-director de TFL: Marisa Velasco.

Resumen

El debate contemporáneo acerca del carácter evolutivo del conocimiento en la filosofía de John Dewey tiende a afirmar que hay rasgos que exceden, e incluso excluyen, una lectura darwinista. Nosotros sostenemos aquí que esa lectura es posible. Por otro lado, el estudio sistemático de la concepción de la técnica en la obra de Dewey es demasiado reciente como para haber agotado las conexiones con todos los aspectos (o al menos los más relevantes) del pensamiento del pragmatista. Uno de esos aspectos inexplorados es el naturalismo y, más precisamente, el evolucionismo de su teoría del conocimiento. Creemos que nuestro trabajo constituye un aporte para establecer cuáles son las implicancias teóricas entre el carácter evolucionista de la teoría del conocimiento de Dewey —basada en la noción de experiencia— y su concepción de la técnica.

Palabras Clave: Naturalismo – Evolucionismo- Conocimiento – Dewey - Técnica.

I. Introducción

Las filosofías son, para Dewey, un correlato abstracto y sofisticado de los valores, características e intereses propios de las sociedades, culturas y épocas en las que se originan. La tarea del filósofo, del verdadero filósofo, es descubrir cuáles son los rasgos de la sociedad que lo contiene y de la época en la que vive para, de esa manera, desarrollar una

filosofía que dé cuenta, que explique y que dilucide las prácticas humanas de esa sociedad, de ese tiempo. Su teoría del conocimiento implica una serie de comparaciones entre las concepciones del conocimiento a lo largo de la historia y los principales hitos de las ciencias y las artes. Para el pragmatista, el conocimiento debe ser pensado como la historia del conocimiento, como la historia de las sociedades particulares que, en determinados contextos históricos, han pensado el conocimiento.

Por otra parte, la filosofía de Dewey puede ser definida como una filosofía crítica, cuya principal tarea es descubrir y disolver los elementos filosóficos que son obsoletos y, más aún, que constituyen un obstáculo para comprender el fenómeno del conocimiento en nuestra época y en nuestra sociedad. Esto implica, desde luego, proponer nuevas categorías, nuevos conceptos y nuevas definiciones, previo destierro de los viejos prejuicios filosóficos. Es en este sentido que Dewey intentará reformular la noción de *experiencia* — ya que para un pragmatista es el concepto epistemológico primordial.

Identificar los rasgos característicos de la ciencia y las artes contemporáneas y redefinir nociones filosóficas obsoletas será la doble tarea que llevará a Dewey a su novedosa concepción de la experiencia humana a la luz de dos grandes hitos. Por un lado, en el terreno científico, la teoría de la evolución biológica y, por el otro, en un ámbito más amplio y escurridizo, la técnica moderna.

Sin embargo, establecer la relación entre estos dos aspectos del pensamiento deweyano se presenta como un quehacer problemático. Por un lado existe un debate actual sobre el carácter evolucionista de la teoría del conocimiento deweyana, sobre todo por los defensores del modelo darwiniano. Por otro lado, el estudio sistemático de la concepción de la técnica en la obra de Dewey es demasiado reciente como para haber agotado las conexiones con todos los aspectos (o al menos los más relevantes) del pensamiento del autor pragmatista. Uno de esos aspectos inexplorados es el naturalismo y, más precisamente, el evolucionismo de su teoría del conocimiento. Creemos que nuestro trabajo constituye un aporte para establecer cuáles son las implicancias teóricas entre el carácter evolucionista de la teoría del conocimiento de Dewey —basada en la noción de experiencia— y su concepción de la técnica.

Nuestra hipótesis central es que la concepción naturalista del sujeto de conocimiento implica una concepción evolutiva del conocimiento que sustenta la noción de experiencia de John Dewey. A su vez, el carácter experimental de esta

noción de experiencia supone al saber técnico y tecnológico como un elemento constitutivo que, por lo tanto, evoluciona conjuntamente.

Este trabajo no sólo tiene pretensiones exegéticas. No queremos dar una mera explicación del pensamiento de John Dewey, sino que, además, creemos que presentar la perspectiva naturalista y evolutiva como el fundamento de su explicación y valoración de las ciencias experimentales y mostrar cómo Dewey concibió las conexiones entre experiencia, evolucionismo y tecnología, puede ser útil para ciertas discusiones contemporáneas en torno al naturalismo. Asimismo, queremos reflexionar sobre las potencialidades que esta concepción del conocimiento que amalgama el naturalismo con el saber tecnológico tiene en la actualidad en el campo de la reflexión filosófica de la tecnología, aunque esta tarea no pueda realizarse minuciosa y exhaustivamente en este trabajo.

En definitiva éste es un aporte a la recuperación de la obra de John Dewey que, tanto en el terreno de la epistemología como el de la filosofía de la tecnología, ha sido propuesta por varios autores (i) en tanto un pensamiento muy útil para pensar al conocimiento humano como producto de la evolución biológica y (ii) para pensar a la tecnología como un aspecto más de la relación entre el organismo y la naturaleza dentro de la historia evolutiva de hombre. Creemos que el valor de nuestra investigación radica, en cierta forma, en articular estas dos características del pensamiento

deweyano que, generalmente, son trabajadas de manera independiente y en cierta forma aisladas.

A continuación, en el apartado II, realizaremos una contrastación entre la interpretación deweyana del evolucionismo darwiniano y la de William James a los fines de mostrar los rasgos que comparten. Posteriormente daremos cuenta de cómo los elementos evolucionistas son centrales en la teoría del conocimiento de John Dewey. Después, en el apartado III, realizaremos un relevamiento de algunas concepciones filosóficas contemporáneas de la tecnología que han tomado el modelo evolucionista como un paradigma explicativo y mostraremos cómo la concepción deweyana de la tecnología forma parte de esa línea de pensamiento a partir de lo explicado en el apartado II. Finalmente haremos algunas consideraciones conclusivas sobre cómo a través de la teoría del conocimiento de John Dewey se puede establecer una relación entre el naturalismo de base evolucionista —que caracteriza su pensamiento— y su concepción de la técnica que, por otra parte, ha comenzado a ser estudiada recientemente.

II. Recepción del darwinismo en el pragmatismo de Dewey

John Dewey nació el 20 de octubre 1853. Treinta y cinco días después, Charles Darwin publicaba en Londres *El origen de las Especies*. Durante su primer año como estudiante en la Universidad de Vermont, Dewey se inscribió en un

curso de fisiología en la que se lee a Thomas Henry Huxley, conocido como “el bulldog de Darwin”, por lo que podemos suponer que estaba al tanto de los recovecos de la teoría de la evolución desde el principio de su formación filosófica. (Popp. 2007: 3)

En 1883, a los veinticuatro años, publicó una investigación sobre la teoría de Darwin donde resaltaba su potencial como un nuevo método de análisis filosófico, bajo el título de *Knowledge and the Relativity of Feeling* [*El conocimiento y la relatividad de la sensación*]. En él afirma que “...con el desarrollo de la teoría de la evolución surgió una escuela que esgrime una poderosa arma.” y consideraba que esta era una teoría científica tan general que incluía al intelecto y al conocimiento humano (EW.1.20).

Ya Darwin había admitido en *El origen* que era posible que la conservación de los instintos de los animales siguiera el mismo patrón de la selección natural (Darwin. 1973:9-10). Más aún, en una obra posterior denominada *The Expression of Emotions in Man and Animals* [*La Expresión de las Emociones en los Animales y en el Hombre*] de 1872, Darwin intenta dar un paso más al explicar la expresión de las emociones en el hombre a partir de sus descubrimientos en el terreno de la biología. Ingresa así al campo de la psicología humana a través de la formulación de varios conceptos que tanto William James como John Dewey intentarán interpretar y reformular años después.

A pesar de estos hechos, la recepción del darwinismo en el pragmatismo clásico no ha estado exenta de discusiones internas. Sin ir más lejos, Dewey afirma en noviembre de 1894 que "No es necesario comprometerse con la teoría de James, para sentir la necesidad de una manera diferente de plantear los indudables hechos particulares descubiertos por Darwin" (EW.4.153). De hecho, Dewey se distancia de ambos e intenta extraer sus propias conclusiones sobre el conocimiento humano a partir de las premisas de la teoría evolutiva darwiniana, independientemente de James e incluso del mismo Darwin.

A este respecto, recientemente algunos autores han afirmado que Dewey parece alejarse de un patrón evolucionista darwiniano, mientras que James parece haber conseguido adaptarlo de buena manera a su teoría del conocimiento. Nosotros cuestionamos esta afirmación e intentamos mostrar que, más allá de ciertas discrepancias, si el planteo de James es leído en clave darwinista la propuesta gnoseológica de Dewey es susceptible de la misma lectura.

II.a. El "darwinismo" de James y Dewey

El filósofo de la biología Michael Ruse afirma que aunque el mismo Darwin creía en la existencia de vinculaciones entre la teoría de la evolución y las grandes preguntas filosóficas con respecto al conocimiento, la primera corriente filosófica que

enfrenta la tarea de explicitarlas es el pragmatismo norteamericano (Ruse. 2008: 217).

Sin embargo, Ruse no extiende esta caracterización al pragmatismo en general, sino que lo circunscribe a William James pues él fue "Quién realmente aceptó, no ya la evolución, sino el darwinismo..." (Ruse. 2008: 222) y agrega posteriormente: "Según ese enfoque [el de James], pensamos las ideas, o los conceptos, o las teorías, como unidades de la selección, es decir, pensamos en una lucha entre ideas, conceptos o teorías y, por lo tanto, en el triunfo de algunas ideas y el fracaso de otras." (Ibíd.) Esta extrapolación del proceso evolutivo biológico, del que son objeto los organismos, al ámbito cognoscitivo de las creencias e ideas parece ser lo que Ruse reclama como un verdadero compromiso con la doctrina darwiniana en pos de una teoría del conocimiento evolucionista. No obstante según este autor, no es el caso de Dewey, que sólo incorpora la teoría darwiniana de una manera más general. De acuerdo con Ruse, Dewey "...sólo se comprometió con la relatividad de la indagación." (Ruse. 2008: 218). La única influencia darwiniana en la teoría del conocimiento de Dewey sería la incorporación del dinamismo y el factor temporal en la naturaleza a la vida intelectual, ya que los problemas intelectuales y las respuestas que damos, tienen el mismo carácter provisorio que cualquier especie biológica. Como consecuencia del "escaso compromiso" de Dewey con las ideas darwinianas, Ruse concluye que "... indagar en este presentimiento no exige lidiar concretamente con las

ideas de Darwin como tal, sino reconocer en general que hay cambio y que nuestra naturaleza es animal.” (Ibid.)

James, en cambio, se compromete con las características fundamentales del darwinismo, a saber, a) la variación de las creencias, y b) los efectos del ambiente sobre la selección de ellas:

No le gustaba la teoría de Lamarck y comprendió claramente que había en el darwinismo dos componentes esenciales: las nuevas variaciones que —si bien no carecen de causa, no parecen responder a la necesidad— y los efectos del medio ambiente que tienen como consecuencia la selección, cuyos resultados se realimentan a su vez en el medio (Ruse. 2008: 220)

Además agrega que James incorpora otro elemento indispensable en la teoría darwiniana: el azar. En todo cambio debe haber un elemento azaroso que tiene que ver con el “aquí y ahora”.

Llama la atención la displicencia con que Ruse indaga sobre las relaciones entre el darwinismo y la teoría del conocimiento de Dewey. Parece ser una licencia teórica, sobre todo, porque luego examina detalladamente las similitudes entre James y Darwin. Si se estudiara con la misma dedicación y, sobre todo, con el mismo objetivo la obra de Dewey se podrían establecer analogías significativas y semejanzas insoslayables.

Quien sí ha llevado adelante esta tarea es Peter Godfrey-Smith. Este profesor de filosofía de Harvard, experto en evolucionismo, ha publicado hace unos años un libro llamado *Complexity and the function of mind in nature* [La complejidad y la

función de la mente en la naturaleza] (1996), en donde analiza la analogía entre diferentes teorías del conocimiento, sobre todo desde una perspectiva cognitivista de la filosofía de la mente, y las principales tesis del darwinismo.

Godfrey Smith y Ruse coinciden en que la teoría del conocimiento de James logra una mejor analogía con las ideas darwinianas de la evolución biológica. La principal evidencia es extraída de un ensayo que James publica en 1880 con el nombre de *Great men and their environments* [Los grandes hombres y su entorno], en el que afirma:

Las nuevas concepciones, emociones y tendencias activas que se desarrollan son originalmente producidas en forma de imágenes azarosas, fantasías, productos accidentales en la variación espontánea de la actividad funcional del cerebro humano excesivamente inestable, que el ambiente exterior simplemente confirma o refuta, adopta o rechaza, preserva o destruye —en resumen, selecciona, exactamente como selecciona variaciones morfológicas y sociales debidas a accidentes moleculares de un tipo análogo. (Citado en Bradie. 1997: 269)

Para Godfrey-Smith, se logra una excelente analogía entre la pauta del proceso cognitivo y la del proceso evolutivo darwiniano. Las diferentes ideas o creencias que aparecen en nuestra experiencia no son producto de la relación causal entre sus características y las del ambiente. Las ideas no son un correlato de las cosas que percibimos, ni son una reacción de nuestro cerebro a determinadas exigencias ambientales. En otros términos, la generación de las variaciones es “unidireccional”, se produce azarosamente en un proceso cerebral ciego

donde el ambiente no participa. Si lo hace, en cambio, para seleccionárselas, y eso es perfectamente compatible con el esquema darwiniano de la evolución biológica.

Por otro lado, Godfrey-Smith observa en el planteo gnoseológico de Dewey algunas dificultades para analogar su esquema al modelo evolutivo. La más importante es el rol del entorno en la determinación de las ideas. Efectivamente, el autor de *Democracia y educación* sostiene que todo conocimiento deriva de una investigación y que ésta siempre se origina en una situación indeterminada o problemática.

La solución posible se presenta por consiguiente como una *idea*, lo mismo que los términos del problema (que son hechos) son establecidos por la observación. Las ideas son consecuencias anticipadas (previstas) de lo que habrá de ocurrir si se ejecutan ciertas operaciones bajo las condiciones observadas y con referencia a las mismas. (Dewey. 1950: 127-128)

Frente a una situación problemática emergen las ideas como anticipaciones de las consecuencias que advendrían si se lleva a cabo tal o cual acción. En términos de Sidney Hook, para Dewey "Las ideas son planes de acción porque se postulan a sí mismas como capaces de resolver problemas..." (Hook. 1995: 63)

Las situaciones problemáticas se presentan a cada instante por el carácter inestable y precario de la naturaleza que atenta, en cierta forma, sobre la supervivencia y estabilidad del organismo. Así, la influencia del ambiente es fundamental en el origen

del tipo de ideas, creencias y acciones que emergen en la experiencia del organismo humano. Las características de la situación indeterminada conformarán las características del plan de acción para determinarla, es decir, conforman las ideas. Esto no es compatible con el requisito darwiniano de variación ciega.

Para Dewey la clave está en la noción de "propósito", de "fin" (*telos*) en torno a la que toda actividad animal se organiza. Es sumamente importante aclarar que este *telos* no es metafísico o supra-natural, sino que depende enteramente de los condicionamientos prácticos que se producen en la interacción entre el organismo y su entorno natural. Tiles usa la expresión "propósito biológico darwinizado" [Darwinized biological 'purpose'], para describir lo que para Dewey estaría en la base de toda experiencia perceptual. (Tiles. 1988: 40). Sin embargo, para Godfrey-Smith la naturalización de la teleología no es suficiente para lograr una concepción darwinista del conocimiento:

La visión de Dewey acerca del patrón de investigación no muestra el patrón paradigmático del proceso de selección debido a que la producción de variantes, la producción de ideas que son posibles soluciones a los problemas inmediatos, no es "unidireccional" o "ciega" o "aleatoria". La producción de posibles soluciones para Dewey es un proceso *inteligente*. Un agente aporta a cualquier problema una cantidad de experiencias pasadas, un conjunto de hábitos y expectativas que determina las posibles soluciones consideradas. (Godfrey-Smith. 1996: 114)

Evidentemente la analogía entre el patrón del proceso en que se obtiene conocimiento (la

investigación) y en el patrón evolutivo darwiniano hayan aquí una diferencia insalvable.

Otros comentadores ya habían advertido sobre esto muchos años antes. S. Morris Eames, por caso, sostuvo que hay partes de la teoría de Darwin que los naturalistas pragmatistas no aceptan sin reservas, y piensan que la inteligencia desempeña un papel mucho mayor en la supervivencia humana que el mundo de la evolución de Darwin permite. (Eames. 1977: 5).

En esta línea, Godfrey-Smith afirma que el objetivo del conocimiento para Dewey no es tomar el patrón del entorno sino resolver un problema del entorno. Solucionar esta situación indeterminada o problemática, es a la vez el propósito, el fin, el *telos* que guía al proceso de variación. Sin embargo, como veremos a continuación, es posible otra lectura al respecto.

II.b. Dewey y el modelo darwiniano para el proceso cognitivo

El principal argumento en contra de que la teoría del conocimiento de Dewey sea susceptible de ser interpretada en términos darwinianos es que la estructura problema/solución en la que se basa es incompatible con el requisito de la variación ciega. Al parecer, postular que las ideas son guiadas por un proceso inteligente de solución de problemas, excluye la analogía con el proceso evolutivo darwiniano. Nuestra posición es que esa tesis no es necesariamente correcta a la luz de los desarrollos

que pueden encontrarse en la obra de Dewey. Intentaremos demostrarlo trayendo a colación algunos pasajes relevantes de la *Lógica*.

Puesto que una investigación es una determinación progresiva de un problema y su posible solución, las ideas difieren en grado en función del estadio de investigación alcanzado. Al principio, y salvo en cuestiones sumamente familiares, son vagas. En un primer momento aparecen simplemente como *sugerencias*[*suggestion*], las sugerencias sencillamente saltan, se nos ocurren, surgen como un fogonazo. Puede que entonces se conviertan en estímulos para una actividad directa y manifiesta, pero no tienen todavía estatus lógico. Toda idea nace como una sugerencia, pero no toda sugerencia es una idea. La sugerencia deviene idea cuando se la examina con referencia a su aptitud funcional, en su capacidad en tanto que medio para resolver la situación dada. (Dewey. 2000a: 123).

Según se desprende de este planteo, en el que basamos nuestra interpretación, el ámbito de variación no es el de las *ideas*, sino el de las *sugerencias*, y éstas simplemente "surgen como un fogonazo". El error en la interpretación de Godfrey-Smith radica en trazar un paralelismo entre la noción de "fantasía" en el pasaje de James y la de "idea" en la teoría del conocimiento de Dewey. Nosotros sugerimos que ese paralelismo no es el correcto.

Para Dewey las ideas no surgen espontáneamente, pero las *sugerencias* sí, constituyendo un esquema de *variación ciega*. Luego estas variaciones, que Dewey llama sugerencias, comienzan a ser seleccionadas de acuerdo a las posibilidades funcionales, es decir, a la *aptitud* para solucionar algún problema práctico; sólo allí alcanzan el "estatus lógico" o, lo que es lo mismo, se

convierten en ideas. Así, una *fantasía* es una *sugerencia* que no es "apta". Es una sugerencia que no será seleccionada por los hábitos y la inteligencia del sujeto en función de su capacidad de propiciar una reacción correcta, económica, eficaz; en definitiva, útil y satisfactoria con el entorno (Cf. Dewey, 2000: 166). El mismo Dewey afirma que "Las fantasías se producen cuando al considerar y desarrollar una idea, se excluye la función que ella realiza." (Dewey. 2000a: 166)

Pero aún falta establecer de dónde surgen las *sugerencias*, es decir, las variaciones. Como Dewey afirma, la investigación es un modo desarrollado del comportamiento orgánico (Dewey. 1950: 50-51). Esto mismo excluiría la posición dualista que Dewey atribuye a los lógicos de su tiempo y que él intenta desmontar, en donde la investigación es "supervisada" por principios lógicos de naturaleza distinta de lo orgánico.

Sin embargo, podríamos argüir, como hace Godfrey-Smith, que para James las variaciones surgen por inestabilidad de organismo (el cerebro, para ser más preciso) y, por lo tanto, son azarosas, ya que en la fase de variación el ambiente no condiciona el proceso, mientras que para Dewey, en cambio, la noción de organismo supone ya una interacción con el entorno: la variación se produce por mediación de las características del ambiente y de la inteligencia humana. Pero si esa es nuestra interpretación, estaríamos cayendo nuevamente en el error de confundir la noción deweyana de *sugerencia* con la de *ideas*, ya que sólo las segundas

son el resultado de la interacción entre el organismo y el ambiente. Dewey lo explicita claramente cuando afirma.

Las "sugerencias" han recibido escasas atenciones por parte de la teoría lógica. Es verdad que cuando se limitan a "brotar en nuestra cabeza", *debido a operaciones psicofísicas del organismo*, no son lógicas. Pero representan a un mismo tiempo la condición y la materia prima de las ideas lógicas. (Ibíd.)

Así, el planteo de Dewey, en esta cuestión puntual, se acerca al de James: ambos atribuyen al soporte biológico del sujeto una capacidad de producir variaciones espontánea y azarosamente que repercuten en (y, tal vez, constituyen) su capacidad cognitiva. Para James las variaciones son producto de los "cerebros humanos excesivamente inestables", para Dewey, de "operaciones psicofísicas del organismo". Ambos, a la vez, respetan el requisito fundamental que Ruse postula para lograr la equivalencia con la teoría darwiniana, a saber, no atribuir una explicación necesaria al origen de las variaciones y, a partir de este hecho dado, observar cómo funciona la selección sobre esta "materia prima".

Por lo tanto, poner en relevancia la distinción entre *sugerencia* e *idea* implica ciertas conclusiones. En primer lugar, la posición de Godfrey-Smith de que la variación no es espontánea en el proceso de conocimiento según el pensamiento de Dewey resulta incorrecta. La generación de ideas es dirigida e influenciada por los hábitos y la inteligencia del sujeto, pero este condicionamiento se produce sobre

un conjunto de variaciones ya establecidas previamente de manera unidireccional.

Hay que reconocer, sin embargo, que no es el objetivo de Dewey basar en el esquema darwiniano su teoría del conocimiento pero esto no menoscaba el hecho de que la lectura darwinista que se hace al pensamiento de James pueda aplicarse sin mayores reservas al pensamiento de Dewey.

III. Evolución y tecnológica

Podemos decir que el germen del paralelismo entre la estructura del cambio tecnológico y del proceso evolutivo biológico ya se encuentra en el mismo *Origen de las Especies*, cuando Darwin afirma que:

Prácticamente todas las partes de cada uno de los seres orgánicos están creadas con tanta belleza en relación a su compleja forma de vida que parece tan improbable que cualquiera de esas partes haya sido creada perfecta instantáneamente como que una máquina compleja hubiera sido inventada por el hombre en un estado perfecto (Charles Darwin. 1973, p. 66)

La analogía darwiniana sugiere una teoría evolucionista de lo artificial que ciertamente el naturalista inglés no desarrolló, pero que otros se han encargado de llevar adelante posteriormente. Más precisamente, en estas últimas cuatro décadas se han llevado a cabo algunas propuestas para la aplicación de un modelo evolucionista al cambio tecnológico. En ellas hay tres cuestiones implicadas: a) ¿es el cambio tecnológico el resultado de una

actividad racional humana? b) ¿cuál es la unidad que se modifica y que define a la tecnología? c) ¿qué relación existe entre el cambio tecnológico y el cambio científico?

En nuestro trabajo, tomaremos tres de los más relevantes intentos de una explicación evolutiva del cambio tecnológico. El criterio con el que hemos elegido estos desarrollos teóricos es que pueden aportar elementos para analizar la propuesta deweyana. Haremos un breve repaso de estos trabajos para luego compararlos con la propuesta que Dewey hiciera, con medio siglo de anticipación, y así comprender mejor la especificidad de su planteo y la articulación que él propone entre tecnología y conocimiento en el marco de una concepción evolutiva del mismo.

III.a. Modelos evolucionistas del cambio tecnológico

En 1988 George Basalla publicó *La evolución de la tecnología*. En este escrito expone una teoría histórica basada en “los trabajos académicos recientes de la historia de la tecnología y el material relevante tomado de la historia económica y de la antropología” (Basalla. 1991:9). Para desarrollar su estudio, se sirve de los conceptos de “diversidad, continuidad, novedad y selección.” (Basalla. 1991: 40). De esta forma el autor plantea un paralelismo entre la evolución de lo biológico y de lo artificial.

La obra de Basalla es un estudio histórico, y no, según el mismo lo expresa, una reflexión

filosófica o sociológica, aunque pretende dar evidencia histórica que sirva de marco teórico para estas otras empresas (Basalla. 1991: 9). Su concepción histórica pretende desmontar la concepción rupturista y personalista de la tecnología que propugna que ésta se desarrolla mediante grandes saltos de un gran invento a otro. En este pensamiento se coloca como único actor histórico la figura del "genio inventor", que obtiene maravillosas ideas nuevas mediante un esfuerzo mental. Basalla, en cambio, propone una historia continuista y gradualista de la tecnología ya que "[p]ara que se dé el cambio evolutivo, la novedad ha de hallar una forma de afirmarse en medio de la continuidad" (Basalla. 1991: 84).

Según el planteo de Basalla, la estructura problema/solución no alcanza para explicar el desarrollo tecnológico, y propone motivaciones irracionales alternativas como la fantasía o simplemente la dimensión lúdica del hombre. Por ejemplo, en los siglos XV, XVI y XVII en Italia, Francia y Alemania existían los *Theatrum Machinarum* (*Teatros de Máquinas*), libros que contenían imágenes de máquinas extrapoladas de la tecnología existente y que, a pesar de que no existían, eran dibujadas y descritas con tanta minuciosidad que podían ser construidas en un futuro. Así, Basalla enumera casos que constituían una fuente de variación tecnológica que no tenía más objetivo que la actividad artística dirigida al placer estético (Basalla. 1991: 90). Ya en el siglo XIX, la fiebre de las patentes hizo que se produjeran miles de

innovaciones que descansaban en la oficina de patentes a la espera de una salida comercial.

La conclusión de Basalla respecto de la variación de los objetos tecnológicos es que no hay una causa necesaria que la determine, pues "habría que englobar la irracionalidad de lo lúdico y lo fantástico, la racionalidad de lo científico, el materialismo de lo económico y la diversidad de lo social y cultural." (Basalla. 1991: 166). Así, la variación tecnológica es, en cierta forma, contingente y azarosa, es decir, ciega. Una vez producida la variación, se produce la selección entre las variaciones "rivales". Las instancias en que algunos artefactos son señalados como *los más aptos*, son establecidas por criterios económicos, militares, sociales.

Un segundo enfoque presenta una alternativa en cuanto a la unidad de selección del cambio tecnológico. Ciertamente, los artefactos serían los que varían y los que son seleccionados en el proceso, pero sólo en función de otra entidad que acompaña el proceso: el meme (Aunger. 2002). Es sabido que la memética, planteada por Dawkin (1976), si bien ha sufrido innumerables críticas y rechazos, también ha sido defendida en numerosas áreas. El antropólogo Robert Augner realiza esa tarea en el ámbito de las explicaciones del cambio tecnológico; sostiene que los artefactos evolucionan pero sólo si evolucionan entidades mentales que son seleccionadas y que tienen capacidad de reproducción diferenciada, los memes. Así el cambio tecnológico es explicado por un proceso de co-

evolución que implica dos tipos de entidades, mental y artefactual, retroalimentándose de manera positiva. Es importante observar que este planteo resta autonomía al cambio tecnológico ya que lo liga al cambio conceptual y cultural.

El historiador de la economía Joel Mokyr rechaza terminantemente que el cambio tecnológico se centre en la evolución de los artefactos, tal es el caso de la propuesta de Basalla, y propone en cambio como eje fundamental la evolución de los conocimientos tecnológicos (Mokyr. 1996, 2000). Más precisamente, ha presentado una teoría de la evolución de las técnicas, o *know how* tecnológicos, basándose en la célebre distinción de Gilbert Ryle entre *know how* y *know that*.

Es necesario que resaltemos la aparición de la técnica como unidad de selección pues esta se distingue de los artefactos y de meras entidades mentales como serían los memes. Según la definición de Miguel Ángel Quintanilla, técnica sería "un conjunto de habilidades y conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos" (Quintanilla. 1998:50). Esta definición es consustancial con su origen etimológico.

Mokyr argumenta que la sociedad ha desarrollado dos tipos básicos de conocimiento para ayudarlo a lidiar con el mundo. El primer tipo es lo que él llama "conocimientos útiles", los *know that* (ingeniería y conocimientos científicos). Junto a los conocimientos útiles, existen técnicas, que son una forma de *know how*. Las técnicas son conjuntos de

instrucciones, o recetas que indican al usuario como manipular aspectos del medio ambiente para alcanzar los resultados deseados.

Mokyr considera que los *know that* son condición de posibilidad de las técnicas. Sin embargo, considera también la posibilidad inversa, es decir, que el uso de nuevas técnicas puedan también influir en el conjunto del *know that*. Por ejemplo, la invención del telescopio impactó en el conocimiento de la astronomía y los primeros motores a vapor influenciaron el desarrollo de la física teórica.

Para Mokyr las técnicas están sometidas a presiones selectivas; cuando una técnica ha sido utilizada, sus resultados se evalúan mediante un conjunto de criterios de selección que determinan si se utilizará nuevamente o no. Esto, sostiene, es similar a los criterios de selección natural. Sin embargo, Mokyr no adhiere al principio de la ceguera, pues él sostiene que la variación y selección están impulsadas por agentes humanos conscientes.

III.b. Dewey y la evolución de la tecnología

La concepción del cambio tecnológico de Dewey, al igual que las que acabamos de desarrollar, es de corte evolucionista con la particularidad de ser anteriores a todas ellas. Debemos decir, sin embargo, que una analogía entre organismos y artefactos, instrumentos o innovaciones no da cuenta de la propuesta deweyana acerca de la tecnología y sus

relaciones con el conocimiento en un marco naturalista. Si bien Dewey equipara muchas veces la tecnología a la máquina, a los artefactos y a los instrumentos, cuando ha dado una definición explícita del término "tecnología", el pragmatista especificó puntualmente que ésta no es un conjunto de artefactos, sino un conjunto de *técnicas inteligentes*. La definición más clara aparece en un ensayo publicado por primera vez en marzo de 1930 titulado *Lo que creo [What I Believe]*

"Tecnología" significa todas las técnicas inteligentes por las que las energías de la naturaleza y del hombre son dirigidas y utilizadas en la satisfacción de las necesidades humanas, no se puede limitar a unas pocas y relativamente mecánicas formas exteriores. A la vista de sus posibilidades, la *concepción tradicional de experiencia* es obsoleta. (LW.5.270.Cursivas nuestras)

Esta definición es de suma importancia para nosotros porque evidencia la íntima conexión entre la concepción de la tecnología de Dewey con los aspectos centrales de su teoría del conocimiento que hemos desarrollado con anterioridad. Ciertamente, lo que Dewey denomina "inteligencia" tiene que ver con la capacidad que tiene un organismo para resolver problemas de su entorno, esto implica, a su vez, la relación entre acción y conocimiento a través del "patrón de investigación". En otras palabras, para Dewey, los aspectos biológicos del ser humano son condiciones necesarias para poder llevar a cabo una investigación, y por lo tanto, son componentes insustituibles del proceso de conocimiento. De esta forma, el proceso cognitivo es un proceso natural

que es clave en el paso de una técnica a una técnica inteligente (tecnología). Recientemente Larry Hickman ha trabajado esta conexión y afirma que se puede utilizar la filosofía de Dewey para "...naturalizar la tecnología, es decir, localizar la tecnología como una actividad cognitiva en la historia evolutiva de los organismos complejos." (Hickman. 2001:4).

Así, en relación al primero de los interrogantes que planteábamos más arriba, podríamos decir que Dewey propuso que la evolución tecnológica es el resultado de un proceso "inteligente"; esto no necesariamente tiene que ser "racional" en el sentido de que es guiado por una serie de principios lógicos abstractos ajenos a la experiencia. Todo lo contrario, la "inteligencia" tiene que ver en Dewey con una capacidad biológica de modificar los hábitos orgánicos para lograr una mayor eficacia en la resolución de problemas prácticos del entorno, pero además, con una actividad autocorrectiva que no tiene más piedra de toque que la misma interacción entre el organismo y el entorno. Justamente por eso, para Dewey, la noción de experiencia tradicional es obsoleta para entender su noción de tecnología, porque es reducida a lo perceptual como lo otro de lo racional. Su propuesta, en cambio, es redefinir a la experiencia como la captación por parte de un organismo de las transacciones permanentes entre éste y el entorno con el fin de preservar el equilibrio y, a la investigación, como el control de esa experiencia a los fines de resolver problemas con mayor eficacia.

Por eso define a la tecnología como las técnicas inteligentes que dirigen y utilizan las energías de la naturaleza y del hombre para la satisfacción de necesidades humanas.

Sin lugar a dudas Larry Hickman es quién más se ha dedicado a estudiar la concepción de tecnología en la obra de John Dewey. Recientemente, este autor ha atribuido a Dewey la distinción entre técnica y tecnología, circunscribiendo el segundo de estos ámbitos al aspecto cognoscitivo de la experiencia y el primero al pre-cognoscitivo.

La reconstrucción de las plataformas técnicas requiere reflexión o cognición y, por consiguiente, investigación sobre las técnicas, herramientas y artefactos existentes. El mejor término para esto es "tecnología". Si "tecnología" se utiliza en su sentido etimológico correcto, se remite a (y se caracteriza como) las experiencias en que se despoja la transparencia e inmediatez en la que se producen e intervienen las herramientas y los métodos de reconstrucción. En resumen, la tecnología implica la intervención cognitiva en la técnica, es decir, la investigación sobre el uso adecuado de herramientas y artefactos. Tecnología, sería así, el estudio de la técnica, ya que sólo con la intervención de la investigación sistemática es que la *techné* llega a tener un logos propio. (Hickman. 2001: 16-17)

Para Dewey, el hábito organiza las transacciones entre el organismo y el ambiente de manera que se produzcan de una manera y no de otra. Una técnica es un hábito y como tal está oculta mientras funciona, mientras cumpla su función, cuando esto no suceda de la técnica (habilidad

habituada no investigativa) se dará paso a la tecnología (proceso investigativo con el fin de encontrar un nuevo hábito que cumpla la función práctica)

La idea de que nos percatamos de la existencia de un hábito en nuestro accionar sólo cuando este es ineficaz para resolver un problema, está vigente en algunas de las teorías actuales de la técnica y la tecnología. Por caso, recientemente Bruno Latour, desde su teoría del actor red, que supone la simetría entre elementos humanos y no-humanos en todo proceso tecnológico, ha formulado la noción de "cajanegrización" para describir el mismo fenómeno (Latour, 1998, p.258)

Latour ilustra esta idea con un ejemplo. Se trata de una conferencia en donde el expositor está usando un proyector y de repente éste falla; mientras funcionaba era "un intermediario silencioso y mudo, dado por supuesto, totalmente determinado por su función", pero cuando se averió y el técnico comenzó a intentar repararlo el elemento técnico cobra existencia. De tener cero partes pasa a tener muchas, conforme el técnico vaya revisando el lente, apretando esta válvula y girando aquella perilla. La acción técnica media produciendo lo que Latour denomina la reversibilidad de la "cajanegrización". La misma idea se esconde en la propuesta de Dewey, sólo que desde una perspectiva naturalista.

Cuando un artefacto no cumple su función se produce lo que Latour llama "avería". Sin embargo, como vimos, para Dewey la unidad de

análisis es la "técnica"¹ no el artefacto, y la técnica, como hemos citado, es aquella acción "por las que las energías de la naturaleza y del hombre son dirigidas y utilizadas en la satisfacción de las necesidades humanas". Es decir cuando sirve para resolver problemas del entorno.

Por ello en Dewey debemos hablar de un desequilibrio entre el organismo y su entorno, de una situación indeterminada, como el disparador de la modificación del elemento técnico. El hábito (la técnica) debe ser modificado, entonces, a través de una investigación que es la manera de determinar la situación —lo que Latour llama la reversibilidad de la cajanegrización. Esto se logra cuando se establece un nuevo hábito. Este proceso, que Dewey denomina investigación, también puede ser denominado "tecnología"².

En la filosofía de Dewey, la tecnología no se identifica con la experiencia sino con la investigación. Es decir, es un proceso que hace posible que una situación indeterminada se determine; es el mismo proceso que hace posible que una experiencia pre-cognitiva se transforme en una cognitiva.

A esta altura ya podemos afirmar que la respuesta que da Dewey al segundo de nuestros interrogantes sobre el cambio tecnológico es que la entidad que evoluciona y que define a la tecnología, no son los artefactos sino las técnicas y que entiende la evolución de las mismas como una sofisticación de los procedimientos prácticos más básicos a nivel orgánico para lograr el equilibrio con el entorno.

Al igual que la investigación científica es una etapa más sofisticada de las investigaciones del sentido común que tienen su fundamento en las transacciones básicas del organismo con su entorno, la tecnología no es más que la sofisticación continua de aquellas primeras investigaciones prácticas que los organismos más simples realizaban (y aún realizan) sobre sus destrezas, habilidades y artes para lograr el equilibrio con su entorno. Aparece aquí nuevamente la concepción continuista de la historia, en este caso de la historia de la tecnología, debido a la concepción naturalista del sujeto de conocimiento.

Si trazáramos una historia de la ciencia bastante extensa, llegaríamos a una época en la que los actos que se enfrentan con una situación confusa serían respuestas orgánicas de un tipo estructural, junto con unos pocos hábitos adquiridos. La técnica más definida de la actual investigación en los laboratorios no es sino una ampliación y depuración de estas primeras operaciones simples. Su desarrollo ha dependido, en su mayor parte, de la utilización de instrumentos físicos con los cuales la investigación se desarrolló hasta un punto en que estos instrumentos se inventaban deliberadamente. En principio, la historia del establecimiento de las operaciones convenientes en el campo científico no es diferente de lo que ocurre en la industria. (Dewey. 1952:108)

Efectivamente, Dewey concibe a la tecnología— es decir el conjunto de investigaciones realizadas con el propósito de modificar el entorno y así satisfacer fines prácticos— como un aspecto natural dentro del proceso evolutivo que tiene su origen en las respuestas básicas de los organismos para interactuar con su entorno. Pero esta última cita nos enfrenta con nuestro tercer interrogante: ¿qué relación existe entre el cambio tecnológico y el cambio científico? Pues como vemos, lejos de

concebir la ciencia como un sistema de conocimiento separado del saber tecnológico los concibe como un mismo cuerpo de operaciones que tienen como fin lograr una adecuada adaptación al medio a través de la solución de problemas prácticos, fin último de todo conocimiento.

La investigación del sentido común ha evolucionado en investigación científica pero, para Dewey, a partir del siglo XVII no se puede diferenciar la investigación científica de la tecnológica, porque no se puede diferenciar el conocimiento contemplativo del conocimiento práctico: debemos hablar de una investigación tecno-científica. El método experimental sólo es posible a nivel científico porque el hombre ha podido a lo largo de la historia mejorar sus técnicas y diseñar artefactos e instrumentos para utilizarlos en el conocimiento del mundo³.

La investigación tecnocientífica es así el resultado de la evolución de la investigación en términos generales, que para Dewey se origina en los patrones biológicos de comportamiento y supervivencia. En ese sentido, Dewey aboga por investigaciones falibilistas que resuelvan problemas y dudas iniciales sin dar respuestas finales, pero no porque ha descubierto a la ciencia moderna y su método, sino porque considera que el hombre es un ser natural y como tal no puede sino conocer de esa manera.

IV. Conclusiones

John Dewey entiende que el conocimiento humano es el resultado de un proceso evolutivo. Por este motivo el conocimiento científico, y el pensamiento lógico en que se fundamenta, aparecen en una determinada instancia de la historia biológica de la humanidad. Se diferencia así de las teorías del conocimiento tradicionales que ven en esas facultades el rasgo distintivo del ser humano. Para el pragmatista, el hombre no es un animal que posee razón como característica esencial, sino que "razón" es el nombre que le damos a ciertas sofisticaciones que se han producido en las operaciones orgánicas básicas a lo largo del tiempo. Esta es, en términos generales, la impronta del darwinismo biológico y social en la teoría del conocimiento deweyano.

A raíz de ello, lo que Dewey intenta explicar a lo largo de su obra no es cuáles son las facultades de la razón y la técnica humana sino cómo estas provienen de las operaciones básicas de cualquier organismo. Su objetivo es demostrar la continuidad entre el patrón más fundamental de la vida y el patrón de las investigaciones científicas, que son reguladas por los postulados lógicos. A esta posición filosófica Dewey la denomina *naturalismo*.

Esta perspectiva toma de la teoría darwiniana la convicción de que la historia de la humanidad no está guiada por ninguna fuerza o causa que escape a las relaciones naturales observables. Todo conocimiento humano válido está relacionado con fines prácticos cuya satisfacción permite la

adaptación del organismo al medio; por lo tanto, estos fines son existenciales, es decir, propios de una situación particular en que un determinado organismo se encuentra en un entramado concreto de transacciones naturales que, al resultar problemático, debe ser resuelto. Dewey entiende el proceso evolutivo del conocimiento como el resultado de una teleología naturalizada.

En este sentido, nuestro filósofo no es susceptible de una lectura lamarckiana pues rechaza absolutamente la existencia de una fuerza causal previa que planifique y pre-ordene el recorrido que el conocimiento humano lleva a lo largo de la historia. No hay una *Gran Cadena del Ser* que va desde lo simple a lo complejo, sino que hay un conjunto de relaciones entre los organismos y el entorno que en el afán de ir logrando el equilibrio, han modificado y, es cierto, sofisticado, las formas de controlarlas. Todo proceso biológico supone un disturbio, un desequilibrio o problema con el que tropieza el sistema orgánico y una correspondiente respuesta del organismo para resolver el problema o ajustar el desequilibrio por medio de un cambio en el organismo o en el ambiente.

Ahora bien, volviendo a lo anterior, debemos decir que el hecho de que Dewey rechace la ruptura entre lo biológico y lo cognoscitivo —cuerpo y mente— no significa que no admita una diferencia de grados, incluso de niveles entre un ámbito de las disposiciones orgánicas innatas y un ámbito de los significados, de la manipulación inteligente de nuestra base biológica. Justamente porque son dos

niveles diferentes es que se puede hablar de continuidad. Para Dewey las “operaciones psicofísicas del organismo” en confluencia con una cierta situación ambiental son fuente permanente de impulsos que aparecen azarosa y descontroladamente en nuestra experiencia —como las variaciones ciegas darwinianas— pero a través de la capacidad humana de manipular esas tensiones naturales a través del lenguaje y la facultad de simbolizar es que se puede transformarlas en experiencia controlada, es decir, en una investigación.

La experiencia es un aspecto de la naturaleza, pero no toda la experiencia es conocimiento. No obstante, aunque no toda experimentación de la naturaleza es conocimiento, toda experimentación de la naturaleza sí lo es. La experiencia pre-cognitiva es empírica, la experiencia cognitiva es experimental. La experimentación supone la *técnica*, es decir, la habilidad práctica para producir ciertos cambios en el entorno. Esta importancia de la técnica deriva de las dos características que Dewey atribuye a la naturaleza: es transaccional y es un proceso abierto, no determinado.

La técnica es el elemento principal que nos permite controlar las transacciones para medirlas y entenderlas. Ahora bien, la técnica, es un componente de la experiencia por lo que evoluciona junto a ella; esta evolución es el producto de investigaciones prácticas que, para distinguirlas de

otros aspectos del conocimiento, Dewey llama *Tecnología*.

Desde esta perspectiva de la historia de la ciencia, el diseño de artefactos mecánicos permite expresar en grado sumo la *experiencia experimental* como método de conocimiento. Sin embargo, la *experiencia experimental* no es algo que sea posterior en el ser humano al método científico experimental, más bien es exactamente a la inversa.

En ese sentido, la ciencia experimental ha sido imposible sin técnica y sin artefactos tecnológicos para controlar los cambios y comprenderlos con el objetivo de satisfacer ciertas necesidades prácticas con el objetivo de lograr un equilibrio con el entorno. Pero estas técnicas están sujetas al proceso evolutivo del conocimiento y han ido modificándose a lo largo de la historia de la humanidad hasta que han logrado diseñar instrumentos y artefactos que permitan experimentar con el mundo. Por eso el método científico aparece en un momento determinado de la humanidad, cuando la técnica ha evolucionado a punto tal permite la invención y la construcción de agentes e instrumentos físicos para producir, registrar y medir los cambios.

Desde el punto de vista de Dewey, la tecnología sí es el fruto de una actividad inteligente, en el sentido de que proviene de una investigación experimental que, a su vez, es el fruto del proceso evolutivo al que están sujetas las operaciones básicas de cualquier organismo. Por ende, la tecnología es

un aspecto del proceso evolutivo de las funciones básicas de la criatura humana.

Dewey lleva a cabo dos tareas en este sentido: (i) mostrar, a través de argumentos filosóficos basados en conclusiones provenientes de la psicología biológica, que el pensamiento lógico es producto de la evolución biológica y (ii) mostrar que la tecnología también es el producto de la evolución de las técnicas, a las que define como la capacidad humana de manipular las energías de la naturaleza. Pero la tecnología es producto de una investigación controlada, es decir a través del empleo del pensamiento lógico para modificar las técnicas.

Por eso, en su definición de tecnología, Dewey afirma que ésta no es sólo un conjunto de artefactos. No es suficiente para sostener que la evolución tecnológica consiste en el diseño de mejores artefactos e instrumentos, sino que es el resultado de una evolución de las técnicas que son formas de acción—hábitos de acción— con las que el organismo interactúa con su entorno. La tecnología implica la evolución del conocimiento porque está fundamentada en una concepción naturalista de la experiencia.

Ahora bien, esta conclusión es imposible si se continúa manteniendo la concepción tradicional de experiencia en donde ésta es un conjunto de impresiones azarosas o accidentales que son ordenadas por una serie de principios externos a ella (o sea, por la razón) que, a su vez, no forman parte de las conexiones naturales, por lo tanto dinámicas y

evolutivas, sino que son trascendentales, eternas o inmutables. Esta concepción de la experiencia le permite pensar el conocimiento como el producto histórico de investigaciones experimentales que se fundamentan en un proceso natural, autocorrectivo y autoregulado.

Creemos que este trabajo ha permitido mostrar que la interpretación según la cual el punto de partida de la teoría del conocimiento deweyana es el método experimental de la ciencia moderna y que sostiene que Dewey trata de hacer una teoría de conocimiento a su imagen y semejanza, es errónea. Esto omite el naturalismo de Dewey y su concepción evolucionista del conocimiento humano.

Antes bien, es su concepción naturalista y evolucionista de la experiencia la que determina su teoría del conocimiento y sus enfoques de la historia de la ciencia y la tecnología. En definitiva, la concepción naturalista del sujeto de conocimiento que desarrollamos en el trabajo sustenta una noción de experiencia, cuyo carácter experimental involucra a su vez una relación inextricable entre el saber práctico y el tecnológico. Así, la perspectiva de John Dewey sobre la que trabajamos trae como consecuencia la superación de la dicotomía tradicional entre teoría y práctica y, con ella, una reformulación de la dicotomía ya clásica entre natural y artificial.

Sin embargo, si bien consideramos que este trabajo proporciona una buena base para pensar la relación entre el naturalismo pragmatista y el

cuestionamiento a la distinción entre lo natural y lo artificial, sólo ha sido planteado en términos generales y tangencialmente. Creemos que este último punto aún requiere de una investigación más profunda de la que se ha realizado aquí, sobre todo si tenemos en cuenta que es un tópico vigente en la filosofía de la tecnología en el que no siempre se tiene en cuenta el aporte que puede realizar el pragmatismo en general y John Dewey en particular.

Notas:

1. Recordemos que según la definición que dimos más arriba una técnica es una habilidad práctica.
2. Nótese que la idea de revertir el fenómeno de cajanegrización implica la idea de investigación, de conocer lo que no se conoce con el fin de restituir la función del elemento técnico.
3. "[Los científicos previos al siglo XVII] Se daban cuenta de los defectos que ofrecía desde el punto de vista del conocimiento, pero suponían que podían subsanarlos recurriendo a medios puramente lógicos y 'racionales' [...] La ciencia moderna, que con sus aparatos introduce cambios en el objeto de la percepción directa, no prescinde del material observado como tal sino de las características cualitativas de las cosas tales como son observadas 'natural' y 'originalmente'." (Dewey.1952:77-78)

V. Bibliografía

La estandarización de la obra de John Dewey fue realizada en primera instancia en la edición crítica de las Obras Completas de John Dewey, 1882-1953, editada por Jo Ann Boydston (Southern Illinois University Press, 1969-1991). Fueron publicadas como *The Early Works* (EW), *The Middle Works* (MW), y *The Later Works* (LW). Estas siglas siempre están seguidas por el volumen y el número de página. Por

ejemplo, el ensayo *Evolution and Ethic* corresponde a The Early Works, volumen 5, página 34 (EW.5.34).

En este trabajo usamos, sin embargo, la edición electrónica, editada por Larry A. Hickman (InteLex Corporation, 1996). Afortunadamente y con el fin de asegurar la uniformidad de las referencias, ésta última utiliza las mismas líneas y saltos de página que la edición impresa, por lo que no genera ninguna dificultad ni diferencia.

Por último, cabe aclarar que también utilizo algunas traducciones al español. Siempre que están disponibles cito por las traducciones, de lo contrario cito y traduzco por la edición en inglés antes mencionada.

Aunger, R. (2002). *The Electric Meme*. New York, Free Press.

Basalla, G. (1991). *La Evolución de la Tecnología*. Barcelona: Crítica.

Bradie, M. (1997). "Una Evaluación de la Epistemología Evolucionista", en O. L. Martínez Sergio, *Epistemología Evolucionista* (págs. 243-284). LUGAR DE ED Paidós.

Darwin, C. (1973). *El origen de las especies* (Vol. 1). Buenos Aires: Albatros.

Dewey, J. (1950). *Lógica: teoría de la investigación*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

———. (1952). *La busca de la certeza*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.

———. (2000). "El patrón de investigación", en M. Á. Faerna, *La miseria de la epistemología* (págs.113-132). Madrid: Biblioteca Nueva.

Eames, S. M. (1977). *Pragmatic Naturalism. An Introduction*. Carbondale: Southern Illinois University Press.

Faerna, Á. M. (1996). *Introducción a la teoría pragmatista del conocimiento*. Madrid: Siglo veintiuno.

Godfrey-Smith, P. (1996). *Complexity and the function of mind in nature*. Cambridge: Cambridge University press.

Hickman, L. A. (2001). *Philosophical tools for technological culture*. Bloomington and indianapolis: indiana university press.

Hook, S. (1995). *John Dewey. Semblanza intelectual*. Barcelona: Paidós.

Latour, B. (1998). "De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía", en: Miquel Doménech y Francisco Javier Tirado, *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. (págs.. 249-302). Barcelona: Gedisa.

Mokyr, J. (1996) *Evolution and technological change: a new metaphor for economic history*, en: Technological Change, R. Fox, ed., Harwood Publishers, London.

———. (2000). *Innovation and selection in evolutionary models of technology: some definitional issues*, en: Technological Innovation as an Evolutionary Process, J. Ziman, ed., Cambridge University Press, Cambridge.

Quintanilla, M. Á. (1948). "Técnica y Cultura". *Teorema*, XVII, 49-69.

Ruse, M. (2008). *Charles Darwin*. Buenos Aires: Katz.

Tiles, J. (1988). *Dewey*. Londres: Routledge.