

Título Actual: APRENDIZAJE HUMANO EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN

El Papel del Aprendizaje Humano en la Era de la Información:

Desafíos y Oportunidades para América Latina y el Resto de Nosotros

Jan Visser

Learning Development Institute

Capítulo de contribución a:

El Papel de la Humanidad en la Era de la Información: Una Perspectiva Iberoamericana

Virgilio Almeida (Brasil), Ricardo Baeza-Yates (Chile), María Inés Camarena (México), Eds.

Note: The above mentioned book was supposed to have come out in 2005. It never saw the light. For reasons unknown to the author, the coordinating editors abandoned their initiative.

However, a draft version of the English language original of this paper has been available at <http://www.learndev.org/dl/HumanLearnInfoAge.pdf> ever since it was written in 2002. It has attracted considerable attention. I have therefore decided to make the Spanish translation of the article available as well.

JV June 2014

El Papel del Aprendizaje Humano en la Era de la Información:

Desafíos y Oportunidades para América Latina y el Resto de Nosotros

Jan Visser¹

Beethoven latinoamericano

Esta mañana me encontraba escuchando la Opus 18, Número 6 de Beethoven, el último de una serie de seis cuartetos para cuerdas de su primera época, escritos entre 1798 y 1800, el que el compositor finaliza con el movimiento: “*La Malinconia: Adagio – Allegretto quasi Allegro.*” La “*Malinconia*” (melancolía) es una introducción lenta y emocionante a una secuencia de eventos a través de todo el último movimiento del cuarteto, que va hacia atrás y adelante entre tristeza, dolor y tragedia por una parte y, por la otra, intenta superar los aspectos más oscuros de la vida, aunque jamás con gran éxito, con expresiones –en ocasiones intentos desesperanzados- de ligereza, alegría y euforia en el “*Allegretto quasi Allegro,*” que es interrumpido constantemente por recaídas en el tema de la melancolía. Mientras se escucha las penetrantes ondulaciones de la “*Malinconia,*” que Beethoven solicita explícitamente ejecutar “*colla piu gran delicatezza*” (con la mayor sutileza), descendiendo hacia lo desconocido de nuestro ser, ocasionalmente surgiendo con destellos de introspección pero, dejando finalmente al oyente con una sensación de “¡Y qué más dá! ¿Importa realmente?”, y aún así enganchándolo emocionalmente, uno no puede evitar recordar las líneas de apertura de un poema de César Vallejo (1968/1939),

Considerando en frío, imparcialmente,
que el hombre es triste, tose y, sin embargo,
se complace en su pecho colorado;
que el único que hace es componerse
de días;
que es lóbrego mamífero y se peina . . .

¹ El autor es fundador y presidente del Learning Development Institute (LDI) (*Instituto para el Desarrollo del Aprendizaje*). También es ex-director de Learning Without Frontiers (LWF) (*Aprendizaje Sin Fronteras*) de la UNESCO, la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Existe información disponible en línea sobre el LDI y LWF en <http://www.learndev.org> y <http://www.unesco.org/education/lwf/>, respectivamente. Este capítulo ha sido escrito en base a la experiencia del autor en el desarrollo humano alrededor del mundo, desde principios de la década de los setenta, así como su posterior compromiso –particularmente dentro del contexto de LDI y LWF- en la exploración de los intrincados detalles conceptuales y científicos del significado del aprendizaje. Cualquier opinión expresada en este capítulo es de total responsabilidad del autor y no refleja necesariamente las políticas oficiales de la UNESCO ni del Learning Development Institute.

después de lo cual el poeta sigue mencionando, una después de otra, todas aquellas cosas que hacemos, aparentemente sin importancia, incluso ridículas, para finalmente concluir:

Le hago una seña
viene,
y le doy un abrazo, emocionado.
¡Qué más da! Emocionado . . . Emocionado . . .

Beethoven compuso su Opus 18 Número 6 durante una época en que se hacía cada vez más conciente de la devastadora circunstancia de que iba perdiendo su capacidad auditiva. En 1801 escribió por primera vez, a un amigo, acerca de esta condición, que lo había afectado durante muchos años para ese entonces. Un año más tarde, en el Testamento de Heiligenstadt, se lo revelaba a sus hermanos Karl y Johann, aunque por lo demás trató de ocultarlo. La percepción, ya sea real o imaginaria, de una pérdida inminente es probablemente la dolorosa ruta hacia la toma de conciencia, para todo ser humano. Cuando nacemos y aún nos encontramos ignorantes de que cualquier cosa puede perderse, la conciencia se encuentra ausente. Tan pronto descubrimos la realidad de la pérdida, el hecho de que las cosas se pueden ir, entonces crece nuestra conciencia.

Este pensamiento resuena en las ideas de Susan Greenfield (2000) acerca del crecimiento de la conciencia, que considera que las emociones son los bloques de construcción de la conciencia. La mente juega un papel importante en el proceso. Greenfield define mente como “el agitado embrollo de los circuitos celulares que ha sido configurado por experiencias personales y que está siendo constantemente actualizado según vamos viviendo cada momento” (p. 13). En otras palabras, es la “personalización del cerebro físico” (p. 14) a través de nuestras experiencias. Se expresa en forma de una disposición general, una manera general de ser en el mundo (Visser, 2002a y 2002b), la que por consiguiente evoluciona, a medida que se acumula la experiencia.

Mientras más hay que perder, es decir, mientras más nos volvemos más que nosotros mismos, experimentando la belleza de quiénes somos y del mundo del que formamos parte, más doloroso resulta reconocer cuán frágil es todo.

El imponente acontecimiento del aprendizaje humano

La introducción precedente a este capítulo sobre el aprendizaje humano, para un libro acerca del rol de la humanidad en la era de la información desde una perspectiva iberoamericana, no es una manera extravagante de capturar la atención del lector. Es sino referencia deliberada a un aspecto del desarrollo humano que, en mi opinión, ha permanecido subvalorado dentro de la corriente principal del pensamiento acerca de lo que significa estar aprendiendo, específicamente el desarrollo de la mente. A través de mis exploraciones dentro del dominio del aprendizaje humano, tanto como practicante y como investigador, me he ido convenciendo cada vez más de que el énfasis sobre el desarrollo de competencia, tan penetrante en casi toda práctica de instrucción, mientras que es válido y relevante en su propio y limitado derecho, no es –y no debería ser– la mayor preocupación cuando pensamos en crear y desarrollar las condiciones para el aprendizaje humano.

Téngase presente que estoy hablando acerca de aprendizaje *humano*. El aprendizaje entre los humanos es diferente del aprendizaje entre otros animales y, también, de la así llamada aprendizaje por máquinas: el comportamiento de aprendizaje que son capaces de desplegar las computadoras. Como es bien sabido, el cerebro humano es distinto del cerebro de otros animales, incluyendo los primates (ver por ej. Greenfield, 1997, y Editors of Scientific American, 1999). Las computadoras, por muy sofisticadas que puedan ser en comparación a lo que nos hubiéramos imaginado posible, digamos hace veinte años, son incapaces de hacer más de lo que las programamos a hacer. Indudablemente, han sido diseñadas y programadas para ser mejores que los humanos en la ejecución operaciones basadas en reglas, en forma rápida y exacta, lo que les permite responder veloz y correctamente frente a operaciones críticas donde los humanos están en desventaja, pero no pueden lograr una idea, soñar despiertas, desarrollar algún discernimiento profundo o llegar a darse cuenta que, de pronto, ven el mundo bajo una luz completamente diferente.

“HAL jamás podría existir,” concluye Schank (1997, p. 189) respecto de la computadora imaginaria que, en la película *2001: Odisea En El Espacio*, era responsable de vigilar los diversos detalles de la misión espacial hasta que, eventualmente, comenzaba a desarrollar una mente propia. ¿Porqué no podría existir nunca? Según lo explica Schank, por el detalle que se entrega en la película, sabemos que HAL se volvió operativa en una fecha específica de 1992, en el laboratorio HAL en Urbana, Illinois y que a la instrucción recibida de un tal Sr. Langley le debía el contar una inteligencia propia. Entre otras cosas, el Sr. Langley le había enseñado a HAL a cantar una canción. Por más impresionante que esto pudo habernos parecido en el tiempo en que se filmó la película, el adquirir la capacidad de realizar tales trucos no tiene nada que ver con un comportamiento inteligente. La conducta inteligente depende de ser capaz de interpretar nuevas experiencias contra el telón de fondo y dentro del contexto de experiencia previa acumulada y *vivida*. El énfasis está en la palabra “vivida”. Significa que aquí estamos hablando acerca de la experiencia por la que ha pasado la entidad que aprende y en la que se refleja. En otras palabras, se trata de experiencia sobre la que la entidad que aprende, ya sea máquina o humana, deba haber estado cuestionándose y con la cual haya experimentado.

Experimentar con algo, variar los parámetros de algo que sucede, observando lo que se replica así como de qué manera lo que sucede cambia cuando alguna condición es alterada es, de hecho, una forma de hacer preguntas acerca de la misma cosa. Esto es exactamente lo que se puede observar que hacen los seres humanos casi desde el momento de nacer y quizá, aún antes, cuando todavía se encuentran en el vientre. Gopnik, Meltzoff, y Kuhl (1999) presentan argumentos y evidencia al efecto de que: “Los bebés y niños pequeños piensan, observan y razonan. Consideran evidencia, elaboran conclusiones, realizan experimentos, resuelven problemas y buscan la verdad” (p. 13). Se comportan intuitivamente, de maneras similares a como los científicos operan concientemente. De hecho, gracias al amplio lapso de tiempo a lo largo del cual ha evolucionado la vida en la tierra, los humanos recién nacidos vienen dotados con capacidades programadas genéticamente, tales como la aptitud de adquirir la lengua del

ambiente en el que crecen (ver por ej. Pinker, 1994) y la capacidad de aprender y mejorar su aprendizaje mientras aprenden. Respecto de esto, son esencialmente diferentes de las máquinas, las que Greenfield (2000) define, muy apropiadamente por ende, como “sistemas que no son el producto de un huevo fertilizado” (p. 31), en otras palabras, sistemas que no tienen una historia evolutiva. Más aún, las máquinas, según esta definición, no tienen padres ni tampoco hermanos. Esto las priva de una de las funciones más esenciales que caracterizan el proceso de aprendizaje, a saber, la interacción intencional. En el caso de los humanos, esta función es especialmente importante y relevante en la medida en que los otros humanos, con los cuales interactúan los que aprenden, son asimismo aprendices que están dotados no sólo de la capacidad de aprender, sino también de la capacidad de reflexionar sobre su aprendizaje. Esta misma capacidad les permite también reflexionar, cognitiva y emocionalmente, sobre los procesos de aprendizaje que tienen lugar en los seres humanos con los que interactúan. Todos pueden ver que la disposición a comprometerse en tal reflexión está presente de forma especialmente fuerte en la relación dialogal entre madre e hijo. O, para citar nuevamente a Gopnik, Meltzoff y Kuhl (1999): “Los bebés tienen el mejor sistema de apoyo técnico del universo: las madres” (p. 7). Estos investigadores sugieren, por lo tanto, que hace sentido considerar este sistema de apoyo técnico no como una entidad autónoma separada, sino más bien como parte y porción de lo que, en términos computacionales, podría ser entendido como una verdadera red, una que “se mantiene unida por el lenguaje y el amor, en lugar de la fibra óptica” (p. 7). Naturalmente, la forma en que partimos en la vida tendrá implicaciones sobre cómo seguimos. Si bien la red infante-madre se puede reconfigurar a lo largo del tiempo y adquirir diferentes dimensiones, constituye la partida para una vida de construcción de redes con otros seres humanos y entidades no humanas que aprenden, así como con otras redes, por ejemplo cuando un individuo comienza a interactuar con otra familia, más que con un solo miembro de esa familia o, por ejemplo, con una comunidad profesional o espiritual. Tan esencial es este asunto de la construcción de redes, que considero debiera ser un concepto clave en la definición del aprendizaje humano. Más adelante en este capítulo, retomo este tema.

“Los bebés y los niños cuentan con poderosos mecanismos de aprendizaje que les permiten revisar, rediseñar y reestructurar espontáneamente su conocimiento”, dicen Gopnik, Meltzoff, y Kuhl (1999, p. 7), algo en lo que las máquinas desgraciadamente son muy pobres, sino totalmente incompetentes. Es importante estar concientes de las capacidades con las que nacemos y que nutrimos en nuestra vida temprana, ya que existe una continuidad tremendamente esencial en el proceso de nuestra adquisición de identidad. La idea del niño como un humano en formación, una *tabula rasa* (tabla rasa) sobre la cual escribir – o un computador a ser entrenado por un tal Sr. Langley, mientras es preparado para volverse operacional – contradice cada vez más nuestro conocimiento creciente acerca del aprendizaje humano.

Bransford, Brown y Cocking (1999) resumen² en cuatro dominios clave lo que actualmente sabemos acerca de las capacidades de aprendizaje de los niños pequeños. En primer lugar, destacan lo que cualquier padre observador puede ver: los niños pequeños están predispuestos a aprender y tienen claras predilecciones y deseos respecto de qué quieren aprender, en un momento en particular, y de qué cosa fracasará en engancharlos, simplemente porque no corresponde con alguno de sus dominios principales de interés, como el lenguaje, los números o la causalidad. En segundo lugar, mencionan que los niños pequeños, contrariamente a lo que se creía antes, son capaces de reflexionar sobre su propio aprendizaje y, por tanto, comprometerse en el aprendizaje, tanto intencional como estratégicamente. En otras palabras, los niños pequeños poseen la capacidad de la metacognición, la que desarrollarán aún más durante sus vidas, mientras nadie los coarte de hacerlo. Esta capacidad les permite estimular su motivación innata así como su creatividad para mejorar constantemente su aprendizaje. Los niños pequeños –según nos lo asegura el resumen de Bransford, Brown y Cocking, sobre una tercera área clave del conocimiento acerca del aprendizaje temprano– también poseen ideas acerca de sí mismos como aprendices, sobre lo que significa estar aprendiendo y sobre lo que es comprender algo. Si bien varían en la forma en que se ven a sí mismos como aprendices, emocional y cognitivamente, así como en sus preferencias sobre qué tipo o tipos de inteligencia desean usar y desarrollar en este proceso. Son bien conocidos los ruegos de Gardner (1983 y 1991) respecto de tomar en cuenta esta realidad en la práctica de la educación. En cuarto lugar, el resumen ya referido dirige nuestra atención hacia la importancia de la comunidad en el aprendizaje temprano. Como ya he mencionado, uno de los rasgos más interesantes del aprendizaje humano es que tiene lugar y se desarrolla en la interacción con otros, todos quienes poseen la capacidad de reflexionar, tanto intuitiva como conscientemente, sobre su propia conducta de aprendizaje como sobre la de otras personas. Mientras que en un ambiente familiar sano la realidad de esta interacción por lo general es totalmente reconocida, es muy sorprendente ver cuánto tiempo ha requerido que la educación formal descubriera la validez y valor del concepto comunidad de aprendizaje y qué difícil es aún el otorgar un significado real a este concepto, dentro de la práctica educacional existente. Dado que la idea de comunidad no se restringe a mirarse cara a cara unos a otros, sino que se extiende igualmente, y a veces de forma más forzada hacia vías mediadas de interacción humana, en las que por ejemplo la radio, la televisión y, especialmente, la Internet juegan un rol cada vez más importante, es igualmente sorprendente la falta de una preocupación social seria y de precaución por los ambientes de aprendizaje que tales medios engendran.

La vida en el espacio simbólico

Es nuestra capacidad de lenguaje lo que nos distingue claramente de otros animales [Pinker (1994) y Deacon (1997) entregan diferentes perspectivas para explicar la distinción] así como de máquinas que hablan, aún cuando las últimas puedan pronunciar frases inteligibles expresadas a través de un vocabulario y gramática con las que estamos familiarizados. Lo crucial es que la evolución del lenguaje en los humanos

² El resumen de Bransford, Brown y Cocking (1999) se basa en el trabajo de numerosos investigadores a los que se hace referencia en el texto citado, el que se sugiere a los lectores consultar en profundidad, respecto de elementos específicos del resumen.

da el impulso para la aparición de la inclinación a interactuar con el ambiente *de manera conciente*, a saber, a través de la creación de símbolos. Al utilizar símbolos, los humanos pueden trascenderse a sí mismos, siendo capaces así de cuestionar su propia conducta, lo que los lleva progresivamente a comprenderse a sí mismos y al universo al que pertenecen. Utilizando símbolos, pueden recrear mundos en su mente. Escuchen, por ejemplo, estas palabras

Oh, Wilkamayu de sonoros hilos
cuando rompes tus truenos lineales
en blanca espuma, como herida nieve,
cuando tu vendaval acantilado
canta y castiga despertando al cielo,
qué idioma traes a la oreja apenas
desarraigada de tu espuma andina?

Expresándose de esta forma, Pablo Neruda (1955) no sólo describe el gran contexto de aquello de lo que él y sus compañeros humanos forman parte, sino también lo eleva a un nivel simbólico que le permite cuestionarlo y, al hacerlo, formular interrogantes acerca de sí mismo.

También al utilizar símbolos, los humanos pueden crear monumentos sonoros, como la obra *Années de Pèlerinage* de Franz Liszt, que progresivamente forja en un todo integrado las diversas experiencias de la vida de una persona durante casi medio siglo, comenzando con la circunstancia específica de un turbulento romance y el camino a través de la belleza de la naturaleza, seguidos por la contemplación de la grandeza de la creación humana y, eventualmente, llevando a una profunda experiencia religiosa en la que el compositor explora su pertenencia a cosas mayores que sí mismo, ya no atado a la belleza de paisajes físicos o construcciones del espíritu humano, sino trascendiendo las ataduras de su propia existencia. Así, aquellos “años de peregrinaje” mencionados en el trabajo de Liszt,

ne se limitent donc en rien aux quelques mois d'une jeunesse tapageuse, mais s'étendent plutôt aux soixante-quinze années d'existence de Liszt, qui n'aura eu d'autre vie que celle du pèlerin, c'est-à-dire de l'éternel étranger (selon l'étymologie du latin *pelegrinus*), toujours en chemin, en poursuite, sur les voies de la vie comme sur celles de l'esprit, sans connaître de la quête que la nécessité. (Galliari, 2002, sin número de página)³.

Las dos referencias anteriores a Neruda y Liszt son ejemplos de cómo ubicamos todo lo que somos dentro de un metacontexto amplio desde el cual nos podemos observar a nosotros mismos y a nuestro mundo. También hay casos –pero casos que revelan claramente el flujo dinámico más que la existencia estática- de cómo construimos continuamente nuestro proyecto de vida a un nivel simbólico. Schank (1997) afirma, en conexión a esto, que “las personas son bodegas de historias favoritas esperando ser contadas y que lo entregado por otras personas sirve principalmente como recordatorios para desenterrar estas historias y gatillar su presentación” (p. 185). Yo debería agregar

³ Traducción: “no están, por lo tanto, limitados de manera alguna a los pocos meses de una tempestuosa juventud, sino más bien se extiende a los setenta y siete años de la existencia de Liszt, que no habría tenido otra vida que aquella del peregrino, es decir, del eterno extraño (de acuerdo a la etimología del latín *pelegrinus*), siempre en el camino, en pos de las sendas de la vida así como de aquellas del espíritu, sin conocer de su búsqueda más que su necesidad.”

que se trata de bodegas cuyo contenido es constantemente reevaluado, revalidado, vuelto a mezclar, actualizado y perfeccionado, según vamos dirigiendo nuestras vidas. El lenguaje es la facultad crucial a través de la cual somos capaces de hacer esto, aunque el lenguaje en sus distintas formas, como lo demuestran los dos ejemplos anteriores, en los cuales palabras y música son los respectivos ingredientes.

De hecho, los sistemas de símbolos que utilizamos son múltiples. Burnett, por ejemplo (2004, p. 9), sugiere que “así como la mente humana está cableada para el lenguaje, también está cableada para imágenes. En efecto, el lenguaje, las imágenes y los sonidos son parte inherente del pensamiento humano y del cuerpo humano, así como sitios de generación para el proceso del pensamiento y del sentimiento”. Cassirer (1953), en un trabajo publicado originalmente en alemán en 1923, entrega una cuenta extensa y precisa del uso humano de formas simbólicas en el lenguaje, el mito, la religión, el arte y la ciencia. En otro trabajo, unos veinte años más tarde, publicado por primera vez en 1944, dice: “Más que investigar el origen y desarrollo del espacio perceptivo, debemos analizar el *espacio simbólico*” (Cassirer, 1970, p. 47).

Al hacer esta afirmación, indica cómo es éste el tema que separa al mundo humano del animal. Así como somos muy inferiores a los animales cuando se trata de vivir en lo que Cassirer llama “espacio orgánico” (p. 48) (el *espacio de la acción*), teniendo que adquirir toda suerte de habilidades con las que otros animales simplemente nacen, este déficit les ha sido compensado a los humanos por la capacidad de llegar, “a través de un proceso de pensamiento muy complejo y difícil... a la idea de *espacio abstracto*” (p. 48). Es esta idea, dice Cassirer “la que despeja el paso al hombre, no sólo a un nuevo campo del conocimiento, sino a una dirección completamente nueva de su vida cultural” (p. 48). Es esta idea la que permite también a los humanos resolver problemas usando la mente.

La mente

La raíz de la palabra mente (*mind*, en inglés) viene del anglosajón “*gemynd*”, que significa memoria. Sin embargo, es importante hacer una clara distinción entre el uso del término memoria en el lenguaje de la tecnología de computación y su uso según se relaciona con la conciencia de los seres humanos. En el sentido primario de este término, memoria significa la capacidad de almacenar información de maneras en que pueda ser recuperada como tal. La mente humana, sin embargo, trabaja en forma diferente, en la medida en que le atribuye significados a lo que ingresa en la memoria. Cassirer (1970), afirma así que: “La memoria implica un proceso de reconocimiento e identificación, un proceso de ideación de un tipo muy complejo” (p. 55) y especifica más aún: “La memoria simbólica es el proceso por el cual el hombre no sólo repite su experiencia pasada sino que también reconstruye esta experiencia. La imaginación se vuelve un elemento necesario de recordación verdadera (p. 57).

Bronowski (1978) ubica el proceso de la imaginación, mencionado anteriormente con referencia a Cassirer (1970), en el contexto de la evolución de los seres humanos, particularmente según se relaciona con el lugar cardinal ocupado por el sentido de la vista, en cómo evolucionamos como organismos capaces de adquirir conocimiento acerca

del mundo que nos rodea. Nuestra capacidad de ver, es decir de discriminar contornos, colores y contrastes con gran fineza, está en efecto altamente desarrollada. Esta extraordinaria capacidad, sin embargo, no se consigue gracias a la perfección de nuestros ojos, comparados a los de otros animales. Muy por el contrario, nuestros ojos están contruidos de tal forma que pueden entregar más bien sólo información rudimentaria acerca del mundo visible a nuestro alrededor. El hecho de que, no obstante, veamos líneas rectas, curvas agudas, claros contrastes y colores bien distintivos es debido a cómo está precableado el ojo para buscar exactamente esas cosas. Ese rasgo, por lo tanto, explica Bronowski, viene con un precio. Comenzamos a ver el mundo en la perspectiva de lo que estamos siempre buscando.

Bronowski (1978) concluye su exploración acerca de cómo vemos, de la siguiente manera: “Estamos al tope en discriminación visual; somos enormemente dependientes de ésta. Y quiero terminar diciendo que somos dependientes de ella no sólo al mirar hacia fuera, sino al mirar hacia adentro” (p. 18). ¿Qué significa esto? Bueno, nuevamente según Bronowski, hemos evolucionado para pensar en las cosas según las vemos, y vemos aquellas cosas según las imaginamos, según hayamos madurado, para aumentar las señales rudimentarias del mundo exterior que recibimos a través de nuestros imperfectos ojos y las convertimos en imágenes de contornos, contrastes y colores perfectos. Esta misma capacidad única, entonces, que los humanos tienen que imaginar como aumento de su vista imperfecta, los ha dispuesto a desarrollarla más allá, de manera de prever cosas, de visualizar alternativas, de planificar, de reconstruir las cosas en la mente, buscando hacerlas perfectas, aspirando a su belleza.

Observamos claramente este poder de la imaginación y de la búsqueda por la belleza en acción, no solo en las artes, sino quizá aún más en las ciencias. Escuchen lo que el matemático Henri Poincaré (citado por Chandrasekhar, 1987), que vivió entre 1854 y 1912, escribió al respecto en uno de sus ensayos:

El Científico no estudia la naturaleza porque sea útil hacerlo. La estudia porque encuentra placer en ello; y encuentra placer en ello porque es hermosa. Si la naturaleza no fuera hermosa, no sería digna de conocerse y la vida no valdría la pena vivirla... Me refiero a la íntima belleza que surge del orden armonioso de sus partes y que puede ser asido por una inteligencia pura (p. 59)

Citado por la misma fuente y con una referencia incluso más clara a la idea de imágenes dentro de la mente, cuya belleza tratamos de satisfacer, aquí están las palabras del físico Wolfgang Pauli, que vivió medio siglo después que Poincaré. Pauli reflexiona sobre una afirmación de Johannes Kepler en su *Harmonice Mundi*, un trabajo finalizado en 1618 por Kepler, en el que éste sugiere que “todas las Ideas puras, o los patrones arquetípicos de la armonía... están presentes inherentemente en aquellos capaces de aprehenderlos” (p. 66, 67). Así que aquí está lo que Pauli tiene que decir:

El Puente, que lleva de los datos inicialmente desordenados de la experiencia hasta las Ideas, consiste de ciertas imágenes prístinas, preexistentes en el alma – los arquetipos de Kepler. Estas imágenes prístinas no debieran ser ubicadas en la conciencia ni relacionadas a ideas específicas formulables racionalmente. Esta es una cuestión, más bien, de formas que pertenecen a la región inconciente del alma humana, imágenes de poderoso contenido emocional, que no son pensadas, sino contempladas, por así decirlo, en forma pictórica. El placer que uno siente, al volverse conciente de una nueva pieza de conocimiento, surge de la forma en

que estas imágenes pre-existentes caen en congruencia con la conducta de los objetos externos.(p. 67)

Este es un hermoso ejemplo de cómo nuestra vida en el espacio simbólico nos permite ser una sola mente con aquellos que vivieron antes que nosotros, aquellos que comparten nuestra existencia aquí y ahora, y aquellos que nos seguirán. Este compartir la experiencia mental de otros seres humanos es expresado aún más vigorosamente, y citado nuevamente por Chandrasekhar, en la reacción de Boltzman a uno de los documentos de Maxwell sobre la teoría dinámica de los gases:

Así como un músico puede reconocer a Mozart, Beethoven o Schubert luego de escuchar las primeras notas, del mismo modo un matemático puede reconocer a Cauchy, Gauss, Jacobi, Helmholtz o Kirchhoff, después de unas pocas páginas. Los escritores franceses se revelan a sí mismos por su elegancia extremadamente formal, mientras que los ingleses, especialmente Maxwell, por su sentido dramático. ¿Quién, por ejemplo, no está familiarizado con las memorias de Maxwell sobre su teoría dinámica de los gases?... Las variaciones de las velocidades son, al principio, desarrolladas majestuosamente; luego desde un costado entran las ecuaciones de estado; y desde el otro lado las ecuaciones de movimiento en un campo central. El caos de fórmulas retumba aún más alto. De pronto, escuchamos, como si fuesen bramidos de una tetera, los cuatro golpes “poner $n = 5$.” El maligno espíritu V (la velocidad relativa de las dos moléculas) se desvanece; e incluso como en la música, una figura hasta aquí dominante en los bajos es silenciada repentinamente, lo que había parecido insuperable ha sido vencido por un golpe de magia... Este no es el momento de preguntar porqué tal o cuál sustitución. Si usted no es conmovido por el desarrollo, deje el documento de lado. Maxwell no escribe música de programa con notas explicativas... Un resultado tras otros se suceden rápidamente hasta que, al final, como el inesperado climax, llegamos a las condiciones para el equilibrio térmico junto con las expresiones para los coeficientes de transporte. ¡Entonces cae el telón!

En esta sección me he extendido bastante y citado algunos extractos amplios de la rica herencia de aquello que, desde mi punto de vista, realmente importa en la ciencia: la búsqueda por la belleza sin parangón. Lo he hecho así debido a mi convicción de que hay una necesidad urgente de reinventar la mente científica en su contexto al día de hoy. Por mente científica, no me refiero a la tendencia de perseguir ciegamente el conocimiento fuera del marco de las emociones que los seres humanos pueden compartir y reflejarse en ellos en colaboración, tal como su sentido de la belleza. Muy por el contrario, quiero decir que la mente científica está –y debería estar– empapada de tales emociones. Sólo que, mucha de la actual cultura tecnocientífica⁴ se ha separado de una tradición que estaba claramente presente en siglos pasados y que, afortunadamente, ha sobrevivido, si bien como la perspectiva de una minoría, en el pensamiento de algunos de sus más grandes representantes hasta hoy en día. Kepler, referido anteriormente, fue según Koestler (1959), el último representante de esta gran tradición en concebir su *Armonía del Mundo* y el trabajo que fue su continuación, el *Misterio Cósmico*.

Lo que intenta Kepler aquí es, simplemente, desnudar el secreto último del universo en una síntesis que lo abarcara todo, geometría, música, astrología, astronomía y epistemología. Fue el primer intento en su tipo desde Platón, y es el último, hasta nuestros días. Después de Kepler, la fragmentación de la

⁴ Latour (1999) define tecnociencia como “una fusión de ciencia, organización e industria” (p. 203).

experiencia se instala nuevamente, la ciencia se divorcia de la religión, la religión del arte, la sustancia de la forma, la materia de la mente. (p. 389)

De hecho, durante muchos siglos desde Kepler, la ciencia –el arte de lograr saber– ha tenido una relación complicada con la mente. La investigación científica correcta asumió procesos que excluyeron, tanto como fue posible, la intencionalidad. Por esta razón, el conocedor tenía que ser visto como separado de aquello que debía conocerse. Descartes, que vivió entre 1596 a 1650, i.e. no mucho después que Kepler, ha tenido una gran influencia en el establecimiento de esta visión dualista del mundo. En su terminología, *res cogitans*, las materias de la mente, pertenecen a un mundo que es distinto del mundo exterior, que está habitado por *res extensa*. Esta forma de mirarse a sí mismo como un sujeto que conoce, que está separado del mundo que quiere conocer, ha permeado el quehacer científico durante más de tres siglos desde que Descartes formulara la idea, desafiada sólo por unos pocos. En la frase que abre un ensayo que trata sobre las profundas motivaciones que subyacen el arte de pintura, Merleau-Ponty (1964) se refiere así a la ciencia como una actividad humana que, en contraste con las artes, manipula las cosas pero rehúsa habitarlas.

A pesar del progreso científico sin precedentes desde Descartes, especialmente en el dominio de las ciencias físicas, dos desarrollos relativamente recientes motivan una reconsideración fundamental de la posición Cartesiana, llevando la mente de regreso a la naturaleza. Uno de estos desarrollos tiene que ver con las visiones cambiantes que emanan de la propia ciencia física (al menos, entre un cierto número de sus practicantes), así como respecto de cómo vemos ahora el rol de las ciencias físicas en (re)-conectar a los seres humanos con la experiencia de la realidad. Hago especial referencia a este respecto, por el trabajo de Nicolescu (2000, 2002^a) y el de Heisenberg, Pauli y Bohr (citados por Nicolescu, 2000), en la primera parte del siglo 20. De hecho Bohr, en un ensayo fechado en 1955, hace referencia al fenómeno aparentemente sorprendente de que el estudio del átomo “no sólo ha profundizado nuestro discernimiento dentro de un nuevo dominio de la experiencia, sino que ha arrojado nueva luz sobre problemas generales del conocimiento” (Bohr, 1987, p. 83). Obviamente, esto fue sorprendente solo contra el telón de tres siglos de cartesianismo. Considerando tal realidad histórica, fue un “proeza” no menor, de parte de Bohr y pensadores como él, darse cuenta de que la ciencia del átomo “en todas las etapas de su desarrollo se relaciona con profundos problemas del conocimiento” (p. 84). Para llegar a este descubrimiento, los científicos de la época de Bohr a menudo debieron remontarse muy atrás en la historia de la ciencia, a fin de develar suposiciones ocultas respecto de todo lo que la empresa científica había acarreado con ella.

El segundo desarrollo al cual hago referencia, comenzó durante la última parte del siglo 20, cuando aparecieron las tecnologías y métodos, permitiendo a nuestra humanidad misma, o a aquello que pensábamos lo era, volverse en objeto de inquisición científica y por lo tanto también un objeto de potencial intervención humana. Esto incluye los nuevos conocimientos que estamos obteniendo acerca de las funciones del cerebro, así como de nuestra composición genética. Sujeto y objeto están, por así decirlo, mirándose a los ojos el uno al otro; ya no pueden ser separados. Edelman (1992), concluye que:

Deben existir formas de traer la mente de vuelta a la naturaleza, que sean concordantes con el cómo llegó hasta ahí, en primer lugar. Estas formas deben prestar atención a los que hemos aprendido a partir de la teoría de la evolución. En el curso de la evolución, los cuerpos llegaron a tener mentes. Pero no es suficiente afirmar que la mente está encarnada en el cuerpo; se debe definir cómo. Para hacerlo, debemos darle una mirada al cerebro y al sistema nervioso, así como a los problemas funcionales y estructurales que estos presentan. (p. 15)

Conciencia

Esto trae la discusión de vuelta al punto de partida de este capítulo: la conciencia. Durante las últimas décadas, hemos sido testigos de un dramático aumento en nuestro conocimiento acerca del cerebro. Sin embargo, los investigadores del cerebro generalmente reconocen que aún somos bastante ignorantes respecto de las cuestiones más básicas relativas a quiénes creemos que somos y a qué significa ser consciente. Por tanto, si uno supone que de alguna manera el cerebro tiene que ver con nuestra capacidad de plantear tales preguntas, entonces “cualquier ‘teoría del cerebro’ debe incluir la capacidad de crear esa misma teoría” (Greenfield, et al., 1999, p. 43).

Sin duda, estamos mirando hacia un área del desarrollo del conocimiento que parece confusa, debido a suposiciones aparentemente contradictorias que subyacen la interpretación del proceso científico mismo y del conocimiento que este genera, alcanzando nociones tan importantes como el libre albedrío. O, como indica Greenfield, et al.:

“[N]osotros no podemos dudar de la importancia de la conciencia y de la elección en nuestras vidas. A la vez, pocos negarían que cada pensamiento en nuestros cerebros corresponde a un ‘estado cerebral’ físico. No es fácil reconciliar estas dos creencias; pero, si no las podemos reconciliar, esto debe significar que existe un problema en nuestra comprensión de nosotros mismos o del mundo, o de ambos.” (p.43)

Las visiones difieren respecto de si la conciencia es un rasgo exclusivo de los humanos o si es compartido dentro del reino animal y, quizá, más allá. Incluso observar a un solo ser humano, hace recordar también la cuestión de cuándo comienza la conciencia. ¿Está presente ya en el embrión? De ser así, ¿estaba ahí durante la concepción? Parece prudente aquí enfatizar la necesidad de formular –y refinar continuamente- tales preguntas más que preocuparse del hecho de que (aún) no podemos responderlas. También parece razonable mirar la conciencia como lo hace Greenfield (2000), “como un *continuum*: no como una repentina luz cegadora sino más bien como un interruptor de flujo de intensidad” (p. 168). En otras palabras, existen grados de conciencia. No se trata de un simple prender y apagar. Cualquiera sea la posición que uno desee asumir en este

debate, la mayoría de las personas no tendrían gran problema en reconocer que la conciencia tiene un rol especialmente intenso en la vida humana y que el aprendizaje humano prospera en éste. Uno debe estar conciente para comprometerse en el tipo de aprendizaje que hacen los humanos y, mientras más conciente, mejor. Si, en efecto, según sugiere el modelo de Greenfield, las emociones constituyen los bloques constructivos de la conciencia, entonces es absolutamente errado diseñar procesos para la facilitación del aprendizaje, tales como aquellos que tienen lugar en las escuelas, que ya sea ignoran o ponen escasa atención a la dimensión afectiva de la conducta humana.

El aprendizaje como una disposición a dialogar para una interacción constructiva con el cambio.

El aprendizaje es uno de aquellos conceptos respecto de los cuales la mayoría supone tácitamente que todos comprendemos lo que significa. Es raro que la gente lo defina explícitamente y, cuando se les pide explicar lo que es, a menudo encuentran difícil hacerlo. Entre comunidades y sociedades en las que la escolaridad es un evento importante en la vida de las personas, las percepciones respecto del aprendizaje están ampliamente determinadas por factores clave del proceso de escolaridad, tales como obtener notas, diplomas, certificados y ese tipo de cosas; procesar la información que se presenta en textos de autoridad reconocida, al punto de ser capaz de responder correctamente a ejercicios de evaluación respecto de resultados, previamente definidos, del aprendizaje alcanzado, donde aquellos de una naturaleza cognitiva generalmente son vistos como más valiosos y más esenciales que los resultados en los dominios psicomotor y afectivo; ser enseñado por alguien calificado para hacerlo; y cumplir períodos de tiempo en estructuras de tipo escolar. Las definiciones explícitas o implícitas del aprendizaje, basadas sobre las nociones anteriormente expuestas, contienen muy obviamente el mensaje oculto de que el aprendizaje está reservado para aquellos individuos cuyas condiciones les permiten llegar a ser y mantenerse letrados y competentes en los fundamentos del cálculo y para aquellas sociedades cuyas economías pueden solventar la infraestructura escolar requerida. Lo anterior es sumamente injusto, considerando la inequidad en la distribución de la riqueza en el mundo y el hecho de que hay 830 millones de analfabetos en el planeta.

Una consecuencia de la tendencia arriba referida respecto del aprendizaje dentro de la escuela, es que aquellos que están profesionalmente involucrados en el aprendizaje humano, ya sea a través de investigación, actividades de desarrollo o de diseño, en el sentido de la elaboración de políticas o, a través de la planificación y ejecución de intervenciones particulares, lo hacen generalmente desde la perspectiva de que la instrucción constituye el principal mecanismo para realizar el aprendizaje y hacer que sea eficaz. Así como hay mucho que decir a favor de tener una adecuada infraestructura escolar en un país – por supuesto, siempre que se den las condiciones para asegurar que tal infraestructura será utilizada correctamente para propósitos educacionales de calidad, que beneficien a todos los ciudadanos de forma equitativa- el enfoque anterior también conlleva una seria falta de atención en explorar y en invertir socialmente en otras modalidades de aprendizaje y en desarrollar otros ambientes de aprendizaje. Yo sostengo que este es un problema serio y un triste fracaso en responder a las oportunidades y en

apoyarse en la imaginación y creatividad humanas para enfocar los problemas existentes y utilizar los recursos disponibles.

Sobre la base de la observación anterior, concluyo que existe una necesidad urgente de comenzar a mirar el aprendizaje humano con otros ojos, especialmente para elevar el concepto por encima de la restringida visión bajo la cual es generalmente contemplado. El aprendizaje, como uno ya se habrá dado cuenta, tiene que ver con la conducta adaptativa. Se pueden distinguir, al menos, los siguientes cuatro niveles de conducta humana adaptativa:

- Nivel 1: Interacción con amenazas y oportunidades en el ambiente, a través de respuestas preprogramadas transmitidas genéticamente, ej. las respuestas de lucha y huida.
- Nivel 2: La adquisición de capacidades esenciales, específicas para el ambiente, tales como el dominio de la lengua materna, dirigida por una predisposición genética a hacerlo.
- Nivel 3: La adquisición deliberada de habilidades específicas, conocimiento, hábitos e inclinaciones, motivada por elecciones individuales o expectativas sociales, generalmente a través de la exposición de sí mismo a un proceso de instrucción –o de auto instrucción- diseñado a propósito.
- Nivel 4: El desarrollo y la mantención de una disposición al diálogo con nuestro ambiente, durante toda la vida, a fin de interactuar constructivamente con el cambio en ese ambiente.

Los cuatro niveles anteriores de conducta adaptativa relativa al aprendizaje en los seres humanos, representan una progresión de niveles de conciencia que van en aumento, respecto de nuestro rol en la vida y en el mundo. En adelante, me explayaré sobre cada uno de ellos.

En el nivel más básico, encontramos que un organismo es capaz de reaccionar a los cambios y oportunidades en su ambiente, a través de respuestas preprogramadas que son transmitidas genéticamente, de generación en generación y que son reflejo de la historia evolutiva de tal organismo. Las respuestas de lucha y huida pertenecen a estos dominios. También las conductas relativas a la alimentación y la reproducción sexual. Mientras que estas conductas pueden ser perfeccionadas en el tiempo, a través de alguna forma de aprendizaje, el nivel de perfección con el que aparecen en el organismo –en la fase de desarrollo a la cual el organismo haya alcanzado el nivel apropiado de madurez para el despliegue de la conducta- es tal, que estas conductas son las básicamente adecuadas para partir. En el caso de los humanos, sin embargo, se requiere de un aprendizaje más importante para el desarrollo de actitudes y valores, así como de habilidades cognitivas y motrices relacionadas y la capacidad de moderar la emoción, lo que les permite absorber tales respuestas atávicas en patrones socialmente aceptados de interacción humana y desplegar las conductas en formas que son apreciadas socialmente. Este último tipo de aprendizaje, típicamente tiene lugar tanto a nivel individual como a nivel de contextos comunitarios y socio-culturales a los que pertenecen las personas. Por ejemplo, en lo que concierne a las respuestas humanas de lucha y huida, hay naciones

enteras así como agrupaciones políticas de naciones y agrupaciones culturales de personas involucradas en este proceso de aprendizaje. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en el trabajo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), cuya constitución declara en su preámbulo: “Puesto que las guerras nacen en las mentes de los hombres, es en la mente de los hombres donde deben erigirse los baluartes de la paz”. En forma clara, la mente referida aquí no es sólo la mente de individuos, sino también en especial el conjunto de mentes expresado en estructuras de poder nacionales e internacionales, y en disposiciones culturales. Por tanto, en tiempos recientes ha aparecido un concepto tal como “una cultura de paz”. Una mirada a las páginas web relevantes de UNESCO (sin fecha) y de la Fundación Cultura de Paz (sin fecha) revela de qué manera estos conceptos están siendo posicionados en relación a la conducta humana, en un nivel planetario.

Un segundo nivel de conducta adaptativa en los seres humanos, se relaciona igualmente a lo que es transmitido genéticamente, de una generación a la siguiente. Sin embargo, en este caso no se trata de la expresión de patrones de conducta particulares que estén siendo transmitidos genéticamente, sino más bien de la predisposición a adquirir la conducta. Pinker (1994), por ejemplo, argumenta que tal predisposición, que él llama el instinto del lenguaje, existe en los seres humanos para el desarrollo de sus habilidades lingüísticas; Burnett (2004), hace suposiciones similares respecto de la capacidad humana de procesar imágenes. El contar desde el nacimiento con la predisposición a adquirir una conducta específica, más que la conducta misma, tiene la ventaja obvia de una aumentada adaptabilidad a condiciones prevalecientes en el ambiente en el cual uno nace. Así, nosotros los humanos adquirimos la lengua hablada de nuestras madres, más que de una especie de lenguaje humano genérico. La predisposición de las madres –posiblemente instintiva también- a evocar la adquisición de la lengua materna en sus niños, a través de una forma de comunicación que comienza al nivel del así llamado “motherese” (término en inglés referido al lenguaje en que se expresa una madre hacia sus niños) y que luego, gradual y rápidamente, se desarrolla hacia el uso maduro de la lengua nativa a través de la interacción con un número creciente de otros seres humanos, dentro del ambiente del niño, es crucial en el cómo funciona esto. El mecanismo inserta a todo ser humano en su propio ambiente lingüístico. Dado aquello a lo que me refiero anteriormente, respecto del vínculo entre lenguaje y la capacidad humana de operar en espacios simbólicos, la diversidad de lenguajes aún presente en el planeta tierra debe ser considerado de fundamental importancia para el desarrollo de la mente al nivel de la humanidad como un todo. Existe una razón simple para esto: tal diversidad permite la interacción entre diferentes espacios de símbolos. Tal como en la biosfera la diversidad es la condición *sine qua non* para el crecimiento continuo y el surgimiento de nuevas formas de vida, así es la diversidad de patrones de pensamiento y sistemas de símbolos, como se expresa en la pluralidad lingüística, una condición esencial para la generación de novedad en cómo nosotros, en cuanto humanos, experimentamos el mundo a nuestro alrededor e interactuamos con él. Por tanto, puede que no sea exagerada la importancia de la preservación y desarrollo constante de la diversidad lingüística, incluyendo poner un alto a la actual tendencia a la rápida desaparición de lenguas.

Un tercer nivel distintivo de conducta adaptativa y, por tanto, de aprendizaje, involucra la adquisición deliberada de habilidades, conocimiento, hábitos e inclinaciones específicas con propósitos definidos por las decisiones personales y sociales que toman las personas, respecto de qué consideran su rol en la vida. Gagné (1985) ha realizado una contribución importante a nuestro pensamiento acerca de este nivel de aprendizaje—y acerca de las condiciones por medio de las cuales puede ser mejor facilitado—clasificando los resultados de aprendizaje en este nivel en particular, dentro de cinco dominios diferentes, a saber aquellos de habilidades motrices; información verbal; habilidades intelectuales; estrategias cognitivas; y actitudes. Gagné (2000) afirma que estos dominios son “ortogonales al contenido” (p. 91), lo que significa que no coinciden con la inútil proclividad (desde el punto de vista del proceso de aprendizaje) a dividir el aprendizaje según áreas de contenido, tales como historia, lenguaje, aritmética o albañilería. En vez de esto, tales dominios han sido identificados utilizando como criterio que, desde la perspectiva de un investigador, “*dentro... [de ellos] se puede hacer generalizaciones de hallazgos*” (p. 91). En otras palabras, si dentro de un dominio específico se pueden descubrir ciertos principios respecto de cómo aprenden las personas y cómo puede ser mejor facilitado su aprendizaje, entonces esos principios son válidos para todo ese dominio, independientemente de cosas tales como materia, edad o condiciones especiales que rodeen la situación dentro de la que se aprende (por ej., ambiente educacional en sala de clases o a distancia). Es este tercer nivel de aprendizaje el que se identifica en forma más prominente con aquello que la gente generalmente considera que es el aprendizaje, a saber, lo que se hace en la escuela o, definido de forma levemente más amplia, aquello que resulta de algún proceso de instrucción. No hay duda de que este Nivel 3 de aprendizaje es importante. Sin embargo, según argumento en este capítulo, es meramente una parte importante de un concepto de aprendizaje más amplio. Por eso, es esencial buscar conectar el aprendizaje a los cuatro diferentes niveles que se especifican aquí y ver los como partes integrantes de un todo. Otra razón por la que este tercer nivel destaca en la percepción de las personas, es que se trata de una actividad muy visible y usualmente explícitamente organizada, en la cual los seres humanos se comprometen durante períodos significativos de sus vidas. Mientras van adquiriendo madurez, se vuelven cada vez más concientes de su participación en ella e, idealmente, adaptarán su actividad de aprendizaje de Nivel 3 a importantes opciones de vida que comienzan a hacer entonces.

El cuarto nivel en el que se puede distinguir una conducta humana adaptativa, ubica el aprendizaje en la perspectiva del desarrollo de una vida y en relación a las preguntas más fundamentales que se hacen los seres humanos acerca de sí mismos y acerca de aquellos que comparten con ellos su paso por la vida: ¿Por qué estamos aquí? ¿Qué es el mundo, el universo del que formamos parte? ¿Qué significado queremos darle a nuestra existencia? Es esta capacidad de formular tales preguntas la que eleva a la especie humana por encima del mundo viviente y que les otorga a los humanos un riesgoso límite en el proceso evolutivo por sobre el resto de la naturaleza. Los humanos han desarrollado un sentido -compartido socialmente y evolucionado en la historia- de lo que es correcto o incorrecto, del bien y del mal, de lo bello y lo feo. Lo utilizan en el proceso conciente de desarrollarse como individuos y como humanidad en su totalidad, mientras intervienen constantemente en su ambiente. Durante el corto período de tiempo

(varios millones de años), en términos evolutivos, que los homínidos y humanos han poblado la tierra, se han ido comprometiendo gradualmente, en formas cada vez más intensas, en procesos de cambio de su ambiente y en adaptarse o, a veces, simplemente en soportar los cambios que ellos mismos provocan. A este nivel de conducta adaptativa los humanos, así como las entidades sociales que ellos constituyen, deben ser considerados como integrados a todo tipo de estructuras o sistemas adaptativos complejos, a diferentes niveles de repliegue organizacional. El aprendizaje a este nivel, entonces, ya no está restringido a la adquisición, de vez en cuando, de alguna capacidad o porción especial de conocimiento. Más bien, lo traduce en una disposición permanente a estar en diálogo con nuestro cambiante ambiente –ya sea humano, social, biológico o físico- con el propósito de interactuar constructivamente con este mismo ambiente.⁵ Sólo en este sentido, según lo he argumentado en alguna otra parte (Visser, 2001), el aprendizaje puede ser considerado realmente para toda la vida. Se debe destacar también que el aprendizaje de Nivel 4 no está separado del aprendizaje en los otros tres niveles. Muy por el contrario, bien se podría considerar que el aprendizaje a estos otros niveles toma lugar como una expresión de la disposición general al diálogo, al que se hace referencia en el Nivel 4.

La mente humana en la era de la información

En este segmento final, exploro las implicaciones de una mirada amplia al aprendizaje humano, basada en una perspectiva integrada de los cuatro niveles discutidos anteriormente. Como sugiere el título tanto de este capítulo como del libro, esta exploración tiene lugar contra el telón de la así llamada era de la información. Debo, por lo tanto, explicar en primer lugar lo que considero como las principales características de la era de la información y destacar aquellos parámetros de la existencia humana al comienzo del tercer milenio que exigen una mirada nueva hacia el aprendizaje humano.

La interpretación más obvia del término “era de la información” es que se trata de la era en la que la capacidad de acceder, procesar y controlar flujos de información se ha convertido en el factor clave para el éxito de individuos y comunidades. Es igualmente obvio que el concepto comenzó a aparecer en paralelo y como consecuencia del dramático desarrollo tecnológico que, de forma innegable, ha introducido la tecnología de la computación en hogares y oficinas. Ha creado los mecanismos de redes que permiten a las personas no sólo compartir la información, sino crear conocimiento en colaboración, a través de procesos de comunicación que ya no requieren que los participantes estén en el mismo lugar, al mismo tiempo. Además del rápido desarrollo de la tecnología de la computación, la era de la información también se caracteriza, desde el punto de vista de la tecnología, por la introducción de satélites lanzados por cohetes y de extensas redes de cable de fibra óptica que circundan la tierra. Desde la perspectiva del mundo desarrollado, estos cambios parecen bastante fantásticos. Se debe destacar, sin embargo, que aún es lamentablemente limitado el alcance al cual se pueden ver beneficiados de las oportunidades otorgadas por estas tecnologías cada uno de los seis billones de habitantes de la tierra, no como receptores sino como actores. También se debe hacer notar que una

⁵ La definición formal completa de aprendizaje a este nivel, es como sigue: “El aprendizaje humano es la disposición de los seres humanos, y de las entidades sociales a las que ellos pertenecen, a comprometerse en un diálogo continuo con el ambiente humano, social, biológico y físico, de manera de generar una conducta inteligente para interactuar constructivamente con el cambio”. (J. Visser, 2001, p. 453).

gran parte del imperio tecnológico está en manos de aquellos cuyo principal interés es tomar ganancias financieras, una motivación que a menudo va en contra de consideraciones e ideas comprometidas con la calidad de vida para toda la humanidad.

Una segunda condición importante que caracteriza esta especial conjunción en el tiempo que llamamos era de la información es, desde mi punto de vista, el explosivo crecimiento demográfico del que hemos sido testigos durante las últimas décadas. Este ha causado que la población mundial, a la que le tomó millones de años llegar a tres billones en 1960, se ha duplicado antes de las cuatro décadas siguientes, convirtiéndose en seis billones en 1999. Y seguimos creciendo. No es necesario ser un genio para reconocer que existe un problema, uno creciente, para el cual no se vislumbra ninguna solución en especial. Un planeta pequeño como el nuestro, posee sólo recursos limitados para satisfacer las necesidades de su creciente número de habitantes. Se requiere de mayores niveles de intervención tecnológica para enfrentar los problemas resultantes de tan acelerado crecimiento. Esas intervenciones tecnológicas a menudo crean problemas, tales como la polución, para cuya solución se requiere entonces de otras intervenciones tecnológicas, y así en más. Como consecuencia, se hace cada vez mayor la velocidad a la cual debemos inventar nuevas vías y nuevos instrumentos para adelantarnos a nosotros mismos. La era de la información, entonces, resulta también ser una época en la que el cambio se ha vuelto tan veloz que impacta seriamente sobre muchos de los niveles de aprendizaje y conducta adaptativa discutidos aquí anteriormente. El cambio resulta más obvio en la perspectiva actual de los miembros de una nueva generación, en comparación a la visión que una persona joven hubiera tenido hace 40 o 50 años, cuando aún se asistía a la escuela por una vez y se aprendía todo lo que era necesario para el resto de nuestras vidas, y eso era todo. En contraste, los jóvenes hoy en día enfrentan un desafío mucho más dinámico, a saber el hecho de que la única cosa de la que pueden tener certeza es la incertidumbre. La vida para ellos será altamente impredecible en el largo plazo, de manera que la mejor preparación que puedan obtener es aquella que instile en ellos la capacidad de aprender constantemente y de hacerlo en forma autónoma. Entre las cosas importantes a las que deberán aplicar su aprendizaje está el cómo lidiar con problemas con los que nunca antes se hayan encontrado.

Un tercer aspecto que merece ser destacado es la percepción del rápido aumento de la complejidad del mundo en que vivimos. En parte, esto es consecuencia del advenimiento de tecnología de la comunicación en todos los ámbitos, así como de un crecimiento cada vez más rápido, como se indica anteriormente. Como miembros de la especie humana, hemos llegado a un gran número, apretados dentro de un espacio relativamente pequeño, haciendo cada vez más cosas en un período de tiempo cada vez más breve, conectándonos todo el tiempo entre nosotros a través de nuestros medios de comunicación cada vez más sofisticados y capaces de observar a tiempo real, desde cualquier lugar en que nos encontremos, los efectos de nuestra existencia en la tierra, donde sea que estén ocurriendo las cosas, a través de nuestras pantallas de televisión. Nos hemos vuelto tan interconectados entre nosotros que, si algo pasa en cualquier lugar, parecería que nos afecta a todos. Mientras que las generaciones pasadas, en especial durante la era industrial, podían percibir el mundo como muy lineal, quienes vivimos ahora estamos obligados a apreciar y a ser capaces de vivir con la complejidad.

Una cuarta característica de nuestros tiempos se refleja en el potencial que tenemos para infligir daño -unos a otros y a nosotros mismos- que ha aumentado a niveles extraordinarios. Esta situación ya se había tornado complicada durante la Guerra fría, cuando un número limitado de potencias nucleares construyeron un arsenal de dispositivos de destrucción masiva que, de ser empleados, podían aniquilar a la población humana completa. La experticia para fabricar tales armas y la capacidad de obtener las materias primas necesarias para hacerlo, se han propagado por otros lugares del planeta desde esa época, creando una situación potencialmente volátil que exige altos niveles de sabiduría en el manejo de las relaciones internacionales. Lo mismo aplica obviamente para las armas biológicas y químicas. La situación se complica por el hecho de que pequeños grupos de personas, e incluso individuos, cuentan hoy día con el poder de desestabilizar al mundo a través de actos tales como el que presenciamos el 11 de septiembre de 2001. Dentro de la misma categoría, aunque menos desastrosos, caen hechos tales como introducir virus computacionales, capaces de interferir con operaciones alrededor del mundo y cuya creación se cuenta entre las habilidades de muchachos de escuela secundaria. Se requiere de un nivel de conciencia en todos los seres humanos, en especial un claro sentido de la ética y la estética, para mantenerlos alejados de desplegar conductas tan dañinas, tanto a pequeña como a gran escala. Esta es el área a la que me refiero anteriormente, bajo la descripción del Nivel 1 de aprendizaje, en tanto se relaciona con la necesidad de moderar los impulsos atávicos a través de marcos de actitudes y valores bien desarrollados y las capacidades y conocimientos asociados a ellos.

Una quinta característica de nuestra era es la relativa al alcance al cual somos capaces de intervenir en nuestra humanidad misma. Spohrer (2002) dice acerca de esto:

No es sorprendente que en esta época de rápidos cambios escojamos formular la pregunta “¿Cuál es el significado del aprendizaje?”. Hacia mediados de este siglo, bien podríamos estar preguntando “¿Cuál es el significado de ser humano?”, mientras nuestros nietos desarrollan las capacidades de crear nuevas especies inteligentes de formas de vida biológica, digital e híbridas. (p.34)

Y, luego de alguna extrapolación respecto del crecimiento del poder tecnológico de aquí 10 o 20 años, concluye:

Nuestra capacidad de aumentar nuestros procesos biológicos y mentales con tecnología de la información, sólo aumentará la tasa del cambio, modificando más aún nuestra concepción del significado del aprendizaje, a excepción, quizá, de los términos más generales. El aprendizaje para fijar metas responsables y el aprendizaje para utilizar sabiamente la tecnología para conseguir tales metas, continuarán siendo importantes habilidades de meta-aprendizaje. Sin una capacidad de ver el futuro, tendremos que tomar opciones y apostar sobre los resultados de nuestras acciones. (p. 34)

Por tanto, es necesario mantener los ojos abiertos y ser capaces de observar críticamente lo que sucede en el mundo a nuestro alrededor, viendo qué es lo que anda mal en alguna parte y utilizándolo como lección para hacer ajustes en algún otro lugar.

Un sexto aspecto que debería dirigir nuestra atención respecto de las condiciones de nuestra época, no es nuevo. Ha existido por mucho tiempo, por un tiempo muy prolongado, de hecho, pero ahora es más agudo que nunca antes. Me refiero aquí a la

vergonzante incapacidad de la especie humana de desarrollar verdaderas expresiones de solidaridad. Continuamos viviendo en un mundo de gran inequidad, sin lograr la resolución para corregir la situación. Esto genera un nivel de potencial inestabilidad que, aparte de crear un estado mental global de hipocresía y complacencia por parte de los privilegiados y sentimientos de absoluta frustración entre los menos privilegiados, exacerba los peligros a los que nos referimos anteriormente, que resultan de la capacidad cada vez mayor de infligirse daño unos a otros en forma deliberada. La situación exige el desarrollo de conciencia ética y sabiduría a niveles más altos de lo que comúnmente se encuentra hoy en día entre los tomadores de decisión y aquellos ante quienes son responsables y en cuya representación actúan.

¿Cuáles son entonces mis recomendaciones para el desarrollo del aprendizaje humano en la era de la información? El darme cuenta de que estoy escribiendo este capítulo para un libro que intenta representar una perspectiva iberoamericana, me ha inspirado a involucrarme en las materias aquí expuestas, teniendo muy a la mano los recuerdos de mis frecuentes encuentros y profunda absorción en la geografía, literatura, música, artes visuales, expresiones lingüísticas y formas de pensar, sentir y ser en Ibero América, que he llegado a amar desde la primera vez que hice contacto con este continente, hace unos 35 años. Pero yo no soy un iberoamericano, ni tampoco soy europeo, ni africano, ni norteamericano, ni del medio oriente, en lo que aquí concierne. Si debo identificarme con cualquiera de las realidades de las que he sido parte durante distintas etapas de mi vida, debiera reconocer que soy parte de todas ellas y que todas han reclamado una porción de mi alma. Mientras escarbo en los recuerdos de las diferentes partes del mundo que han llegado a engranarse con lo que soy, porque he vivido allí y ellas viven en mí, yo represento una perspectiva que, profunda y decididamente, es una que reconoce el inmenso valor de la diversidad y la complejidad.

Por lo tanto, creo que en esta era nuestra, en la medida en que respecta al aprendizaje humano, primero y principalmente debemos atender al desarrollo de la mente en contraste con la exclusiva atención otorgada a menudo al desarrollo de la competencia. Para comprender lo que digo aquí, me vuelvo a referir a lo que escribí en la primera sección de este capítulo acerca de la mente como una disposición general, una forma general de ser en el mundo. La mente, en este sentido, nunca es estática, nunca completa. Evolucionan constantemente mientras nuevas experiencias de interacción con el mundo a nuestro alrededor continúan dándole forma, y nueva forma, de manera acumulativa.

De hecho, lo que está en juego aquí es la necesidad de encontrar un sano equilibrio entre mente y competencia, uno que otorgue preeminencia a la mente pero que reconozca que ambas, mente y competencia, son igualmente esenciales. Para que quede claro, la una no funciona sin la otra. La mente no puede trabajar correctamente sin las competencias básicas en su lugar. Por otra parte, el colocar las competencias en su lugar, sin desarrollar al mismo tiempo un conjunto mental que guíe la utilización de estas competencias, significa poner a la humanidad en riesgo de maquinarse su propia desaparición.

En este mundo nuestro cada vez más interconectado y complejo, es fundamental que la mente de cada individuo, así como el conjunto mental social de cada comunidad, reflejen la diversidad y complejidad de ese mundo. Volviendo al modelo del desarrollo de la conciencia y la mente de Greenfield (2000), al que nos referimos anteriormente, que ve la mente como la personalización del cerebro, al exponerlo a la experiencia, esto significa que los seres humanos no deben ser coartados en sus oportunidades de exponerse a la diversidad y la complejidad de la experiencia. A partir de esta observación, he delineado varias conclusiones.

En primer lugar y considerando el influyente papel de los medios de comunicación masiva en la vida de las personas, debiera ser una preocupación fundamental el que los modelos presentados por los medios se vuelvan más y más uniformes. Estos se vuelven más uniformes, en especial como consecuencia de la fuerte penetración alrededor del mundo –impulsados por motivaciones de mercadeo- de un número cada vez menor de actores muy fuertes quienes, en su esfuerzo por competir unos con otros mientras juegan a la segura, tienden a poner atención al denominador común más bajo y a no arriesgar aventurándose muy lejos de los modelos de éxito probado. Así, haciendo reflexión sobre el significado del aprendizaje al producirse los eventos del 11 de septiembre de 2001, Lederman (2002) habla de la necesidad de “una guerra a la ignorancia y al ruido y anti-pensamiento que inunda las anchos de banda” (p. 62). En una vertiente similar y en el contexto de la misma reflexión compartida, Nicolescu (2002b) advierte contra el surgimiento del “pensamiento binario” (p. 36), algo por lo que ciertamente uno no puede responsabilizar en exclusiva a los medios pero, según lo veo yo, a lo que parecen tanto contribuir como ser su producto la cultura del anti-pensamiento, los modelos uniformes y el ruido. Agrego a estos comentarios que el nivel de sobrecarga de información, creada por la invasiva penetración de los medios en nuestras vidas, les hace difícil a la mayoría de las personas construir experiencias en el espacio simbólico que le da forma a la mente. El desafío que enfrentamos es aquel que obviamente puede resumirse en las siguientes dos preguntas: (1) ¿Qué podemos hacer, cómo podemos utilizar la increíble capacidad de la mente, para ayudarnos a vivir con las consecuencias potencialmente negativas de aquello que hemos creado, en términos de instrumentos y procesos poderosos para comunicarnos unos con otros y para almacenar, rescatar, procesar, transmitir, aumentar y reutilizar la información? y (2) ¿Qué podemos hacer para movilizar el poder de esos mismos instrumentos y procesos, para hacer que beneficien lo profundo de nuestra comprensión de nosotros mismos y del mundo en que vivimos, de manera que de ahí resulten sabias opciones para hacer que la humanidad avance con ímpetu? Encontrar respuestas a estas interrogantes parece requerir de una extensa búsqueda, más allá del reino de los medios, hacia los intereses económicos y sociales que dirigen su uso.

En segundo lugar, indico que hay otro ambiente que necesita ser repensado: ese que contribuye significativamente al aprendizaje en las personas, aquel de la escuela, en el sentido más amplio de la palabra, incluyendo no sólo la escuela *per se*, sino toda forma de procesos deliberados y bien estructurados a los que optamos exponernos en el curso de nuestras vidas, con el propósito de adquirir habilidades, conocimiento, hábitos e inclinaciones (a saber, la conducta adaptativa Nivel 3, mencionada anteriormente).

Tenemos gran experticia en diseñar y desarrollar procesos que permiten a las personas volverse competentes en los diferentes dominios que acabo de mencionar. Sin embargo, hace tiempo hemos pasado de largo de la oportunidad y, por lo tanto, no hemos entendido realmente cómo usar esta experticia en la forma eficaz que debimos hacerlo, para preparar a las personas para el uso de esas competencias mientras estaban en la escuela, teniendo en mente la interacción constructiva con el cambio (conducta adaptativa Nivel 4). Un punto de partida para formular preguntas relevantes en esta área y para comenzar a buscar las respuestas, puede ser hallado en la práctica emergente de concebir y estructurar experiencias de aprendizaje apoyadas en la interacción con problemas que son percibidos como relevantes por los propios aprendices. Esto supone obviamente que los seres humanos que aprenden, retienen y desarrollan su capacidad innata de ‘problematizar’ su mundo.

La última frase del párrafo anterior nos dirige a un tercer pensamiento concluyente: Existen todo tipo de capacidades con las que nacemos, especialmente aquellas que son esenciales para la conducta adaptativa en los Niveles 1 y 2, discutidos anteriormente, incluyendo el último no sólo el instinto del lenguaje de Pinker (1994), sino de igual manera aquellas cosas como el deseo innato de explorar y abarcar nuestro ambiente, el que se observa claramente presente en bebés y niños pequeños (Gopnik, Meltzoff y Kuhl, 1999), pero que más tarde parece desaparecer porque ya no se les estimula. Considerando cómo luce el mundo hoy, en comparación con décadas atrás, parece razonable sugerir que, para las generaciones que poblarán la tierra de aquí en adelante, es esencial que tales habilidades no sólo se mantengan, sino que se desarrollen a niveles que no requirieron las generaciones anteriores. El estudio del cerebro y su impresionante desarrollo durante las etapas más tempranas de la vida es aún muy fuerte en la infancia. Lo que sabemos, sin embargo, parece sugerir que la ventana de oportunidad disponible para cuidar el desarrollo humano mental y emocional, en una época que comienza antes del nacimiento y luego cubre las primeras semanas, meses y años siguientes, es algo absolutamente crucial y que se encuentra bastante inexplorado. Su importancia se contrasta absolutamente con las formas en las que, en algunas culturas, la atención a las necesidades de desarrollo del recién nacido parece quedar en segundo lugar, detrás de numerosos intereses que sirven meramente a los deseos inmediatos de aquellos cuyo papel es proveer para el crecimiento de la siguiente generación.

Mi cuarto y último pensamiento concluyente es que, a estas alturas del desarrollo de la humanidad, va siendo tiempo de que comencemos a mirar el aprendizaje como algo más que aquello que hacemos en la escuela. Anteriormente en este capítulo, he identificado y descrito en cierto detalle cuatro niveles en los que los seres humanos despliegan y desarrollan la conducta adaptativa. El primer y segundo nivel de conducta adaptativa, que tienen que ver con respuestas preprogramadas y el desarrollo de capacidades que son impulsadas por predisposiciones innatas. El tercer nivel, aquel de la adquisición deliberada de habilidades, conocimiento, hábitos e inclinaciones, a través de la exposición a la escolaridad y a procesos de instrucción, en los que la mayor parte de los individuos y sociedades ponen gran esfuerzo. No obstante, dado que la preocupación por el aprendizaje a ese nivel se ha vuelto un soporte tan importante de los negocios que conduce la sociedad, parecería que cada vez existe menos pensamiento serio asociado a

éste. A lo largo de los siglos, poco ha cambiado respecto de lo que sucede en las salas de clases (ej. Papert, 1993). En consecuencia, ahora que la tecnología de la información y la ciencia están cambiando de manera tan fundamental los parámetros de la existencia humana, difícilmente somos capaces de usar estos avances para influir en las prácticas de instrucción en otras formas que no sea replicando por otros medios lo que siempre hicimos.

En el cuarto nivel de conducta humana adaptativa, encontramos el mayor desafío. A ese nivel, definimos el aprendizaje como un diálogo a lo largo de la vida, que abordamos con el propósito de interactuar constructivamente con nuestro ambiente siempre cambiante. El Nivel 4 es, por lo tanto, el nivel que lo todo abarca, al cual puede ser observado el aprendizaje. Ubica a los seres humanos exactamente en la escena, no como actores fuera del mundo que están constantemente modificando, sino como partes orgánicas del mismo mundo. Desde la perspectiva de esta consideración, es claro que el aprendizaje humano en la era de la información debería ser tratado como un fenómeno complejo, en el que la conducta adaptativa es expresada de una forma integrada que comprende los cuatro niveles. Para hacer esto, se requiere que la mente, la expresión más personal de lo que somos, trascienda su estado de simple ser y se vuelva conciente de sí misma.

Referencias

- Bohr, N. (1987). *The philosophical writings of Niels Bohr, Volume II: Essays 1932-1957 on atomic physics and human knowledge*. Woodbridge, CT: Ox Bow Press. (Edición original: *Atomic physics and human knowledge*. Nueva York: Wiley, 1958).
- Bransford, J. D., Brown, A. L. y Cocking, R. R. (Eds.) (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bronowski, J. (1978). *The origins of knowledge and imagination*. New Haven y Londres: Yale University Press.
- Burnett, R. (2004). *How images think*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cassirer, E. (1953). *The philosophy of symbolic forms*. Tres volúmenes. New Haven, CT: Yale University Press.
- Cassirer, E. (1970). *An essay on man: An introduction to a philosophy of human culture*. Toronto/Nueva York/Londres: Bantam Books (re editado de la edición original de 1944 por Yale University Press, New Haven, CT).
- Chandrasekhar, S. (1987). *Truth and beauty: Aesthetics and motivations in science*. Chicago y Londres: The University of Chicago Press.
- Deacon, T. W. (1997). *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain*. Nueva York, NY: W. W. Norton & Company, Inc.

- Edelman, G. M. (1992). *Bright air, brilliant fire. On the matter of mind*. Nueva York, NY: Basic Books, División de HarperCollins Publishers, Inc.
- Editors of Scientific American (1999). *The Scientific American book of the brain*. Nueva York: The Lyons Press.
- Fundación Cultura de Paz (sin fecha). *Sin Título*. Website de la Fundación Cultura de Paz [en línea]. Disponible en <http://www.fund-culturadepaz.org/> [2002, October 22].
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4^a ed.). Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.
- Gagné, R. M. (2000). Domains of learning. En R. C. Richey (Ed.), *The legacy of Robert M. Gagné*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology. También en línea. Disponible en <http://www.ibstpi.org/Legacy-Gagne/legacy.htm> [2002, octubre 24].
- Galliari, A. (2002). F. Liszt: Années de pèlerinage. Notas al programa para un recital de piano el 12 de agosto de 2002 por Nicholas Angelich de *Intégrale des Années de Pèlerinage* durante el XXII Festival International de Piano de la Roque d'Anthéron.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1991). *The unschooled mind: How children think and how schools should teach*. Nueva York: Basic Books.
- Gopnik, A., Meltzoff, A. N. & Kuhl, P. K. (1999). *The scientist in the crib: Minds, brains, and how children learn*. N York, NY: William Morrow and Company, Inc.
- Greenfield, S. A. (1997). *The human brain: A guided tour*. Nueva York: Basic Books.
- Greenfield, S. (2000). *The private life of the brain: Emotions, consciousness and the secret of the self*. Nueva York, NY: John Wiley & Sons.
- Greenfield, S., Bacon, G., Coen, C., Marsh, H., Plunkett, K., Rawlins, N., y Stein, J. (1999). *Brain power: Working out the human mind*. Shaftesbury, Dorset: Element Books Limited.
- Koestler, A. (1959). *The sleepwalkers: A history of man's changing vision of the universe*. Londres: Hutchinson & Co.
- Latour, B. (1999). *Pandora's hope: Essays on the reality of science studies*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Lederman, L. (2002). Coping with the consequences of our own ingenuity. En B. Nicolescu, & J. Visser (Eds.), *L'Apprentissage dans le creuset/Learning in the crucible*. Special issue of *Rencontres Transdisciplinaires*, 16, February 2002, 60-64. [También en línea]. Disponible en <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/bulletin/b16/b16.htm> [2002, October 29].
- Merleau-Ponty, M. (1964). *L'oeil et l'esprit*. París, Francia: Éditions Gallimard.
- Neruda, P. (1955). *Canto general*. Buenos Aires: Editorial Losada.
- Nicolescu, B. (2000). Transdisciplinarity and complexity : Levels of reality as source of indeterminacy. *CIRET Bulletin*, 15 [También en línea]. Disponible en: <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/bulletin/b15/b15c4.htm> [2002, October 4].
- Nicolescu, B. (2002a). *Nous, la particule et le monde*. París: Éditions du Rocher.
- Nicolescu, B. (2002b). The unfathomable pornography of binary thinking. En B. Nicolescu y J. Visser, Eds., *L'Apprentissage dans le creuset/Learning in the crucible*. Special issue of *Rencontres Transdisciplinaires*, 16, February 2002, 36-38. [También en línea]. Disponible en <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/bulletin/b16/b16.htm> [2002, October 29].
- Papert, S. (1993). *The children's machine*. Nueva York: Harper Collins.
- Pinker, S. (1994). *The language instinct: How the mind creates language*. Nueva York: William Morrow and Company.
- Schank, R. C. (1997). "I'm sorry, Dave, I'm afraid I can't do that": How could HAL use language? En D. G. Stork (Ed.), *HAL's legacy: 2001's computer as dream and reality*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Spohrer, J. C. (2002). The meaning of learning from the perspective of rapid technological change. *Educational Technology*, 42(2), 31-34.
- UNESCO (sin fecha). *Peace is in our hands/Cultivemos la paz*. Sitio web de la Década Internacional para la Cultura de la Paz y la No Violencia para los Niños del Mundo [En línea]. Disponible <http://www3.unesco.org/iycp/> [2002, October 22].
- Vallejo, C. (1968). *Poemas Humanos*. Nueva York, NY: Grove Press, Inc. (publicado originalmente en París, Francia, en 1939 por Les Éditions des Presses Modernes au Palais-Royal).
- Visser, J. (2001). Integrity, completeness and comprehensiveness of the learning environment: Meeting the basic learning needs of all throughout life. En D. N. Aspin, J. D. Chapman, M. J. Hatton y Y. Sawano (Eds.), *International Handbook*

of Lifelong Learning (pp. 447-472). Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Visser, J. (2002a). Technology, learning and corruption: Opportunities and hurdles in the search for the development of mind in an international development context. *Educational Technology Research and Development*, 50(2), 85-94.

Visser, J. (2002b). *La innovación: Necesidad científica, opción artística*. 2ª Cátedra en la serie de Cátedras Universitarias de Innovación Educativa. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara. (También disponible en Internet en la dirección <http://www.learndev.org/dl/Innovacion-UdG-2002.pdf>.)