

Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales, *Parte II*:

¿Realmente *piensan* diferente?

por Marc Prensky

En *On the Horizon* (MCB University Press, Vol. 9 No. 6, December 2001)
© 2001 Marc Prensky

Diferentes tipos de experiencias llevan a diferentes tipos de estructuras cerebrales
.-Dr. Bruce D. Perry, Baylor College of Medicine

Actualmente, nuestros hijos están siendo socializados de una manera muy diferente a la de sus padres. Las cifras son abrumadoras: más de 10,000 horas jugando videojuegos, más de 200.000 mensajes de correo electrónico y mensajes instantáneos enviados y recibidos; más de 10.000 horas hablando por teléfonos móviles, más de 20.000 horas viendo la televisión (un alto porcentaje la MTV de alta velocidad), más de 500.000 anuncios vistos: todo esto antes de que los chicos dejen la universidad. Y, quizás, *a lo sumo*, 5.000 horas de lectura de libros. Estos son los estudiantes “Nativos Digitales” de hoy en día.

En *Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales: Parte I*¹, discutimos cómo las diferencias entre nuestros alumnos Nativos Digitales y sus profesores Inmigrantes Digitales están en la raíz de muchos de los actuales problemas de la educación. Sugerí que es probable que los cerebros de los Nativos Digitales sean físicamente diferentes como consecuencia del estímulo digital que recibieron al crecer. Y afirmé que el aprendizaje a través de los juegos digitales es una buena forma de llegar a los nativos digitales en su “idioma nativo”.

Aquí les presento las pruebas de por qué creo que esto es así. Proviene de la neurobiología, la psicología social, y de los estudios realizados con niños que usan juegos de aprendizaje.

Neuroplasticidad

Aunque la gran mayoría de los actuales educadores y profesores creció con la idea de que el cerebro humano no cambia físicamente por la estimulación que recibe desde el exterior –sobre todo después de los 3 años-, resulta que esta opinión es, de hecho, *incorrecta*.

Según las últimas investigaciones en neurobiología, ya no hay ninguna duda de que ciertos tipos de estimulación cambian las estructuras cerebrales y afectan a la forma en que las personas piensan, y que esas transformaciones continúan a lo largo toda la vida. El cerebro es, en un grado que no era del todo comprendido o reconocido cuando la generación del *Baby Boom* estaba creciendo, enormemente plástico. Puede ser, y lo es, constantemente reorganizado (aunque el término popular *recableado* es algo engañoso, la idea general es correcta: el cerebro cambia y se reorganiza a partir de los distintos estímulos que recibe). La antigua idea de que tenemos un número fijo de células cerebrales que mueren una a una ha sido reemplazada por estudios que demuestran que nuestra provisión de células del cerebro se repone constantemente². El cerebro se

reorganiza *constantemente* durante toda nuestra vida de niños y adultos, un fenómeno conocido técnicamente como *neuroplasticidad*.

Uno de los pioneros en este campo de la investigación neurológica descubrió que las ratas en entornos “enriquecidos” presentaban cambios cerebrales respecto de otras en entornos “empobrecidos” en un periodo de tiempo tan corto como dos semanas. Las áreas sensoriales de su cerebro eran más gruesas, otras capas más pesadas. Los cambios revelaron un crecimiento global y coherente, lo que lleva a la conclusión de que el cerebro mantiene su plasticidad de por vida³.

Otros experimentos que han conducido a las mismas conclusiones son los siguientes:

- Cerebros de hurones fueron *recableados* físicamente, enviando las señales procedentes de los ojos al lugar donde iban los nervios auditivos y viceversa. Sus cerebros cambiaron para dar cabida a las nuevas señales⁴.
- Experimentos con imágenes han mostrado que cuando las personas ciegas aprenden Braille, las áreas “visuales” de su cerebro se activan. De forma similar, las personas sordas usan su corteza auditiva para leer signos⁵.
- El escáner del cerebro de personas haciendo una complicada secuencia rítmica con los dedos que habían practicado durante semanas presentaba un área mayor de corteza motora en proceso de activación que cuando llevaban a cabo secuencias que no habían practicado⁶.
- Los sujetos japoneses eran capaces de aprender a “reprogramar” sus circuitos para distinguir “ra” de “la”, una habilidad que “olvidan” pronto después de nacer porque su idioma no la requiere⁷.
- Los investigadores descubrieron que un segundo idioma aprendido más tarde en la vida se aloja en un lugar diferente en el cerebro que la lengua o las lenguas aprendidas en la infancia⁸.
- Experimentos de aprendizaje de lectura intensiva con estudiantes de 10 años en adelante parecían crear cambios químicos duraderos en áreas clave de los cerebros de los individuos⁹.
- Una comparación entre los cerebros de músicos y los de personas que no practicaban música, a través de imágenes de resonancia magnética, mostró un 5% más de volumen en los cerebelos de los músicos, atribuidos a las adaptaciones en la estructura cerebral resultantes del ejercicio y la práctica musical intensivos¹⁰.

Estamos solo al principio de la comprensión y la aplicación de la investigación de la plasticidad del cerebro. El objetivo de muchos de los que están en ello –como la empresa *Scientific Learning*– es la “educación basada en la neurociencia”¹¹.

Maleabilidad

La psicología social también proporciona pruebas sólidas de que los patrones de pensamiento de cada uno cambian en función de las experiencias de cada uno. Hasta hace muy poco psicólogos y filósofos occidentales daban por sentado que en todo el pensamiento humano subyacen los mismos procesos básicos. Mientras que las diferencias culturales pueden dictar aquello *sobre* lo que la gente piensa, se suponía que las *estrategias* y *procesos* de pensamiento, que incluyen el razonamiento lógico y el deseo de comprender situaciones y acontecimientos en términos lineales de causa y efecto, eran las mismas para todo el mundo. Y sin embargo esto también parece ser erróneo.

Las investigaciones realizadas por psicólogos sociales¹² muestran que las personas que crecen en diferentes culturas no sólo piensan en cosas diferentes, sino que en realidad *piensan de manera diferente*. El entorno y la cultura en la que las personas se crían afecta e incluso determina muchos de sus procesos de pensamiento.

“Nosotros solíamos pensar que todo el mundo utiliza las categorías de la misma manera, que la lógica juega el mismo tipo de papel para todos en la comprensión de la vida cotidiana, que la memoria, la percepción, la aplicación de reglas y todo eso son lo mismo”, dice uno de ellos. “Pero ahora sostenemos que los propios procesos cognitivos son mucho más maleables de lo que la psicología tradicional suponía”¹³.

Ahora sabemos que los cerebros que sufren distintas experiencias de desarrollo se desarrollan de manera diferente, y que las personas que reciben diferentes estímulos de la cultura que los rodea piensan de manera diferente. Y aunque todavía no hemos observado directamente los cerebros de los Nativos Digitales para ver si son físicamente diferentes (como parecen ser los de los músicos), las pruebas indirectas de esto son muy poderosas.

Sin embargo, el cerebro y los patrones de pensamiento no cambian de la noche a la mañana. Una de las principales conclusiones de la investigación de la plasticidad del cerebro es que el cerebro *no* se reorganiza a la ligera, fácil o arbitrariamente. “La reorganización del cerebro tiene lugar solo cuando el animal presta atención a la señal sensorial y a la tarea”¹⁴. “Requiere mucho trabajo”¹⁵. La retroalimentación biológica requiere más de 50 sesiones para obtener resultados¹⁶. El programa *Fast ForWord* de *Scientific Learning* requiere que los estudiantes pasen 100 minutos al día, 5 días a la semana, durante un periodo de 5 a 10 semanas para operar los cambios deseados, ya que “recablear un cerebro requiere de una atención altamente concentrada”¹⁷.

Varias horas al día, cinco días a la semana, atención altamente concentrada... ¿no te recuerda a algo? ¡Ah, sí: videojuegos! Eso es exactamente lo que los niños han estado haciendo desde que llegó *Pong* en 1974. Han estado programando o ajustando sus cerebros a la velocidad, la interactividad y otros factores propios de los juegos, tanto como los cerebros de la generación del *boom* fueron programados para dar cabida a la televisión, y los cerebros de los hombres alfabetizados se reprogramaron para hacer frente a la invención del lenguaje escrito y la lectura (cuando el cerebro tuvo que adaptarse para abordar las cosas de una manera muy lineal)¹⁸. “La lectura no sucede sin más, es una terrible lucha”¹⁹. “La lectura supone una neurología diferente a la de las cosas que están incorporadas en nuestro cerebro, como el lenguaje hablado”²⁰. Uno de los objetivos principales de las escuelas durante los cientos de años transcurridos desde que la lectura se convirtió en un fenómeno de masas ha sido el reciclaje de nuestros cerebros orientados hacia el discurso para que fueran capaces de leer. Una vez más, el entrenamiento implica varias horas al día, cinco días a la semana, y una atención altamente concentrada.

Por supuesto, justo cuando habíamos llegado a entender (más o menos) cómo rehabilitar nuestros cerebros para la lectura, fueron adiestrados de nuevo por la televisión. Y ahora las cosas han cambiado *una vez más*, y nuestros hijos están ejercitando sus cerebros frenéticamente de maneras aun más novedosas, muchas de las cuales son antitéticas respecto a nuestras antiguas formas de pensar.

Los niños criados con el ordenador “piensan de forma diferente al resto de nosotros. Desarrollan mentes hipertextuales. Saltan de una cosa a otra. Es como si sus estructuras cognitivas fueran paralelas, no secuenciales”²¹. “Los procesos de pensamiento lineales que dominan los sistemas educativos hoy en día pueden ciertamente retardar el aprendizaje de los cerebros que se han desarrollado con los procesos de los juegos y la navegación por internet en el ordenador”²².

Algunos han conjeturado que los adolescentes usan diferentes partes de su cerebro y piensan de manera diferente a los adultos cuando están frente al ordenador²³. Ahora sabemos que va aún más lejos: sus cerebros son casi con seguridad *fisiológicamente diferentes*. Pero estas diferencias, la mayoría de los observadores están de acuerdo, son más una diferencia de grado que una cuestión cualitativa. Por ejemplo, como resultado de repetidas experiencias ciertas áreas cerebrales son más grandes y están más desarrolladas, y otras lo están menos.

Por ejemplo, entre las habilidades mentales mejoradas por la exposición repetida a los videojuegos y otros medios digitales están la lectura de las imágenes como representaciones de un espacio tridimensional (la competencia de representación), destrezas espacio-visuales multidimensionales, mapas mentales, “plegado mental de papel” (es decir, representarse el resultado de varios dobleces de tipo *origami* en la mente, sin hacerlos), el “descubrimiento inductivo” (es decir, hacer observaciones, formular hipótesis y determinar las normas que rigen el comportamiento de una representación dinámica), el “despliegue de atención” (como la observación de varios lugares al mismo tiempo) , y responder más rápido a los estímulos esperados e inesperados²⁴.

Aunque estas habilidades cognitivas pueden no ser nuevas, la particular combinación e intensidad lo son. Ahora tenemos una nueva generación con una mezcla de habilidades cognitivas diferentes de las de sus predecesores: los Nativos Digitales.

¿Qué pasa con la capacidad de concentración?

Oímos quejarse tan a menudo a los profesores acerca de la capacidad de atención de los nativos digitales que la frase “la capacidad de atención de un mosquito” se ha convertido en un cliché. Pero, ¿es realmente cierto?

“Claro que tienen poca capacidad de atención: para las antiguas maneras de aprender”, dice un profesor²⁵. Su capacidad de concentración *no es* escasa para los juegos, por ejemplo, o para cualquier otra cosa que realmente les interese. Como resultado de sus experiencias los nativos digitales anhelan la *interactividad*: una respuesta inmediata a todas y cada una de sus acciones. La escuela tradicional ofrece muy poco de esto en comparación con el resto de su mundo (un estudio mostró que los estudiantes llegan a hacer una pregunta en clase cada *10 horas*)²⁶. Por lo tanto, de manera general, no es que los nativos de la era digital no puedan prestar atención, es que *eligen no hacerlo*. Una investigación realizada para *Barrio Sésamo* pone de manifiesto que los niños realmente no ven la televisión continuamente, sino “en ráfagas”. Sintonizan lo justo para captar lo esencial y asegurarse de que tiene sentido. En un experimento clave, a la mitad de los niños se les puso el programa en un cuarto lleno de juguetes. Como era de esperar, el grupo con juguetes se distraía y veía el programa solo el 47% del tiempo, frente al 87% del tiempo en el grupo sin juguetes. Pero cuando se les preguntó acerca de qué era lo que recordaban y entendían, los resultados eran exactamente los mismos.

“Llegamos a la conclusión de que los niños de 5 años en el grupo con juguetes atendían bastante estratégicamente, distribuyendo su atención entre el juguete y el programa, de manera que miraban lo que para ellos era la parte más informativa del programa. La estrategia era tan eficaz que los niños no pudieron obtener más información de una mayor atención²⁷.”

¿Qué hemos perdido?

Sin embargo, a menudo oímos hablar a los profesores sobre el aumento de los problemas de sus estudiantes con la lectura y el pensamiento. ¿Qué ocurre con esto? ¿Se ha perdido algo en el “proceso de reprogramación” de los Nativos Digitales?

Un área clave que parece haber sido afectada es la reflexión. La reflexión es lo que nos capacita, según muchos teóricos, para generalizar, ya que creamos “modelos mentales” a partir de nuestra experiencia. Es, en muchos sentidos, el *proceso* de “aprender de la experiencia”. En nuestro mundo a “velocidad de tic”, hay cada vez menos tiempo y oportunidad para la reflexión, y este devenir preocupa a muchas personas. Uno de los retos y de las oportunidades más interesantes que ofrece la enseñanza de Nativos Digitales es el de encontrar e inventar maneras de incluir la reflexión y el pensamiento crítico en el aprendizaje (ya sea incorporándolo en la formación o por medio de un proceso de análisis dirigido por el profesor), *pero aun así hacerlo en el lenguaje de los Nativos Digitales*. Podemos y debemos hacer más en este ámbito.

Nativos digitales activos, conectados, acostumbrados a la velocidad de tic, la multitarea, el acceso aleatorio, los gráficos en primera instancia, a la diversión, la fantasía el mundo de recompensas inmediatas de sus videojuegos, la MTV e Internet están *aburridos* de la mayor parte de la educación de hoy, con todo lo bienintencionada que pueda ser. Pero lo peor es que las múltiples capacidades que las nuevas tecnologías han mejorado (por ejemplo, el procesamiento paralelo, la sensibilización hacia los gráficos y el acceso aleatorio), que tienen profundas implicaciones para su aprendizaje, son casi totalmente ignoradas por los educadores.

Las diferencias cognitivas de los Nativos Digitales claman por nuevos enfoques en la educación con un “ajuste” mejor. Y, curiosamente, resulta que una de las pocas estructuras capaces de responder a las cambiantes necesidades y requerimientos del aprendizaje de los Nativos Digitales son los propios videojuegos y juegos de ordenador con los que tanto disfrutan. Esta es la razón por la que el “aprendizaje basado en juegos digitales” está empezando a surgir y prosperar.

Pero, ¿funciona?

Por supuesto muchos critican los juegos de aprendizaje de hoy, y hay mucho que criticar. Pero si algunos de estos juegos no producen el aprendizaje, no es porque sean juegos, o porque el concepto de “aprendizaje basado en juegos” sea erróneo. Es porque *esos juegos en particular están mal diseñados*. Hay una gran cantidad de pruebas de que los juegos de aprendizaje para niños que están bien diseñados producen aprendizaje, y mucho, y al mismo tiempo captan a los niños.

Mientras que algunos educadores se refieren a los juegos como “capa de azúcar”, dándole a esto una connotación muy negativa (y a menudo una mueca despectiva), son

una gran ayuda para los Nativos Digitales. Después de todo, este es un medio que conocen muy bien y que realmente disfrutan.

La escuela primaria, cuando se quitan los recreos y el almuerzo y los entretiempos, en realidad consiste en alrededor de tres horas de tiempo de formación en una típica jornada de 9 a 3²⁸. Por lo tanto, asumiendo, por ejemplo, que los juegos de aprendizaje fueran sólo educativos en un 50%, si usted consiguiera que los niños jugaran seis horas a lo largo de un fin de semana, ¡añadiría efectivamente un día de estudio a la semana! Seis horas es mucho menos de lo que un Nativo Digital, por lo general, gastaría en un fin de semana viendo la televisión y jugando con videojuegos. El truco, sin embargo, es hacer que los juegos de aprendizaje sean lo suficientemente convincentes como para ser utilizados en su lugar. Deben ser juegos *reales*, no solo ejercicios con una bonita fachada, combinados creativamente con un contenido *real*.

Los números lo respaldan. La *Lightspan Partnership*, que creó los juegos de refuerzo curricular para PlayStation, llevó a cabo estudios en más de 400 distritos escolares por separado, y también un “meta-análisis”. Descubrieron aumentos en las áreas del lenguaje y vocabulario del 24 y 25%, respectivamente, sobre los grupos de control, mientras que la resolución de problemas matemáticos y los resultados en procedimientos matemáticos y algoritmos eran del 50 y el 31% más altos²⁹.

Click Health, que hace juegos para ayudar a los niños a auto-gestionar sus asuntos de salud, llevó a cabo ensayos clínicos financiados por los Institutos Nacionales de Salud. Descubrieron, en el caso de la diabetes, que los niños que utilizaban sus juegos (en comparación con el grupo de control, que jugaba con un juego de *pinball*) mostraban aumentos mesurables en auto-eficiencia, la comunicación con los padres y el autocuidado de la diabetes. Y lo que es más importante, las visitas al médico de urgencias por problemas relacionados con la diabetes disminuyó en un 77% en el grupo de tratamiento³⁰.

El programa basado en juegos de *Scientific Learning “Fast ForWord”* para el refuerzo de niños con problemas de lectura llevó a cabo experimentos de ámbito nacional en 60 profesionales independientes en 35 emplazamientos en EEUU y Canadá. Usando tests estandarizados, cada uno de los lugares valoró de manera concluyente la efectividad del programa, obteniendo el 90% de los niños avances significativos en una o más de las áreas probadas³¹.

Una y otra vez es la misma historia. La práctica (el tiempo dedicado a aprender) *funciona*. A los niños no les gusta practicar. Los juegos captan su atención y lo hacen posible. Y, por supuesto, deben practicar las cosas adecuadas, así que el *diseño* es importante.

El ejército de los EE.UU., que tiene un cuarto de millón de jóvenes de 18 años que educar cada año, es un gran creyente en los juegos de aprendizaje como una manera de llegar a sus Nativos Digitales. Saben que sus voluntarios lo esperan: “Si no hacemos las cosas así, no van a querer estar en nuestro entorno”³².

Lo que es más, lo han observado al trabajar en el campo de operaciones. “Lo hemos visto una y otra vez en los aviones, en nuestros simuladores de misión”. Los formadores de mente práctica del Departamento de Defensa están perplejos ante los educadores que dicen “No sabemos si la tecnología educativa funciona. Necesitamos hacer más

estudios”. “SABEMOS que la tecnología funciona”, replican. “Solo queremos progresar en su uso”³³.

Por lo tanto, hoy los neurobiólogos y psicólogos sociales están de acuerdo en que el cerebro puede, y lo hace, cambiar con nuevos estímulos. Y los educadores de hoy que tienen las misiones de aprendizaje más cruciales –enseñar a discapacitados y al ejército- ya están usando juegos de ordenador y videojuegos diseñados a medida como una forma eficaz de llegar a los Nativos Digitales. Pero la mayor parte del “establishment” educativo vinculado a la tradición no parece tener ninguna prisa por seguir su ejemplo.

Sin embargo, estos educadores saben que algo está mal, porque no llegan a sus estudiantes Nativos Digitales como llegaban a los estudiantes en el pasado. Por lo tanto, se enfrentan a una importante elección.

Por una parte, pueden optar por hacer caso omiso de sus ojos, sus oídos y la intuición, fingir que la brecha Nativo Digital/Inmigrante Digital no existe, y seguir utilizando sus de-repente-mucho menos-eficaces métodos tradicionales hasta que se jubilen y los Nativos Digitales tomen el relevo.

O pueden elegir en su lugar *aceptar* el hecho de que se han convertido en Inmigrantes en un nuevo mundo digital, y mirar hacia su propia creatividad, a sus estudiantes Nativos Digitales, a sus comprensivos responsables y a otras fuentes para ayudarles a comunicar sus aún valiosos conocimientos y sabiduría en ese nuevo lenguaje del mundo.

La ruta que elijan en última instancia -y la educación de sus alumnos Nativos Digitales- depende mucho de nosotros.

Marc Prensky es un experto internacionalmente aclamado, orador, escritor, consultor y diseñador de juegos en los ámbitos de la educación y el aprendizaje. Es autor de Digital Game-Based Learning (McGraw-Hill, 2001), fundador y CEO de Games2train, una compañía de aprendizaje basado en el juego, y fundador de The Digital Multiplier, una organización dedicada a eliminar la brecha digital en el aprendizaje en todo el mundo. Es también el creador de los sitios www.SocialImpactGames.com, www.DoDGameCommunity.com y www.GamesParentsTeachers.com. Marc tiene un MBA de Harvard y un Master en Pedagogía de la Universidad de Yale. La mayoría de sus escritos se pueden encontrar en www.marcprensky.com/writing/default.asp. Contacta con Marc en marc@games2train.com.

Traducción realizada con el consentimiento expreso de Marc Prensky por Julia Molano para www.aprenderapensar.net. Texto original: www.marcprensky.com/writing/

Notas

¹ Estas cifras pretenden ser exclusivamente aproximaciones de “orden de magnitud”, ya que, evidentemente, varían mucho dependiendo de las personas. Se llegó a ellos de las siguientes maneras (Nota: Estoy muy interesado en los datos adicionales que alguien pueda tener sobre esto):

Videojuegos: Promedio de tiempo de juego: 1,5 horas / día (Fuente:-Interactive Games, Mediascope, junio 1966.) Es probable que sea superior cinco años más tarde, por lo que $1.8 \times 365 \times 15 \text{ años} = 9.855$ horas.

E-mails y mensajes instantáneos: Promedio de 40 por día $\times 365 \times 15 \text{ años} = 219,000$. Esto no es poco realista incluso para pre-adolescentes - en una sola conexión de mensajería instantánea puede haber más de 100 intercambios por día, y la mayoría de la gente hace múltiples conexiones.

TV:-Televisión en el Hogar, 1998: la Tercera Encuesta Anual de Padres y Niños, Annenburg Policy Center, 22 de junio de 1998, da un número de horas de TV vistas por día de 2.55. M. Chen, en la *Smart Parents Guide to Kid's TV* (1994) da la cifra de 4 horas / día. Tomando la media, 3,3 horas / día $\times 365 \text{ días} \times 18 \text{ años} = 21.681$.

Comer: Hay unos 18 anuncios de 30 segundos a lo largo de una hora de televisión. 18 anuncios por hora $\times 3,3 \text{ horas} / \text{día} \times 365 \text{ días} \times 20 \text{ años}$ (los bebés *adoran* los anuncios) = 433620.

Lectura: Eric Leuliette, un voraz (y meticuloso) lector que ha enumerado on line cada uno de los libros que ha leído (www.csr.utexas.edu/personales/leuliette/fw_table_home.html), leyó alrededor de 1300 libros durante la universidad. Si tomamos 1300 libros $\times 200 \text{ páginas por libro} \times 400 \text{ palabras por página}$, tenemos 10.400.000.000 palabras. Leer a 400 palabras/min. da 260.000 minutos, o 4.333 horas. Esto representa un poco más de 3 horas / libro. Aunque otros pueden leer más despacio, la mayoría de ellos han leído muchos menos libros que Leuliette.

² Paul Perry en *American Way*, 15 de mayo de 2000.

³ Renate Numella Caine y Geoffrey Caine, *Making Connections: Teaching and the Human Brain*, Addison-Wesley, 1991, p. 31.

⁴ Dr. Mriganka Sur, *Nature*, 20 de abril de 2000.

⁵ Sandra Blakeslee, New York Times, 24 de abril de 2000.

⁶ Leslie Ungerlieder, Institutos Nacionales de Salud.

⁷ James McLelland, de la Universidad de Pittsburg.

⁸ Citado en *Inferential Focus Briefing*, 30 de septiembre de 1997.

⁹ Virginia Berninger, Universidad de Washington, *American Journal of Neuroradiology*, mayo de 2000.

¹⁰ Dr. Mark Jude Tramano de Harvard. En USA Today del día 10 de diciembre de 1998.

¹¹ Newsweek, 1 de enero de 2000.

¹² Entre ellas se incluyen Alexandr Romanovich Luria (1902-1977), pionero en la neuropsicología Soviética, autor de *The Human Brain and Psychological Processes* (1963), y, más recientemente, el Dr. Richard Nisbett, de la Universidad de Michigan.

¹³ Citado en Erica Goode, “How Culture Molds Habits of Thought” [*Cómo la cultura moldea los hábitos de pensamiento*], New York Times, 8 de agosto de 2000.

¹⁴ John T. Bruer, *The Myth of the First Three Years*, [El mito de los tres primeros años], The Free Press, 1999, p. 155.

¹⁵ Ried G. Lyon, un neuropsicólogo que dirige la lectura de investigación financiado por los Institutos Nacionales de Salud, citado en Frank D. Roylance, “Intensive Teaching Changes Brain”, *SunSpot*, Comunidad Online de Maryland, 27 de mayo de 2000.

¹⁶ Alan T. Pope, investigador en psicología, Métodos de ingeniería humana, NASA. Comunicación privada.

¹⁷ Time, 5 de julio de 1999.

¹⁸ The Economist, 6 de diciembre de 1997.

¹⁹ Kathleen Baynes, investigadora en neurología, de la Universidad de California-Davis, citado en Robert Lee Hotz “In Art of Language, the Brain Matters”, Los Angeles Times, 18 de octubre de 1998.

²⁰ El Dr. Michael S. Gazzaniga, neurocientífico en el Dartmouth Collage, citado en Robert Lee Hotz, “In Art of Language, the Brain Matters”, *Los Angeles Times*, 18 de octubre de 1998.

²¹ William D. Winn, director del Centro de Aprendizaje, Laboratorio de Tecnología de Interfaz Humana de la Universidad de Washington, citado en Moore, *Inferential Focus Briefing* (véase 22).

²² Peter Moore, *Inferential Focus Briefing*, 30 de septiembre de 1997.

²³ *Ibid.*

²⁴ Patricia Marks Greenfield, *Mind and Media, The Effects of Television, Video Games and Computers*, Harvard University Press, 1984.

²⁵ Dr. Edward Westhead, profesor de bioquímica (jubilado) de la Universidad de Massachusetts.

²⁶ Graesser, A.C., & a, N.K. (1994) "Question asking during tutoring", *American Educational Research Journal*, 31, 104-107.

²⁷ Elizabeth Lorch, psicólogo, Amherst College, citado en Malcolm Gladwell, *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*, Little Brown & Company, 2000, p. 101.

²⁸ John Kernan, Presidente de la *Lightspan Partnership*. Comunicación personal.

²⁹ Evaluación de *Lightspan*. Resultados de investigación de 403 escuelas y más de 14.580 estudiantes, De febrero de 2000, CD-ROM.

³⁰ Debra A. Lieberman, "Health Education Video Games for Children and Adolescents: Theory, Design and Research Findings" ["Educación para la Salud y Videojuegos de la Infancia y la Adolescencia: Teoría, diseño y resultados de la investigación"], documento presentado en la reunión anual de la Asociación Internacional de Comunicaciones, Jerusalén, 1998.

³¹ *Scientific Learning Corporation*, National Field Trial Results (panfleto). Véase también Merzenich et al., *Temporal Processing Deficits of language-Learning Impaired Children Ameliorated by Training* y Tallal, et al., *Language Comprehension in Language Learning Impaired Children Improved with Acoustically Modified Speech.*, en *Science*, vol. 271, del 5 de enero de 1996, págs. 27a-28a y 77-84.

³² Michael Parmentier, Director de la Oficina de Preparación y Capacitación, Departamento de Defensa, Pentágono. Información privada.

³³ Don Johnson, Oficina de Preparación y Capacitación, Departamento de Defensa, Pentágono. Información privada.