

**Lucía de Jesús Hernández Santamarina**  
**Evaluación de material multimedia para aprender vocabulario en francés.**

**Introducción**

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la lengua francesa, se han detectado distintos problemas entre los estudiantes de algunos cursos de francés de la Universidad Pedagógica Nacional. Entre ellos la adquisición de vocabulario. Ésta resulta problemática por la gran cantidad de palabras que es preciso aprender. Si bien existen diferentes métodos para lograrlo una alternativa es emplear las actividades multimedia que pueden realizarse en Internet. Éstas son atractivas porque presentan la información en distintos formatos. Sin embargo, un balance de cómo pueden usarse en una clase de lengua extranjera y de los resultados que se logran con ellas hace ver sus límites.

De los límites que se han apreciado en el uso de multimedia para aprender vocabulario se derivan al menos tres preguntas o problemas: ¿Cómo se aprende? ¿Con qué se aprende? El primero implica conocer las funciones mentales que se activan en el aprendizaje mediante materiales multimedia. Es decir, ¿el proceso de aprendizaje es igual que con otro tipo de materiales? Si algo cambia, ¿cuál es la diferencia? El segundo precisa el identificar los diferentes componentes de esos materiales que propician el aprendizaje. Una comparación muy sucinta entre los multimedia y el material impreso, por ejemplo, muestra de inmediato que aquéllos están compuestos por una gran cantidad de elementos de los que carecen las hojas de papel. Es de suponer que tienen un efecto en el aprendizaje. Entonces, hay que determinar cuáles de ellos son importantes y qué efecto producen.

**Marco teórico**

Los conceptos que se desarrollan en este apartado se articularon como respuesta a las preguntas planteadas: ¿cómo se aprende? ¿Con qué? Y giran en torno a las ciencias cognitivas y a la ergonomía.

**¿Cómo se aprende?**

Las ciencias cognitivas analizan la interacción entre las funciones y procesos mentales y los diferentes tipos de información que conforman sistemas que generan conocimiento. La lingüística, las neurociencias, la inteligencia artificial son algunas de ellas. Una línea de investigación que siguen algunas de esas disciplinas es la de la cognición distribuida. Ésta busca describir y explicar cuál es la importancia de los instrumentos y artefactos que se emplean para construir conocimiento en el proceso mismo de construcción. Sirve entonces como marco de referencia para indagar los cambios que se producen en los procesos de aprendizaje cuando se emplean las nuevas tecnologías ya que éstas pueden considerarse como herramientas cognitivas.

## **La cognición distribuida o situada**

En general se piensa que la cognición es algo interno que sucede en la mente de las personas. Lo anterior se constata al analizar las funciones mentales. Sin embargo, hay elementos externos que influyen en ella: el ambiente de aprendizaje, las otras personas y los artefactos. Esto se hace más evidente al verificar que la información se genera, reproduce, transmite y almacena de manera muy rápida; muchos de los cambios que se operan en ella suceden fuera de la mente en una serie de objetos. El ejemplo más claro es el de la memoria: gracias a los soportes electrónicos de almacenamiento se externaliza y extiende hasta alcanzar dimensiones antes inimaginables. También se incrementa y diversifica la capacidad humana de actuar sobre la información (Kirsch, 2008; p. 56-57; Sander, 2007; p. 42). Por lo anterior puede decirse que "los artefactos y los grupos sociales son concebidos como medios para extender el sistema cognitivo más allá de los límites de un organismo vivo", es decir que el sistema cognitivo no se limita al cuerpo sino que es más extenso y complejo (Conein, 2004; p. 57).

Hay dos tipos de relaciones que influyen en la extensión del sistema cognitivo humano. El primero se refiere a las interacciones y las conexiones que se establecen entre los agentes o usuarios y los objetos: un lector y un libro, una persona y una computadora. El segundo tipo consiste en el ensamblaje entre percepción y acción; en la medida en que se hacen o no una serie de acciones la percepción se altera: intensifica la concentración o provoca la dispersión. Ambos tipos de relaciones son entonces ayudas externas para la cognición. Ésta se vuelve "interactiva y relacional, es decir no separable de un componente externo presente en el ambiente" (Conein, 2004; p. 58). Si no hay separación, significa que las herramientas, particularmente las de tipo técnico, forman parte de o constituyen a las actividades cognitivas como la percepción, la memoria, la imaginación o las interacciones. A este tipo de cognición se le llama cognición distribuida o situada. (Conein, 2004; p. 60; Lenay, 2009; p. 18). Los artefactos se vuelven entonces "objetos de ayuda para la construcción de los conocimientos" (Legros, 2002; p. 32). De ahí que sea necesario delimitar en qué consisten esas funciones mentales para precisar después en qué medida las constituyen o afectan no todos los artefactos sino los materiales multimedia que son el objeto de estudio de este trabajo.

## **Percepción, atención, memoria y acción**

**La percepción.** Es un proceso de interacción entre los estímulos físicos, los sentidos y las funciones mentales que permite relacionar lo que se percibe con los conocimientos del individuo (Smith, 2008: p.87). Es predictiva y selectiva porque el sujeto intuye el lugar en el que aparecerá un estímulo (Petit, 2002; pp. 378-379). También es complementaria y/o competitiva si los formatos de los distintos estímulos refuerzan o dispersan la atención ya que se concentra más en uno u otro tipo de información (Smith, 2008. p. 59; Petit, 2000; p. 380). Es conveniente asociar percepción y acción en una relación interdependiente. Entonces se habla de *enaction* (Varela, 2003; p. 392; Lenay, 2006; p. 3).

**La atención.** La atención es un proceso dinámico inseparable de percepción. Los mecanismos perceptuales seleccionan alguno de los estímulos que los bombardean. La duración de la atención está en función del interés personal por el objeto en cuestión, de sus características y del tipo de actividad que se realiza. Es por eso un proceso interactivo, selectivo y competitivo (Smith, 2008. pp. 142-145; Petit, 2002; p. 380). La atención no es constante: cambia por la duración y la variabilidad de la presentación del estímulo (Smith, 2008. p. 107). Cuando se produce familiaridad con él la atención disminuye; se pierde intensidad o duración; la decodificación se vuelve lenta. Éste fenómeno se llama **habituación** y se modifica hasta que un estímulo distinto se presenta (Trocmé Fabre, 1987. p. 76; Lécuyer, 2003. p. 277; Doré, 2003; p. 253; Smith, 2008. p. 113-114 y 131).

La presentación multimodal es propicia para que la atención se mantenga por la variedad de formatos que implica pues producen un efecto complementario (Smith, 2008; p. 115). También puede ser un obstáculo: cada formato requiere más recursos cognitivos para llevar a cabo el procesamiento individual (Smith, 2008. p. 115; Rodríguez, 2008. p.162). Esto produce sobrecarga cognitiva (Acha, 2009. p. 28). La variabilidad, el reto y lo inesperado típicos las actividades lúdicas favorecen la atención (Hodent, 2007. p. 23)

**La memoria.** La memoria es una especie de archivo de información. Se guarda en ella por medio de procesos de codificación y recuperación (Smith, 2008; p. 209). Existen varios tipos de memoria entre los cuales está la memoria semántica. Registrar y acceder a la información que este tipo de memoria conserva no es un proceso rápido (Dortier, 2003. p. 50; Smith, 2008; pp. 201-202). Repeticiones frecuentes y cíclicas permiten que los contenidos se guarden en ella gracias a las conexiones que los nuevos conocimientos establecen con los que ya forman parte de la memoria semántica (Ruget, 2008; p. 133).

**Codificación y recuperación.** La codificación se refiere a los procesos mentales que se realizan para que la información se transforme en una representación mental en la memoria (Smith, 2008; pp. 209-210, 216). En la codificación hay muchos efectos que determinan la manera en que se procesa la información. Dos de ellos, el efecto de generación y el efecto de espaciamento, se relacionan con la necesidad de repetir o no cierta información y cómo hacerlo. El primero consiste en asociar la información que se está aprendiendo con la que ya existe en la memoria por medio de una producción activa de la misma (Smith, 2008; p. 217). El segundo se suscita cuando es necesario repetir. Generalmente se intenta memorizar todo y de la misma manera. Sin embargo, es posible estudiar parte de la información sobre un tema usando un material y/o una estrategia específica durante cierto tiempo; continuar después con otro tema o tipo de información; volver luego al tema inicial empleando un material y una estrategia diferentes. Este efecto puede redundar en la eficacia al aprender: hay sucesión al presentar la información y esto requiere un menor esfuerzo de atención; el contexto en que se presenta la información la primera vez y en las ocasiones sucesivas cambia, lo que enriquece la representación que se crea en la memoria (Smith, 2008; p. 219).

**Acción.** Al mencionar el concepto de **enaction** se señaló la importancia de la acción en los procesos perceptivos. Un papel semejante tiene en la memoria, “ya que los estímulos

y acontecimientos que probablemente recordamos mejor son aquellos que procesamos activamente” (Smith, 2008; p. 212). Es necesario entonces delimitar un concepto de acción que refleje su influencia en los procesos cognitivos. Con este fin se realizó una tabla para analizar las acciones que algunos autores emplean para describir o explicar procesos relacionados con la adquisición del conocimiento (Foucault, 1966; Morin, 1986; p. 116; Riboli-Sasco, 2008; p. 119; Caillet, 2008; p. 149; Ackerman, 2008; p. 90; Gaume, 2008; p. 156 y 158). A partir de ella puede afirmarse que la acción en el ámbito cognitivo es un proceso para transformar, recrear, producir o emplear la información por medio de operaciones concretas. Algunas de ellas sintetizan o contienen a las demás: identificar, asociar/diferenciar, organizar, coordinar, representar, simular, etc. Muchas funcionan de manera automática. Todas ellas favorecen la percepción, la atención y la memoria.

### **¿Con qué se aprende? El procesamiento de la presentación multimodal de la información**

En el contexto de la cognición distribuida y de la ergonomía, la idea central en este apartado es que los materiales multimedia producen cierto efecto en el aprendizaje y en los procesos cognitivos de la misma manera que “la escritura y después la imprenta tuvieron efectos mecánicos en el funcionamiento del intelecto individual” (Puren, 2009; p. 5). Multimodalidad, interacción e incluso la diferencia de soportes (papel, monitor y computadora) deben considerarse si se “quiere comprender el impacto de los diferentes medios, u objetos, en los usuarios” (Ackerman, 2008; p. 80). Lo importante entonces es determinar en qué consiste dicho efecto. Se ha constatado ya que “los ambientes multimedia ... afectan la manera de leer, de comprender, de construir conocimientos, de resolver problemas” (Legros, 2002; pp. 24-25) Pero ¿por qué? ¿Porque hay imágenes y audio y resulta, por lo tanto, más entretenido que la lectura de un libro o la lección de un profesor? Es decir, hay que determinar los criterios necesarios para evaluar los materiales multimedia con el fin de estudiar su funcionamiento, usabilidad y efecto en el aprendizaje.

### **La presentación multimodal de la información**

La información que aparece en distintos formatos puede reducirse a tres: imágenes (fijas o animadas), sonido y texto. Cada formato, que puede presentarse de manera sucesiva o simultánea, implica una modalidad distinta de percepción y de procesamiento cognitivo. Cuando aparecen de forma simultánea, la serie de acciones que realizan las funciones mentales son más complejas porque implican el procesamiento visual y auditivo al mismo tiempo. A la presentación de la información con estas características se le llama **multimodal** (Legros, 2002. p. 42; Maître de Pembroke, 2001. p. 194; Denis, 2003. p. 248) y tiene sus efectos en la manera de procesar y comprender la información. Según la teoría de la doble decodificación, la presentación contigua de la información en distintos formatos produce conexiones y representaciones mentales.

El texto, las imágenes y aún los sonidos parecen estáticos cuando se presentan de manera individual y producen por ello una impresión de estabilidad. En los entornos multimedia, la presentación multimodal provoca que el acceso a la información no sea lineal. Generalmente está organizada de manera hipermedial. Es decir, se accede a imágenes, textos o sonidos por medio de hipervínculos que conectan entre sí diferentes tipos de información por medio de un simple clic en el ratón. Entonces, la relación entre los distintos formatos cambia y evoluciona; la sensación de estabilidad se pierde. Como consecuencia de ello, las acciones y actitudes del usuario se vuelven zigzagueantes, desconcertantes incluso. Debe asociar unas ideas; separar y reconstruir otras. En ocasiones explotará después de numerosos intentos inútiles en un juego recursivo de acierto y error, avance y retroceso. (Hirschprung, 2005; pp. 11 y 15).

La presentación multimodal de la información produce efectos inmediatos en las funciones mentales durante las repeticiones que son necesarias para aprender vocabulario. La percepción y la atención se agilizan gracias a los elementos multimodales. Al repetir varias veces la misma información se produce habituación o ceguera a la repetición. La interacción con materiales que presentan de manera simultánea imagen, texto y sonido evita la monotonía y contrarresta los efectos mencionados. Una de las razones que explican lo anterior es que así se involucran varios sentidos. Y “el uso simultáneo de al menos dos de ellos facilita una mejor recepción” y memorización (Hirschprung, 2005; p. 14 y 24). Esto se debe a que hay varias modalidades de información, de procesamiento y, por lo tanto, de actividad mental. Así, la información no se registra sólo en las áreas que procesan la información visual, sino en las de los otros sentidos que lo multimedia involucra. Además, así se atienden en cierta forma las necesidades particulares de aprendizaje de quienes construyen el conocimiento a partir de lo visual, lo auditivo, lo táctil o lo textual.

Los elementos multimodales no bastan en ocasiones para escapar a la monotonía. Por ello es necesario que en los materiales multimedia se incluyan elementos intermitentes y aleatorios que provoquen cierta expectativa o sorpresa. Así se toma en cuenta el efecto de espaciamiento y el principio recursivo: la información se presenta de manera sucesiva pero no igual sino variada; al repetir no se vuelve exactamente a lo mismo y esto facilita la memorización y la recuperación. Además, la práctica ha permitido observar que los usuarios no repiten una actividad que carece de elementos diversos a menos que ciertas acciones lo inviten u obliguen a hacerlo.

### **Organización espacial y temporal de la información**

El espacio en el que se presenta la información en las actividades multimedia es la pantalla de la computadora. El tiempo es la duración de la presentación, la sucesión y la simultaneidad. Esto impone ciertas limitantes. La información está organizada en “unidades de significación cada vez más pequeñas, en un proceso de fragmentación y de simplificación” (Rodríguez Illera, 2008; p. 158).

En el aspecto espacial, la presentación multimodal puede provocar cierta saturación porque hay muchos elementos en distintos formatos que aparecen de manera sincrónica

en un espacio reducido: la pantalla de la computadora. Para que sean comprensibles, dichos elementos deben ordenarse como unidades perceptivas y no en competición.

Otro aspecto espacial importante es la elección de formas adecuadas que sugieran e indiquen al usuario el contenido, el significado, la intención y/o el uso de los elementos multimedia. Para explicar la relación estrecha entre usuario, intención, forma y uso se emplea el concepto de *affordance*. Cuando hay *affordance*, se da también un ensamblaje entre percepción y acción, es decir, hay coordinación entre el instrumento y el usuario: éste observa, reconoce, manipula, usa y actúa. Entonces puede hablarse de cognición distribuida (Conein, 2004; p. 59). Una manera de evaluar lo anterior es poniendo atención al nivel de interacción que cierta interface provoca.

En el aspecto temporal es ideal que se maneje el tiempo de presentación de la información de manera que no produzca pérdida de atención. Por ello es necesario evitar la presentación prolongada de la información. Una de las maneras de lograrlo es la variación y la combinación espacio-temporal de la información por medio de presentaciones lineales, jerárquicas o hipertextuales.

**Acción y multimedia.** Una de las características de los materiales multimedia es que permiten interactuar con la información al hacer clic con el botón del ratón. De manera implícita se asocia a ese tipo de interacción con una actitud activa por parte del usuario. Sin embargo, se trata en muchos casos de una interactividad técnica o mecánica que se refiere a las posibilidades que ofrece la computadora para interactuar a través de la pantalla mediante el ratón y el teclado (Hirschprung, 2005; p. 13). Por lo que uno puede preguntarse ¿oprimir un botón por medio del cursor y del ratón es una verdadera acción? ¿Y si no se trata más que de un reflejo? ¿Qué tipo de acciones hay detrás de ello? ¿Asociar, clasificar, diferenciar, definir ideas, etc.? ¿No son éstas las verdaderas acciones que favorecen la percepción y la atención y no sólo el hacer clic aquí y allá? Si así es, ¿en qué medida y de qué manera lo multimedia contribuye a decodificar, transformar, etc. la información? ¿Estas acciones ayudan también a memorizar y a reconstituir los procesos de almacenamiento de la información?

### **Un instrumento cognitivo.**

En el contexto de la cognición distribuida los artefactos e instrumentos tienen como finalidad ampliar las habilidades cognitivas humanas que se activan durante el procesamiento de la información: pueden reforzar la percepción y la atención; incrementan la capacidad de almacenamiento de la memoria; propician la formación de representaciones mentales (Conein, 2010; p. 57; La Red, 2010; p. 1).

En algunos de los puntos anteriores se ha descrito la manera en que la presentación multimodal de la información influye en la percepción, la atención, la memoria y la acción. Ahora es preciso analizar si, a partir de ello, se tienen elementos suficientes para plantear que los materiales multimedia son instrumentos cognitivos.

Las herramientas de navegación en los materiales multimedia son indispensables para acceder a los diferentes formatos de la información. Se empieza a especular e investigar

sobre el efecto que tienen en los procesos mentales. ¿Este es positivo o negativo? ¿Qué tal si el procesamiento táctil no necesariamente mejora el aprendizaje sino que es un mecanismo más en competición perceptual y atencional? ¿La pantalla influye de alguna manera?

La hoja de papel tanto como el monitor responde a nuestras demandas. Ambos graban nuestra acción, traducen algunas propiedades de ésta. Y nos dan luego un resultado. Lo que cambia es la permanencia o maleabilidad de la superficie en que se registra la información así como el nivel de autonomía del medio o su propensión a reflejar más que a transformar nuestros inputs. Algunas interfaces tienden a facilitar la exploración para ver y a movilizar los saberes en la solución de tareas específicas (Ackerman, 2008; p. 80).

El hecho de que la información llegue al sujeto por un medio diferente, casi un instrumento o artefacto, implica cambios. ¿Qué sucede con la información? ¿Se transforma? ¿Sólo se percibe visual y auditivamente? ¿Es muy arriesgado afirmar que el procesamiento táctil por medio del teclado, el ratón, el pad, el ipad o los controles remotos de los video juegos no son también una fuente de información? ¿Hacer clic es equivalente a escribir? ¿Clickear sobre una imagen o palabra que está a un centímetro o a diez es indistinto? ¿Esto tiene algún impacto en la atención, la asociación, el registro y la recuperación de la información? ¿Es aventurado hablar de la **información instrumental o artefactual** y/o motora? Los estudios sobre los efectos cognitivos del uso de herramientas buscan fundamentar “que los dispositivos técnicos... tienen un papel constitutivo de las actividades cognitivas en la percepción, el razonamiento, la memoria o la imaginación y las interacciones” (Lenay, 2006. p. 18). Si es así, podría afirmarse con Puren que las TIC y el multimedia como parte de ellas son instrumentos cognitivos con una función que cumplir en la construcción de los ambientes de aprendizaje y en el aprendizaje mismo (Puren, 2009; p. 7).

Las TIC como instrumento cognitivo son un mecanismo complejo formado por diferentes partes: la máquina y sus elementos (monitor, teclado, ratón); su conectividad a las redes de información y los elementos que esto implica; la manera de presentar o reproducir la información. De ahí que el término instrumento cognitivo pueda tener diferentes dimensiones. Puede ser un instrumento manejable y manipulable con el tacto por lo que se equipara a herramientas como el lápiz, el martillo, la máquina de escribir, el libro. Es también un medio, receptáculo y transmisor al mismo tiempo, para conectar información gracias a una serie de lenguajes, protocolos y programas. Finalmente, es capaz de reproducir y representar la información que recibe o que crea.

Un poco más arriba se revisó de manera breve la relación y el efecto que puede haber entre el aspecto táctil, palpable, operativo de los materiales multimedia. No se examinará el aspecto conectivo y transmisor porque es ajeno al objetivo de este trabajo. Se insistirá entonces en la capacidad de reproducir y representar la información. Ya se describieron algunos aspectos al hablar de la organización espacio-temporal y la multimodalidad. Ahora es preciso analizar lo representacional.

**Las representaciones.** Las imágenes y los distintos tipos de esquemas y representaciones que existen “pueden servir como instrumentos intelectuales” (Coll, 2008; p. 253). Con la palabra representación se alude a diferentes elementos del “representar”: la acción, los soportes, el contenido o la cognición de las personas (Vries, 2006; pp. 9-10). Cuando hace referencia a los soportes la representación puede ser externa o interna.

La **representación externa** implica el material en el que se registra la información, el medio, la idea o los sistemas simbólicos directamente observables (los diagramas, las imágenes, etc.). Es un “producto social que [...] permite construir representaciones inteligibles por otros seres humanos” (Coll, 2008; p. 255). Puede articularse con otras representaciones para conformar un sistema de representación externa. Como tal, el elemento representante no puede ser arbitrario ni tampoco su disposición en el espacio.

En la **representación interna** no hay un material aunque sí un formato: la imagen mental (visual o acústica), la proposición, la palabra que se forma a partir de la percepción de la realidad o de la representación externa y el contenido que ella supone. Sirve para explicar o comprender el mundo.

El contenido puede ser expresado mediante diferentes sistemas de representación: visual, auditivo, verbal, iconográfico, etc.; entonces conforma un **modelo** (Vries, 2006; p. 11). Cada una de las formas de representación que lo componen es codificada por un área distinta del cerebro: los diferentes elementos de una misma representación provocan la acción de varios tipos de neuronas. Algo semejante puede decirse de los distintos formatos simultáneos en que a veces se presenta la información: texto, imagen, sonido. Cada forma de representación o cada formato pueden volverse una **clave de recuperación** en la memoria al recordar algo (Smith, 2008; p. 223).

**Power point, instrumento de representación y simulación.** Power Point es una herramienta cuyo objetivo principal es guiar la expresión verbal y/o el pensamiento: su uso más frecuente es presentar la información que se describirá o explicará durante el desarrollo de clases o conferencias. Al expositor le sirve para ordenar y recordar la información. Al espectador le permite comprender y registrar lo que escucha. Ambas cosas se logran gracias al uso de representaciones externas gráficas, verbales o por medio de imágenes. En las líneas que siguen se reflexiona sobre la importancia de éstas últimas como representación social, sobre el peligro y el poder que implícito en ellas y sobre su utilidad como herramientas de conocimiento y comunicación.

La mayor parte de las imágenes que se emplean en las presentaciones Power Point no fue diseñada con un fin pedagógico. Son imágenes auténticas, no creadas para el salón de clase. En general, pueden descargarse de cualquier sitio en Internet en el que cumplen una función comunicativa y/o social ajena al fin didáctico que se le da posteriormente. Fueron creadas para informar en distintas situaciones de interacción social: vender, comprar, ligar, comunicar, enseñar, entretener, atraer, distraer, manipular, provocar, etc.

Estas situaciones determinan elementos visuales como las formas, colores, el manejo de la luz, la estructura y el ritmo. Por su intención comunicativa, esas imágenes tienen una función semántica: significan algo, ya sea de forma literal o simbólica. Éste mensaje se debe a su autor pero es un reflejo del contexto cultural en el que surgió. Esto las hace muy interesantes y motivadoras cuando se emplean en el contexto escolar, particularmente en un salón de clases de lengua extranjera. Las imágenes, como una forma de lenguaje, “enriquecen nuestra capacidad de expresión y de comprensión (Ackerman, 2008; p. 84).

Por otro lado, opinan algunos, vivimos en una sociedad dominada por la imagen. Hay personas que dedican varias horas diarias a dejarse seducir por ellas: las encuentran en la televisión, en las revistas, en los sitios en Internet y en los juegos de video. Sin embargo se teme al gran poder que tienen para simplificar las cosas y ganarle la batalla al pensamiento. Emplearlas en la clase parece entonces peligroso.

En un proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado, los alumnos pueden participar en la elaboración del material didáctico. Esta tarea es muy sencilla en Power Point porque es un software en el que pueden presentar imágenes. Así, lo que parecía un arma de ataque puede ser una herramienta: no hay mejor manera de ser críticos con las imágenes que el asumir el papel de productor o manipulador de ellas (Baldener, 200 : p. 6; Weissberg, 2006: p. 19). Una forma de “manipular” la imagen es crear o simular con ella. Simular significa representar por medio de una acción que se realiza en una superficie o formato. Para simular con una imagen es preciso sacarla de su contexto original, modificarla y usarla para los propios fines. Así, el valor que tiene es no sólo por lo que representa, sino por las transformaciones que “yo he operado en ella”, entonces se vuelven **enactivas**: la “acción es vehículo de representación”, no sólo la imagen (Ackerman, 2008; p. 80). Y cuando el usuario de algún tipo de herramienta tecnológica, a quien ya no le gusta asumir un papel pasivo, se encuentra en un contexto de aprendizaje siente que la domina, “hará más esfuerzos que si estuviera involucrado en un contexto de aprendizaje más clásico, más académico” (Gaume, 2008; p. 157).

## **Metodología**

El método que se ha empleado para recabar la información que se presenta en este trabajo es producto de la interacción entre las fuentes documentales y las de campo. Una búsqueda constante de información documental acompañó las distintas etapas de aplicación con el fin de estructurar y verificar continuamente la pertinencia de los conceptos del marco teórico que se emplearían durante el análisis de los materiales multimedia y las interacciones entre éstos y los alumnos. La información de campo se integró mediante métodos cuantitativos (establecimiento de porcentajes de acierto y error) y cualitativos. El primero se empleó en la forma de recolectar y cuantificar ciertos datos sobre los hábitos de los alumnos y su interacción con el multimedia. El segundo en la manera de interpretar y organizar esos datos además del análisis de contenido de las producciones.

## **Primera etapa**

Esta primera etapa fue principalmente exploratoria y constructiva. En ella se buscó identificar las principales dificultades en el proceso de adquisición del francés mediante el análisis de las producciones escritas de los alumnos, es decir, de las tareas y exámenes. Con el fin de completar la información recabada por este medio, se aplicó además una encuesta para conocer qué piensan ellos sobre las dificultades que encuentran durante su proceso de aprendizaje. Como uno de los problemas que resultó evidente en ambos casos fue la dificultad para asimilar la gran cantidad de vocabulario nuevo que se emplea en clase, se decidió elegir este punto para estudiar el proceso de aprendizaje con materiales multimedia.

¿Cómo iniciar el estudio del proceso de aprendizaje de vocabulario en francés con materiales multimedia? Para ello fue necesario atender dos aspectos: los materiales en sí por un lado y, por el otro, la interacción de los alumnos con ellos. Para el primero se diseñó un instrumento de evaluación llamado: “Ficha de análisis de sitios multimedia en Internet”.

### **Ficha de análisis de los sitios multimedia en Internet**

En la “Ficha de análisis de sitios multimedia en Internet” se incorporaron los conceptos del marco teórico que se habían determinado ya: tipos de enlaces; calidad de la referencialidad; calidad de la navegación; tipo de acciones que provoca, procesos cognitivos que involucra y el tipo de contenidos lingüísticos que pueden aprenderse en él. Cada uno de estos conceptos se subdividió en puntos concretos en los que se podía verificar cómo aparecía o funcionaba en el sitio que se estaba evaluando. En el rubro “calidad de la navegación” se consideró, por ejemplo, la riqueza del escenario, la multiplicidad de vínculos, la forma en que se presenta la información, el tiempo de presentación de la misma. En el caso de los procesos cognitivos que involucra el material que se está evaluando se tomó en cuenta si el sitio provoca aprendizaje por asociación, descubrimiento, análisis, colaboración y si favorece la memorización por medio de repeticiones o de asociaciones. Esta ficha de análisis fue corregida durante las etapas posteriores en la medida en que había mayor claridad en los conceptos que se iban estructurando.<sup>1</sup>

## **Segunda etapa**

En esta etapa, las observaciones se realizaron durante las clases en que se llevaron a cabo unas secuencias didácticas previamente diseñadas. En la etapa anterior ya se había constatado que la usabilidad del material no promovía la interacción de manera suficiente para provocar el aprendizaje. Entonces, el objetivo de las secuencias era modificar el

---

<sup>1</sup> Esta ficha puede consultarse en Hernández Santamarina, L. (2010) “Cognición y multimedia en la didáctica del francés” en Cortés, D. *Tecnologías de la información y medios aplicados a la educación*, México, UPN.

curso normal de la interacción de los alumnos con el multimedia pero sin emplear indicaciones precisas o directas sobre el modo de interactuar con él. Se pretendía también atender las limitaciones detectadas en el material multimedia durante la primera etapa. Esto se llevó a cabo proponiendo una actividad posterior de aplicación del contenido aprendido. Para ello se elaboraron unas secuencias didácticas y un instrumento de observación de las interacciones.

### **Análisis del proceso de interacción con el multimedia**

Los criterios con los que se elaboró el instrumento de observación “Análisis del proceso de interacción con el multimedia y de la adquisición de vocabulario en francés” se estructuraron progresivamente desde la primera etapa. En ésta la información se registró de manera libre en una bitácora. Se incorporaron además los conceptos que se estudiaron en fuentes documentales para integrar el marco teórico. ¿Cuál es la finalidad o en qué consiste este instrumento? Se trata de una ficha de observación de las secuencias didácticas en el que se incluyen preguntas sobre la pertinencia o no de los elementos que forman la secuencia, su relación con los objetivos y los resultados obtenidos. Este surgió a partir de los conceptos que se delimitaron en el marco teórico. Para elaborarlo se formularon ciertas preguntas con las que se podría identificar el papel de la atención, de la percepción, de la presentación de la información, etc. en el aprendizaje. Luego se precisaron los “puntos de observación” del criterio: la interacción de los alumnos, sus producciones, el multimedia, etc., como se ejemplifica en la siguiente tabla:

<b>Concepto</b>	<b>Observable</b>	<b>¿Dónde?</b>
Percepción/ enaction	Tiempo de interacción Indagar si los alumnos recuerdan las acciones por medio de las cuáles aprendieron vocabulario o comparar distintos grupos con una secuencia distinta de acciones.	Encuesta sobre actividades: fue importante la interacción alumnos/multimedia/power point. ¿Qué acciones realizaron ahí? Establecer un inventario de acciones realizadas
Atención	Tiempo de interacción Repetición de la actividad Atención vs. Habitación. Atención visual Atención auditiva. Atención-enaction. Comprensión y memoria.	Realizar actividad multimedia durante cierto tiempo y después verificar la comprensión auditiva por medio de una grabación y la comprensión por medio de un ejercicio escrito u oral. Puede haber dos condiciones: sólo el multimedia o con actividad en power point posterior.
Memoria	¿Cuántas palabras recuerdan? ¿Después de cuánto tiempo? ¿Cuántas veces las repitieron? ¿Cómo se presentó la información? ¿Siempre de la misma manera? Comparar con distintas formas de memorizar.	Material realizado por los alumnos Examen Evaluación del curso
Acción	asociación/diferenciación; representación/simulación; definir/describir;organizar/  modificar/recordar; expresar/comunicar.	Realizar un inventario de las acciones que implica el multimedia y las actividades de seguimiento que los estudiantes realizaron. ¿Los alumnos son conscientes de las acciones que realizan?
Usabilidad y/o affordance	Tipología de las interfaces y características de las mismas. ¿Tienen relación con las acciones que deben realizarse por medio	En la ficha de análisis de los materiales multimedia incorporar un rubro sobre las características de las interfaces.

	de ellas?	
--	-----------	--

Además de los conceptos que pueden verse en la tabla anterior se incluyeron algunos más en la elaboración del instrumento: la presentación multimodal, las representaciones interna y externa, la relación multimedia y significado/referente, multimedia y expresión, y, finalmente, material personalizado. Todo esto se vació en una tabla más completa que la del ejemplo y luego se diseñó el instrumento.

## **Resultados**

### **Primeras observaciones de la interacción de los estudiantes.**

En el contexto de la ergonomía pedagógica las primeras observaciones resultaron muy significativas: los alumnos no repiten la actividad más de dos veces en la mayoría de los casos si la presentación del material no es muy atractiva; el tiempo de interacción con él es limitado; una o dos repeticiones son insuficientes para muchos de los estudiantes, ya que al concluir la actividad expresaron que no recordaban lo que habían revisado en el multimedia; la presentación multimodal de la información no basta para producir aprendizaje porque puede provocar redundancia (González Vide-Garay, 2009; p. 7). Es decir, las características del material no tenían la usabilidad adecuada que suscitara el interés y la motivación para continuar interactuando con el material las veces que fueran necesarias para aprender. Al cuestionarlos al respecto, los estudiantes mencionaban la claridad como la característica más importante de los materiales que consultan. Solo algunas de las personas que contestaron que la fuente en la que buscan información con más frecuencia son las páginas web indicaron ciertos elementos multimedia como características que les interesan en los formatos de lectura que eligieron.

### **Análisis de las secuencias didácticas**

En las secuencias didácticas se emplea material multimedia en Internet que está destinado al aprendizaje o no. Como parte de las secuencias hay un objetivo lingüístico y uno cognitivo. El primero es diferente en cada una. La finalidad del segundo es semejante en casi todas: desarrollar la observación; asociar palabras a su significado por medio de imágenes para facilitar la memorización y la comprensión; organizar y clasificar la información; promover la creatividad y el aprendizaje autónomo y personalizado. Otro aspecto que tienen en común es que la presentación de la información es multimodal: en los diferentes materiales multimedia lo visual (texto e imagen), lo auditivo y lo táctil (manipulación de interfaces por medio del ratón) aparecen simultáneamente. Los elementos de usabilidad y affordance son adecuados: en general la distribución de la información es equilibrada y no satura la pantalla de la computadora; las interfaces

indican con claridad cuál es su uso por medio de flechas, signos o animaciones. Por lo anterior suscitan la interacción y enlazan con imágenes o audio. En algunos de los materiales que se emplearon la presentación multimodal y la usabilidad del material son insuficientes para aprender los contenidos lingüísticos. Como parte de la secuencia fue necesario plantear otras acciones complementarias como clasificar, analizar, simular, transformar y comunicar la información.

### Resultados de las secuencias:

Tipología de los errores						
Secuencia	En actividades de clasificación/asociación			En el contexto de producción escrita		
	No de frases o palabras	Errores ortográficos	Errores de estructura	No de frases o palabras	Errores ortográficos	Errores de estructura
1	35	10 %	-	30	10%	-
2	135	11 %	65	106	11%	4%
3	258	11.5 %	-	256	12%	32%
4	340	17 %	-	151	17 %	57 %
5	40	12 %	-	149	15 %	17 %
6	60	15 %	17 %	400	10 %	20 %
7	200	15 %	-	-	-	-
8	150	10 %	15 %	160	10 %	17 %
9	160	12 %	17 %	170	14 %	25 %
10	170	10 %	12 %	180	10 %	15 %

Los errores ortográficos son frecuentes pero constantes independientemente del tipo de actividad, ya que si se comparan las distintas actividades no es muy grande la diferencia de los porcentajes de error que hay en ellas. Por el contrario, en la producción escrita se incrementan considerablemente los errores sobre todo en función de la complejidad de la tarea. Una muy difícil para los estudiantes es la descripción de la casa (Actividad 4). En ella el porcentaje de error es elevado pues hay que combinar diferentes variables: vocabulario y localización en el espacio. Esto último hace que la tarea sea compleja.

**Actividad 1.** Un mes después de que se realizó la actividad se aplicó un ejercicio de vocabulario en el que los estudiantes debían poner el nombre del objeto que mostraba la imagen. En total eran 35 palabras. Veinticinco de ellas se presentaron en clase de forma impresa y se practicaron en actividades comunicativas. Las otras diez son las que aprendieron en la actividad sobre Internet. El 70% de las personas recuerdan más palabras-impresas y el 30% recuerda la misma cantidad de palabras (impresas o en formato electrónico). Quienes memorizaron con más facilidad las palabras impresas, recordaron del 50 al 80% de las palabras impresas y sólo del 40 al 60% de las palabras-electrónicas.

**Actividad 2.** En la comprensión del vocabulario, después de realizar el ejercicio no hubo problema pero si en la producción oral, en ésta los resultados no fueron muy buenos.

**Actividad 3.** Entre los errores hay varios de concordancia de género y número. Lo que no es tan grave pues el tema no se había explicado aún. El mismo tipo de errores se presentó en el ejercicio de traducción en el que el porcentaje fue mayor: 32% del total.

**Actividad 4.** En la descripción escrita que realizaron, los estudiantes cometieron pocos errores en el uso del vocabulario. El tipo de errores se repartió como sigue: concordancia de género (5%); estructura de la frase: no está el verbo, está fuera de lugar o no está bien conjugado (30%); uso de preposiciones (26%); uso de los artículos: ausencia, error en el género o en el tipo de artículo (43%); posesivos con el género equivocado (4.5 %); sentido de la frase (8.5%). La tipología de los errores es variada pero en estricto sentido sólo algunos de los que los estudiantes produjeron en el uso de las preposiciones y en el de los artículos tienen relación con la actividad que se realizó.

**Actividad 5.** Hay errores ortográficos pero no demasiados. Y no hay muchos en el contenido lingüístico que debían aprender en esta actividad: el vocabulario de la ropa, los colores y la concordancia de masculino y femenino.

**Actividad 6.** Por su contenido lingüístico esta es una de las tareas más complejas, sin embargo la manera de organizar la secuencia y de presentar la información facilitaron que los alumnos la realizaran de manera eficaz y sin demasiados errores. La misma actividad se empleó para la expresión oral y para empezar a producir el passé composé, estructura complicada. Es una de las actividades más exitosas y creativas.

**Actividad 7.** Los errores son ortográficos pero menos frecuentes que en las personas que no realizaron la actividad. El elemento importante de ésta es el reto, la dificultad.

**Actividad 8.** Hay errores ortográficos y en la manera de escribir algunas frases pero que se corrigieron en la retroalimentación posterior. Los alumnos descubrieron cuáles eran las causas de sus errores e identificaron las acciones que realizaron para aprender y el por qué no habían entendido ciertas cosas.

**Actividad 9.** La secuencia implica dos tipos de actividades: una de asociación y clasificación de la información. En esta los errores no son tan numerosos. En la segunda, es preciso describir al animal que se eligió y su estilo de vida. Por la variedad de vocabulario y de contenido gramatical que implica, los estudiantes producen errores de concordancia o de conjugación de verbos y uso de las preposiciones. Sin embargo, es interesante por la presentación de la información.

**Actividad 10.** Hay pocos errores de vocabulario. Persisten algunos errores en el uso de los artículos. Ya no hay errores en la concordancia de los adjetivos. Hay errores en la conjugación de verbos en imperfecto, que es el tema que deben aprender en esta actividad.

<b>Multimedia y aprendizaje</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Tiempo de interacción con el multimedia</b>	<b>Multimedia-Acción-Percepción-Atención</b>
1	2 horas	El tiempo de interacción es prolongado porque es un diálogo continuo entre la información que se presenta y la elaboración del propio material.
2	40 minutos	El tiempo de interacción se centra en la asociación de las imágenes al contenido lingüístico. Es insuficiente dada la dificultad del mismo. Es preciso clasificar, simular y representar para prolongarlo.
3	20 minutos	La presentación multimodal es simple: asocia imagen, sonido, texto y de forma casi lineal. En las diferentes ventanas se repite el mismo esquema. No provoca la atención sino por las acciones propuestas: clasificar, describir.
4	40 minutos	La presentación es creativa e interesante pero aún así difícilmente se repite más de dos veces. Para compensar lo anterior se recurre a la creatividad, la imaginación, la simulación y la descripción
5	40 minutos	La presentación es motivadora. El tiempo de interacción se explica por la gran cantidad de vocabulario que implica. Se repite dos o tres veces.
6	10 minutos	Aquí el multimedia obedece al efecto de espaciamento: sirve para repetir y reforzar la información que se aprendió ya por medio de la creación del material en Power Point que implicó actividades como asociación, clasificación, descripción, transformación y simulación.
7	2 horas	La presentación multimodal es muy simple. El tiempo de interacción se prolonga por el reto, la expectativa.
8	2 horas	La presentación multimodal es rica, variada, creativa. Promueve la variabilidad de presentación y de acción. Por ese los estudiantes interactúan con ella durante largo tiempo.
9	2 horas	La presentación multimodal es muy rica, atractiva y variada. Facilita la asociación imagen-palabra, la formación de representaciones mentales, la memorización y comprensión. El tiempo de interacción es insuficiente para concluir la actividad tomando en cuenta que la complejidad es considerable.
10	20 minutos	La presentación multimodal asocia imágenes y texto. Lo importante en esta actividad es la simulación: recrear un espacio propio por medio de imágenes. Esto implica acciones como asociar, representar, transformar, crear, imaginar.

Lo anterior indica que la presentación multimodal de la información no es suficiente para propiciar el aprendizaje. El tiempo de interacción es muy variable en función de dicha presentación pero también del contexto que se ha creado en la secuencia didáctica gracias a la variabilidad, al reto o a las acciones que se promueven. Este aspecto revela que el papel del profesor es muy importante para emplear las TIC en su práctica docente: de él depende la selección y el uso de los materiales.

## Conclusiones

El punto de partida de este trabajo ha sido responder a las siguientes preguntas: ¿se puede aprender gracias a las TIC? ¿Qué contenidos se aprenden? Puede afirmarse sin parecer demasiado aventurado que sí se aprende con las TIC en el salón de clases de francés. Se aprende gracias a la relación recursiva e interactiva entre la información multimodal y los procesos o funciones mentales del usuario del material multimedia. La presentación simultánea en distintos formatos de cierto contenido activa diferentes procesos que, aunque pueden competir entre sí y producir sobrecarga cognitiva, se complementan para favorecer el procesamiento de la información. Ese tipo de presentación es insuficiente, sin embargo, para propiciar una interacción duradera que permita un aprendizaje eficaz de ciertos contenidos. Para compensar esto, se estudió el papel de ciertas acciones al aprender. Se descubrió entonces que hay algunas de ellas que son fundamentales en la adquisición de cualquier tipo de conocimiento y que, por lo tanto, realizan una tarea relevante en el aprendizaje de una lengua extranjera. La importancia de la acción se identificó a partir del planteamiento de Francisco Varela del concepto de enaction. Éste indica que la percepción y la memoria no pueden separarse de la acción. La misma idea se confirma en los planteamientos de Edgar Morin y en el paradigma información-acción que describe Christian Puren. Caer en la cuenta de lo anterior permitió comprender que asociar los diferentes elementos de la presentación multimodal por medio de un clic con el cursor sobre una interface no produce conocimiento así, simplemente. Hacen falta entonces procesos y acciones que hagan más eficaz el aprendizaje, que generen un ciclo de interacción retroactivo y creativo en el que se diferencie y asocie la información para clasificarla, organizarla, verificarla, analizarla, interpretarla, transformarla, transmitirla y comunicarla. Sin ese proceso el multimedia más sofisticado puede resultar ineficaz e insuficiente.

En el aspecto lingüístico se precisó que en la adquisición del vocabulario los materiales multimedia facilitan la formación del diccionario mental en una lengua extranjera. Es decir, desempeñan una función referencial estableciendo, aunque de manera un tanto estandarizada y artificial, la relación significado-significante. Se determinó también que, en el aspecto comunicativo, no conducen por sí solos directamente a la expresión, sino que es necesario crear alguna estrategia complementaria con una intención comunicativa y accional muy clara. En el caso de este trabajo se eligió el desarrollo autónomo aunque guiado de material personalizado por parte de los alumnos por medio de presentaciones en Power Point. Esta actividad incorporó a las secuencias didácticas algunas de las acciones “cognitivas” que no estaban incluidas en la interacción con el multimedia: la organización, transformación, creación y comunicación de la información, por ejemplo. En ellas se constató además la importancia que tienen las imágenes y otro tipo de representaciones en la adquisición del conocimiento.

Caer en la cuenta de que el material en sí no produce aprendizaje sino en el marco de unas secuencias didácticas en las que el profesor y los alumnos tienen el papel central y en las que pueden aplicar toda su inteligencia y creatividad permite afirmar que las TIC son un instrumento para aprender. Son ricas y variadas, pero en sí mismas no son fuente

de aprendizaje sin la acción, la inteligencia y la riqueza de las personas que las incorporan a sus procesos de enseñanza aprendizaje.

## **Referencias**

### **Bibliográficas**

BARBERÁ, Elena, Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido, en César Coll, Psicología de la Educación Virtual, Madrid, Morata, 2008.

CAILLET, Elisabeth, L'exposition, le musée, en Apprendre avec multimédia et Internet, Paris, Retz, 2001.

CHOMSKY, Noam, La linguistique cartésienne, Paris, Seuil, 1969.

CHRISTOPHE, Anne, en Apprendre demain : sciences cognitives et éducation à l'ère numérique, Paris, Hatier, 2008.

COREN, S. Sensación y percepción. México, Mc Graw Hill, 2000.

CORTÉS MORENO, Maximiano, Guía para el profesor de lenguas, Barcelona, Octaedro, 2000.

COLL, César, Psicología de la Educación Virtual, Madrid, Morata, 2008.

DENIS, Michel, Images mentales et pensée, en Le cerveau et la pensée, la révolution des sciences cognitives. Paris : Éditions Sciences Humaines, 2003.

DORÉ, François, Du réflex conditionné à l'intelligence, en Le cerveau et la pensée, la révolution des sciences cognitives. Paris : Éditions Sciences Humaines, 2003.

ÉGLY, Max, À propos du nouveau machinisme éducatif, en Apprendre avec multimédia et Internet, Paris, Retz, 2001.

GAUME, Nicolas, Ce que les jeux vidéo nous apprennent, Apprendre demain: sciences cognitives et éducation à l'ère numérique, Paris, Hatier, 2008.

HIRSCHSPRUNG, N. Apprendre et enseigner avec le multimédia, Paris, Hachette, 2005.

LANCIEN, Thierry, Le multimédia, Paris, Clé, 1998.

LÉCUYER, Roger, L'inné est-il vraiment acquis ?, en Le cerveau et la pensée, la révolution des sciences cognitives, Paris : Éditions Sciences Humaines, 2003.

LEGROS, Denis, Psychologie des apprentissages et multimédia, Paris, Armand Colin, 2002.

MAÎTRE DE PEMBROKE, Emmanuelle, Multimédia, Multimodalité et construction des connaissances, en Apprendre avec multimédia et Internet, Paris, Retz, 2001.

MANGENOT, François, Multimédia et apprentissages des langues, en Apprendre avec multimédia et Internet, Paris, Retz, 2001.

MORIN, Edgar, La connaissance de la connaissance , Paris, Seuil, 1986.

PETIT, L'attention et la mémoire de travail visu spatiales, en Cerveau et psychologie, Paris, PUF, 2002.

RODRÍGUEZ ILLERA, José Luis, La presentación y organización de los contenidos virtuales: lenguajes y formatos de representación, en César Coll, Psicología de la Educación Virtual, Madrid, Morata, 2008.

RUGET, Gabriel, La création collective de sens en Apprendre demain: sciences cognitives et éducation à l'ère numérique, Paris, Hatier, 2008.

SEARLE, John, Actos de habla, Madrid, Cátedra, 2007.

SMITH, Edward y Stephen Kosslyn, Procesos cognitivos : modelos y bases neuronales, Madrid, Pearson Educación, 2008.

TAGLIANTE, Christine, La classe de langue, Paris, Clé, 2006, p. 189.

VAN DYJK, Teuen A., La ciencia del texto. Un enfoque interdisciplinario, México, Paidós, reedición de 1996.

VARELA, Francisco, Comment articuler la pensée avec l'action en Le cerveau et la pensée, la révolution des sciences cognitives, Paris : Éditions Sciences Humaines, 2003.

VEZ, J. M. Formación en didáctica de las lenguas extranjeras, Santa Fe, Argentina, Homosapiens ediciones, reimpresión 2006.

VIEIRO IGLESIAS, Pilar e Isabel Gómez Veiga, Psicología de la lectura, Madrid, Pearson Educación, 2004.

#### Revistas

CHARLES, Michel, en Cerveau : les régions clés de la mémoire, en L'Express, 12 avril 2007.

HODENT-VILLAMAN, Celia, Les jeux vidéo sont –ils bons pour le cerveau ? en Sciences Humaines, No. 178, Enero 2007.

Sander, E. (2007). Comment internet peut changer notre façon de penser, en Sciences Humaines, Octobre 2007, No. 186.

Videgaray, M. (2009), Ergonomía psicopedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje, en La psicología en la educación a distancia, México, UNAM.

#### Revistas electrónicas

ACHA, Joana, The effectiveness of multimedia programmes in children's vocabulary learning, en British Journal of Educational Technology, Vol. 40 No. 1, 2009.  
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/117984068/home?CRETRY=1&SRETRY=0>,  
28 de abril de 2009.

BOTTINEAU, Didier, Iconicité, théorie du signe et typologie des langues, publié dans Cahiers de linguistique analogique, No. 1 Juin 2003, descargado de [http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/24/63/31/PDF/Bottineau\\_2003\\_ISL.pdf](http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/24/63/31/PDF/Bottineau_2003_ISL.pdf) 5 de julio de 2010.

<http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00246331/fr/>

[http://www.modyco.fr/index.php?option=com\\_community&view=profile&userid=2&Itemid=131&lang=fr](http://www.modyco.fr/index.php?option=com_community&view=profile&userid=2&Itemid=131&lang=fr)

Baldener, Les images numériques, La liberté et le plaisir du flou, en Les dossiers de l'ingénierie éducative, No. 47-48, junio-octubre 2004,  
<http://www.cndp.fr/archivage/valid/65980/65980-9443-11615.pdf>, 4 de mayo de 2009.

CONEIN, Bernard, Cognition distribuée, groupe social et technologie cognitive, Réseaux, 2004, No. 124,

[http://www.cairn.info/article.php?ID\\_REVUE=RES&ID\\_NUMPUBLIE=RES\\_124&ID\\_ARTICLE=RES\\_124\\_0053](http://www.cairn.info/article.php?ID_REVUE=RES&ID_NUMPUBLIE=RES_124&ID_ARTICLE=RES_124_0053), 10 de abril 2009.

LENAY, Charles, Enaction, externalisme et suppléance perceptive, *Intellectica*, revue de l'Association pour la Recherche cognitive, 2006/1 No. 43, [http://www.intellectica.org/archives/n43/n43\\_table.htm](http://www.intellectica.org/archives/n43/n43_table.htm), 6 de abril de 2009.

Puren, Christian, Nouvelle perspective actionnelle et (nouvelles) technologies éducatives : quelles convergences ... et quelles divergences ? en *Langues modernes*, <http://www.aplv-languesmodernes.org>, 9 de julio de 2010.

VÄLIMAA-BLUM, Rita, The phoneme in cognitive phonology: episodic memories of both meaningful and meaningless units?, en *Cognitextes*, volume 2, No. 211, 2009.