

**DONDE FUERES HAZ LO QUE VIERES.
APORTACIONES DE LA NEUROCIENCIA AL DESARROLLO DE
LA COMPETENCIA PRAGMÁTICA. UN NUEVO HORIZONTE EN LA
ENSEÑANZA DEL ELE: EL SERIOUS GAME.**

Paula Lorente Fernández
Institut des langues vivantes de l'Université de Louvain

Ana Bengoetxea Arrese
*Laboratoire de Neurophysiologie et Biomécanique du Mouvement de
l'Université Libre de Bruxelles*

Kris Buyse
KU Leuven & Thomas More

Mercedes Pizarro Carmona
Instituto Cervantes de Bruselas

ABSTRACT

The current trend in teaching foreign languages is to conceive the development of pragmatic competence as an essential and inseparable part of communicative competence. Today, progress of Cognitive Neuroscience enables one to consider social behavior in neuroanatomical terms: knowing how the brain integrates complex concepts of pragmatic competence proves highly effective in developing methodologies used in the language classroom to address these issues. The use of games and learning by doing in virtual worlds may be regarded as a very interesting option in order to acquire this competence. In this contribution, we have aimed at combining theoretical principles of Neuroscience and didactics to offer, in the specific case of Teaching Spanish as a Foreign Language (TSFL), a relatively new type of teaching material: the Serious Game, as well as to present the results of a first qualitative study of the use of this type of material in the field of language acquisition.

Resumen

La didáctica actual de las lenguas extranjeras considera el desarrollo de la competencia pragmática como parte fundamental e indisoluble de la competencia comunicativa. Hoy día, los avances de la neurociencia cognitiva permiten abordar el comportamiento social en términos neuroanatómicos: saber cómo nuestro cerebro integra conceptos complejos de competencia pragmática resulta altamente eficaz en la metodología de estos aspectos en la clase de lengua. La utilización del juego y el aprendizaje por experiencia en mundos virtuales podría resultar una opción muy interesante para adquirir esta competencia. Para este artículo, nuestro objetivo es aunar principios teóricos de neurociencia y de didáctica para proponer, en el caso específico del español lengua extranjera (ELE), un tipo de material didáctico relativamente nuevo, a saber: El Serious Game, y presentar los *resultados de un primer estudio cualitativo sobre el uso de este tipo de material en el área de la adquisición de la lengua*.

Introducción

Desde que Hymes (1971) cuestionara el concepto de competencia lingüística y planteara la necesidad de incorporar los rasgos socioculturales de la situación de uso y llegar así al concepto más amplio de competencia comunicativa, muchas han sido las aportaciones posteriores que lo han ido enriqueciendo (Canale y Swain, 1980; Canale, 1983; Van Ek, 1986; Bachman, 1990; Byram, 1995). Para entender estas propuestas basta con observar nuestras sociedades, donde no es suficiente el dominio del código lingüístico para actuar en una realidad diferente. A menudo se actúa con un código lingüístico común entre interlocutores, la lengua extranjera aprendida, pero desde el código de valores de la cultura de origen (Oliveras, 2000). De ahí, la importancia del llamado “enfoque intercultural” para la enseñanza, cuyo objetivo es dotar al estudiante de instrumentos que le permitan desarrollar la habilidad pragmática para desenvolverse adecuada y satisfactoriamente en las situaciones de comunicación que se producen en la sociedad actual, caracterizada por la pluriculturalidad¹.

Para entender la evolución del concepto de competencia comunicativa y los planteamientos didácticos consiguientes, las aportaciones de la antropología y la psicología social han sido fundamentales. Como señalaba Hall (1978; en Oliveras 2000:28), “el hombre necesita trascender su cultura y esto sólo puede lograrse explicitando las reglas con que esta opera”. También resultan igualmente importantes los estudios en el área de la pragmática pues, “ofrece las herramientas teóricas y metodológicas necesarias para poder avanzar en la descripción de las reglas y los principios —la mayor parte de las veces, no conscientes— que están en vigor cuando nos comunicamos, y que permiten lograr una mejor comprensión de los mecanismos que subyacen al modo en que los hablantes usamos la lengua” (Escandell, 2004:180). Finalmente, las investigaciones en neurociencia sobre lenguaje están arrojando luz sobre cómo funciona nuestro cerebro cuando aprendemos otras lenguas y también sobre cómo ello puede

¹ Información extraída del Diccionario de términos clave de ELE del Centro Virtual del Instituto Cervantes.

relacionarse con los mecanismos de acceso a nuevas formas de comportamiento. Ello está así contribuyendo a abrir un campo de investigación que tiene mucho que aportar al desarrollo de la competencia pragmática y el enfoque intercultural:

“Estos aspectos se analizan hoy en día bajo la etiqueta de cognición social, un campo de estudio que engloba un conjunto pujante y ya bien consolidado de investigaciones que giran precisamente alrededor de las bases cognitivas de la capacidad humana de actuar adecuadamente en el medio social” (Escandell 2009:8).

No obstante, a pesar de los avances que todo ello ha supuesto en el área de la didáctica de LE, en el aula se siguen observando en los estudiantes desequilibrios importantes entre el dominio del sistema de la LE y el desarrollo de aspectos importantes de la competencia pragmática, inclusive en sus aspectos interculturales. De manera que creemos importante abrir nuevos cauces que, incorporando estos hallazgos y avances, permitan acceder a los conocimientos socioculturales de manera más eficaz. Su aplicación en la creación de nuevos materiales didácticos como los *Serious Games*, puede contribuir al desarrollo de la competencia intercultural de manera innovadora y eficaz, simulando virtualmente miles de escenarios en los que poner en práctica los diversos patrones de comportamientos de las diversas culturas en contacto.

A continuación, en los siguientes apartados nos acercaremos al planteamiento tradicional a lo social y lo cultural en la didáctica del español como lengua extranjera. Después, describiremos las bases neurofisiológicas del comportamiento socio-cultural y lingüístico, del aprendizaje en la toma de decisiones y del aprendizaje por imitación, respectivamente, antes de presentar el juego virtual como actividad para interiorizar las pautas sociales, principal objetivo de este trabajo. Terminaremos presentando los resultados de una encuesta a aprendices a partir de un pequeño experimento con un juego virtual.

¿Cómo acercarse a lo social y lo cultural en la didáctica del español como lengua extranjera (ELE)?

Como ya señalaba Llobera (2008:7)² es importante encontrar nuevas maneras de enseñar la multicularidad para adaptarse a la realidad social presente en el aula. Estas deben reflejar no solo las premisas del *Marco común europeo de referencia para las lenguas* (2002, MCER en lo sucesivo) sino también los avances en la neurociencia y los nuevos soportes destinados a aprendientes que son ya en su inmensa mayoría *Digital Natives* (Prensky, 2001).

Con respecto a las premisas del MCER, este pone de manifiesto la importancia de la irrupción de una visión *pragmática-discursiva* de la lengua. Además, en la misma línea, el aprendizaje considerado como una construcción del conocimiento llevado a cabo de manera *social* ha sido

² MarcoleELE núm.7, julio 2008, apartado de entrevistas, 1-7.

uno de los motores para generar conceptos centrados en el aprendizaje del alumno en colaboración con sus *pares*, como los de “desarrollo de la autonomía”, “organización en espiral” de los contenidos del currículum, “aprender a aprender”, etc. Siguiendo la misma dirección general, la toma en consideración de los aspectos *emocionales* en la adquisición de lenguas (las ganas de aprender, la motivación) se han revelado determinantes a la hora de aprender. Con todo, no es fácil plasmar en los materiales lo que propone el *Plan Curricular del Instituto Cervantes* (PCIC, basado en el MCRE), es decir: adoptar la perspectiva del alumno considerado en su triple dimensión como *agente social, hablante intercultural y aprendiz autónomo*. Por ello, “la pragmática se ha convertido en una materia obligada tanto en la formación del profesor como en el aprendizaje del alumno” (Escandell, 2004:180). El objetivo didáctico primordial es mostrar en términos contrastivos la diversidad intercultural a fin de evitar las interferencias pragmáticas por un desconocimiento de las normas o valores socioculturales tan corrientes en el aprendizaje de lenguas extranjeras y tan incómodas cuando se entra en contextos de inmersión (Escandell, 1996).

Creemos que se podría ir más lejos a la hora de desarrollar un aprendizaje significativo de lo social y lo cultural a los no nativos de una lengua para que lleguen así a interactuar con adecuación pragmática. “Pues un error gramatical se enmienda inconscientemente en la interpretación, en cambio, la inadecuación pragmática es más difícil de remediar y tiene consecuencias mucho más graves” (Escandell, 2004: 193). La neurociencia cognitiva viene en nuestra ayuda al explicar en términos neuroanatómicos nuestra capacidad social: nuestro cerebro contiene sistemas neuronales que se especializan en el tratamiento de diferentes tipos de información socialmente relevante y “el cerebro social sigue pautas específicas de adquisición y de desarrollo, y tiene sus propias rutas de procesamiento” (Escandell, 2009:16). Es por ello que, a continuación, nos detendremos a analizar aspectos neurocientíficos que puedan ayudarnos a entender la cognición social. Por supuesto, no pretendemos en esta comunicación presentar todos los aspectos que intervienen en la cognición social, sino solo tres de ellos que, por una parte, nos han parecido relevantes a la hora de aunar principios neurocientíficos y didácticos y que, por otra parte, podemos reutilizar a la hora de imaginar nuevos materiales.

Se trata de entender, (1) cómo del error aprendemos: cómo nuestro cerebro asimila patrones culturales de manera multisensorial y en base a lo que es erróneo, es decir, diferente; (2) cómo es fundamental en la toma de decisiones la predicción de la recompensa a través de experiencias anteriores; (3) cómo, gracias al descubrimiento del funcionamiento de las neuronas espejo, se puede afirmar que una actividad ha de ser experimentada previamente para poder ser comprendida. Y esta experiencia se obtiene por medio de la imitación. Estos aspectos se discutirán en los apartados que vienen a continuación

Bases neurofisiológicas del comportamiento socio-cultural y lingüístico

En los últimos años se está desarrollando un área nueva en las neurociencias cognitivas y sociales cuyo objetivo es comprender la integración de la cultura en el cerebro (Dominguez et

al., 2009). Evidentemente esto conlleva un primer requisito, a saber: la definición del concepto de cultura, que se entiende de forma diferente en función del punto de vista del área de estudio. Basándonos en la visión descrita en Roepstorff et al. (2010) utilizaremos el concepto de “patterned practice” o “práctica grabada o copiada” (Bourdieu, 1977), concepto más específico que el de “cultura”, y que corresponde mejor a las variables estudiadas en el campo de las neurociencias. Se entiende que las prácticas humanas están caracterizadas por patrones particulares, y que participar en esos patrones modula cómo percibimos y actuamos de manera específica en función del grupo y del contexto. Estos patrones se plasman en nuestro cerebro gracias al aprendizaje y son reconocidos a condición de ser partícipes de esas prácticas en primera persona. Un claro ejemplo de “práctica grabada” en que los humanos participamos sería el lenguaje.

En los últimos años, varios estudios de neurolingüística han puesto en evidencia que la actividad del córtex auditivo primario izquierdo es diferente cuando nos presentan un fonema que se desvía del prototipo fónico de nuestra lengua materna (Näätänen et al., 1997 y 2010). Estos resultados sugieren dos fenómenos muy importantes para nuestro trabajo como profesores de ELE, a saber: que (1) tenemos que ser conscientes de la “sordera o ceguera sonora” (Boas, 1889), es decir, la imposibilidad de distinguir dos sonidos que son diferentes pero que se parecen a uno de nuestra lengua materna, y (2) que la especialización de nuestros centros cerebrales sensitivos primarios (en este caso el auditivo) es detectar, mediante señales de error, las diferencias entre lo que percibimos y lo que, gracias al aprendizaje, anticipamos.

No obstante, en el caso del lenguaje, como en el caso de la percepción del mundo exterior, nuestro cerebro no puede basarse solo en las informaciones de una modalidad sensorial puesto que esta le puede inducir a error. Por ejemplo, si solo nos basamos en la información fonética no podremos captar la ironía en un contexto dado. En el mundo de la lingüística, la integración multisensorial es fundamental para la interpretación correcta del mensaje. No solo prestamos atención al significado de las palabras, sino también a la entonación de éstas e incluso a la expresión facial que acompaña la dicción. Estudios recientes muestran que la ponderación de las diferentes informaciones sensoriales depende en gran medida del origen cultural de las personas que las percibe (Tanaka et al., 2010). Esto indica otro aspecto fundamental para la enseñanza del ELE, a saber: la necesidad de poder dar pautas para las diferentes modalidades sensitivas a las que tenemos que prestar atención en un mensaje oral y cómo ponderarlas dentro del contexto cultural español. Pasemos ahora de las bases neurofisiológicas del comportamiento socio-cultural y lingüístico a las de la toma de decisiones.

Bases neurofisiológicas del aprendizaje en la toma de decisiones

La planificación y la toma de decisiones, a nivel comunicativo como a cualquier otro, requiere la capacidad de predecir de forma precisa la consecuencia de nuestras acciones. Para ello necesitamos un conocimiento extensivo de nuestro entorno; en un entorno dinámico como es nuestra sociedad, esto se puede conseguir sólo a partir de la experiencia y el aprendizaje (Seo y Lee, 2012).

Con el objetivo de intentar simplificar un tema tan complejo, hemos elegido basarnos en los modelos computacionales del aprendizaje neuronal artificial que a lo largo de los años han ido evolucionando en función de los conocimientos neurofisiológicos. Estos nos permitirán abordar los conocimientos actuales sobre la influencia de las recompensas, los errores y la experiencia sobre la toma de decisiones y su aprendizaje.

En los años 50, Hebb modelizó las bases neuronales del aprendizaje por ensayo y error (Hebb, 1949). Este pionero utilizó las señales de recompensa en el nivel neurofisiológico más elemental donde se realizan los cambios operados por el aprendizaje, es decir, a nivel del control de la eficacia sináptica entre las diferentes neuronas que componen un circuito —la *sinapsis* siendo la relación funcional de contacto entre las terminaciones de las células nerviosas—. En la actualidad, el modelo basado en la teoría del aprendizaje por reforzamiento (Sutton y Barto, 1998) permite ir más allá del control sináptico y utiliza las señales de recompensa para adaptar los comportamientos en la toma de decisiones. Según esta teoría, el aprendizaje consiste en optimizar la cantidad de recompensas recibidas gracias a los cambios de nuestro comportamiento.

La noción de recompensa, íntimamente ligada a la noción de error, es capital a nivel del aprendizaje de las redes neuronales, y tiene 3 efectos principales: 1) la modulación del control sináptico, 2) la anticipación de las próximas recompensas y 3) el control de los procesos de decisión (Dehaene y Changeux, 2000). Estudios sobre la actividad neuronal y sobre las imágenes metabólicas del cerebro han identificado señales relacionadas con la predicción de la recompensa en los principales núcleos de proyección de las neuronas dopaminérgicas (el *striatum*, el *córtex orbito-frontal* y los *córtices prefrontal* y *parietal* (Schultz 2000; O'Doherty 2003; Watanabe, 1996; Platt y Glimcher, 1999). Las propiedades de descarga de estas neuronas, que utilizan la dopamina como neurotransmisor, están probablemente en relación causal con los mecanismos de auto-evaluación de nuestro sistema nervioso central mediante la realización de simulaciones mentales. Las regiones cerebrales implicadas en la anticipación de las recompensas se activan durante los procesos de toma de decisión cuando realizamos errores o cuando llegamos a impases al intentar predecir las consecuencias de un plan. La anticipación interna de las recompensas juega un papel importante en la toma de decisiones requeridas por las tareas cognitivas. Prueba de ello es que los pacientes con lesiones que afectan estos sistemas (*córtex prefrontal* y sobre todo *orbito-frontal*) tienen dificultades con la toma de decisiones (Eslinger y Damasio, 1985; Damasio, 1994).

Por otro lado, los estudios del comportamiento en la toma de decisiones han investigado los diferentes aspectos de estos procesos neuronales. En la actualidad, los paradigmas más complejos (donde las respuestas no son sistemáticas y las recompensas dependen de multitud de parámetros) muestran que los algoritmos de aprendizaje por reforzamiento pueden ser ajustados gracias a la experiencia (Doya, 2002). Los estudios de la actividad cerebral durante las tareas cognitivas indican cómo las áreas cerebrales implicadas en los mecanismos de aprendizaje (el *córtex prefrontal dorso-lateral* y el *córtex cingulado anterior*) modulan su actividad de forma gradual en función de la dificultad de la tarea y en función de la

automatización de las respuestas cognitivas (Cohen et al., 1997).

Teniendo en cuenta estas bases neurofisiológicas del aprendizaje podemos extraer algunos puntos esenciales para mejorar nuestros programas de pedagogía lingüística. Una forma importante de motivar es introducir la noción de “recompensa” y premiar el aprendizaje gracias a la experiencia de los errores cometidos. Para terminar este apartado sobre las bases neurofisiológicas, nos detendremos en las neuronas espejo, concepto clave en el aprendizaje por imitación.

Bases neurofisiológicas del aprendizaje por imitación: las neuronas espejo

La imitación es un aspecto importante del comportamiento humano que facilita el aprendizaje (Iacoboni, 2009). Como hemos visto con la noción de “prácticas copiadas”, la imitación está asociada con la cognición social y la transmisión de la cultura. Actualmente gracias al descubrimiento de las neuronas espejo podemos abordar las bases neurofisiológicas de estos mecanismos de imitación (Rizzolatti et al., 2004, 2010).

Las neuronas espejo se descubrieron estudiando el tipo de información codificada por las neuronas del córtex premotor (área dedicada principalmente a planificar el movimiento). Por primera vez se pudo ver que en el cerebro de los primates existen neuronas que descargan de la misma forma cuando el animal realiza un gesto (coger un cacahuete para comerlo) y cuando ve a otro ser realizar el mismo acto motor. El hecho de que en ambas situaciones nuestro cerebro se comporte igual es lo que nos permite interpretar lo que vemos hacer. Este mecanismo conlleva que la interpretación se hace en función de nuestra propia experiencia de esa misma acción (Sommerville et al., 2005).

En los mecanismos de imitación la red neuronal es más compleja puesto que necesita implicar (1) centros de tratamiento de la información visual, como es la parte posterior del sulcus temporal superior (Rizzolatti y Sinigaglia, 2010), y (2) centros de control, como es el córtex prefrontal dorsolateral izquierdo (Frey y Gerry, 2006). Estudios realizados con pacientes con lesiones en el córtex prefrontal muestran que estas personas no son capaces de inhibir la imitación de los comportamientos no deseados (Lhermitte et al., 1986). La función de este área sería seleccionar y recombinar las representaciones motrices elementales en el cerebro del observador/imitador (Buccino et al., 2004).

Además de su papel fundamental para el aprendizaje y comprensión de los actos motores, la red de neuronas espejo también se implicaría en la comprensión de los verbos de acción. Este mecanismo sería lo que nos permite comprender e integrar las palabras en relación con los actos motores (Pulvermüller, 2005; Arbib, 2010). Existe una relación directa entre las redes neuronales que codifican los actos motores y sus representaciones lingüísticas.

Por último, las neuronas espejo permiten la comprensión de los estados emocionales vía la imitación, permitiendo la traducción de una acción observada (como una expresión facial) en su significado emocional sentido interiormente (Carr et al., 2003). Estos hallazgos llevaron a proponer un modelo explicativo sobre las bases neuronales del aprendizaje imitativo *cultural* (Losin et al., 2009), puesto que se ha demostrado la existencia de una correlación entre la competencia social y la empatía con la actividad de las áreas de las neuronas espejo durante la observación e imitación de las expresiones faciales de emoción (Pfeifer et al., 2008).

Una vez expuestos estos aspectos neurocientíficos, pretendemos a continuación mostrar cómo el juego virtual parece una de las mejores herramientas para concretar las premisas de la neurociencia sin por ello distanciarse de preceptos en los que la didáctica de LE viene insistiendo.

El juego virtual

En un trabajo anterior, Lorente y Pizarro (2012) señalan la importancia de la utilización de *juego* y del aprendizaje por experiencia en el ámbito docente, pues sigue siendo una herramienta recurrente en los enfoques didácticos actuales. La neurociencia nos enseña que hace falta *inmersión contextual* para aprehender las pautas sociales que nos ocupan. Por ello, creemos que puede ser interesante combinar el aprendizaje por experiencia y la inmersión contextual utilizando los Juegos Serios (*Serious Games*). En efecto, el *learning by doing* (el aprender haciendo) con ayuda de ordenadores se va desarrollando en los videojuegos con fines pedagógicos (los *Serious Games* ³).

Como señalan Lorente & Pizarro (2012: 15),

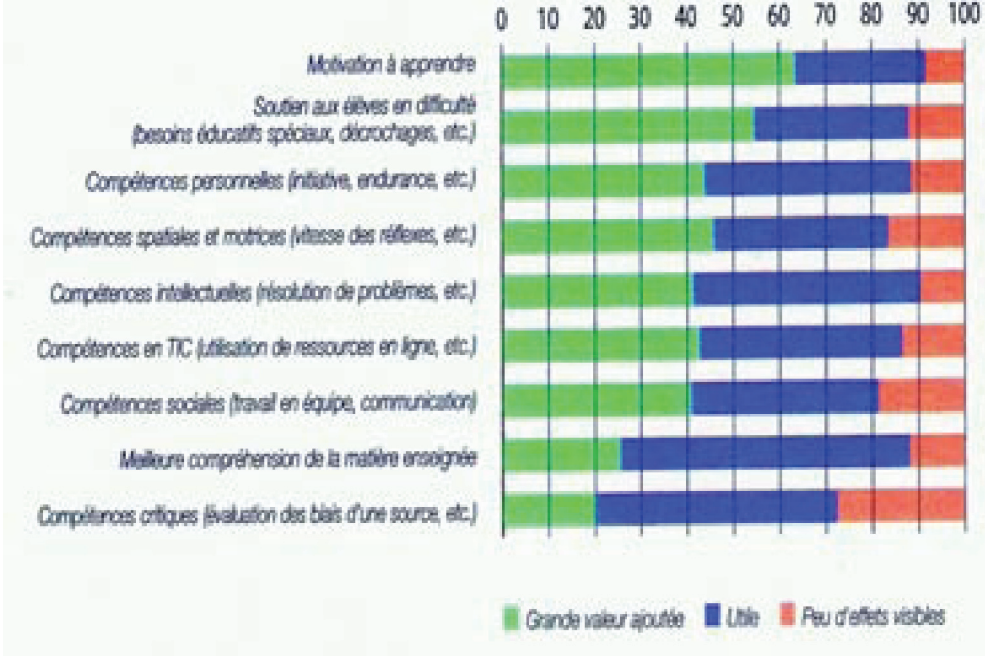
“el juego con ordenador proporciona experiencias de alta realidad pero sin riesgo, que permite posibilidades muy amplias pero, sobre todo, muy atractivas, pues utiliza el color, el movimiento, la rapidez de respuesta. Todo ello va a traer como consecuencia el desarrollo de materiales con fines educativos en soporte digital (los videojuegos educativos) que parecen atraer cada vez más al cuerpo enseñante. Así lo demuestra un estudio reciente que la Interactive Software Federation of Europe ha pedido realizar a la European Schoolnet (EUN). En este estudio se realiza una encuesta a unos 500 profesores sobre temas concernientes a su práctica pedagógica de los videojuegos: cómo lo usan, por qué lo usan y su eficacia etc. Lo primero que sorprende es el gran número de profesores que utilizan este tipo de material: 370 del total de los 500 encuestados (un 70%). Los profesores encuestados vienen de la primaria y secundaria y afirman que usan los videojuegos, sobre todo, para los cursos de lengua, bien extranjera o materna.”

Según esta encuesta, el impacto educativo de la utilización de este tipo de materiales es muy positivo. Como lo muestra el gráfico de la página 50 (ver el Gráfico 1), los profesores hablan de aumento de la motivación de sus estudiantes, de gran ayuda para estudiantes en dificultad,

³ Para un estudio más pormenorizado sobre los *Serious Games* (delimitación, tipología etc.), ver Lorente & Pizarro, 2012.

o el desarrollo de competencias personales, espaciales e intelectuales.

Gráfico 1: Opinión sobre el impacto del uso de los juegos



Por desgracia, el material en *Serious Game* para el aprendizaje de ELE es muy escaso y poco desarrollado. Aunque no es de publicación muy reciente, *Viaje al pasado* (Asencio y Desnoyers, 2004) parece ser uno de los proyectos pioneros en ELE en este campo. Todas las actividades se desarrollan en tiempos de los aztecas con vistas a presentar los usos y valores del pasado (imperfecto y pasado simple) en un nivel intermedio.

Los usos de los tiempos del pasado y, más precisamente, la oposición aspectual que encontramos entre el imperfecto y el indefinido siguen siendo uno de los escollos en el proceso de aprendizaje del español lengua extranjera y uno de los temas más recurrentes de la gramática pedagógica (Chamorro, 1988a, 1998b; Castañeda & Ortega, 2001; Güell, 2002, 2009; Real Espinosa, 2005 etc).

En efecto, la complicada situación tempo-aspectual del verbo español produce múltiples confusiones en el estudiante de ELE. Dichas confusiones son consecuencia directa del complicado entramado de las realizaciones lingüísticas de estas categorías de tiempo y aspecto en español, lo que dificulta enormemente su descripción teórica. Esto, unido a la delimitación de la realización léxica (*Aktionsart*), no ha ayudado en la caracterización de las mismas para una simplificación didáctica en las clases de ELE. El *aspecto* se define como “Way of viewing the

internal temporal constituency of a situation" (Comrie, 1976: 3), es decir, que se considera el aspecto como la situación temporal interna y el tiempo como la situación temporal externa (*tense*). Sin embargo, ¿cómo aproximarse a los problemas aspectuales en ELE?

Recordemos que el tiempo en español se sustenta en cuatro pilares: el tiempo gramatical, el aspecto gramatical, el aspecto léxico (*Aktionsart*) y los complementos adverbiales temporales (Bosque & Demonte, 1999: §48.1). De estos cuatro grupos, los complementos circunstanciales vehiculan de manera externa al verbo la temporalidad. También, si quisiéramos tener en cuenta el *Aktionsart* deberíamos buscarlo muchas veces fuera de la forma verbal. Es decir, para el estudio de los valores aspectuales en español, no solo se ha de focalizar en la competencia *gramatical* sino también en la *discursiva* y *pragmática*.

Todavía hoy en día en gramática pedagógica de ELE no se ha encontrado la fórmula para sortear todas las dificultades que presenta la oposición de los tiempos del pasado. Como profesores de español presenciamos, con el transcurrir del tiempo, las proposiciones de diferentes enfoques y materiales *ad hoc*. A pesar de que en los últimos tiempos y con los enfoques comunicativos basados en tareas, los métodos para aproximarse a esta problemática han conseguido grandes logros, no se han obtenido soluciones totalmente satisfactorias.

En definitiva, nuevas investigaciones para creación de materiales sobre el uso de los tiempos del pasado en español parecen necesarias. Estos materiales tienen que desarrollar no solo la competencia gramatical, sino también la discursiva y pragmática del estudiante. El desarrollo de nuevas tecnologías que aúnen juego y mundos virtuales con finalidades pedagógicas (*Serious Game*) resulta una opción muy atractiva.

De ahí que en el último apartado de este trabajo presentemos una posible vía que combina el juego y las nuevas tecnologías para encontrar nuevos formatos de materiales ELE para llevar difíciles aspectos al aula en aras de obtener mejores resultados de los estudiantes.

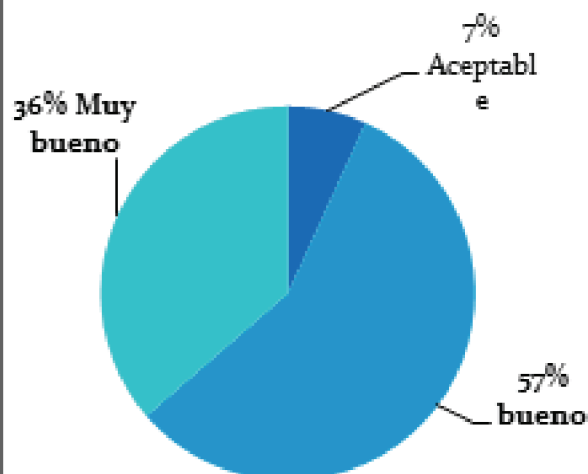
Primer estudio cualitativo sobre el uso de un *Serious Game*

A partir de este *Serious Game Viaje al Pasado* llevamos a cabo una pequeña experiencia en un curso de español de nivel B1 (55 belgas francófonos entre 19 y 21 años en primer año de universidad), con el objetivo de encontrar una primera respuesta a la pregunta de investigación siguiente:

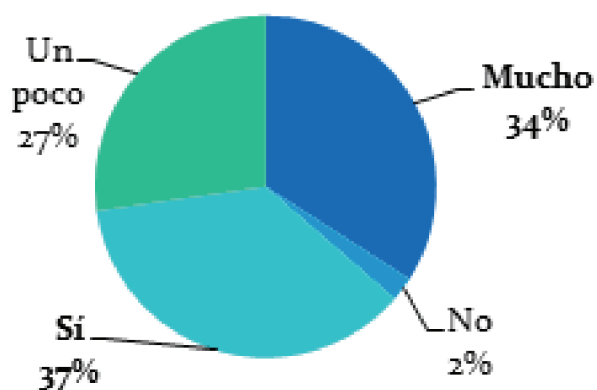
¿La realización de un *Serious Game* "Viaje al pasado" ayuda a estudiantes francófonos de español de nivel B1 a mejorar el conocimiento y el uso de la oposición aspectual imperfecto/indefinido? Presentamos a continuación los resultados de una encuesta realizada a los estudiantes tras llevar a cabo el juego.

Gráficos 2, 3, 4 y 5: Resultados de una encuesta sobre el juego “Viaje al pasado”

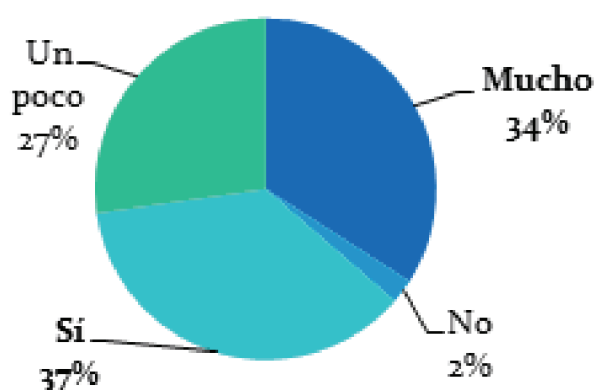
¿Cómo calificarías este material?



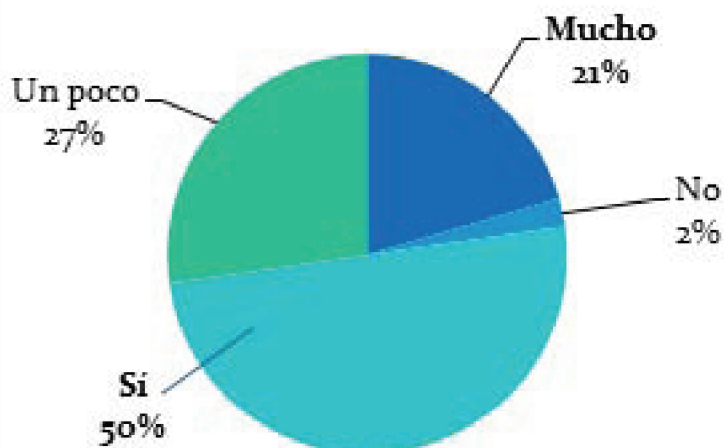
¿Este material te ha resultado una nueva forma útil de aprender ?



**¿Este material te ha resultado
una nueva forma útil de aprender
?**



**¿Te ha ayudado a comunicar
mejor en pasado (contar biografías,
anécdota ...)?**



El material fue calificado de bueno o de muy bueno por el 93% de estudiantes (Gráfico 2); el 71% considera este material como una forma útil de aprender (Gráfico 3); el 77% considera que el juego le ha ayudado a aprender mejor el pasado (Gráfico 4) y el 71% considera que le ha ayudado a comunicar mejor en pasado (contar anécdotas, biografías; Gráfico 5). En lo que se refieren a la interiorización de las pautas sociales, con nuestro experimento no pudimos comprobarlo, pues *Viaje al pasado* no está ni mucho menos pensado con ese fin. Sin embargo, sí encuestamos si gracias a *Viaje al Pasado* habían conseguido tener un mejor conocimiento del tiempo de los aztecas (la cultura, la vida cotidiana de los aztecas, la religión...). El 84,6% de los estudiantes declaró positivamente.

Aunque somos conscientes de que se necesitarían llevar a cabo más estudios, podemos destacar cualidades importantes en este tipo de material y que sintetizan lo que la didáctica y neurociencia cognitiva nos aconsejan a la hora de interiorizar y apropiarse de las complicadas *pautas sociales*. Así pues este nuevo tipo de materiales

- atiende muy de cerca el interés por la *motivación* y las *necesidades del alumno*, particularmente con respecto a las competencias pragmáticas
- se centra en el alumno en su triple dimensión (como agente *social*, como aprendiz *autónomo* y como hablante *intercultural*)
- desarrolla el aprendizaje por experiencia (*learning by doing*), esencial para las tres dimensiones antedichas y en particular para aprender a aprender en un contexto *social*, junto con otros aprendientes
- ayuda a que cada estudiante busque en el marco de este aprendizaje por experiencia los estilos y estrategias de aprendizaje (Vermunt 1996) que tanto en el contexto de aprendizaje autónomo como *en el de la interacción con los otros agentes* más efecto tengan para él: de manera consciente y/o inconsciente, a través de la lectura y/o la audición y/o la imagen, etc. (Cervero y Pichardo Castro, 2000; Aitchinson, 1987; Kielhöfer, 1994)
- proporciona un marco para *diversificar* los contextos (“deep level processing”, Schmitt, 2000:129) y crear así situaciones con asociaciones *significativas* y con un ritmo sostenido (entre 4 y 7 si queremos que entren en la memoria a largo plazo: Hulstijn, 2001; Wesche y Paribakht, 2000)
- es muy adecuado para aprovechar el *error* como oportunidad de aprendizaje, introduciendo situaciones de “error” que la neurociencia considera fundamentales en una didáctica en la que el “error” no debe considerarse un elemento negativo sino una oportunidad que permite, tanto al alumno como al profesor, entender (1) dónde ha llegado el alumno en relación con los objetivos de aprendizaje, (2) cómo el alumno está aprendiendo la lengua, (3) qué hace el alumno para verificar sus hipótesis sobre el funcionamiento de la lengua y (4) cómo se puede emprender el resto del camino para seguir aprendiendo (Corder, 1967)
- enmarca perfectamente el desarrollo de un sistema de estímulos y recompensas (*triggers and rewards*; Gijssels, 2007), al que tanto la didáctica como la neurociencia cognitiva acuerdan gran importancia en el aprendizaje (Buyse, 2011:33).

Conclusiones

No podemos negar hoy en día que en las teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza se están introduciendo cambios radicales que van a crear otra manera de aprender y de enseñar, sobre todo con la irrupción de las nuevas tecnologías. Para algunos, el desarrollo de las TICs nos llevará irremediabilmente hacia una ruptura total con el modelo anterior de enseñanza, lo que se ha denominado la “enseñanza disruptiva” (Chirstensen et al., 2008). Para aprender las pautas sociales y culturales de una lengua extranjera no nos atrevemos a ir tan lejos, pero sí parece clara la necesidad de que deben dejar de ser competencias casi infranqueables para los no nativos. En este campo la neurociencia cognitiva puede ayudar a programar nuevos planteamientos y metodologías más acertadas. El *Serious Game* se presenta como una ejemplificación eficaz para todo ello.

Referencias bibliográficas

- Aitchinson, J. (1987). *Words in the Minds*. Oxford / New York: Basil Blackwell.
- Arbib, M.A. (2010). “Mirror system activity for action and language is embedded in the integration of dorsal and ventral pathways”, *Brain Language* 112 (1), 12-24.
- Asencio, M. & Desnoyers, A. (2004). *Viaje al pasado: los aztecas (el perfecto simple y el imperfecto en la narración y la descripción)*, Cégep du Vieux-Montréal.
- Bachman, L. (1990). “Habilidad lingüística comunicativa”. En Llobera, M. et al. (1995). *Competencia comunicativa. Documentos básicos en la enseñanza de lenguas extranjeras* (105-129). Madrid: Edelsa.
- Boas, F. (1889). “On alternating sounds”. *American Anthropologist*, 2, 47-54.
- Bosque, I. & Demonte, V. (1999). *Gramática descriptiva de la lengua española*. Madrid: Espasa.
- Bourdieu, P. (1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge: CUP.
- Buccino, G., Vogt, S., Ritzl A., Fink, G.R., Zilles, K., Freund, H.J., Rizzolatti, G. (2004). “Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study”. *Neuron* 22, 42(2), 323-334.
- Buyse, K. (2011). “Effective language learning in lsp contexts what most courses should do but fail to do”. *ITL: International Journal of Applied Linguistics*, 161, 31-45.
- Byram, M. (1995). “Acquiring intercultural competence. A review of learning theories”. En Sercu L. (1995.). *Intercultural Competence. The Secondary School* (53-69), Vol I. Aalborg: Aalborg University Press.
- Byram, M. & Fleming, M. (2001). *Perspectivas interculturales en el aprendizaje de idiomas*. Cambridge: CUP.
- Canale, M. & Swain, M. (1980). “Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing”. *Applied Linguistics*, 1, 1-47.
- Canale, M. (1983). “De la competencia comunicativa a la pedagogía comunicativa del lenguaje”. En Llobera, M. et al. (1995). *Competencia comunicativa. Documentos básicos en la enseñanza de lenguas extranjeras* (63-83). Madrid: Edelsa.
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, MC., Mazziotta J.C., Lenzi, G.L. (2003). “Neural mechanisms

- of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas". *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 29, 100 (9), 497-502.
- Castañeda, A. & Ortega, J. (2001). "Atención a la forma y gramática pedagógica: algunos criterios para el metalenguaje de presentación de la oposición *imperfecto/indefinido* en el aula de español/LE". En S. Pastor & V. Salazar García (Eds.), *Estudios de Lingüística, Anexo 1: Tendencias y líneas de investigación en adquisición de segundas lenguas* (pp.213-248). Alicante: Quinta impresión.
- Chamorro, M.D. (1998a). *Sobre la adquisición de imperfecto e indefinido en contexto de instrucción: Estudio longitudinal*. Tesis doctoral inédita dirigida por Jenaro Ortega.
- Chamorro, M.D. (1998b). "Sobre el tratamiento didáctico de imperfecto e indefinido". En A. Carcedo (Ed.), *Documentos de Español Actual*. En torno al español como lengua extranjera (pp.105-119). Turku: Publicaciones del Departamento de Lengua Española de la Universidad de Turku.
- Christensen, C. et alii (2008). *Disrupting Class: how Disruptive Innovation will change the way the World learns*, New-York, The McGraw-Hill.
- Cervero, M. J. & Pichardo Castro, F. (2000). *Aprender a enseñar vocabulario*. Madrid: Edelsa/Tandem.
- Cohen, J.D., Perlstein W.M., Braver, T.S., Nystrom, L.E., Noll, D.C., Jonides J., Smith E.E. (1997). "Temporal dynamics of brain activation during a working memory task". *Nature*, 10, 386 (6625), 604-608.
- Comrie, B. (1976). *Aspect: an Introduction to the Study of Verbal Aspect and Related Problems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Consejo de Europa (2002). *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Madrid: Secretaría General Técnica del MEC, Anaya e Instituto Cervantes, 2002.
- Corder, S.P. (1967). "The significance of learner's errors". *IRAL*, 5, 161-170.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes'Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. New York: Putnam.
- Dehaene, S. & Changeux, JP. (2000). "Reward-dependent learning in neuronal networks for planning and decision making". *Prog Brain Res.*, 126, 17-29.
- Domínguez, D., Lewis, E.D., Turner R., Egan, G.F. (2009). "The brain in culture and culture in the brain: a review of core issues in neuroanthropology". *Prog. Brain Res.*, 178, 43-64.
- Doya, K. (2002). "Metalearning and neuromodulation". *Neural Netw.*, 15 (4-6), 495-506.
- Escandell, M.V. (1996). "Los fenómenos de interferencia pragmática", en Arnán F. (Coord.). *Didáctica del español como lengua extranjera* (95-109), Colección Expolingua 3. Madrid: Actilibre.
- Escandell, M.V. (2004). "Aportaciones de la Pragmática". En Sánchez Lobato J. y Santos Gargallo I. (Coords.). *Enseñar español como segunda lengua o lengua extranjera. Vademécum para la formación de profesores* (179-197). Madrid: SGEL.
- Escandell, M.V. (2009). "La comunicación intercultural: aspectos cognitivos y sociales". En Barrio J.F. (Coord.). *Jornadas de Formación del Profesorado en la Enseñanza de ELE y la Literatura Española Contemporánea*, Universidad de Sofía (7-23), Sofía: San Clemente de Ojrid y Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación.

- Eslinger, P.J., Damasio, A.R. (1985). "Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR". *Neurology*, 35 (12), 1731-1741.
- Frey, S.H. & Gerry, V.E. (2006). "Modulation of neural activity during observational learning of actions and their sequential orders". *J Neurosci.*, 26 (51), 13194-13201.
- Gijssels, W. (2007). *Talking about My Generation*. Keynote at EARLI 07: European Practice-based and Practitioner Research conference on Learning and Instruction for the new generation. Maastricht, 14-16 November 2007.
- Güell, L. (2002). "Análisis del contraste de los pasados y algunas propuestas didácticas". En L. Miquel y N. Sans (Eds.). *Didáctica del español como lengua extranjera*, 5 (pp.89-109). Madrid: Fundación Actilibre-Colección Expolingua.
- Hebb, D.O. (1949). *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York: Wiley.
- Hulstijn, J. (2001). "Intentional and incidental second-language vocabulary learning: A reappraisal of elaboration, rehearsal and automaticity". En Robinson P. (Ed.). *Cognition and Second Language Instruction* (258-286). Cambridge: CUP.
- Hymes, D. H. (1971). "Acerca de la competencia comunicativa". En Llobera, M. et al. (1995). *Competencia comunicativa. Documentos básicos en la enseñanza de lenguas extranjeras* (27-47). Madrid: Edelsa.
- Iacoboni, M. (2009). "Neurobiology of imitation". *Curr Opin Neurobiol.*, 19 (6), 661-665.
- Kielhöfer, B. (1994). „Wörter lernen, behalten und erinnern“. *Neusprachliche Mitteilungen*, 4, 211-220.
- Lhermitte, F., Pillon, B., Serdaru, M. (1986) "Human autonomy and the frontal lobes. Part I: Imitation and utilization behavior". *Ann Neurol.*, 19 (4), 326-334.
- Lorente, P., Pizarro, M. (2012). "El juego en la enseñanza de español como lengua extranjera. Nuevas perspectivas". *TonosDigital*, 23.
- Losin, E.A., Dapretto, M., Iacoboni, M. (2009). "Culture in the mind's mirror: how anthropology and neuroscience can inform a model of the neural substrate for cultural imitative learning". *Prog Brain Res.*, 178, 175-190.
- Näätänen, R., Astikainen, P., Ruusuvirta, T., Huotilainen, M. (2010) "Automatic auditory intelligence: an expression of the sensory-cognitive core of cognitive processes". *Brain Res Rev.*, 64(1), 123-136.
- Näätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes M., Cheour M, Huotilainen, M., Iivonen, A., Vainio, M., Alku, P., Ilmoniemi, R.J., Luuk, A., Allik, J., Sinkkonen, J., Alho, K. (1997). "Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses". *Nature*, 385(6615), 432-434.
- O'Doherty, J. (2003). "Can't learn without you: predictive value coding in orbitofrontal cortex requires the basolateral amygdala". *Neuron*. 28, 39 (5), 731-733.
- Oliveras, A. (2000). *Hacia la competencia intercultural en el aprendizaje de una lengua extranjera. Estudio del choque cultural y los malentendidos*. Memorias para el aprendizaje, Serie Máster E/LE Universidad de Barcelona. Madrid: Edinumen.
- Pfeifer, J.H., Iacoboni, M., Mazziotta, J.C., Dapretto, M. (2008). "Mirroring others' emotions relates to empathy and interpersonal competence in children". *Neuroimage*. 15, 39(4),

2076-2085.

- Platt, M.L., Glimcher, P.W. (1999). "Neural correlates of decision variables in parietal cortex". *Nature*, 400, 233-238. Prensky, M. (2001). "Digital Natives, Digital Immigrants". En *On the Horizon* volumen 9, n°5, 1-6. Bradford: MCB University Press.
- Pulvermüller, F. (2005). "Brain mechanisms linking language and action". *Nature Review Neurosciences* 6 (7), 536-582.
- Real Espinosa, J. M. (2005). Tiempo y aspecto verbal: marco teórico para la clase de E/LE. *Revista de didáctica MarcoELE*, 1.
- Rizzolatti G., Graighero L. (2004). "The mirror-neuron system". *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C. (2010). "The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations", *Nature Review Neuroscience* 11 (4), 264-274.
- Roepstorff, A., Niewöhner, J., Beck, S. (2010). Enculturing brains through patterned practices. *Neural Netw.*, 23(8-9), 1051-1059.
- Schmitt, N. (2000). *Vocabulary in Language Teaching*. Cambridge: CUP.
- Schultz, W. (2000). "Multiple reward signals in the brain". *Nature Review Neuroscience*, 1 (3), 199-207.
- Seo, H., Lee, D. (2012). "Neural basis of learning and preference during social decision-making". *Curr Opin Neurobiol.*, 15.
- Sommerville, J.A., Woodward, A.L., Needham, A. (2005) "Action experience alters 3-month-old infants' perception of others' actions". *Cognition* 96 (1), B1-11.
- Sutton, R.S., Barto, A.G. (1998). *Reinforcement learning: an introduction*. MIT Press: Cambridge, Mass.7.
- Tanaka, A., Koizumi, A., Imai, H., Hiramatsu, S., Hiramoto, E., de Gelder, B. (2010). "I feel your voice. Cultural differences in the multisensory perception of emotion". *Psychol Sci.*, 21 (9), 1259-12562.
- Van Ek, J. (1986). *Objectives for Foreign Language Learning* (Vol I). Strasbourg: Consejo de Europa.
- Vermunt, J. (1996). "Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies". *Higher Education*, 31, 25-50.
- Watanabe, M. (1996). "Reward expectancy in primate prefrontal neurons". *Nature*, 15, 382(6592), 629-632.
- Wesche, M., Paribakht, R. S. (2000). "Reading-based exercises in second language vocabulary learning: an introspective study". *The Modern Language Journal*, 84, 196-213.