

ELE-TUTORA: Un Sistema Tutorial Inteligente para la focalización de los errores gramaticales en la enseñanza del Español como Lengua Extranjeraⁱ

[Anita Ferreira Cabrera](#)

aferreir@udec.cl

Resumen

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) para lenguas extranjeras se basan en los desarrollos de la Inteligencia Artificial, principalmente, en lo que compete a la utilización de técnicas de Comprensión de Lenguaje Natural y de Generación de Lenguaje Natural. A estos sistemas se les denomina 'inteligentes' atendiendo a la capacidad que tienen para analizar gramaticalmente una entrada en lenguaje natural y luego producir un mensaje en lenguaje natural correspondiente a una estrategia de *feedback* correctivo adecuado para el error focalizado del estudiante (Ferreira, Moore & Mellish, 2007). Basados en investigaciones previas sobre errores y estrategias de *feedback* correctivo (Ferreira, 2003; 2006; 2007; Ferreira, Moore y Mellish, 2007) y más recientemente en la construcción de un STI para ELE (Ferreira y Kotz, 2010; Kotz y Ferreira, 2013) se ha definido un modelo de tratamiento de errores de lengua y un componente de estrategias de *feedback* correctivo para un STI para ELE. La arquitectura se compone de tres módulos: el experto, el tutor y el estudiante. Cada uno de ellos al articularse permiten la adaptabilidad del sistema acorde con el conocimiento del alumno. Para lograr una articulación completa del sistema es necesario definir los parámetros, variables e información que comparten entre ellos y la forma como llevan a cabo su tarea. En este trabajo se presentan los avances en el diseño del sistema ELE-TUTORA que estamos construyendo para la focalización en la forma (focus on form) en ELE. Se describe y explica el diseño general del sistema como su funcionamiento en lo que respecta a los diferentes módulos.

Palabras Clave: Español como Lengua Extranjera, Sistemas Tutoriales Inteligentes, focus on form, Tratamiento de los Errores de Lengua, Feedback Correctivo.

Abstract

The intelligent tutorial systems (ITS) are computer applications used for teaching diverse disciplines, among them for the area of foreign language teaching. The systems (ITS) consist of three main parts: an expert module, a tutor module, and a student module. Each of these components is part of a larger system (ITS) which allow the system to adapt to the learner's skill level. To achieve a complete articulation of the system it is necessary, besides designing the model for each component, to establish the parameters, the variables and the information shared by each of the components and the way they carry out the task. This paper presents the proposal of an ITS model for teaching Spanish as a foreign language, the design of each module, and the way the mechanism is articulated to achieve the final goal of the system, which is its adaptability as a tool for teaching Spanish as a foreign language, according to the students' needs.

Keywords: Spanish as a Foreign Language, Intelligent Tutorial Systems, focus on form, language error treatment, corrective feedback.

1. Introducción

En materia de lenguas extranjeras, el creciente aumento por el interés en el aprendizaje del Español como LE ha conllevado a la creación de ambientes de aprendizaje más enriquecidos por profesionales e investigadores que apoyen de manera efectiva los procesos tendientes a la autonomía en el aprendizaje a través de

la integración de la tecnología en las metodologías de enseñanza. Es así como empíricamente se ha corroborado el interés en el aprendizaje que despierta por parte de los alumnos la incorporación de plataformas e-learning habilitadas con tecnologías de información y comunicación TICS, como, por ejemplo, la plataforma del Instituto de Cervantes que difunde la enseñanza del español como LE en el mundo. Sin embargo, al mismo tiempo, se han evidenciado las limitaciones de dichas plataformas en materia del reconocimiento de los diferentes tipos de errores de lengua (gramaticales, léxicos, etc) que cometen los alumnos, y la precariedad y poca efectividad en el tipo de retroalimentación en el tratamiento de dichos errores. A diferencia de las plataformas existentes para el español, en este artículo se presenta un **sistema tutorial inteligente** en lo que compete a la interacción con el estudiante, el tratamiento de los errores de lengua, la retroalimentación y adaptación a los diferentes niveles de proficiencia. El sistema tutorial inteligente se ha diseñado para que interactúe en un entorno virtual basado en la web de acuerdo con las directrices definidas en el nivel B2 del Marco de Referencia común Europeo. Los resultados de este trabajo pueden tener implicaciones teóricas y prácticas en varias líneas: contribuir a informar a los investigadores interesados en integrar de manera efectiva en sus modelos metodológicos de enseñanza de lenguas los sistemas tutoriales inteligentes para lenguas extranjeras y a quienes están interesados por diseñar e implementar sistemas inteligentes para apoyar los procesos de enseñanza de lenguas extranjeras, en particular del Español como Lengua Extranjera (EL).

Tradicionalmente, la retroalimentación correctiva implementada en los sistemas computacionales para la enseñanza de lengua en el ámbito tecnológico se ha limitado a simples mensajes de error, sobre la base de un enfoque de interacción "te equivocaste-inténtalo de nuevo" ("wrong-try-again"), el cual brinda poca o nula información metalingüística acerca de la naturaleza específica de los errores del estudiante. Para poder dar una retroalimentación centrada en el error se requiere que los programas procesen la lengua de manera natural acorde con los parámetros y técnicas del área de Inteligencia Artificial denominada Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). Es así como se ha desarrollado una nueva línea de investigación en este ámbito, los Sistemas Tutoriales Inteligentes que para diferenciarse del diseño e implementación del software convencional de lengua ha incorporado técnicas de PLN como parsing (analizadores sintácticos computacionales) con el objeto de analizar la

respuesta del estudiante e identificar los errores de lengua presentes (gramaticales, léxicos, ortográficos, etc). Todo ello, con el objeto de proporcionar a los estudiantes estrategias de retroalimentación más flexibles y guías de ayuda en el proceso de aprendizaje de una lengua extranjera. Estos sistemas utilizan técnicas específicas de analizadores sintácticos (parsing) para analizar la respuesta de los estudiantes e identificar los errores que se presentan en los enunciados. Estas capacidades de PLN han permitido a los sistemas producir algunas estrategias de feedback más sofisticadas como las claves metalingüísticas y los "informes de errores" basados en análisis de errores. A estos sistemas se les denomina "inteligentes" atendiendo a la capacidad que ellos tienen para analizar gramaticalmente una entrada en lenguaje natural y luego producir un mensaje o enunciado en lenguaje natural correspondiente a una estrategia de feedback correctivo adecuado para el error focalizado del estudiante (Ferreira, Moore & Mellish, 2007). Para ello, se basan en teorías gramaticales para procesar la entrada del estudiante con el objeto de generar una estrategia de feedback.

Basados en investigaciones previas sobre errores y estrategias de feedback correctivo (Ferreira, 2003; 2006; 2007; Ferreira, Moore y Mellish, 2007) y más recientemente en la construcción de un STI para ELE (Ferreira y Atkinson, 2009; Ferreira y Kotz, 2010; Ferreira, Salcedo, Kotz y Barrientos, 2012; Kotz y Ferreira, 2013) se ha definido un modelo de tratamiento de errores de lengua y un componente de estrategias de *feedback* correctivo para un STI para ELE. La arquitectura se compone de tres módulos: el experto, el tutor y el estudiante. Cada uno de ellos al articularse permiten la adaptabilidad del sistema acorde con el conocimiento del alumno. Para lograr una articulación completa del sistema es necesario definir los parámetros, variables e información que comparten entre ellos y la forma como llevan a cabo su tarea. En este trabajo se presentan los avances en el diseño del sistema ELE-TUTORA que estamos construyendo para la focalización en la forma (focus on form) en ELE. Se describe y explica el diseño general del sistema como su funcionamiento en lo que respecta a los diferentes módulos.

2. Marco Teórico

2.1. Focalización en la Forma (Focus on Form) y Retroalimentación Correctiva.

Los diversos enfoques de enseñanza de lenguas se caracterizan por el enfoque al cual se dirige el proceso. Esto nos lleva a una distinción entre los distintos enfoques que se han utilizado en la Adquisición de Segundas Lenguas (ASL): "Enfoque en las Formas" (del inglés: *Focus on FormS*), "Enfoque en el Significado" (del inglés: *Focus on Mining*), y "Enfoque en la Forma" (del. Inglés: *Focus on Form*) El **Enfoque en las Formas** se preocupa de la enseñanza que busca aislar formas lingüísticas para enseñarlas y someterlas a prueba de una a la vez. Se encuentra tradicionalmente cuando la enseñanza de una lengua se basa en un programa (syllabus) estructural. Doughty y Williams (1998) han notado que los profesores y los investigadores han utilizado varios términos para referirse a la enseñanza que involucra el "Enfoque en las Formas", entre los que se incluyen la "enseñanza gramatical", "instrucción formal" y "enseñanza centrada en la forma". Esta distinción ha producido confusión porque estos términos generalmente se han contrastado con los términos "Enfoque en el Significado" o "Comunicación". La principal propuesta del **Enfoque en el Significado** es que los estudiantes aprenden mejor una lengua cuando no la tratan como objeto de estudio, sino que la experimentan como un medio de comunicación. En este enfoque, se considera que la gramática se aprende mejor de manera incidental e implícita (Long, 1991).

Las fortalezas y limitaciones del enfoque en las formas lingüísticas en comparación con el enfoque en el significado han constituido uno de los debates más controvertidos de la enseñanza de L2 en la última década. Aquí se ha producido un cambio desde el enfoque explícito en la propia lengua (es decir, gramática, fonología y vocabulario) hacia un énfasis en la expresión y comprensión del significado a través de la lengua. Este cambio ha llevado a una mayor tolerancia de los errores en el habla de los estudiantes y a un énfasis en la creación de oportunidades para que los estudiantes usen la lengua en modos más auténticos y espontáneos (Lightbown y Spada, 1990). El profesor acepta sin comentarios ni correcciones cualquiera y todas las formas mínimas, "pidginizadas" de la interlengua que los estudiantes producen (Seedhouse, 1995). Enfoques de enseñanza de lenguas abordan la posibilidad de enfocar en las formas lingüísticas y el significado simultáneamente (Long, 1991; Ellis, 1997; Seedhouse, 1995; Doughty y Varela, 1998; Doughty y Williams, 1998). De hecho, mientras el contenido de las lecciones con un "Enfoque en las Formas" son las propias formas, un syllabus con un "Enfoque en la Forma" enseña algo más (por ejemplo, la geografía de

un país en que se habla la lengua extranjera, la cultura de sus hablantes) y explícitamente llama la atención de los estudiantes hacia los elementos lingüísticos a medida que éstos aparecen de manera incidental en las lecciones cuyo foco principal es el significado o la comunicación (Long, 1991). Ellis (1997) plantea que un "Enfoque en la Forma" se puede lograr de dos maneras. En primer lugar, las actividades se pueden diseñar para hacer que los estudiantes se comuniquen y al mismo tiempo centren su atención en propiedades formales específicas. En segundo lugar, los profesores pueden optar por proporcionar retroalimentación de los errores de los estudiantes durante el transcurso de actividades comunicativas. Desde la perspectiva de un análisis conversacional, Seedhouse (1995) sugiere un enfoque dual simultáneo en la precisión y la fluidez, tanto en la forma como en el significado. Esto ofrecería una manera de evitar la desventaja de enfocar separadamente en cada una de ellas. Es decir, un énfasis en la corrección de formas lingüísticas erróneas, generalmente, se asocia con un enfoque en la forma y la precisión. Sin embargo, en el caso de un enfoque extremo en el significado y la fluidez, encontramos una ausencia absoluta de corrección de las formas lingüísticas erróneas. Así, se puede considerar que el hecho de corregir desempeña un rol vital en el establecimiento de un enfoque ya sea en la forma y la precisión o en el significado y la fluidez.

Estudios anteriores del "Enfoque en la Forma" y retroalimentación correctiva en enseñanza comunicativa de lenguas (Lightbown y Spada, 1990; Lightbown, 1998) han demostrado que la precisión, la fluidez y las habilidades comunicativas se desarrollan mejor a través de una instrucción que se base fundamentalmente en el significado, pero en la cual se proporcionen guías mediante actividades enfocadas en la forma y corrección oportuna en contexto. Estos descubrimientos también son una evidencia de que los profesores que enfocan la atención de los estudiantes en características específicas de la lengua durante actividades interactivas y comunicativas en la clase son más efectivos que aquellos que nunca enfocan en la forma o que quienes lo hacen en "clases de gramática" aisladas (Lightbown, 1998). La integración de la retroalimentación correctiva en el contexto de la enseñanza del "Enfoque en la Forma" fue investigada por Doughty y Varela (1998). En su estudio, se eliminaron todos los aspectos metalingüísticos de la retroalimentación correctiva para atraer la atención de los estudiantes de manera más implícita mediante la repetición de los errores alzando la voz y usando *recast*. Por sobre todo, parece probable que un "Enfoque en la Forma"

es promisorio no sólo porque integra tanto la precisión como la fluidez, sino también porque proporciona un enfoque más apropiado para integrar estrategias de retroalimentación correctiva con la finalidad de utilizarlas en un contexto de aprendizaje más provechoso. Sin embargo, este no parece ser el enfoque más frecuente usado por los profesores de español en los contextos pedagógicos en que hemos recogimos corpus de interacción en la sala de clases en contextos de estudios observacionales (Ferreira, 2003; Ferreira, 2006).

2.2. Sistemas Tutoriales y Enseñanza de Lenguas

El objetivo principal de un STI es proporcionar ayuda en el proceso de la enseñanza y, para que esto se pueda llevar a cabo de una manera efectiva y eficiente, es necesario que este desempeñe algunas funciones importantes, como por ejemplo: interactuar con el estudiante por medio de un diálogo de iniciativa mixta, es decir, donde tanto el computador como el estudiante pueden iniciar preguntas y esperar respuestas razonables, indicar al estudiante las estrategias apropiadas para abordar un problema en particular y demostrarle las aplicaciones de estas estrategias en problemas concretos, responder al estudiante cualquier pregunta pertinente en términos comprensibles por este, decirle al estudiante no sólo que él está errado e indicarle el método correcto de solución, sino también hacer hipótesis basadas en la historia de errores de este que es donde se encuentra la verdadera fuente de dificultades, ser capaz de resolver todos los problemas propuestos, si es posible de diferentes maneras, entender y criticar las soluciones encontradas por los estudiantes, crear un modelo del estudiante y modificarlo continuamente basándose en su desempeño y en reglas de enseñanza, dependiendo de lo que el estudiante demuestre que ha aprendido al resolver problemas que se le presentan, el sistema debe valorar lo hecho y tomar acciones que atiendan las deficiencias o los logros obtenidos, utilizar los errores de los estudiantes para diagnosticar sus fallas, ser capaz de combinar métodos algorítmicos y heurísticos.

Se han desarrollado pocos sistemas tutoriales inteligentes para la enseñanza de lenguas, ello originado, en parte, por las múltiples problemáticas relacionadas con la complejidad de los fenómenos en estudio (errores de lengua, estrategias de feedback correctivo) y la falta de conocimiento acerca de las investigaciones en adquisición de segundas lenguas por parte de investigadores del área de los sistemas tutoriales

inteligentes para lenguas extranjeras (Ferreira, 2007; Ferreira, Moore y Mellish, 2007). Uno de los sistemas interesantes desarrollados en esta última década es el sistema tutorial inteligente denominado *Banzai* para la enseñanza del japonés (Nagata, 2002). Este sistema emplea la tecnología de procesamiento de lenguaje natural con el objetivo de capacitar a los estudiantes para producir libremente frases en japonés y proporcionar un feedback detallado en lo que concierne a la naturaleza específica de los errores del estudiante. El tutor incorpora veinticuatro lecciones que cubren las construcciones gramaticales encontradas en un currículo de pregrado estándar. Dicho tutor acepta entradas en japonés, y presenta relevantes imágenes gráficas y fotográficas de Japón y de las situaciones cotidianas. Asimismo, *Banzai* permite al alumno producir cualquier frase ya que puede identificar las partes de la oración y los patrones sintácticos de las oraciones producidos por el alumno, sobre la base de los principios generales de la gramática japonesa. A la luz de estos principios gramaticales, *Banzai* determina si la frase es gramatical o agramatical y genera feedback inteligente dirigido a determinadas deficiencias en el rendimiento del estudiante. Más recientemente, Heift y Schulze (2003 y 2007) han desarrollado el sistema *E-Tutor* para el alemán como LE. Este sistema proporciona un feedback individualizado de errores específicos mediante la realización de un análisis lingüístico del input del estudiante y un ajuste de los mensajes de retroalimentación adecuados a la habilidad de los alumnos. *E-Tutor* también ofrece ayuda individualizada sensible al contexto, en función de los errores que los aprendices estén cometiendo. El sistema clasifica los errores del estudiante por medio del uso de una lista de prioridad flexible de error: las limitaciones de gramática pueden ser reordenadas a fin de reflejar el énfasis deseado de una actividad específica. La experiencia con *E-Tutor* apoya la necesidad de un sistema tutorial que considere múltiples errores de acuerdo con la enseñanza de lenguas.

En materia de STI para el español como LE se han realizado estudios empíricos centrados en estrategias de feedback correctivo oral y comunicativo (Ferreira, 2003, 2006, 2007). Las estrategias correctivas que se estudiaron fueron del tipo *Prompting-Answer-Strategies (PAS)* aquellas que inducen a la autorreparación del error, es decir, estrategias que intentan extraer o elicitare la respuesta correcta por parte del alumno; y las estrategias del tipo *Given-Answer-Strategies (GAS)*, aquellas en las que se tiende a dar la respuesta correcta o corregir de manera explícita el error por parte del profesor

o tutor (Ferreira, 2003, 2006, 2007). Se ha determinado los tipos, frecuencias y efectividad de estrategias de *feedback* orales utilizadas en la enseñanza del español como lengua extranjera en diferentes contextos de aprendizaje de lengua: un estudio observacional (Ferreira, 2006) de interacciones profesor-alumno en clases tradicionales presenciales (modalidad *face-to-face*), un estudio de caso de interacciones en clases tutoriales presenciales (modalidad *one-to-one*) (Ferreira, Moore y Mellish, 2007), y estudios experimentales (Ferreira, 2007) en los cuales los estudiantes interactuaban con una aplicación computacional "no presencial" (modalidad *one-to-one* a distancia) accesada en línea a través de la red internet. Los resultados de estos estudios permitieron definir un modelo de tratamiento de errores gramaticales y estrategias de *feedback* correctivo oral (Ferreira, 2003; Ferreira, Moore y Mellish, 2007, Ferreira y Atkinson, 2009). Sobre la base de dichos resultados se ha propuesto que un STI para la enseñanza del Español como LE en un contexto gramatical comunicativo debería implementar estrategias de *feedback* correctivo que estimulen a los estudiantes a la auto-reparación de sus errores, esto es, claves metalingüísticas, elicitaciones y clarificaciones lingüísticas (Ferreira, 2003, 2006 y 2007). Más recientemente, se ha propuesto una arquitectura para el desarrollo de un STI para el español como LE, el sistema ELE-TUTOR (Ferreira, Salcedo, Kotz y Barrientos, 2012). Este sistema tiene por objetivo mejorar la precisión gramatical de alumnos de nivel B2 en actividades comunicativas y cuenta por el momento de manera prototípica con un *parser* que procesa errores de los contenidos de futuro simple y compuesto, condicional simple y compuesto y estilo indirecto correspondientes a contenidos gramaticales propios del nivel B2. (Ferreira y Kotz, 2010; Ferreira, Salcedo, Kotz y Barrientos, 2012, Kotz y Ferreira, 2013). Además, se ha propuesto un modelo de estudiante (Barrientos, Ferreira y Salcedo, 2012) que considera el nivel de proficiencia del alumno en la lengua extranjera como criterio de selección de las estrategias de retroalimentación, ya que diversos estudios evidencian que cada nivel de competencia requiere de estrategias diferentes (Ferreira et al., 2007).

2.3. Análisis Sintáctico Automático

Los analizadores sintácticos computacionales (*parser*) diseñados para la enseñanza de lenguas, generalmente, contienen un componente que anticipa o detecta los errores en el caso de que las reglas gramaticales sean violadas. Por ejemplo, un procedimiento muy común es la inclusión de reglas agramaticales (del término técnico en inglés

buggy rules), que hacen posible que el parser procese una oración que contiene uno o más errores e identificarlos (Dodigovich, 2005; Heift y Schulze, 2007). Sistemas más recientes de diagnóstico utilizan métodos estadísticos con grandes corpórea errores de alumnos de L2 para poder reconocer errores (Dodigovich, 2005). La ventaja de los enfoques con gramática de errores es que la respuesta al alumno puede ser muy específica. Pero la gran desventaja es que los errores individuales de los alumnos deben ser anticipados, es decir, cada error debe ser cubierto por una regla adecuada a ese error (Heift y Schulze 2007). Otra forma de realizar dicho análisis es a través de la técnica llamada *chunking*, que sirve para la detección de ciertas identidades o secuencias específicas de texto, de esta forma esta técnica se usa para buscar errores morfológicos dentro de una oración mediante reglas similares a las *Buggy Rules*, pero que en este caso se centra en la búsqueda de secuencias de etiquetas específicas dentro de una oración que representa un error morfológico, como por ejemplo: una oración con error de tiempo o número. Los errores morfológicos son informados mediante una codificación del mismo. El análisis sintáctico utiliza técnicas de *parsing* basadas en gramáticas de contexto libre o de estructura de frase. En particular, se utiliza *chart-parsing*, que se diferencia de los otros métodos de *parsing* por la utilización de la programación dinámica, lo que la hace más eficiente en lenguas con ambigüedad, además evita el *back-tracking* o retroceso y previene de una explosión combinatoria. Esta gramática incluye reglas de errores sintácticos que corresponden principalmente a la estructura de la oración (por ejemplo, errores de orden, de omisión y adición de palabras entre otros, mediante *Buggy Rules*) y de esta forma los errores son detectados mediante la inspección del árbol generado por el parsing.

2.4. Generación de Lenguaje Natural

El área del procesamiento de lenguaje natural denominado Generación de Lenguaje Natural se entiende como la construcción o producción de textos a través de sistemas inteligentes con el objeto de responder a propósitos comunicativos (Jurafsky y Martin, 2008). El objetivo final es construir sistemas computacionales que produzcan textos coherentes en una o más lenguas (Lavid, 2005). En el ámbito de los STI, los generadores automáticos son un componente muy relevante en la medida que permiten interactuar con el estudiante en la lengua correspondiente facilitando de esta forma el proceso de andamiaje y apoyo en el aprendizaje de los contenidos y en la

práctica de las habilidades lingüísticas, mejorando, de este modo, la competencia lingüística y comunicativa en lo que atañe a la precisión gramatical.

Los sistemas de GLN existentes en el ámbito de PLN descomponen el proceso de generación de un texto o enunciado en distintas tareas repartidas a lo largo de diferentes componentes o módulos. La tendencia más generalizada en la literatura especializada (Reiter y Dale, 2000) considera que el proceso de generación puede descomponerse en tres componentes o tareas principales: la macroplanificación, la microplanificación y la realización superficial. La macro y micro planificación textuales especifican el contenido y la estructura del dominio temático que se va a expresar. La realización superficial se ocupa de la forma del texto, es decir, la realización lingüística, y el formato del texto.

3. El Modelo: ELE-TUTORA un STI para mejorar la precisión lingüística en ELE

Acorde con la arquitectura clásica delimitada por Carbonell (1970), el sistema tutorial inteligente ELE-TUTORA se estructura a partir de tres componentes básicos, como se muestra en la Figura 1:

1. El módulo del dominio, que considera los principios y parámetros relativos al enfoque metodológico de enseñanza "Focalizado en la Forma" (del inglés *focus on form*) en que se sustenta el desarrollo de contenidos, actividades, ejercicios y estrategias de *feedback* correctivo que el sistema proveerá al estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua.
2. El módulo del estudiante, que contiene información acerca del estudiante (su conocimiento del dominio, su nivel de proficiencia en el español como lengua extranjera, sus errores gramaticales más frecuentes, su estilo de aprendizaje, etc).
3. El módulo del tutor que considera las capacidades y estrategias de enseñanza que el sistema tutorial evidenciará (como inteligentes) en su interacción con el alumno, esto es, la capacidad de reconocer e identificar los errores de lengua que el estudiante cometa (analizador automático) como de aplicar estrategias de *feedback* correctivo efectivas (generador automático de *feedback*) y adecuadas al tipo de error, nivel de proficiencia y estilo de aprendizaje que el estudiante ha reflejado durante la ejecución de las actividades comunicativas.

Como se puede observar, en la Figura 1 se representan modelos y módulos de ELE-TUTOR con funciones distintas, por un lado el “Modelo del Estudiante” y el “Modelo del Dominio”, que son las bases de datos encargadas de almacenar el conocimiento que mantiene el sistema del estudiante y del dominio respectivamente, y, por otro lado, los módulos del estudiante, del dominio y del tutor, que representan los métodos implementados en el sistema, encargados de realizar las operaciones necesarias para mantener los modelos y para interactuar con el estudiante.

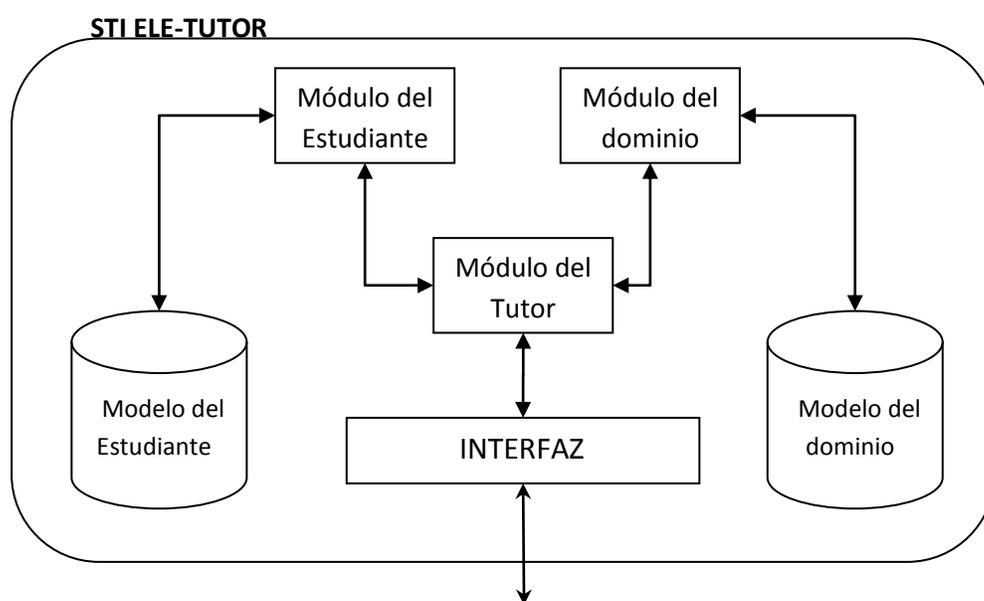


Figura 1. “Modelo del STI ELE-TUTOR”

ELE-TUTORA tiene por objetivo apoyar al estudiante en el nivel de proficiencia B2 (acorde con el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas o MCER (Consejo de Europa, 2002)) que se entiende como un nivel intermedio-avanzado, pues considera entre sus competencias comunicativas la comprensión y producción de textos complejos, tanto orales como escritos sin mayor esfuerzo. ELE-Tutor cuenta por el momento y de manera prototípica con los contenidos de futuro simple y compuesto, condicional simple y compuesto y estilo indirecto correspondientes a contenidos gramaticales propios de este nivel de aprendizaje y que funcionan dentro del contexto de una plataforma tutorial. Con la finalidad de apoyar el aprendizaje de las formas lingüísticas mencionadas dentro de un contexto comunicativo (Pastor Cesteros, 2006;

Doughty y Varela, 2009), se ha elaborado una serie de actividades comunicativas y ejercicios gramaticales. Los ejercicios son específicamente de completación de oraciones y respuestas a preguntas, todos ellos con de más de tres palabras a completar y, dado la variedad de formas posibles en la entrada del usuario, tanto de formas correctas como incorrectas, hace necesario un reconocimiento a través de técnicas de procesamiento de lenguaje natural.

El diseño del Módulo del Tutor se sustenta en los resultados de una serie de estudios empíricos (Ferreira 2003, 2006, 2007; Ferreira, Moore y Mellish, 2007; Ferreira y Kotz, 2010) que tenían por objetivo delimitar un modelo de tratamiento de los errores lingüísticos para un componente de estrategias de *feedback correctivo* de un sistema tutorial inteligente para el español como lengua extranjera. El módulo del tutor presenta dos componentes principales: un analizador y un generador de retroalimentación correctiva. La secuencia comienza con una respuesta del estudiante que contiene al menos un error de lengua. En el caso de que aparezca más de un error, es necesario tomar una decisión acerca de qué error debería ser tratado primero. El tratamiento de errores y generación de estrategias *feedback correctivo* en el contexto del módulo del tutor tiene en consideración aspectos tales como:

- La incorporación de estrategias de *feedback correctivo* de manera natural y auténtica dentro del enfoque de enseñanza focalizado en la forma (*Focus on Form*).
- La definición del grado de explicitación de las estrategias de feedback. Es necesario elegir entre estrategias de *feedback correctivo* que llaman la atención del estudiante hacia el error de manera no obstructiva (elicitación y clarificación explícita) y aquellas que dirigen la atención del estudiante al área del problema de manera más explícita (claves metalingüísticas).
- Tomar en cuenta el grado de efectividad de las estrategias de *feedback correctivo* de acuerdo con el tipo de error, el nivel de aprendizaje y el estilo de aprendizaje.
- Determinar los tipos de errores que serán identificados por el analizador automático en el contexto de un proceso de tratamiento dirigido a formas de la lengua que se constituyen en excelentes candidatas para ser tratadas acorde con el modelo del estudiante.

Una vez que el sistema ELE-TUTOR identifica un error a través de su analizador automático, debe seleccionar una estrategia de feedback correctivo ad-hoc a dicho tipo de error y producirla en español por medio del generador automático. El feedback correctivo generado puede ser seguido por diferentes tipos de respuestas por parte de los estudiantes:

1. Una respuesta inmediata que contiene el error reparado ya sea por auto-reparación o por reparación del sistema. Esto indica que el estudiante ha notado el error, por ende, la respuesta reparada se constituye en un indicio de mejoramiento en el aprendizaje. Una expresión reformulada por parte del estudiante da indicios de que la correlación entre la forma del estudiante y la forma final se ha notado, ello implica un paso hacia la adquisición (Lightbown,1998).

2. Una respuesta que todavía contiene el error. Esto puede ocurrir porque el estudiante no ha notado la forma correcta provista por el sistema o bien porque el estudiante no tiene el conocimiento previo necesario para auto- corregir su error. En estos casos, el tutor trata el error sin reparación con una estrategia de feedback alternativa (elicitación o clarificación).

3. Una respuesta en la cual el estudiante repara el error original, pero su enunciado presenta un nuevo error. En este caso, el tutor selecciona una estrategia metalingüística acorde con el tipo de error gramatical presentado y el nivel de proficiencia del estudiante.

La particularidad del analizador de entradas de ELE es que debe procesar entradas erróneas y para ello, es necesario poder predecir los errores que puede cometer el usuario en un momento determinado de su aprendizaje y en un tópico gramatical específico. Para ello, se elaboró una taxonomía de errores sustentada en un estudio descriptivo de análisis de errores. Este análisis dio como resultado una taxonomía de errores acotada a la realidad muestral, pero que debe ser nuevamente ajustada para ser aplicada al tutorial con características particulares y con un modelo de alumno específico.

Debido a que el tratamiento de los errores cumple un rol preponderante. Las especificaciones deben ser muy precisas, debe tolerar, detectar y diagnosticar errores, como asimismo ser capaz de entregar una respuesta flexible en el reporte de los

mismos. Un tema importante es el tratamiento de los errores múltiples, es decir, cuando una oración generada por el alumno contiene más de un error. Por un lado, es deseable que el programa sea capaz de detectar y explicar todos los errores, pero eso no significa que tenga que desplegar cada uno de los errores detectados. La ausencia de un mecanismo de filtro puede llegar a agobiar al alumno. Por ello, este sistema contiene una jerarquía de errores mediante el cual se despliega y se entrega una retroalimentación para el error más importante según esta jerarquía (Ferreira y Kotz, 2010).

Hasta aquí en la descripción del módulo del tutor hemos precisado que la tarea principal es identificar el tipo de error gramatical (basado en la focalización en la forma) que el estudiante presenta en su enunciado-respuesta a la actividad lingüística desplegada por el sistema. La identificación del error permite tratar de manera individualizada y focalizada esta problemática lingüística con el objeto de dar una estrategia correctiva más acorde con el tipo de error, permitiendo de esta manera apoyar el proceso de precisión lingüística de manera más efectiva. Es en esta parte del procesamiento del lenguaje donde se requiere del generador automático el cual debe en primer lugar llevar a cabo la tarea de seleccionar de un conjunto de estrategias correctivas (clave metalingüística, elicitación o clarificación) el tipo más apropiado para tratar el error que ha sido identificado y priorizado jerárquicamente por el analizador automático, todo ello en el contexto de la actividad y acorde con las características registradas en el modelo del perfil del estudiante.

En consecuencia, la identificación y/o selección del tipo de error (cuando hay más de uno en la respuesta del estudiante) y la selección del tipo de estrategia constituyen las entradas para el subcomponente del generador automático que debe producir el enunciado en cuestión correspondiente al feedback correctivo que debe desplegar el sistema ELE-TUTORA para que el alumno note su error y lo repare, mejorando así su precisión gramatical.

El generador del enunciado basado en el modelo de gramática de unificación de rasgos Gramática Sintagmática Nuclear (HSPG) analiza, produce un conjunto de descriptores de frases y genera un enunciado correspondiente a la estructura superficial de la estrategia de feedback correctivo seleccionada. De esta manera, se estructura y coordina la generación automática de enunciados correspondientes a estrategias de

feedback correctivo para apoyar el tratamiento de los errores que han sido reconocidos, seleccionados y tratados de manera focalizada e individualizada por el módulo TUTOR del sistema ELE-TUTORA.

4. Comentarios finales y proyecciones de la investigación

El artículo ha centrado su atención en el diseño de la arquitectura de un sistema tutorial inteligente para la enseñanza del español como lengua extranjera: ELE-TUTORA. En general, la fundamentación teórica y empírica que subyace a la estructura y articulación de cada uno de los módulos que componen el STI ponen de manifiesto la viabilidad de construir un sistema de tales características permitiendo con ello la identificación de errores gramaticales y el andamiaje de *feedback correctivo* necesario para apoyar de manera efectiva (individual y focalizada) el proceso de aprendizaje del español como LE en el contexto metodológico de enseñanza focalizado en la forma.

Nuestro enfoque de investigación ha sido enriquecido por la investigación de diferentes disciplinas, incluyendo la adquisición de segundas lenguas (ASL), los sistemas tutoriales inteligentes en contextos procedimentales, y los sistemas tutoriales inteligentes para el área de lenguas extranjeras. Estas diversas perspectivas conducen a responder una pregunta general acerca de cómo los STI para LE pueden contribuir a aliviar las limitaciones o desventajas observadas en la modalidad presencial de clases tradicionales ya sea proveyendo mayor oportunidad de interacción a los estudiantes durante la clase o bien tratando los errores de los estudiantes con adecuadas y efectivas estrategias de *feedback correctivo*, como aquellas que apelan a que ellos sean capaces de resolver por sí mismos sus errores de lengua.

Bibliografía

- CARBONELL, J. R. (1970). AI in CAI: "An artificial intelligence approach to computer assisted instruction". *IEEE transaction on Man Machine System*. V11, n.4, 190-202.
- DODIGOVIC, M. (2005). *Artificial intelligence in second language learning: Raising error awareness*. Clevedon: Multilingual Matters Ltd.

- DOUGHTY, C. y VARELA, E. (1998). *Communicative focus on form. Focus on Form in classroom second language acquisition*. Ed. C. Doughty y J. Williams. Cambridge: University Press. 114-138.
- DOUGHTY, C. y J. WILLIAMS. (1998). *Pedagogical Choices in Focus on Form. Focus on Form in classroom second language acquisition*. Ed. C. Doughty y J. Williams. Cambridge University Press. 197-261.
- ELLIS, R. (1997). *The Study of Second Language Acquisition*. Oxford: University Press.
- FERREIRA, A. (2003). *Feedback strategies for second language teaching with implications for Intelligent Tutorial Systems*. Ph.D.Thesis, University of Edinburgh, Edinburgh, UK. Free Ling 2.2.
- _____. (2006). "Estrategias de feedback positivo y correctivo en el español como lengua extranjera". *Signos*, 39(62), 379-406.
- _____. (2007). "Estrategias efectivas de feedback correctivo para el aprendizaje de lenguas asistido por computadores". *Signos*, 40(65), 521-544.
- FERREIRA, A., MOORE, J. y MELLISH, C. (2007). "A study of feedback strategies in foreign language classrooms and tutorials with implications for Intelligent computer-assisted language learning systems". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 17(4), 389-422.
- FERREIRA, A. y J. ATKINSON. 2009. "Designing a feedback component of an intelligent tutoring system for foreign language", *Knowledge-Based Systems Journal*, Elsevier, Volume 22, Issue 7, Pages 496-501. ISI.
- FERREIRA, A. & KOTZ, G. (2010). "ELE-Tutor Inteligente: Un analizador computacional para el tratamiento de errores gramaticales en Español como Lengua Extranjera". *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 43(73), 211-236.
- FERREIRA, A., SALCEDO, P., KOTZ, G. y F. BARRIENTOS. (2012). "La arquitectura de ELE-TUTOR: Un sistema tutorial inteligente". *Revista. Signos* 45 (79), pp. 102-131.
- HEIFT, T. y SCHULZE, M. (2007). *Errors and Intelligence in Computer-Assisted Language Learning. Parsers and Pedagogues*. Nueva York: Routledge.
- JURAFSKY, D. & MARTIN, J. (2008). *Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- KOTZ, G. y FERREIRA, A. 2013. "La precisión gramatical mediada por la tecnología: El análisis y tratamiento automático de errores". *Revista Literatura y Lingüística*, No. 27. pp.217-240.

- LAVID, J. (2005). *Lenguaje y nuevas tecnologías. Nuevas perspectivas, métodos y herramientas para el lingüista del siglo XXI*. Madrid: Ediciones Cátedra
- LIGHTBOWN, P. y SPADA, N. (1990). "Focus-on-form and corrective feedback in communicative language teaching: Effects on second language learning". *Studies in Second Language Acquisition*, 12, 429-448.
- LIGHTBOWN, P. (1998). "The importance of timing in focus on form". En: *Focus on Form in classroom second language acquisition*. (Eds.) C. Doughty & J. Williams. Cambridge: University Press. 177-196.
- LONG, M. (1991). "Focus on Form: A design feature in language teaching methodology". En: *Foreign language research in cross-cultural perspective*. (Eds) K. de Bot, R. Ginsberg, and C. Kramsch. Benjamins. 39-52.
- NAGATA, N. (2002). BANZAI: *Computer Assisted Sentence Production Practice with Intelligent Feedback. Proceedings of the Third International Conference on Computer-Assisted System for Teaching and Learning Japanese, CASTEL/J*
- PASTOR CESTEROS, S. (2006). *Aprendizaje de Segundas Lenguas, Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- REITER, E. y DALE, R. (2000). *Building natural language generation systems*. Cambridge University Press.
- SEEDHOUSE, P. (1995). "L2 Classroom Transcripts: Data in Search of a Methodology". *Teaching English as Second or Foreign Language*, 1(4), 1-37.

ⁱ El modelo del Sistema Tutorial Inteligente para el Español como Lengua Extranjera que se presenta en este artículo se ha desarrollado en el contexto del proyecto de investigación FONDECYT 1110812 "Un Sistema Tutorial Inteligente para la focalización en la forma en la enseñanza del español como lengua extranjera".

Anita Ferreira Cabrera

Profesora Titular de la Universidad de Concepción. Es PhD en Computer Science en Artificial Intelligence de la Universidad de Edimburgo, Escocia y Doctora en Lingüística de la Universidad Católica de Valparaíso. Es Directora del Programa de Español como Lengua Extranjera de la Universidad de Concepción (ele-udec.cl). Sus principales investigaciones están en el ámbito multidisciplinario de la Lingüística Aplicada en temáticas como la adquisición y enseñanza de lenguas, el Español como Lengua Extranjera (ELE), la enseñanza de lenguas asistida por la tecnología (CALL) y el Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) a través de Sistemas Tutoriales Inteligentes para Lenguas Extranjeras (ICALL o ITS for FL).

[Subir](#)