

Proyecto IDiLyCo: Inclusión Digital, Lenguaje Natural y Comunicación

Susana Bautista

Investigadora Contratada

Raquel Hervás

Profesora Contratado Doctor

Pablo Gervás

Profesor Titular

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid, España

1. INTRODUCCIÓN

La participación social es un derecho fundamental de la persona con independencia de sus capacidades. En general, dicha participación depende de la posibilidad de comunicarnos con nuestro entorno (hablar, manejar un teléfono,...) y de acceder a la información (ya sea oral o escrita), con todas las consecuencias que ello tiene en la vida personal y laboral, en el ejercicio de los derechos ciudadanos, y en la imagen social de la persona. Sin embargo, con el auge de la llamada sociedad de la información, existen colectivos para los que este entorno digital supone una barrera insalvable, lo que les supone una exclusión social difícil de superar. Así surge la inclusión digital, entendida como un movimiento social para democratizar el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, y permitir la inserción de todos en la sociedad de la información.

Dentro de la sociedad de la información, dos aspectos están resultando especialmente importantes desde el punto de vista de la participación social: la comunicación a través de las nuevas tecnologías (redes sociales, chats, mensajería instantánea a través de dispositivos móviles,...) y el acceso a la información disponible en medios digitales (periódicos, blogs, administración electrónica, páginas web de todo tipo,...). Pero a pesar de su importancia, la comunicación y el acceso a la información digital pueden presentar barreras importantes para aquellas personas que, por su diversidad funcional, tienen problemas para utilizar o entender el lenguaje natural.

En este contexto, el proyecto IDiLyCo pretende facilitar la comunicación y el acceso a la información digital a colectivos que, por su diversidad funcional, puedan encontrar

problemas a la hora de utilizar el lenguaje para comunicarse o acceder a dicha información. Así, existen tecnologías lingüísticas que pueden ayudar a estos usuarios mediante la corrección automática desde la simplificación de texto, la generación de resúmenes, la comunicación aumentativa y alternativa (CAA) y el análisis emocional. Un ejemplo de simplificación de texto es la adaptación de contenidos textuales en formato de lectura fácil. Se dice que un texto está en formato de lectura fácil cuando sus contenidos han sido redactados con un lenguaje sencillo y claro, de forma que puedan ser entendidos por personas con diversidades funcionales permanentes o transitorias que les impiden un uso normal del lenguaje natural. En esta tarea se puede observar claramente la importancia y utilidad de las tecnologías en las que se va a profundizar en el proyecto. Por un lado, la generación de resúmenes permite determinar cuáles son los aspectos clave de un texto y generar un nuevo texto que sólo refleja esos aspectos clave. Sin embargo, estos resúmenes no están necesariamente redactados en un lenguaje fácil de comprender. La simplificación de texto es la que nos permite reescribir o simplificar el texto del resumen para que el lenguaje utilizado sea sencillo y claro, pero manteniendo los aspectos clave. Además, el análisis emocional del texto puede ayudar a identificar subjetividades y ambigüedades emocionales que pueden hacer el texto más difícil de entender para personas con discapacidades como autismo o Asperger. Por último, la comunicación aumentativa y alternativa (CAA) nos permite expresar el texto en lenguajes alternativos al natural (p.e. pictogramas) para aquellas personas que por su discapacidad no pueden utilizar el lenguaje natural como medio de comunicación.

2. ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

El proyecto IDiLyCo se apoya en los significativos avances en los campos del procesamiento y la generación de lenguaje natural durante la última década. Estos avances han supuesto el desarrollo de soluciones prácticas reutilizables para problemas como el etiquetado léxico, el análisis sintáctico, la generación de expresiones de referencia o la realización superficial. A continuación se explica el estado actual de las cuatro áreas fundamentales en las que se apoya el proyecto: simplificación de textos, generación de resúmenes, comunicación aumentativa y alternativa y análisis emocional.

2.1. Simplificación de textos.

La simplificación de textos es una tarea relativamente nueva dentro del procesamiento de lenguaje natural que surge con el objetivo de adaptar textos para aquellos lectores que tengan dificultad en su comprensión: inmigrantes, personas mayores, personas con dislexia, con alguna discapacidad cognitiva, etc. Existen muchas organizaciones y entidades que se dedican a simplificar contenidos a formato de lectura fácil (noticias, libros, documentos) para que las personas con dificultad de comprensión puedan acceder a información que les pueda resultar interesante. Sin embargo, muchas de estas elaboraciones son principalmente manuales y el número de herramientas disponibles para automatizar el proceso es escaso, sobre todo en español. Con objeto de realizar la simplificación de los textos de manera automática o semiautomática han surgido sistemas basados en reglas (Chandrasekar, R. and Doran, C. and Srinivas, B., 1996) y sistemas basados en análisis estadístico de corpus alineados (original-simplificado) (Petersen, S. E. and Ostendorf, M. , 2007). Dentro de estos sistemas se ha usado una amplia variedad de técnicas de simplificación: sustitución léxica de palabras no comunes por palabras comunes, activación de oraciones pasivas y resolución de referencias, cambios a nivel de discurso o simplificación sintáctica, entre otras.

En el grupo de investigación NIL¹ llevamos años investigando en el tema de la simplificación de textos. Dentro del equipo se han defendido una tesis de máster (Bautista, 2008) sobre simplificación léxica adaptativa a partir de las emociones, y una tesis doctoral (Bautista, 2015) sobre la simplificación de expresiones numéricas dentro del proceso de simplificación de textos. Además, miembros del equipo han dirigido proyectos de fin de carrera en los que se crearon herramientas de ayuda a la edición de textos para su fácil lectura (Hervás, R. and Bautista, S. and Rodríguez, M. and de Salas, T. and Vargas, A. and Gervás, P., 2013), y una página web para permitir la navegación web asistida con herramientas de simplificación². Se han publicado además diversos trabajos en congresos y talleres específicos del área, en los que se presentaron trabajos desarrollados en el marco de la simplificación de textos

(Bautista, S. and Drndarevic, B. and Hervás, R. and Saggion, H. and Gervás, P., 2012)

(Bautista, S. and Hervás, R. and Gervás, P. and Rojo, J. , 2015)

2.2. Generación de resúmenes.

¹ <http://nil.fdi.ucm.es/>

² <http://hypatia.fdi.ucm.es/proyecto/web/navegafacil.php>

La generación de resúmenes tiene como objetivo mostrar la información más importante de una fuente de información que normalmente es un documento o un conjunto de documentos. Los enfoques tradicionales de generación de resúmenes automáticos se basan en técnicas de extracción de oraciones en función de heurísticas que reflejan la importancia de la oración en el documento. Recientemente han surgido métodos basados en grafos que seleccionan las oraciones de acuerdo a su grado de conectividad en un grafo de conceptos en el que las aristas representan similitud semántica. Estos enfoques permiten tener en cuenta relaciones semánticas más complejas entre los conceptos para detectar cuáles son los temas principales del documento y seleccionar las oraciones más relevantes para esos temas.

Dentro del grupo de investigación, la tesis doctoral de Alberto Díaz (Díaz, 2005), dirigida por Pablo Gervás, y la de Laura Plaza (Plaza, 2011), dirigida por Pablo Gervás y Alberto Díaz, versaron sobre generación de resúmenes. En el ámbito de la accesibilidad la generación de resúmenes es un proceso fundamental para la determinación de cuáles son los aspectos clave del documento o conjunto de documentos que queremos resumir, de tal forma que la nueva redacción refleje estos aspectos y elimine toda la información que no es relevante para el usuario. Esta tarea todavía no se ha estudiado en profundidad en el marco de la generación de contenidos para personas con diversidad funcional, y será una de las contribuciones del proyecto.

2.3. Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).

Los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAACs) surgen para facilitar la comunicación a usuarios con diversidad funcional. Estos usuarios necesitan mejorar sus posibilidades de interacción con las aplicaciones que ofrecen las TICs (buscadores, chats o redes sociales) pero sin restringirse únicamente a la utilización de medios y herramientas diseñados para su forma de comunicación, de modo que puedan interactuar de la manera más natural posible con el resto de internautas. Sin embargo, en la actualidad aún encuentran multitud de barreras. Resulta especialmente necesario abordar desarrollos que garanticen la compatibilidad en el uso de nuevas tecnologías con independencia de los dispositivos utilizados y de la forma de representar el mensaje (texto o pictogramas).

En el curso 2013-2014 se desarrollaron dentro del grupo dos proyectos de fin de carrera en el ámbito de la comunicación basada en pictogramas a través de dispositivos móviles:

un conversor de texto a pictogramas³ y un editor predictivo de mensajes en pictogramas⁴. Para reforzar esta línea, se ha incorporado al equipo de investigación a la profesora Eva Gil García, del grupo de trabajo de Ingeniería Web/Mobile para la Diversidad de la Universidad Politécnica de Madrid, quien ha publicado diversos trabajos sobre el tema, ofrecido conferencias como experta en congresos específicos (Babio, J. and Gil, E. and Jimenez, L. , 2010) (Gil, E. and Gervás, P. and Hervás, R. and Jimenez, L. , 2012) y presentado su tesis de máster en la Universidad Complutense en el área de la CAA (Gil, 2015), dirigida por Raquel Hervás y Pablo Gervás, los investigadores principales del proyecto.

2.4. Análisis emocional

El análisis emocional o análisis de sentimiento hace uso del procesamiento y del análisis de lenguaje natural para identificar información subjetiva de un texto, es decir, la actitud del escritor respecto a lo que está escribiendo (si está emitiendo una información objetiva o subjetiva, su estado afectivo a la hora de escribir el texto o la emoción que trata de transmitir con lo que ha escrito).

Nuestro grupo lleva años investigando en el tema del análisis emocional. Las tesis doctorales de Virginia Francisco (Francisco, V. , 2008) y Jorge Carrillo (Carrillo de Albornoz, 2011), dirigidas por Pablo Gervás, versaron sobre la identificación del contenido afectivo de un texto. Además, se han publicado trabajos en revistas y congresos sobre detección emocional en textos, (Francisco, V. and Hervás, R. and Peinado, F. and Gervás, P., 2011), (Francisco, V. and Gervás, P., 2012).

La complejidad de las emociones hace que muchas personas con diversidad funcional no consigan entenderlas en su totalidad. Las personas con Trastornos del Espectro Autista (TEA) como el síndrome de Asperger presentan un gran déficit en la percepción de las emociones, que constituye un elemento esencial para contribuir al desarrollo afectivo y emocional del sujeto. La detección automática del contenido emocional de un texto puede ayudar a las personas con discapacidad a entender mejor el texto, evitando ambigüedades emocionales innecesarias. Actualmente existen muchos trabajos para ayudar a detectar las emociones de manera visual (por los gestos de la cara o el cuerpo) o de manera auditiva (relacionar los cambios en el tono de la voz con las emociones) pero existen pocos trabajos dedicados a ayudarles a detectar las emociones transmitidas en un texto, a pesar

³ <http://eprints.ucm.es/26500/>

⁴ <http://eprints.ucm.es/30164/>

de lo extendido que está actualmente, por ejemplo, el uso de emoticonos en correos electrónicos, mensajería instantánea o redes sociales. En este proyecto se pretende aplicar las técnicas de análisis emocional al problema concreto de la inclusión digital de las personas con discapacidad para cubrir esta falta de soluciones.

3. OBJETIVO

El objetivo general del proyecto es facilitar la comunicación y el acceso a la información digital a colectivos que, por su diversidad funcional, puedan encontrar problemas a la hora de utilizar el lenguaje para comunicarse o acceder a dicha información. El proyecto parte de experiencias previas en los campos relacionados, y persigue el desarrollo de soluciones tecnológicas concretas que permitan de manera sencilla y altamente configurable la inclusión digital de las personas con diversidad funcional. El que las soluciones desarrolladas sean altamente configurables es especialmente importante para este objetivo, ya que cada persona con diversidad funcional tiene unas necesidades específicas que no siempre coinciden con las de los demás, ni siquiera dentro de una misma diversidad funcional.

Basándonos en el objetivo general, la aproximación del proyecto IDiLyCo se muestra en la Figura 1. Las áreas de investigación clave del proyecto serán la simplificación de textos, la generación de resúmenes, la comunicación aumentativa y alternativa y el análisis de emociones. A partir de los avances realizados en cada área, se usarán los resultados obtenidos para resolver los problemas de los usuarios finales según un enfoque doble:

- (1) El desarrollo de un conjunto de servicios orientados a la inclusión digital dentro de cada una de las cuatro áreas mencionadas anteriormente, que serán además publicados como una API de servicios para dicha inclusión. Estos servicios encapsularán tareas complejas dentro de cada campo, permitiendo su uso por parte de terceros sin necesidad de conocer el funcionamiento interno de cada tarea.
- (2) La implementación de dos aplicaciones para mejorar la inclusión digital de las personas con discapacidad: una para facilitar el acceso a la información digital y otra para la comunicación a través de medios digitales. Ambas aplicaciones serán altamente configurables según las necesidades de cada usuario y usarán los servicios anteriores según sea necesario en cada caso.

Este enfoque permitirá, por un lado, que los usuarios con diversidad funcional dispongan de herramientas adaptables a sus necesidades personales, ya que las aplicaciones permitirán que los usuarios, sus tutores o familiares, decidan qué servicios necesitan y cómo deben ser configurados. Por otro lado, los diseñadores o programadores de nuevas herramientas que deseen permitir la inclusión digital de personas con discapacidad podrán integrar nuestros servicios en sus implementaciones, ahorrando así un enorme coste en investigación y desarrollo de estas tecnologías accesibles.

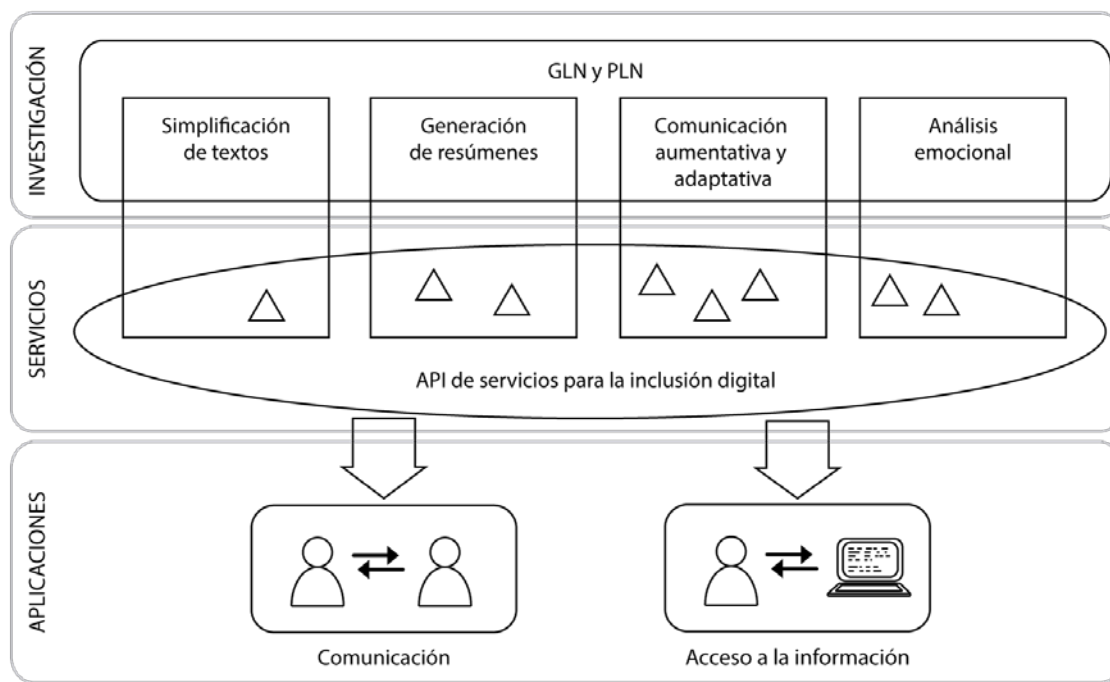


Figura 1. Esquema del proyecto IDiLyCo

La aplicación para facilitar el acceso a la información digital, que llamaremos LEE, permitirá a las personas con discapacidad el acceso a la información de la web. Por ejemplo, se podrán usar los servicios de simplificación para identificar las partes difíciles de un texto y hacerlas más legibles, los servicios de resúmenes para resaltar las ideas clave de un documento, los servicios de comunicación aumentativa y alternativa para presentar la información en pictogramas (para aquellos usuarios que no pueden usar el lenguaje natural), y los servicios de análisis de emociones para resaltar emociones presentes en el texto que pueden ser difíciles de identificar para ciertos colectivos (como personas con síndrome de Asperger, entre otros). Además, la aplicación permitirá que los servicios se combinen según las necesidades del usuario, lo que favorecerá combinaciones como realizar un resumen con las ideas clave antes de simplificar un texto, realizar la simplificación de un texto antes de traducirlo a pictogramas, marcar las

emociones explícitamente en una traducción a pictogramas, o tener en cuenta las emociones que pueden ser ambiguas antes de realizar la simplificación. Cada usuario, con la ayuda de sus tutores y familiares, realizará las configuraciones que sean más adecuadas para él, con la flexibilidad de poder cambiarlas según sea necesario.

La aplicación para la comunicación a través de medios digitales, que llamaremos CHATEA, será de tipo mensajería instantánea y permitirá la comunicación digital en tiempo real. Esta aplicación permitirá comunicarse a los usuarios independientemente de sus discapacidades o limitaciones. Por ejemplo, un usuario de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación podrá escribir sus mensajes en pictogramas, y éstos serán traducidos automáticamente a texto si el receptor sí utiliza el lenguaje natural para comunicarse, o viceversa. Estas traducciones podrán además simplificarse o marcarse con su contenido emocional si el usuario receptor así lo necesita.

De esta forma, ambas aplicaciones se basarán en las múltiples sinergias existentes entre las áreas de trabajo, siempre gracias a la arquitectura orientada a servicios combinables, proporcionando así una funcionalidad mucho más potente que si se vieran limitadas a sólo una de ellas.

Por otro lado hay que tener en cuenta que los avances tecnológicos han favorecido la creación de dispositivos con tamaños cada vez más reducidos, capaces de ejecutar nuevas aplicaciones y acceder a los datos mediante conexiones inalámbricas. Sin embargo, en el diseño de estas aplicaciones y dispositivos no siempre se tiene en cuenta el objetivo fundamental de maximizar la accesibilidad, especialmente para facilitar el acceso a usuarios con diversidad funcional. Para resolver esta problemática, dentro del contexto del proyecto IDiLyCo, se tomará como premisa a alcanzar, en cualquiera de los servicios desarrollados, la usabilidad y accesibilidad universal, contando con un aliado fundamental: el Diseño para Todos. Este concepto servirá como base para crear los productos y servicios del proyecto de forma que sean utilizables por personas con independencia de sus capacidades y en todo tipo de situaciones.

4. METODOLOGÍA

La metodología propuesta para el proyecto IDiLyCo se basa en dos puntos fundamentales:

- (1) El estudio de cuatro áreas de trabajo dentro del procesamiento y la generación de lenguaje natural (simplificación de textos, generación de resúmenes,

comunicación aumentativa y alternativa y análisis de emociones), desde el punto de vista de sus sinergias y su aplicabilidad para resolver problemas específicos de inclusión digital para las personas con discapacidad. Ésta constituirá la parte científica del proyecto.

- (2) El desarrollo de soluciones específicas para resolver los problemas encontrados, contando en todo momento con los usuarios potenciales, para especificar y diseñar soluciones prácticas y genéricas que se puedan poner en marcha y cuya efectividad pueda evaluarse de manera directa. Ésta constituirá la parte tecnológica del proyecto.

5. IMPACTO CIENTÍFICO-TÉCNICO Y SOCIAL

El proyecto IDiLyCo tendrá un alto impacto científico y técnico tanto en los campos de la generación y el procesamiento del lenguaje natural, como en las cuatro áreas de trabajo dentro de ellos (simplificación de textos, generación de resúmenes, comunicación aumentativa y alternativa y análisis de emociones). No sólo se avanzará la investigación en estos campos desde el punto de vista de su aplicación al problema de la inclusión digital de las personas con discapacidad, sino que se desarrollarán soluciones específicas para resolver los problemas encontrados, en estrecha colaboración con los usuarios potenciales.

Desde el punto de vista social, el proyecto IDiLyCo ofrecerá herramientas que influirán positivamente en la vida de las personas con discapacidad, mejorando su comunicación y su acceso a la información digital. Por tanto, es un proyecto destinado a los usuarios finales y su éxito depende de una difusión amplia y una transferencia tecnológica de los resultados en los ámbitos correspondientes. Como infraestructura de apoyo para las actividades de difusión y transferencia se plantea la creación y mantenimiento de una página web del proyecto. En esta web se describirá cómo funcionan las herramientas de IDiLyCo y los posibles escenarios de uso. Así, desde la web se podrá acceder a la API de servicios implementados y descargar las aplicaciones de forma gratuita, así como su código fuente.

Referencias

Babio, J. and Gil, E. and Jimenez, L. , 2010. *Plataforma de Control de Mensajería Instantánea bajo sistemas ACCS*. Barcelona, International Society for Augmentative and Alternative Communication.

- Bautista, S. and Drndarevic, B. and Hervás, R. and Saggion, H. and Gervás, P., 2012. Análisis de la Simplificación de Expresiones Numéricas en Español mediante un Estudio Empírico. *Linguamática*, 4(2), pp. 27-41.
- Bautista, S. and Hervás, R. and Gervás, P. and Rojo, J. , 2015. A Model for the Universal Access to Numerical Information. *Universal Access in the Information Society* .
- Bautista, S., 2008. *Generación de textos adaptativa a partir de una elección léxica basada en emociones*. Tesis de master ed. Madrid: UCM.
- Bautista, S., 2015. *Un modelo computacional para la simplificación automática de expresiones numéricas*. Tesis Doctoral ed. Madrid: UCM.
- Carrillo de Albornoz, J., 2011. *Combining Linguistic and Semantic Information in an Emotion-based Model for Polarity and Intensity Classification*. Tesis Doctoral ed. Madrid: UCM.
- Chandrasekar, R. and Doran, C. and Srinivas, B., 1996. *Motivations and Methods for Text Simplification*. s.l., En Proceedings of the Sixteenth International Conference on Computational Linguistics (COLING '96).
- Diaz, A., 2005. *Integración de técnicas de clasificación de texto y modelado de usuario para la personalización en servicios de noticias*. Tesis Doctoral ed. Madrid: UCM.
- Francisco, V. , 2008. *Identificación Automática del Contenido Afectivo de un Texto y su papel en la Presentación de Información*. Tesis Doctoral ed. Madrid: UCM.
- Francisco, V. and Gervás, P., 2012. EmoTag: An Approach to Automated Markup of Emotions in Texts. *Computation Intelligence*, 29(4), pp. 680-721.
- Francisco, V. and Hervás, R. and Peinado, F. and Gervás, P., 2011. EmoTales: creating a corpus of folk tales with emotional annotations. *Language Resources and Evaluation*, 46(3), pp. 341-381.
- Gil, E. and Gervás, P. and Hervás, R. and Jimenez, L. , 2012. *INTERpretación de diálogos en mensajería instantánea bajo sistemas SAACs*. Madrid, I Congreso Internacional Universidad y Discapacidad.
- Gil, E., 2015. *INTERacción comunicativa en mensajería instantánea bajo sistemas SAACs*. Tesis de Máster ed. Madrid: UCM.
- Hervás, R. and Bautista, S. and Rodríguez, M. and de Salas, T. and Vargas, A. and Gervás, P., 2013. Integration of lexical and syntactic simplification capabilities in a text editr. *Procedia Computer Science*.
- Petersen, S. E. and Ostendorf, M. , 2007. Text Simplification for Language Learners: A Corpus Analysis. *Speech and Language Technology for Education*.
- Plaza, L., 2011. *The Use of Semantic Graphs in Automatic Summarization: Comparative Case Studies in Biomedicine, Journalism and Tourism*. Tesis Doctoral ed. Madrid: UCM.