

Pictogrammar, comunicación basada en pictogramas con conocimiento lingüístico*

Pictogrammar, pictograms based communication with grammatical support

Miguel Á. García-Cumbreras, Fernando Martínez-Santiago,
Arturo Montejo-Ráez, Manuel C. Díaz Galiano, Manuel García Vega
Departamento de Informática, Escuela Politécnica Superior
Universidad de Jaén, E-23071 - Jaén, España
{dofer, mcdiaz, magc, amontejo, mgarcia}@ujaen.es

Resumen: Diversos trastornos, como los trastornos del espectro autista (TEA), afectan a la capacidad de comunicación de las personas desde edades tempranas. Para muchos de estos casos se utilizan métodos de comunicación aumentativa y adaptativa (CAA) con el fin de desarrollar o recuperar la capacidad de comunicación. Pictogrammar es un sistema CAA completo que hace uso de una ontología propia, denominada PictOntology, con el fin de mejorar estos problemas de comunicación.

Palabras clave: TEA, comunicación, gramática semántica

Abstract: Several disorders, such as autism spectrum disorder (ASD) affect the ability of communication of people from an early age. For many of these cases and adaptive and augmentative communication methods (AAC) are used to develop or regain communication skills. Pictogrammar is a complete AAC system which uses an ontology itself, called PictOntology, in order to improve these communication problems.

Keywords: ASD, communication, semantic grammar

1 Introducción

Autismo, trastornos de espectro autista (TEA) o síndrome de Asperger son trastornos del desarrollo cerebral que suelen aparecer en edades tempranas y agrupan diversos diagnósticos: déficit en la comunicación, dificultades para integrarse socialmente, una exagerada dependencia a las rutinas y hábitos cotidianos o una alta intolerancia a cualquier cambio. Los déficits en la comprensión del lenguaje incluyen la dificultad de comprender direcciones simples, preguntas u órdenes (Lim, 2011). Además, se hace presente la falta de comunicación verbal o si está presente es muy inmadura "quiero agua", en lugar de "quiero un vaso de agua, por favor".

Entre los sistemas más usuales para paliar, al menos en parte, y mejorar la comunicación, encontramos los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (en inglés, SAAC). La comunicación y el lenguaje son esenciales para todo ser humano, son necesarios para aprender, para relacionarse con

los demás, para disfrutar y para participar en la sociedad.

Se consideran alternativos aquellos sistemas que sustituyen totalmente al habla, mientras que se entiende por aumentativos aquellos sistemas que son un complemento al habla. Los sistemas alternativos se refieren más al lenguaje y los aumentativos al habla.

Entre las causas que pueden hacer necesario el uso de un SAAC encontramos los trastornos del espectro autista (TEA), la parálisis cerebral (PC), la discapacidad intelectual, las enfermedades neurológicas tales como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), la esclerosis múltiple (EM) o el párkinson, las distrofias musculares, los traumatismos craneoencefálicos, las afasias o las pluridiscapacidades de tipologías diversas.

Algunos de los SAACs más populares están basados en pictogramas, signos en forma de iconos dibujados que representan figurativamente, de forma más o menos realista, un objeto real o significado, tal como Pictogram Exchange Communication System (PECS)(Andy y Lori, 1994). La Figura 1 muestra ejemplos de algunos de los pictogramas utilizados en PECS.

PECS no es sólo un SAAC sino una meto-

* Este trabajo está parcialmente financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el proyecto REDES (TIN2015-65136-C2-1-R) del gobierno de España.

dología de trabajo para el aprendizaje comunicativo de cualquier persona con dificultades o trastornos de comunicación. En PECS se puede incluso añadir conceptos más descriptivos del lenguaje, tal como el tamaño, forma, color o número, de forma que los mensajes comunicativos son más específicos al combinar distintos símbolos. La Figura 1 muestra un ejemplo de una petición utilizando pictogramas.

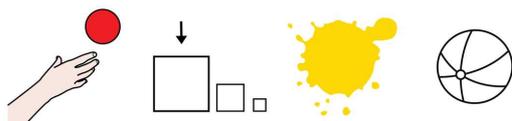


Figura 1: “Quiero la pelota grande amarilla” utilizando pictogramas

Encontramos diversos comunicadores basados en PECS, tal como Speak4Yourself¹, ARaSuite², SC@UT³, CPA⁴ o e-Mintza⁵, sistemas con pictogramas categorizados por familias que varían entre aplicaciones. El principal problema es que las categorías son un poco aleatorias, basadas en tipos sintácticos (nombres, verbos, adjetivos), o en aspectos temáticos (alimentos, juguetes), y la gran cantidad de pictogramas disponibles hacen que no sean sistemas funcionales para los usuarios.

El principal objetivo de este trabajo es desarrollar Pictogrammar, un sistema AAC completo que trabaja sobre una ontología con una representación formal y un lenguaje controlado. La finalidad de dicha ontología es adecuar el espacio de trabajo de la herramienta al uso terapéutico y paliativo en el tratamiento de trastornos del lenguaje.

En la sección 2 se muestran las ontologías desarrolladas e incluidas en Pictogrammar. La sección 3 describe los detalles de Pictogrammar. En la sección 4 explicamos algunas de las ventajas de la aplicación de tales ontologías en Pictogrammar. Finalizamos este trabajo mostrando conclusiones y trabajo futuro.

¹<http://speakforyourself.org>

²<http://sourceforge.net/projects/arasuite/>

³<http://scout.ugr.es/scout/>

⁴<http://prezi.com/jcpr9qcmcnr-/cpa/>

⁵<http://fundacionorange.es/emintza.html>

2 Ontologías SUPO y PictOntology

SUPO (Simple Upper Ontology)(Martínez-Santiago et al., 2015) modela de forma general y básica el conocimiento del mundo a partir de conceptos cotidianos, tal como comidas, juguetes, personas, etc. Existen otras ontologías generales disponibles, tal como SUMO(Pease, 2006), OpenCyC⁶ o DOLCE(Masolo et al., 2003), ontologías con conceptos del mundo pero que no tienen detalles semánticos. SUPO se ha diseñado para modelar el nivel semántico del lenguaje, y es más adecuada para el modelado del lenguaje. Su modelo semántico es una adaptación de FrameNET, que incluye una taxonomía de conceptos utilizada en el diseño de SUPO.

Los módulos sintácticos y morfosintácticos han sido implementados con Grammatical Frameworks y con la librería Grammatical Framework Resource Grammar (Ranta, 2011), disponible en más de 20 idiomas.

Definimos PictOntology como una especialización de una ontología de recursos multimedia donde se han establecido propiedades adicionales y una taxonomía de pictogramas. Es así mismo, una versión de SUPO en la cual el vocabulario está formado por pictogramas, concretamente por 621 pictogramas de la colección SymbolStix⁷, una colección de aproximadamente 12.000 pictogramas que cubre una gran variedad de categorías, tales como deportes, geografía, personas, salud, tecnología, etc.. La Tabla 1 muestra algunas de las propiedades de PictOntology.

La construcción de PictOntology es, en definitiva, un proceso de integración de una ontología de recursos multimedia. Por este motivo reutiliza varios conceptos y atributos de la ontología Exchangeable Image File Format (EXIF). A partir de ahí, se define un conjunto de metadatos para cada recurso multimedia, el pictograma, junto con el mapeo de dichos elementos a un conjunto de propiedades específicas de cada recurso.

En PictOntology, una categoría está formada por palabras que forman normalmente parte del mismo rol semántico. Pero, además, añadimos alguna restricción más: Una categoría en PictOntology agrupa los pictogramas que de forma nativa evocan distintas ideas sobre el mismo concepto, y que compar-

⁶available at <http://sw.opencyc.org/>

⁷<https://www.n2y.com/products/symbolstix>

ten la misma categoría léxica. La finalidad de estas restricciones es doble: Facilitar la integración de PictOntology con SUPo, ya que PictOntology es más restrictiva en su definición y permitir que el usuario pueda ampliar fácilmente la ontología siempre que respete las categorías ya predefinidas. Por ejemplo, es posible añadir un nuevo color, que debe ser necesariamente un adjetivo y que, además, solo podrá ser utilizado en el mismo contexto que el resto de los colores.

3 *Pictogrammar*

Pictogrammar es un systema AAC basado en los siguientes componentes:

- Un lenguaje natural controlado, que es el objeto que en definitiva debe ser enseñado y aprendido. En otras palabras, se trata del documento de especificación de la ontología que gobierna Pictogrammar, SUPo.
- Los usuarios son el alumno y los terapeutas, familiares o tutores.
- SUPo, una ontología con conocimiento del mundo, factible al tener un vocabulario principal pequeño.
- PictOntology, una ontología formada por pictogramas y enlazada con SUPo.
- Un sistema SAAC basado en PictOntology entre alumnos y equipo de intervención. Es, en definitiva, una herramienta de autoría para manipular SUPo basada en los pictogramas de PictOntology.

Dado que Pictogrammar está enlazado con una ontología con conocimiento lingüístico, aporta diversos beneficios y aspectos novedosos a la hora de generar mensajes, tales como:

1. Cuando el usuario genera el mensaje:
 - a) Expandible. Es posible incrementar el vocabulario del usuario, sin necesidad de reescribir la gramática. Esto es posible gracias a las restricciones impuestas en la definición de las categorías de PictOntology. b) Gramática semántica predictiva. El SAAC filtrará pictogramas de acuerdo con el contexto de la frase que

está construyendo. Por ejemplo, el verbo “comer” solo permite como complementos aquello que es comestible, y a su vez la comida solo puede adjetivarse con propiedades aplicables a la comida, tales como el sabor o el color. c) Las frases son sintáctica y semánticamente correctas, no es posible generar frases al margen del lenguaje controlado definido. d) Adaptativo. El vocabulario y la complejidad sintáctica es completamente dependiente del usuario.

2. Cuando el sistema lee la frase construida:
 - a) Las frases generadas con el SAAC son sintácticamente correctas, suenan naturales. Hay concordancia de género y número, persona y tiempo verbal, etc. Esta propiedad es consecuencia directa del uso de los marcos gramaticales. b) Traducción inmediata de las frases construidas a cualquiera de los idiomas que soportan los marcos gramaticales.
3. Cuando el equipo de intervención define el lenguaje:
 - a) El mismo sistema puede sugerir cuáles son los siguientes conceptos mejor situados para ser aprendidos. Por ejemplo, si el alumno está trabando conceptos relativos a alimentos, el sistema puede sugerir adjetivos específicos de alimentos. b) Una ontología común hace posible compartir conocimiento sobre el modelo del lenguaje que los usuarios, equipo y alumno, son capaces de entender y generar. c) De igual modo, Pictogrammar puede constituirse como el pilar para un futuro ecosistema de aplicaciones terapéuticas y/o paliativas, todas ellas compartiendo un modelo del lenguaje común. Por ejemplo, se podría definir una aplicación orientada a lecto-escritura o la generación de lenguaje oral o lenguaje espontáneo, etc. Todas ellas compartirían exactamente el mismo modelo del lenguaje.

4 *Conclusiones y trabajo futuro*

En este trabajo presentamos Pictogrammar, un SAAC basado en PictOntology, con una finalidad terapéutica y paliativa, que aplica diversas técnicas de las tecnologías del lenguaje humano. Además describe PictOntology, una ontología de pictogramas enlazada con SUPo.

Nombre	Tipo	Descripción
ma:identifier	identifier:URI, type:String	Nombre del fichero del pictograma
ma:title	title:String, type:String	Nombre en inglés del pictograma. Normalmente el equivalente a la expresión en inglés
ma:language	String	Normalmente los pictogramas son independientes del idioma
ma:creator	String	Creador del recurso
ma:contributor	identifier:URI—String, role:String	Identificador de la persona que añade el pictograma
ma:collection	URI—String	Nombre de la colección origen
ma:relation	identifier:URI, relation:String	“is-a” relación entre un pictograma y su categoría
pt:expressions	List of lang:String, expression: String	Traducción textual del pictograma
pt:level	“transparent” ó “learned” ó “abstract”	“transparent”: pictogramas con un significado obvio por su ilustración / “learned”: pictogramas cuyo significado tiene que aprenderse / “abstracts”: pictogramas que no tienen un significado obvio
pt:learned_group	String	Esta etiqueta es compartida por todos los pictogramas relativos al mismo concepto
pt:SupO_concepts	{identifier:URI, type:List of Strings}	Identificador de los conceptos SUPo relativos al pictograma

Tabla 1: Ejemplos de propiedades de PictOntology

Como trabajo inmediato es necesario obtener resultados del rendimiento del sistema con usuarios reales, en términos de tiempo de aprendizaje de los alumnos, tamaño del vocabulario adquirido, frecuencia y complejidad de frases, etc. Sobre la adquisición del lenguaje oral, pretendemos seguir la línea de trabajo de Kasari et al. (2014), que muestra que los dispositivos que generan comunicación mejoran este aspecto comunicativo, así como la espontaneidad y diversas habilidades comunicativas en los primeros años de colegio, especialmente en niños con TEA.

Bibliografía

- Andy, B. y F. Lori. 1994. The picture exchange communication system. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 9(3):1–19.
- Kasari, C., A. Kaiser, K. Goods, J. Nietfeld, P. Mathy, R. Landa, S. Murphy, y D. Almirall. 2014. Communication interventions for minimally verbal children with autism: A sequential multiple assignment randomized trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53(6):635–646.
- Lim, H. A. 2011. *Developmental speech-language training through music for children with autism spectrum disorders: Theory and clinical application*. Jessica Kingsley Publishers.
- Martínez-Santiago, F., M. Díaz-Galiano, L. Ureña-López, y R. Mitkov. 2015. A semantic grammar for beginning communicators. *Knowledge-Based Systems*, 86:158–172.
- Masolo, C., S. Borgo, A. Gangemi, N. Guarino, A. Oltramari, y L. Schneider. 2003. *The WonderWeb Library of Foundational Ontologies Preliminary Report*.
- Pease, A. 2006. Formal representation of concepts: The Suggested Upper Merged Ontology and its use in linguistics. En *Ontolinguistics: How Ontological Status Shapes the Linguistic Coding of Concepts*. Mouton de Gruyter, New York.
- Ranta, A. 2011. *Grammatical framework: Programming with multilingual grammars*. CSLI Publications, Center for the Study of Language and Information.