

# El Rol de la Psicología en el Desarrollo de Tecnología Educativa

## The role of Psychology in the Development of Educational Technology

Janio Jadán-Guerrero<sup>1</sup>, Carlos Ramos-Galarza<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Mecatrónica y Sistemas Interactivos. Universidad Tecnológica Indoamérica. Machala y Sabanilla. Quito, Ecuador. Correo: janiojadan@uti.edu.ec

<sup>2</sup> Departamento de Psicología. Universidad Internacional SEK del Ecuador. Quito, Ecuador. Correo: carlos.ramos@uisek.edu.ec

Recepción de Artículo: 28 de octubre de 2016

Aceptación del Artículo: 30 de noviembre de 2016

### RESUMEN

*En este artículo presentamos una visión general del rol de la Psicología en el diseño de tecnología educativa, a través de una investigación con estudiantes con síndrome de Down. Se planteó como objetivo diseñar y evaluar una herramienta tecnológica basada en una Interfaz de Usuario Tangible (TUI), como estímulo para un ambiente lúdico de interacción en el proceso de lectura inicial. En el proceso se realizó un trabajo interdisciplinario con psicólogos, educadores y expertos en Ciencias de la Computación. Se utilizó la herramienta denominada Kiteracy (Kit de objetos tangibles para la alfabetización), basada en tecnología de Radio Frecuencia (RFID), en la que se incorporaron microchips en objetos fabricados con una impresora 3D y juguetes de bajo costo. Como resultado de esta experiencia identificamos características de diseño, y variables de evaluación que permitieron evidenciar capacidades, limitaciones y aspectos de interacción con la tecnología.*

### PALABRAS CLAVE

*Psicología, Síndrome de Down, Tecnología Educativa*

### ABSTRACT

*In this article, we provide an overview of the role of psychology in the design of educative technology toward a research with Down Syndrome students. The goal of the research was to design and evaluate a Tangible User Interface (TUI) for strengthening interaction in the initial reading process of Down syndrome children. The work consisted of an interdisciplinary field that involved psychologists, educators and experts in Computer Science. The tool named Kiteracy (Kit tangible objects for literacy) prototype based on the method of Global Literacy and the prototype KiteracyPifo (KiteracyPictoFon) based on Radio frequency technology (RFID), in which microchips were incorporated into objects made with a 3D printer and low cost toys. As result of this experience, we identified the preferences for design characteristics, and metrics to evaluate capabilities and limitations that will influence technology interactions.*

### KEYWORDS

*Educative technology, Psychology, Down syndrome*

## Introducción

El advenimiento de la actual revolución científica-tecnológica está transformando la forma en que las personas interactúan con su entorno a través de la tecnología. Los dispositivos tecnológicos como los teléfonos inteligentes, tabletas, sensores e incluso pequeños robots, son cada vez más comunes en nuestra vida cotidiana.

En el ámbito educativo, la introducción de la tecnología en el aula aún es un campo poco explorado, especialmente en la enseñanza de niños muy pequeños y estudiantes con necesidades educativas especiales (Cerezo, Marco, & Baldassarri, 2015). El diseño, desarrollo y evaluación de tecnología educativa no es un proceso trivial, ya que no intervienen únicamente elementos tecnológicos, sino también el conocimiento de expertos de otras disciplinas, como la Educación, Pedagogía, Psicología, Diseño y Ergonomía. El trabajo en equipo en este escenario interdisciplinario es de vital importancia para lograr crear herramientas que aporten a la Educación Especial (Solanes & Martín, 2007).

El desarrollo de tecnologías en el área de la discapacidad, por sí sola trae nuevos desafíos tanto para educadores como para diseñadores de tecnología (Druin, 2002), y en el caso de niños con problemas cognitivos la dificultad y retos se incrementa y requiere mayores esfuerzos y estudios específicos, especialmente con la introducción de las tecnologías educativas en el aula (Garzotto & Gonella, 2011).

Este artículo describe una herramienta tecnológica educativa diseñada como instrumento de mediación en el proceso de alfabetización de estudiantes con capacidades intelectuales diferentes (figura 1).

En la Figura 1 se muestra un kit la interfaz digital que se presenta en la Tablet; así como la interfaz tangible compuestas de letras tangibles de madera y foamix adheridas a unas tarjetas plásticas (tags) RFID. También se muestra un ejemplo de un animal creado con una impresora 3D, en cuyo interior tiene un tag de botón.



**Figura 1.** Kitercy es un kit compuesto por un oso de peluche que esconde un lector de radio frecuencia e identifica objetos y letras tangibles

La fase experimental comenzó con una encuesta dirigida a maestras, con el fin de recabar información demográfica de sus estudiantes e indagar el grado de acercamiento de las maestras a la tecnología; así como para conocer las estrategias y recursos que usan para enseñar a leer a los estudiantes con síndrome de Down. Participaron 18 estudiantes con síndrome de Down (6 niñas) y 8 maestras de Educación Especial de dos instituciones de Educación Especial. La edad cronológica promedio de los estudiantes era de 8.33 años con una desviación estándar de 1.63. Todos los estudiantes estaban en el nivel de competencia curricular correspondiente a 4-5 años y estaban en el proceso de lectura inicial. Según los datos demográficos proporcionados por las maestras sobre sus alumnos se pueden agrupar el número de estudiantes por el nivel de desarrollo de las funciones cognitivas diseñados en una encuesta. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.

Según los datos demográficos de las maestras, su rango de edad estaba comprendido entre 30 y 47 años. Los recursos educativos utilizados para la enseñanza de la lectura se destacaban varios, entre ellos, material manipulativo, carpeta con láminas fijas y móviles, fotos, cuentos, juegos, tarjetas con letras, sílabas y palabras. Con respecto a la tecnología, su conocimiento era básico y mayormente lo usaban para búsqueda y preparación de material. El 100% de las maestras indicaron que usan un computador y proyector 1 o 2 veces por semana en el aula.

<b>Función cognitiva</b>	<b>Mala</b>	<b>Regular</b>	<b>Buena</b>	<b>Muy Buena</b>	<b>Excelente</b>	<b>Total</b>
Percepción visual		9	6	3		18
Percepción auditiva		5	6	7		18
Emitir y articular palabras	1	10	7			18
Simbolización y representación	2	8	7	1		18
Atención		3	8	2	5	18
Discriminación		4	8	4	2	18
Selección	2	5	8	3		18
Denominación		6	6	6		18
Memoria a corto plazo		6	8	3	1	18
Memoria a largo plazo	1	5	9	3		18
Coordinación visomotora (iniciativa)	2	6	8	1	1	18
Coordinación visomotora (control)	1	8	6	3		18

**Tabla 1.** Nivel de desarrollo de funciones cognitivas de los estudiantes con síndrome de Down participantes en la evaluación de Kiteracy.

Se realizó la fase experimental y finalmente se realizó una encuesta post-test para recabar el criterio de las maestras de su experiencia y de su apreciación de la interacción de los estudiantes con los instrumentos utilizados. El procedimiento de la fase experimental estaba basado en dos escenarios: aprendizaje mediado con una maestra y aprendizaje autónomo. En cada escenario se programaron sesiones de 10 minutos por cada interfaz (papel, digital y tangible), en total 6 sesiones por cada estudiante. Las tareas en el escenario maestra-estudiante pueden resumirse en seis pasos:

- La maestra selecciona una vocal/palabra (cartulina, digital o tangible) y muestra al estudiante.
- La maestra verbaliza la vocal/palabra mientras el estudiante mira el pictograma.
- La maestra pide al estudiante que repita.
- La maestra asocia la vocal/palabra con el picto-

grama (en papel señala con el dedo cómo se forma la vocal/palabra, en digital muestra un video, en tangible selecciona un objeto tangible).

- La maestra motiva al estudiante que repita la vocal/palabra
- La maestra desarrolla alguna estrategia de aprendizaje (selección, memoria, discriminación).

Para el caso de aprendizaje autónomo las actividades se resumen en 4 pasos:

- La maestra entrega al estudiante los recursos educativos (tarjetas de papel, Tablet u objetos tangibles)
- La maestra le recuerda al estudiante cómo las usaron en la sesión maestra-estudiante
- La maestra pide al estudiante que "juegue" libremente durante 10 minutos

Todas las sesiones fueron grabadas en video con el fin de explorar el comportamiento e interacción de los estudiantes y maestras con las interfaces tradicionales y las apoyadas por la tecnología. Además del video participaron dos observadores que anotaban algunos eventos importantes para posterior análisis.



**Figura 2.** Experimento con estudiantes con Síndrome de Down

## Conclusiones

La investigación observacional, análisis de videos y procesamiento de encuestas permitieron evidenciar aspectos positivos de interacción y accesibilidad, entre ellos, la motivación para pronunciar más palabras y la facilidad de uso. Analizando estos resultados de forma general se podría concluir para la muestra de estudiantes participantes, que las Interfaces Tangibles de Usuario (TUI) fomentan las Verbalizaciones en el estudiante, las verbalizaciones del sistema parece que generan mayor interacción en las TUI y se puede comprobar este hecho al tener los valores de las medianas más altas en las dos variables Objetos diferentes explorados y Total exploraciones. Parece ser que las TUI no aportan al estímulo de texto como la interfaz papel, pero si propician la iniciativa de los estudiantes y a los aspectos de emoción. También las TUI presentaron mayores problemas técnicos, sobre todo en el reconocimiento de los objetos debido al tipo de material y ubicación de los Tags. En el escenario maestra-estudiante se evidenció interés tanto por las maestras como por los estudiantes.

En las encuestas post-test, las ocho maestras estuvieron de acuerdo que las herramientas tecnológicas favorecen la motivación de los estudiantes, ya que les permiten generar nuevas estrategias de enseñanza. Proveen un espacio de interacción y negociación. Fomentan la atención y coordinación de los estudiantes. Generan canales de comunicación que promueven y median la interacción social entre la maestra y el estudiante. Permiten reforzar el desarrollo del lenguaje y pueden lograr niveles mayores y significativos de atención. Los objetos abstractos que se presentan en una lámina o pantalla de algún dispositivo pueden ser representados de forma física. De esta manera perciben la globalidad de las cosas con objetos físicos de su entorno para lograr una transición lenta al aprendizaje abstracto..

## Referencias

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function during childhood. *Child Neuropsychology* 8 (2), 71-82.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Cerezo, E., Marco, J., & Baldassarri, S. (2015). Hybrid Games: Designing Tangible Interfaces for Very Young Children and Children with Special Needs. *Gaming Media and Social Effects, More Playful User Interfaces*, 17-48.
- Druin, A. (2002). The role of children in the design of new technology. *Transactions on Computer Human Interaction*, 2-35.
- Garzotto, F., & Gonella, R. (2011). Children's co-design and inclusive education. *Proceedings of the 10 th International Conference on Interaction Design and Children*, 260-263.
- Solanes, A., & Martín, B. (2007). Aportaciones de la psicología a la incorporación de las Nuevas Tecnologías en diferentes ámbitos de la vida cotidiana. *Revista de Sociales y Jurídicas*, 235-257.