



Software educativo para el reconocimiento de emociones en niños con autismo: Caso de estudio en el Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay”

Educational software for the recognition of emotions in children with autism: Case of study at the Special Education Institute "Carlos Garbay"

Paulina Paula¹, Verónica Cunalata², Daniel Acosta³, Patricio Santillán⁴

Facultad de Informática y Electrónica
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Riobamba, Ecuador

¹papaula@esPOCH.edu.ec, ²veronicacunalata@gmail.com, ³alexander150059@gmail.com,
⁴juan.santillan@esPOCH.edu.ec

Resumen- El presente trabajo reporta sobre el desarrollo de una herramienta software para dar soporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del reconocimiento de emociones por parte de niños autistas. Para recabar información específica del grupo objetivo se realizó un estudio de campo en el Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay” de la ciudad de Riobamba. La información recogida dio inicio a la etapa de diseño, basada en la metodológica de Bruce Archer, permitiendo elaborar una identidad específica para la aplicación. En cuanto al desarrollo del software educativo se tomó la metodología de Peré Marqués. Como resultados se obtienen la marca como identidad, la estructuración y la maquetación del software educativo con el respectivo mapa de navegación y manual de usuario. Además, de las pruebas realizadas en el Instituto, se observó que el reconocimiento de emociones por parte de niños autistas aumentó de un nivel medio a medio-alto.

Palabras Clave- Autismo, Emociones, Software Educativo, TICs

Abstract- Present work reports on the development of a software tool to support teaching-learning process about the emotion recognition on autistic children. To collect specific information from the target group, a field study was carried out in the Especial Education Institute “Carlos Garbay” in Riobamba city. The collected information begins with the design stage, based on the Bruce Archer’s methodology, allowing to elaborate a specific identity for the application. Regarding software development the Peré Marqués methodology was used. Results obtained are the identity, the structuring and layout of educational software with the respective navigation map and user manual. Also, from the test performed in the Institute, it was observed that the recognition of emotions by autistic children increased from a medium to medium-high level.

Keywords- Autism, Emotions, Educational Software, TICs

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existe una población que indica algún tipo de discapacidad, con un porcentaje de 5,6 % de los ecuatorianos, estos tipos de discapacidades se clasifican en auditiva, física, intelectual, lenguaje, psicosocial, y visual.

El autismo afecta a una persona al momento de comunicarse y relacionarse con las personas que le rodean. Se relaciona en una asociación con rutinas y comportamientos repetitivos, así como arreglar objetos obsesivamente o seguir rutinas muy específicas. Los síntomas pueden oscilar desde leves hasta muy severos [1].

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden ser esenciales para mejorar la calidad de vida de las personas con autismo, y una de las pocas opciones para acceder al currículo escolar, posibilitando y facilitando la comunicación y su integración social y laboral. Uno de los métodos para la enseñanza de los niños con autismo es la incorporación de medios digitales, por su versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad, que favorece el ritmo de aprendizaje, facilitando la implementación de adaptaciones curriculares [2].

Se puede indicar que las TICs, juntamente con el desarrollo de un software educativo, ayuda en el proceso de enseñanza – aprendizaje, del cual se considera como un medio que permita real interacción entre el maestro y estudiante. Para el desarrollo del mimo, la información obtenida a través de un análisis situacional sobre la finalidad del caso ayudará a su desarrollo. En este caso hablando del comportamiento de los

niños autistas, la información ayuda a los niños, en el reconocimiento de emociones, por ser una de las características conflictivas de los niños autistas.

En la ciudad de Riobamba existen institutos de educación especial, los cuales tienen diferentes materiales didácticos para la enseñanza y aprendizaje de los niños con Autismo. Un estudio realizado mediante una tesis investigativa sobre técnicas de animación apropiadas en la estimulación de niños con autismo de alto funcionamiento que se realizó en el Instituto de Educación Especial "Carlos Garbay", da a conocer brevemente que los estudiantes con autismo de este instituto, tienen una gran facilidad de asimilar diferentes actividades mediante los entornos tecnológicos [3]. El material didáctico de enseñanza desarrollado en dicho estudio buscó que el alumno autista se relacione con su docente de manera interactiva, sencilla y pueda compartir con las personas que le rodean.

Cabe la pena mencionar que el autismo es una deficiencia en el desarrollo que impide que los individuos entiendan apropiadamente lo que miran, escuchan y de cierta manera sientan. Esto resulta en problemas severos con respecto a relaciones sociales, comunicación y comportamiento. La palabra autismo viene del griego *eaftismos*, y su traducción al español es: "encerrado en sí mismo" [4]. "El Autismo es considerado como un síndrome que afecta la forma de comunicación así también la creatividad imaginativa, las relaciones sociales y afectivas del individuo" [5].

Las características por las que se podría identificar a un niño con Autismo son variadas y a su vez bien definidas, se clasifica en 4 grandes grupos [6]:

- Dificultades en la comunicación social.
- Anomalías en la comunicación.
- Conductas repetitivas e intereses obsesivos.
- Otros rasgos que no encajan limpiamente en las categorías anteriores.

Las diferentes teorías psicológicas que ayudan a entender el comportamiento de los individuos con Autismo se clasifican en cinco grandes grupos [7]:

- Teoría de la disfunción ejecutiva
- Teoría de la coherencia débil
- Teoría de la ceguera mental
- Teoría de la empatía
- Teoría magnocelular.

Además, en [8] se describen varias estrategias efectivas que pueden ser utilizadas para el aprendizaje de niños con autismo, como son:

- a) *Ambientes Estructurados* - Se debe elaborar un ambiente adecuado y ordenado.
- b) *Estrategias Visuales* - Gran capacidad de "almacenar gran cantidad de imágenes en su cerebro estas contribuyen a su aprendizaje.

- c) *Sistemas de Símbolos* - Son mecanismos que hacen uso de soportes externos a la persona para facilitarle la comunicación con su entorno, SPC2.
- d) *Pictogramas* - Es un signo o ícono que hace referencia a un objeto o actividad por su semejanza.
- e) *Agenda de Actividades* - Compuesta por actividades que son representadas con imágenes u objetos de forma secuencial, esta agenda de actividades se debe mostrar al niño con la finalidad de permitirle adaptarse de manera ordenada a cada actividad programada.

Por otro lado, la comprensión en los niños de las emociones se encuentra ligada a las experiencias que ellos mismos manifiestan con su entorno más inmediato. Los niños reconocen que determinadas emociones pueden ser causadas por determinadas situaciones, pero es preciso incorporar los aspectos de las situaciones, en cuanto al propósito para comprender las correspondientes discrepancias posibles entre la situación y la emoción [9]. Sin embargo, se debe tener en cuenta lo indispensable que es activar las estructuras cognitivas, dando una posible interpretación de las intenciones y estados mentales que se manifiestan en los distintos entornos sociales.

Este es el punto fundamental donde se encuentra la problemática en los autistas. Ellos carecen de la capacidad de comprender de forma natural las expresiones sociales, por lo tanto, no pueden tomar la potestad de los mundos mentales, como creencias, deseos, emociones, etc. Uno de los vínculos primordiales para comunicar emociones, y facilitar la interacción social, está compuesta por expresiones faciales. Al mismo tiempo, la percepción y decodificación de estas expresiones faciales, potencia una habilidad muy significativa que mejora la interacción social [9].

Una alternativa que surge para asociar las emociones a factores visibles y entendibles para las personas con autismo es el uso de los colores, lo cual está sustentado por distintos factores debido a "las normas culturales, tradiciones y experiencias personales que cambian el significado de los colores y su significado para cada individuo" [10].

Debido a la existencia de múltiples programas que están dirigidos a los individuos en condiciones del espectro autista (ASC) de alto funcionamiento, se crea la necesidad de crear un juego basado en computadora para individuos de bajo funcionamiento. La estrategia metodológica empleada son las claves visuales, con las cuales se pueden comunicar con los niños que presentan trastornos del espectro autista, ya que estas claves representarán la realidad, para situar a la persona en el espacio y tiempo y les anticipa lo que va a ocurrir. Estas claves visuales se pueden presentar en diferentes formatos, a través de fotos o dibujos, a través de pictogramas u objetos tridimensionales [11].

En este sentido, el objetivo del presente trabajo es reportar sobre la metodología de desarrollo de una herramienta software para enseñar a niños con autismo el reconocimiento de cinco emociones fundamentales: alegre, triste, enfermo, enojo y sorpresa. Es importante mencionar que este trabajo busca contribuir mediante una opción tecnológica al desarrollo

de herramientas prácticas y altamente funcionales, como un mecanismo para la socialización, la enseñanza y aprendizaje de los niños de este sector vulnerable.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo dado que pretende recaudar información sobre las actitudes, situaciones y emociones que se presentan en los niños con autismo del Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay”, y a la vez el análisis de las actividades y procesos llevados a cabo.

Se emplea la metodología de Bruce Archer, la cual ayuda a establecer un diseño con una disciplina académica para la elaboración [11]. Esta metodología permite seleccionar los materiales correctos los cuales hacen que la aplicación es funcional y estético para satisfacer las necesidades del público objetivo. Los pasos a seguir de la metodología son:

- a) *Fase Analítica:* Problema (Definición). Obtener información (Recopilar, clasificar, almacenar datos).
- b) *Fase Creativa:* Análisis (Reevaluar). Síntesis (Preparar bocetos de cada propuesta de diseño). Desarrollo (Prototipos digitales).
- c) *Fase Ejecutiva:* Comunicación (Ejecutar el diseño). Solución (Sustento con documentación).

Para el diseño de un software educativo se utiliza la metodología propuesta en [12] la cual es iterativa, es decir que se enfoca en repetir el proceso hasta llegar al objetivo propuesto. Dicha metodología consta de cuatro fases fundamentales que son:

- Génesis de la idea
- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- Publicación y mantenimiento

La fusión de estas dos metodologías ayuda a cumplir los objetivos planteados en el diseño y el desarrollo de un software educativo para el reconocimiento de emociones en niños con autismos.

A. Estudio del grupo objetivo

El público objetivo al cual se investigó esta formado por niños entre 7 y 13 años, los cuales se encuentran cursando el segundo año de educación básica del Instituto. Esta información ayudará de manera fundamental en el diseño del software educativo para el reconocimiento de emociones en niños con Autismo.

En la Tabla I se presenta el análisis del grupo objetivo del área de autismo del Instituto de acuerdo a la respectiva clasificación de acuerdo a género y cantidad de niños. La información recopilada permite aplicar dos metodologías para el diseño y elaboración del software educativo.

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO OBJETIVO

Alumnos	Cantidad
Niños	6
Niñas	3
Total	9

Se debe mencionar que en el Instituto existen dos docentes quienes imparten las clases día a día. Cada docente está a cargo de un aula con un número determinado de niños.

Las formas de comunicación aplicadas en el instituto para la enseñanza que imparten los docentes se encuentran formadas por pictogramas que indican la actividad que los estudiantes se van a realizar. Los niños se familiarizan con cada uno de los pictogramas indicados y cuál es la funcionalidad. De esta manera aprenden y se comunican así indicando la actividad que quisieran realizar.

B. Diseño de marca y creación del Software educativo

Para la creación de marca del software educativo, se utiliza los principales elementos que los niños conocen y manejan en sus actividades de clase como son los tableros de anticipación, tableros de comunicación, tableros secuenciales e imágenes representadas con pictogramas.

Se realizó una abstracción de las tres emociones principales que los niños reconocen con facilidad, las mismas que son alegría, tristeza y enojo, tal y como se muestran en la Tabla 2.

TABLA II
CÓDIGOS GRÁFICOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA MARCA.

Fotografías	Ilustración	Abstracción

Descripción del nombre de la marca:

APRENDER: Deriva del conocimiento o habilidades por medio del estudio, experiencia, ejercicio, observación o la práctica.

APRENDE: Del verbo aprender, es la conjugación de la tercera persona en presente.

El diseño de marca es totalmente inédito, el cual da una identidad al software educativo, juego – aprende.



Figura 1: Marca para el software educativo.

El proceso metodológico de aprendizaje que se aplica en los niños en el aula es adaptado, se trabaja cada actividad en tableros de anticipación, tableros de comunicación y tableros secuenciales, los mismos que están compuestos por pictogramas que ya están establecidos y disponibles en el portal ARASAAC (Aragonés - Sistema Aumentativo y Alternativo de Comunicación).

El promedio de imágenes, que se plasman en una hoja o cuaderno es la cantidad de cuatro o como máximo de cinco imágenes. El valor que contiene los iconos para colocar o mostrar a los niños autistas es de cuatro iconos y como máximo cinco iconos.

Una representación gráfica que permite dar una identidad a nuestro producto, que es un software educativo para el reconocimiento de emociones en niños con Autismo. De esta manera aprenden y se comunican así indicando la actividad que quisieran realizar.

Para el diseño de la interfaz se inicia con la maquetación de páginas principales y secundarias, ubicación correcta de textos e imágenes entre otros. La maquetación de interfaces permite diseñar cualquier tipo de aplicación. Cada maquetación de la pantalla contiene gráficos, fotografía, cuadros, textos, iconos, etc. Estos elementos se los distribuye por partes y permite con facilidad la modificación de cada uno.

Para el diseño de pantallas del software educativo se estableció una estructura que se adapte a los niños con autismo. De esta forma, la retícula y distribución de los elementos permitirán una lectura rápida. Las figuras 2, 3 y 4 muestran lo que se menciona con ciertas características técnicas que da a la formalización de las pantallas, las mismas que servirán como una guía al momento de la elaboración del mismo.

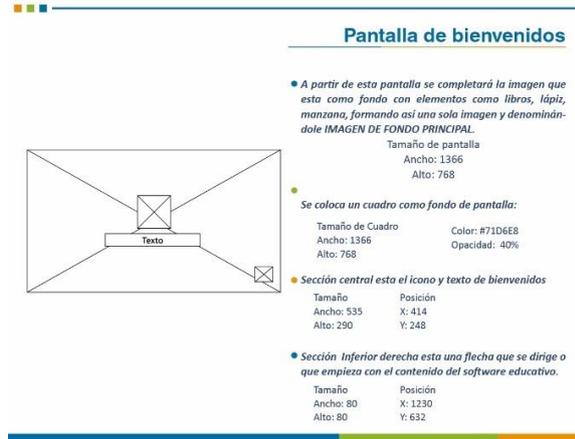


Figura 2: Maquetación de la pantalla Bienvenidos

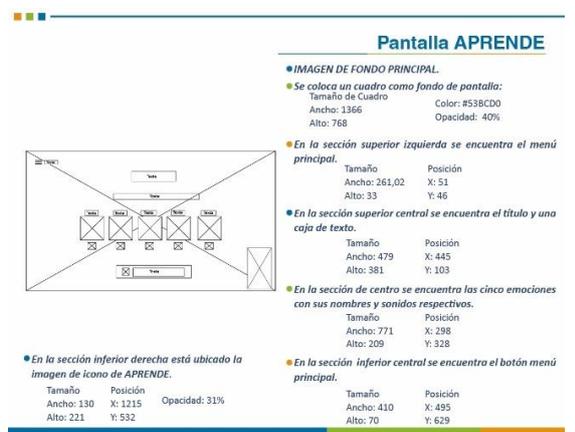


Figura 3: Maquetación de la pantalla de aprende

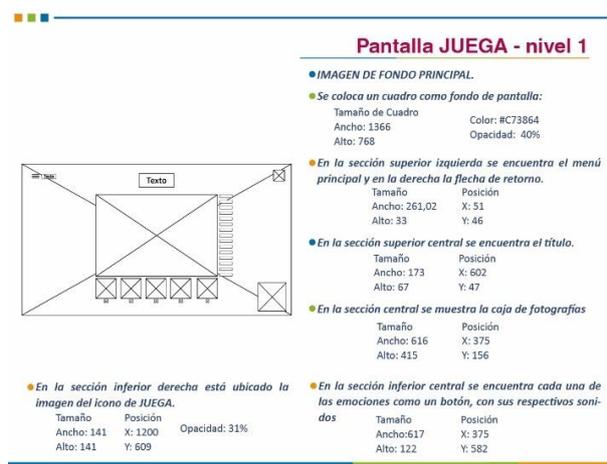


Figura 4: Maquetación de la pantalla de Juego

En la figura 5, se muestra el mapa de navegación de la aplicación, este está representado de forma gráfica y textual mostrando al usuario la navegabilidad de cada pantalla del software educativo.

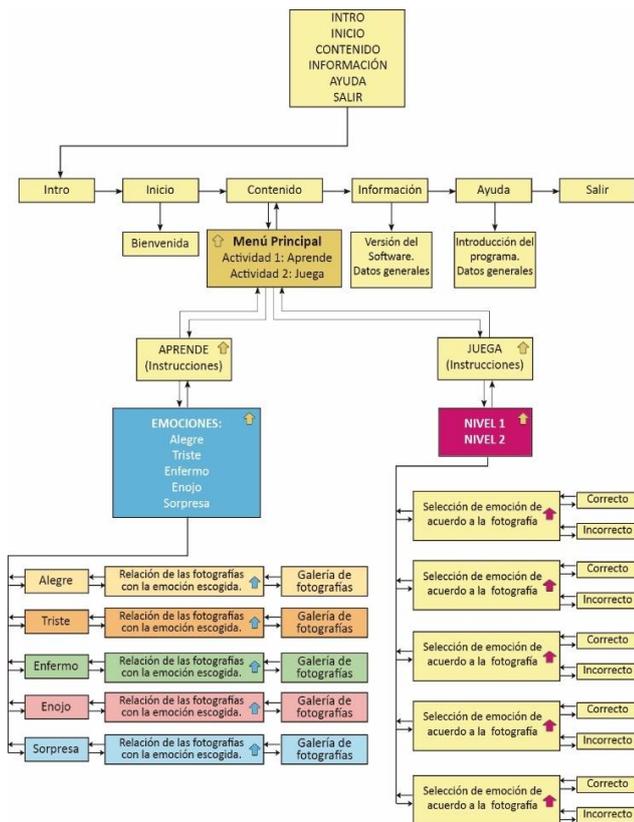


Figura 5: Mapa de navegación de la aplicación.

III. RESULTADOS

Para el desarrollo del software educativo llamado Juego-Aprende, se aplicó un código fuente que fue desarrollado en el lenguaje de programación HTML3, que es una de las plataformas más utilizadas para la web, y cuya facilidad permite el manejo en los distintos navegadores, permitiendo el acceso mediante una dirección URL que es, juegoaprende.tk, al cual se puede acceder desde la internet.

El software educativo es de tipo heurístico, ya que predomina el aprendizaje experimental, permitiendo la interacción del alumno autista. Este aplicativo está diseñado para satisfacer una necesidad en específico, que ayuda al niño autista a reconocer, diferenciar, asociar y aprender las emociones básicas que muestra cada ser humano.

En las figuras 6, 7, 8 y 9, se evidencian las diferentes interfaces diseñadas y programadas de la aplicación, así como también se muestra la forma de ingreso a la aplicación juegoaprende mediante la dirección antes mencionada o de manera local desde la computadora.



Figura 6: Pantalla del juego-aprende en ejecución.

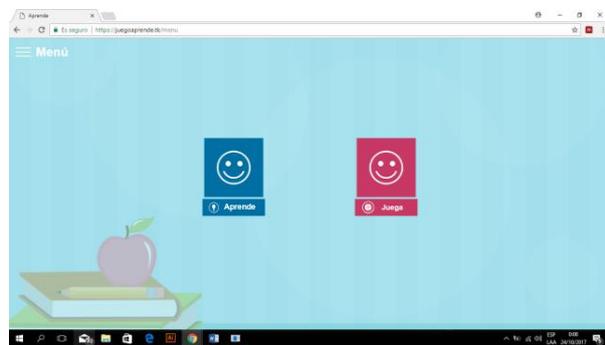


Figura 7: Pantalla del menú del juego-aprende en ejecución.



Figura 8: Pantalla del juego primera parte en ejecución.



Figura 9: Pantalla del juego segunda parte en ejecución.

Como parte complementaria, el juego Aprende cuenta con un manual de usuario con la finalidad de dar a conocer de forma detallada y sencilla la funcionalidad de este software educativo. Dicho manual estuvo dirigido y socializado con los docentes del área de autismo del Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay”. En las figuras 10,11, 12 y 13 se puede apreciar varios de los contenidos del manual de usuario.

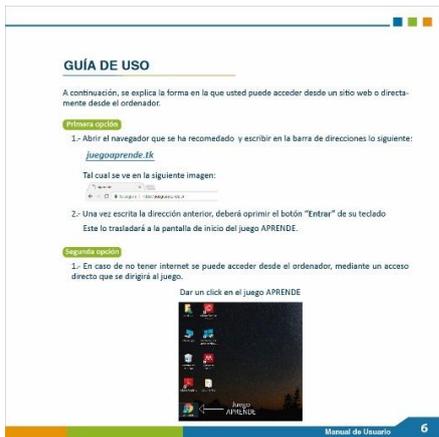


Figura 10: Manuel de usuario



Figura 11: Manual de usuario, descripción de menú.



Figura 12: Manual de usuario, descripción aprende.



Figura 13: Manual de usuario, descripción juega.

Adicionalmente, en la figura 14 se puede observar la interacción docente-niño autista-aplicativo como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje del reconocimiento de las emociones humanas. Mientras que en la figura 15 se muestra la interacción entre uno de los estudiantes autistas y el aplicativo.

Finalmente, de los datos de evaluación inicial por parte del docente encargado del área de estudio Expresión Cultural y Artística, donde se incluye el tema de Reconocimiento de Emociones en los niños, mostraba como antecedente que el reconocimiento de emociones en su totalidad era de un nivel medio (3 de 5 niños). Después de haber tenido la experiencia con el aplicativo Juego Aprende, el análisis de evaluación de los niños autistas mejoró ligeramente con un avance en el reconocimiento de emociones del nivel medio-alto que corresponde a 4 de 5 niños autistas del Instituto de Educación Especial “Carlos Garbay”.



Figura 14: Interacción docente-niño autista-aplicativo del Juego Aprender.



Figura 15: Interacción entre estudiante autista y el aplicativo Juego Aprende.



El aprendizaje de los niños Autistas del Instituto de Educación especial “Carlos Garbay”, se basa en la utilización de material didáctico del repositorio digital conocido como ARASAAC, las mismas que combinadas con otras formas didácticas y técnicas efectivas de estimulación como son los tableros de anticipación, tableros de comunicación, tableros secuenciales e iconos ha permitido tener una visión clara para el desarrollo del software educativo de forma tal que ayude al aprendizaje de los niños autistas. En particular, las formas de comunicación por medio del aplicativo Juego Aprende aplicadas en niños con autismo del Instituto se basaron en representaciones gráficas de pictogramas que se encontraban plasmados en soportes físicos. Al haber aplicado el software en los niños autistas cuya finalidad es reconocer cinco de las emociones básicas se obtuvo una experiencia clave que fortalece el desarrollo del niño como en el desenvolvimiento con las personas de su entorno debido a que se familiarizaron con los pictogramas que indicaban emociones.

REFERENCIAS

- [1] Autism Speaks, “What Is Autism?” [Online]. Available: <https://www.autismspeaks.org/what-autism>. [Accessed: 02-May-2019].
- [2] J. Lozano Martínez, F. J. Ballesta Pagán, S. Alcaraz García, and M. C. Cerezo Máiquez, “Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA),” *Fuentes*, vol. 14, pp. 193–208, 2014.
- [3] M. I. Bustos Cárdenas and D. A. Jaramillo Montaña, “Estudio de las Técnicas de Animación Apropriadas en la Estimulación de Niños con Utismo de Alto Funcionamiento de la Ciudad de Riobamba,” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013.
- [4] F. Cuxart, *El Autismo: Aspectos descriptivos y terapéuticos*. 2000.
- [5] J. Garza, *Autismo - Manual Avanzado para Padres*. Bogota.
- [6] Centers for Disease Control and Prevention, “What is Autism Spectrum Disorder?” [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/facts.html>. [Accessed: 03-May-2019].
- [7] S. Baron-Cohen and S. Chaparro, *Autismo y síndrome de Asperger*. Alianza Editorial, 2010.
- [8] E. Loaiza and I. V. Román Latorre, “Ejercicios basados en juegos para el desarrollo de la adaptación social en los niños y niñas con autismo de la unidad educativa “Carlos garbay” de la ciudad de Riobamba en el periodo septiembre 2015 - marzo 2016.”, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016., 2016.
- [9] A. M. Miguel Miguel, “El Mundo de las Emociones en los Autistas,” *Rev. Electrónica Teoría la Educ. Educ. y Cult. en la Soc. la Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 169–183, 2006.
- [10] V. Renée, “Harnessing the Power of Color to Service Your Story,” *No Film School*, 2015. [Online]. Available: <https://nofilmschool.com/2015/10/harnessing-power-color-service-your-story>. [Accessed: 03-May-2019].
- [11] S. V. Ariza Ampudia, “La investigación en diseño, una visión desde los posgrados en México,” Ciudad Juárez, 2012.
- [12] E. García Sánchez, O. Vite Chavez, M. Á. Navarrete Sánchez, M. Á. García Sánchez, and V. Torres Cosío, “Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME,” *Rev. Investig. Educ.*, vol. 23, pp. 217–226, 2016.