

**Centro de Investigación Científica y de Educación  
Superior de Ensenada, Baja California**



**Maestría en Ciencias  
en Ciencias de la Computación**

---

**Videojuego serio para apoyar la educación  
emocional de adolescentes y adultos jóvenes con  
Síndrome de Down**

Tesis

para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias

Presenta:

**Marisela Hernández Lara**

Ensenada, Baja California, México

2019

Tesis defendida por

**Marisela Hernández Lara**

y aprobada por el siguiente Comité

---

Dra. Ana Isabel Martínez García

Codirector de tesis

---

Dra. Karina Caro Corrales

Codirector de tesis

Dr. José Antonio García Macías

Dra. María del Carmen Maya Sánchez



---

Dr. Ubaldo Ruiz López

Coordinador del Posgrado en Ciencias de la Computación

---

Dra. Rufina Hernández Martínez

Director de Estudios de Posgrado

*Marisela Hernández Lara © 2019*

*Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin el permiso formal y explícito del autor y director de la tesis*

Resumen de la tesis que presenta Marisela Hernández Lara como requisito parcial para la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Ciencias de la Computación .

## **Videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down**

Resumen aprobado por:

---

Dra. Ana Isabel Martínez García

Codirector de tesis

---

Dra. Karina Caro Corrales

Codirector de tesis

En México, aproximadamente 1 de cada 650 nacimientos sufren Síndrome de Down, el cual es ocasionado por un trastorno genético. Esta población se caracteriza por presentar discapacidad intelectual, así como una deficiencia para identificar y expresar emociones, que los puede llevar a manifestar conductas que afecten su salud física y mental, tal como cuadros de ansiedad y depresión. Existen intervenciones enfocadas al apoyo de la enseñanza de las emociones, que han sido adaptadas para esta población. Dentro de estas se trabaja la auto-conciencia emocional, cuyo objetivo es el desarrollo del reconocimiento de emociones. Existen trabajos en donde se sugiere trabajar esta habilidad con esta población, por medio de actividades lúdicas como juegos, ya que estos apoyan en la mejora de su atención y motivación desde pequeños. En este sentido, en la literatura existen trabajos que usan videojuegos serios con el objetivo de apoyar distintas habilidades en niños con Síndrome de Down, sin embargo en el apoyo al reconocimiento de emociones es casi nulo, estos se han enfocado principalmente en otras poblaciones. Dada esta necesidad, en este trabajo se definieron características de diseño para el desarrollo de un videojuego serio en apoyo a la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, a través del diseño, implementación y evaluación del mismo. Para esto, se siguió la metodología Design Thinking: se realizó un estudio contextual para conocer las características de aprendizaje de esta población y de su proceso de educación emocional, se analizaron estos datos para identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo del videojuego, y se llevaron a cabo sesiones de diseño con maestras, psicólogas, personas con Síndrome de Down y expertos en Interacción Humano-Computadora para obtener las características de diseño del videojuego. Una vez implementado, se llevó a cabo una evaluación formativa con personas con discapacidad intelectual y con Síndrome de Down para evaluar la usabilidad del mismo. Con base a esta se terminaron de establecer características básicas para el diseño de videojuegos para el reconocimiento de emociones en esta población y que permiten que este se adapte mejor a sus necesidades.

**Palabras clave: Síndrome de Down, educación emocional, videojuegos serios**

Abstract of the thesis presented by Marisela Hernández Lara as a partial requirement to obtain the Master of Science degree in Computer Science.

## **Serious videogame to support the emotional education of teenagers and young adults with Down Syndrome**

Abstract approved by:

---

Dra. Ana Isabel Martínez García

Thesis Co-Director

---

Dra. Karina Caro Corrales

Thesis Co-Director

In Mexico, approximately 1 in 650 births have Down syndrome, which is caused by a genetic disorder. This population is characterized by presenting intellectual disability, as well as a deficiency in identifying and expressing emotions, which can take them to present behaviors, such as anxiety and depression, that can affect their physical and mental health. There are interventions for supporting the teaching of emotions, which have been adapted for this population. In these interventions, an important aspect that is addressed is the emotional self-awareness, which main aim is the development of the recognition of emotions. There are some works that suggest to work this skill with this population through recreational activities such as games, since they support the improvement of their attention and motivation from an early age. In this sense, there are some works in the literature, that use serious videogames with the aim of supporting different skills in children with Down Syndrome; however, the work to support the recognition of emotions for this population is almost null, the main focus for the recognition of emotions has been on other populations. Given this need, in this work we defined design features for the development of a serious videogame to support the emotional education of adolescents and young adults with Down Syndrome, this was carried out through its design, implementation, and evaluation. In order to do the later, we used the Design Thinking methodology as followed: a contextual study was carried out to establish the learning characteristics of this population, and to identify the characteristics of their emotional education process, these data were analyzed to identify the main requirements for the development of the videogame, and design sessions were held with teachers, psychologists, people with Down Syndrome, and experts in Human-Computer Interaction to obtain the design features of the videogame. A formative evaluation was carried out with the implemented videogame (Emotion4Down) with people with intellectual disabilities, and Down Syndrome, to assess its usability. Based on this, more characteristics for the design of videogames for the recognition of emotions in this population were established, providing better adaptation to their needs.

**Keywords: Down Syndrome, emotional education, serious videogames**

## **Dedicatoria**

***A Dios por permitirme llegar hasta aquí y a mi familia por siempre creer en mí.***

## Agradecimientos

Al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada por brindarme la oportunidad de pertenecer a esta institución y estudiar una maestría en Ciencias de la Computación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por brindarme el apoyo económico para realizar mis estudios de maestría. No. de becario: 634331

A mis padres y hermana por brindarme siempre su apoyo y nunca dejar de creer en mí. Por ustedes he llegado hasta donde estoy y les estoy infinitamente agradecida por haberme brindado la confianza y la oportunidad de estar aquí a pesar de que al principio les llenó de temores mi decisión. Su apoyo siempre ha sido fundamental para poder dar cada paso tanto en mi vida personal como profesional. Por ustedes soy la persona que soy ahora, tanto mi hermana como yo somos un reflejo de los excelentes padres que han sido con nosotras, espero se sientan orgullosos de lo que han logrado. Los tres son mi mayor bendición en la vida, los amo. A mi abuelita Felicitas y tía Lucía, ustedes son una pieza clave en mi vida y en mis logros, gracias por apoyarme a llegar aquí a pesar de que estar a distancia no era lo que ustedes hubieran querido, gracias por ser parte de cada etapa en mi vida. Espero que Dios me siga concediendo la dicha de tenerlas a mi lado muchos años más y compartir con ustedes todos los logros que están por venir.

A mi novio René, sabes que sin tu apoyo yo no estaría aquí, no hay palabras para agradecerte todo el amor y confianza que me has dado, la infinita paciencia que me has tenido y todas las cosas que me has enseñado. Gracias por alentarme cada día a superarme y tomar nuevos retos, por ser mi más grande apoyo durante esta etapa y el que me hace fuerte ante los miedos que a diario enfrento. Le doy gracias a Dios

porque te puso en mi vida y espero que nos permita seguir este camino juntos, nunca te dejaré solo y lo sabes. Te amo con todo mi corazón.

A mis directoras de tesis, Dra. Ana Isabel Martínez García y Dra. Karina Caro Corrales, les agradezco todo el apoyo y los conocimientos que me otorgaron para poder llevar a cabo este trabajo de tesis, por alentarme a superar mis inseguridades y confiar en mí durante todo este tiempo. A mi comité de tesis Dr. José Antonio García Macías y Dra. María del Carmen Maya Sánchez, por su tiempo y los aportes a este trabajo.

A todos mis profesores del departamento de Ciencias de la Computación, por sus conocimientos y apoyo brindado, admiro mucho su trabajo.

A las maestras, psicólogas y alumnos con Síndrome de Down que fueron parte fundamental para que este trabajo de tesis se llevara a cabo, gracias por abrirme las puertas y darme la confianza de trabajar con ustedes. Admiro su trabajo y su calidad humana.

A mis compañeros de maestría, Lourdes, Roy, Antonio, Bernardo, Juan Luis, gracias por su apoyo y brindarme su amistad, ustedes fueron mi familia de Ensenada. Lulú y Roy, gracias por siempre estar a mi lado desde el momento que comenzó esta aventura para los tres, por aguantar mis altas y bajas durante todo este tiempo, sin su apoyo y su amistad no hubiera disfrutado tanto mi estadía aquí. Gracias por todas esas veces que me escucharon y me alentaron a mejorar, por no dejarme sola en mis momentos difíciles y por festejar conmigo cada logro obtenido durante este tiempo. Espero que el destino nos permita seguir juntos y si no es así, quiero que sepan que tienen un lugar muy importante en mi vida y que estoy orgullosa de ver lo que han logrado. A Karla, por todo su apoyo y por escucharme durante este tiempo.

A Dios, por darme la bendición de llegar hasta aquí.

# Tabla de contenido

|  | Página |
|--|--------|
| Resumen en español .....   | ii     |
| Resumen en inglés .....  | iii    |
| Dedicatoria .....  | iv     |
| Agradecimientos .....  | v      |
| Lista de figuras .....   | x      |
| Lista de tablas .....  | xiv    |
| <br>   |        |
| <b>Capítulo 1. Introducción</b>  |        |
| 1.1. Antecedentes .....  | 1      |
| 1.2. Planteamiento del problema .....                                    | 5      |
| 1.3. Objetivos .....   | 6      |
| 1.3.1. Objetivo general .....  | 6      |
| 1.3.2. Objetivos específicos .....                                       | 6      |
| 1.4. Metodología .....   | 7      |
| 1.5. Estructura de la tesis .....  | 8      |
| <br>   |        |
| <b>Capítulo 2. Videojuegos serios para apoyar la educación emocional</b> |        |
| 2.1. Introducción .....  | 10     |
| 2.2. La enseñanza formal de las emociones en México .....                | 10     |
| 2.3. Enseñanza de las emociones a personas con Síndrome de Down .....    | 11     |
| 2.4. Videojuegos serios para Síndrome de Down .....                      | 14     |
| 2.5. Videojuegos serios para apoyar la educación emocional .....         | 17     |
| 2.6. Resumen .....   | 22     |
| <br>   |        |
| <b>Capítulo 3. Estudio contextual</b>                                    |        |
| 3.1. Estudio contextual .....  | 23     |
| 3.1.1. Reclutamiento de participantes .....                              | 23     |
| 3.1.2. Colección de datos .....  | 24     |
| 3.1.2.1. Entrevistas estructuradas .....                                 | 24     |
| 3.1.2.2. Sesiones de observación .....                                   | 26     |
| 3.1.2.3. Sesiones de uso de videojuegos .....                            | 27     |
| 3.2. Análisis de datos .....   | 32     |
| 3.2.1. Técnicas de teoría fundamentada .....                             | 32     |
| 3.2.2. Diagrama de afinidad .....  | 33     |
| 3.2.3. Personas y escenarios .....                                       | 33     |
| 3.3. Resultados del análisis de datos .....                              | 34     |
| 3.3.1. Resultados de las entrevistas y sesiones de observación .....     | 34     |
| 3.3.2. Resultados de las sesiones de uso de videojuegos .....            | 37     |
| 3.3.3. Resultados del diagrama de afinidad .....                         | 39     |
| 3.3.4. Resultados de personas y escenarios .....                         | 41     |

## Tabla de contenido (continuación)

|   |   |    |
|---|---|----|
| 3.4.  | Resultados del estudio contextual . . . . .         | 45 |
| 3.5.  | Resumen . . . . .                                   | 45 |
| <br>  |   |    |
| <b>Capítulo 4. Diseño del videojuego</b>  |   |    |
| 4.1.  | Proceso de diseño . . . . .                         | 46 |
| 4.1.1.  | Sesiones de diseño . . . . .                        | 46 |
| 4.1.2.  | Primera sesión de diseño . . . . .                  | 47 |
| 4.1.2.1.  | Resultados de la primera sesión de diseño . . . . . | 48 |
| 4.1.3.  | Segunda sesión de diseño . . . . .                  | 51 |
| 4.1.3.1.  | Resultados de la segunda sesión de diseño . . . . . | 52 |
| 4.1.4.  | Tercera sesión de diseño . . . . .                  | 55 |
| 4.1.4.1.  | Resultados de la tercera sesión de diseño . . . . . | 56 |
| 4.1.5.  | Prototipo de media fidelidad . . . . .              | 58 |
| 4.1.6.  | Sesiones de validación . . . . .                    | 60 |
| 4.1.6.1.  | Resultados de las sesiones de validación . . . . .  | 61 |
| 4.1.7.  | Cuarta sesión de diseño . . . . .                   | 61 |
| 4.1.7.1.  | Resultados de la cuarta sesión de diseño . . . . .  | 62 |
| 4.1.8.  | Quinta sesión de diseño . . . . .                   | 63 |
| 4.1.8.1.  | Resultados de la quinta sesión de diseño . . . . .  | 63 |
| 4.1.9.  | Consideraciones de diseño . . . . .                 | 64 |
| 4.2.  | Diseño Final . . . . .                              | 65 |
| 4.3.  | Resumen . . . . .                                   | 70 |
| <br>  |   |    |
| <b>Capítulo 5. Emotion4Down: Videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down</b> |   |    |
| 5.1.  | Introducción . . . . .                              | 71 |
| 5.2.  | Análisis y diseño de alto nivel . . . . .           | 71 |
| 5.2.1.  | Arquitectura física . . . . .                       | 71 |
| 5.2.2.  | Arquitectura lógica . . . . .                       | 72 |
| 5.2.3.  | Casos de uso y diagramas de secuencia . . . . .     | 74 |
| 5.2.4.  | Diagrama de clases . . . . .                        | 77 |
| 5.2.5.  | Flujo del videojuego . . . . .                      | 80 |
| 5.3.  | Detalles de implementación . . . . .                | 84 |
| 5.4.  | Resumen . . . . .                                   | 85 |
| <br>  |   |    |
| <b>Capítulo 6. Evaluación formativa</b>   |   |    |
| 6.1.  | Introducción . . . . .                              | 86 |
| 6.2.  | Objetivos . . . . .                                 | 86 |
| 6.3.  | Diseño de la evaluación . . . . .                   | 86 |
| 6.3.1.  | Participantes . . . . .                             | 88 |
| 6.3.2.  | Instrumentos de recolección de datos . . . . .      | 89 |
| 6.3.3.  | Análisis de datos . . . . .                         | 95 |
| 6.3.4.  | Diseño experimental . . . . .                       | 96 |

## Tabla de contenido (continuación)

|  |   |     |
|--|---|-----|
| 6.4.   | Desarrollo de la evaluación . . . . .   | 96  |
| 6.4.1.   | Etapa 1: Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros. . . . .  | 96  |
| 6.4.1.1.   | Proceso de aplicación de las pruebas a participantes con discapacidad intelectual. . . . .                              | 97  |
| 6.4.1.2.   | Resultados . . . . .  | 98  |
| 6.4.2.   | Etapa 2: Validación de la metodología de evaluación propuesta con un participante con discapacidad intelectual. . . . . | 99  |
| 6.4.2.1.   | Proceso de aplicación de la validación de la metodología de evaluación propuesta. . . . .                               | 99  |
| 6.4.2.2.   | Resultados . . . . .  | 101 |
| 6.4.3.   | Etapa 3: Pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual. . . . .  | 105 |
| 6.4.3.1.   | Proceso de aplicación de la pre-evaluación a participantes con discapacidad intelectual. . . . .                        | 105 |
| 6.4.3.2.   | Resultados . . . . .  | 107 |
| 6.4.4.   | Etapa 4: Evaluación con personas con Síndrome de Down. . . . .  | 120 |
| 6.4.4.1.   | Proceso de evaluación de usabilidad con participantes con Síndrome de Down. . . . .                                     | 121 |
| 6.4.4.2.   | Resultados . . . . .  | 121 |
| 6.5.   | Discusión de los resultados . . . . .   | 132 |
| 6.6.   | Resumen . . . . .   | 133 |
| <br>   |   |     |
| <b>Capítulo 7. Conclusiones, Aportaciones y trabajo futuro</b> |   |     |
| 7.1.   | Conclusiones . . . . .  | 135 |
| 7.2.   | Aportaciones . . . . .  | 137 |
| 7.3.   | Limitaciones . . . . .  | 138 |
| 7.4.   | Trabajo futuro . . . . .  | 138 |
| <br>   |   |     |
| <b>Literatura citada</b> . . . . .                             |   | 140 |
| <b>Apéndice 1</b> . . . . .                                    |   | 144 |
| <b>Apéndice 2</b> . . . . .                                    |   | 153 |
| <b>Apéndice 3</b> . . . . .                                    |   | 157 |
| <b>Apéndice 4</b> . . . . .                                    |   | 164 |
| <b>Apéndice 5</b> . . . . .                                    |   | 167 |
| <b>Apéndice 6</b> . . . . .                                    |   | 172 |
| <b>Apéndice 7</b> . . . . .                                    |   | 175 |
| <b>Apéndice 8</b> . . . . .                                    |   | 179 |
| <b>Apéndice 9</b> . . . . .                                    |   | 180 |

## Lista de figuras

| Figura   | Página |
|--|--------|
| 1. Metodología Design Thinking. . . . .  | 7      |
| 2. Videojuego serio BeeSmart . . . . .   | 14     |
| 3. Videojuego Baila conmigo. . . . .   | 15     |
| 4. Videojuego Kinect Monster. . . . .  | 16     |
| 5. Videojuego serio Animal Hero Universe . . . . .   | 16     |
| 6. Videojuego serio AppDown. . . . .   | 17     |
| 7. Aplicación Emociones Basicas "El perruco" . . . . .   | 19     |
| 8. Videojuego serio Activilandia . . . . .   | 19     |
| 9. Videojuego serio EmoStory. . . . .  | 20     |
| 10. Videojuego EmoPLAY. . . . .  | 21     |
| 11. Videojuego Tuli Emociones. . . . .   | 22     |
| 12. Formato de obtención de datos para las sesiones de observación. . . . .  | 27     |
| 13. Protocolo de observación de las sesiones de videojuegos. . . . .   | 29     |
| 14. Ejemplo de la codificación abierta. . . . .  | 32     |
| 15. Ejemplo del diagrama de afinidad. . . . .  | 33     |
| 16. Primera sesión de diseño . . . . .   | 47     |
| 17. Bosquejos resultantes de la primera sesión de diseño. . . . .  | 48     |
| 18. Prototipo de baja fidelidad resultante de la primera sesión de diseño. . . . .                                       | 51     |
| 19. Bosquejos resultantes de la segunda sesión de diseño. . . . .  | 52     |
| 20. Modificaciones al prototipo de baja fidelidad. . . . .   | 54     |
| 21. Protocolo de observación utilizado en la sesión de diseño participativo con<br>alumnos con Síndrome de Down. . . . . | 55     |
| 22. Prototipo de media fidelidad. . . . .  | 60     |
| 23. Menú de personalización. . . . .   | 67     |
| 24. Menú de emociones. . . . .   | 67     |
| 25. Actividades del videojuego. . . . .  | 69     |
| 26. Reforzadores. . . . .  | 70     |
| 27. Diagrama de despliegue. . . . .  | 72     |
| 28. Diagrama de arquitectura lógica. . . . .   | 73     |
| 29. Diagrama de casos de uso. . . . .  | 74     |
| 30. Diagrama de secuencia del caso de uso "Jugar videojuego". . . . .  | 76     |

## Lista de figuras (continuación)

| Figura   | Página |
|--|--------|
| 31. Diagrama de secuencia del caso de uso "Jugar videojuego". . . . .                              | 77     |
| 32. Diagrama de clases del videojuego <i>Emotion4Down</i> . . . . .                                | 79     |
| 33. Diagrama de flujo de <i>Emotion4Down</i> . . . . .   | 80     |
| 34. Pantalla principal de <i>Emotion4Down</i> . . . . .  | 81     |
| 35. Opciones de personalización del videojuego. . . . .  | 81     |
| 36. Menú de emociones. . . . .   | 82     |
| 37. Explicación de la emoción. . . . .   | 82     |
| 38. Actividad 1: Llevar imagen al cuadro. . . . .  | 82     |
| 39. Reforzador parcial de estrella. . . . .  | 83     |
| 40. Reforzador de actividad incorrecta. . . . .  | 83     |
| 41. Reforzador final video de baile. . . . .   | 84     |
| 42. Metodología de la evaluación formativa. . . . .  | 88     |
| 43. Consentimiento de participación. . . . .   | 89     |
| 44. Cuestionario demográfico. . . . .  | 90     |
| 45. Escala de gravedad de la discapacidad intelectual. . . . .                                     | 91     |
| 46. Herramienta Smileyometer. . . . .  | 92     |
| 47. Ejemplo de la herramienta Fun Sorter. . . . .  | 93     |
| 48. Ejemplo de la herramienta Again Again. . . . .   | 94     |
| 95figure.caption.58  |        |
| 50. Proceso de aplicación de las pruebas al participante P1. . . . .                               | 97     |
| 51. Proceso de aplicación de las pruebas para el participante P2. . . . .                          | 98     |
| 52. Proceso de aplicación de las pruebas para el participante P3. . . . .                          | 98     |
| 53. Proceso de evaluación de usabilidad con participantes con discapacidad<br>intelectual. . . . . | 101    |
| 54. Niveles modificados del videojuego. . . . .  | 104    |
| 55. Metodología de evaluación aplicada al participante P5 (Parte 1). . . . .                       | 106    |
| 56. Proceso de evaluación de usabilidad aplicado al participante P5 (Parte 2). .                   | 107    |

## Lista de figuras (continuación)

| Figura   | Página |
|--|--------|
| 57. Resultados de los tres participantes en la prueba de atención selectiva, donde 0-Ningún acierto, 2-Cantidad máxima de aciertos para esta prueba.                 | 108    |
| 58. Resultados de los tres participantes en la prueba de procesamiento de rostros, , donde 0-Ningún acierto, 5-Cantidad máxima de aciertos para esta prueba. . . . . | 108    |
| 59. Duración de los ensayos realizados por el participante P1 con la emoción de feliz. . . . .   | 110    |
| 60. Duración de los ensayos realizados por el participante P4 con la emoción de feliz. . . . .   | 110    |
| 61. Duración de los ensayos realizados por el participante P1 con la emoción de asustado. . . . .  | 111    |
| 62. Duración de los ensayos realizados por el participante P4 con la emoción de asustado. . . . .  | 111    |
| 63. Duración de los ensayos realizados por el participante P5. . . . .   | 112    |
| 64. Errores por emoción de los participantes P1 y P4. . . . .  | 113    |
| 65. Resultados de la prueba de percepción de cada actividad. . . . .   | 118    |
| 66. Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 1. . . . .   | 119    |
| 67. Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 2. . . . .   | 119    |
| 68. Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 3. . . . .   | 119    |
| 69. Resultados de la prueba de atención selectiva de los participantes P6 y P7.  | 122    |
| 70. Resultados de la prueba de procesamiento de rostros de los participantes P6 y P7. . . . .  | 122    |
| 71. Duración de cada ensayo con la emoción de feliz para el participante P6. .   | 123    |
| 72. Duración de cada ensayo con la emoción de feliz para el participante P7. .   | 123    |
| 73. Duración de cada ensayo con la emoción de asustado para el participante P6. . . . .  | 124    |
| 74. Duración de cada ensayo con la emoción de asustado para el participante P7. . . . .  | 124    |
| 75. Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 1. . . .   | 128    |

## Lista de figuras (continuación)

| Figura   | Página |
|--|--------|
| 76. Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 2. . . . | 128    |
| 77. Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 3. . . . | 129    |
| 78. Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 4. . . . | 129    |
| 79. Resultados del test de percepción de cada actividad. . . . .                 | 130    |
| 80. Resultados de Again-Again. . . . .   | 131    |
| 81. Resultados de Fun Sorter. . . . .  | 131    |

## Lista de tablas

| Tabla | Página  |
|-------|---|
| 1.    | Actividades sugeridas para cada bloque de intervención del programa de educación emocional EMOCIONA-DOWN. . . . . 12        |
| 2.    | Videojuegos para apoyar la enseñanza de emociones en distintas poblaciones. . . . . 18                                      |
| 3.    | Distribución y características de los participantes. . . . . 24   |
| 4.    | Datos demográficos de los participantes. . . . . 26   |
| 5.    | Detalles de las sesiones de observación. . . . . 27   |
| 6.    | Videojuegos analizados. . . . . 28  |
| 7.    | Actividades que se realizaron durante la sesión de uso de videojuegos. 30   |
| 8.    | Codificación axial. . . . . 37  |
| 9.    | Ejemplo de algunas categorías emergentes del diagrama de afinidad. 40   |
| 10.   | Características de las sesiones de diseño. . . . . 46   |
| 11.   | Datos demográficos de los participantes de la evaluación. . . . . 88  |
| 12.   | Resultados de los 3 participantes en las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros. . . . . 99               |
| 13.   | Cantidad de errores de P3. . . . . 113  |
| 14.   | Porcentaje de errores por actividad del participante P1 utilizando las emociones de feliz y asustado. . . . . 114           |
| 15.   | Porcentaje de errores por actividad del participante P4 utilizando las emociones de feliz y asustado. . . . . 114           |
| 16.   | Porcentaje de errores de P5. . . . . 114  |
| 17.   | Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P1 utilizando la emoción de feliz. . . . . 116                 |
| 18.   | Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P4 utilizando la emoción de feliz. . . . . 116                 |
| 19.   | Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P1 utilizando la emoción de asustado. . . . . 116              |
| 20.   | Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P4 utilizando la emoción de asustado. . . . . 116              |
| 21.   | Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P5. . . . 117  |
| 22.   | Porcentaje de errores por emoción para los participantes P6 y P7. . . . 125   |
| 23.   | Porcentaje de errores de los participantes P6 y P7 utilizando las emociones de <i>Feliz</i> y <i>Asustado</i> . . . . . 126 |

## Lista de tablas (continuación)

| Tabla   | Página |
|---|--------|
| 24. Porcentaje de errores por tipo de personaje de los participantes P6 y P7 utilizando la emoción de feliz. . . . .    | 126    |
| 25. Porcentaje de errores por tipo de personaje de los participantes P6 y P7 utilizando la emoción de asustado. . . . . | 127    |

# Capítulo 1. Introducción

---

## 1.1. Antecedentes

El Síndrome de Down es un trastorno genético ocasionado por la presencia de un cromosoma extra en el par 21 (Jacobs, Patricia A., Baikie A.G., Court Brown W.M, 1959). Se estima que en México se presenta en 1 de cada 650 nacimientos (Sierra Romero *et al.*, 2014) y a nivel mundial es la principal causa de discapacidad intelectual con una prevalencia aproximada de 1:1000 nacimientos vivos (Van Den Driessen Mareeuw *et al.*, 2017).

Las personas con Síndrome de Down presentan una serie de características cognitivas y fisiológicas derivadas de esta condición; una de las principales es la presencia de discapacidad intelectual en distintos grados, que van desde leve hasta severo (Alfaraj y Kuyini, 2014), y que se caracteriza por la presencia de limitaciones en el funcionamiento intelectual, en la capacidad de adaptación y en el retraso de la edad mental de la persona (Borrel *et al.*, 2015). En el ámbito emocional, esta población presenta dificultades para regular e inhibir conductas, por lo que tienen un menor control de la manifestación de su emociones (Ruiz, 2004), presentan una capacidad empática limitada e intensidad de emociones , esto último debido a que no las pueden controlar (Ruiz, 2004). De igual manera, presentan dificultades para identificar y expresar sus propias emociones (Ruiz, 2014), tienen problemas con la motivación de dominio y con la autorregulación de las mismas (Gilmore y Cuskelly, 2017).

Como se puede observar, las personas con Síndrome de Down presentan diversas características emocionales las cuales pueden llevarlos a presentar varias dificultades en diversos ámbitos de su vida. Esto nos lleva a hablar sobre la inteligencia emocional , la cual Salovey y Mayer (1990) definen como un subconjunto de la inteligencial social, la cual involucra la habilidad de estar conscientes de nuestras propias emociones y de las de los demás, con el objetivo de utilizar esta información para guiar nuestros pensamientos y acciones. Goleman (1996), divide la inteligencia emocional en cinco habilidades, que al ser desarrolladas promueven el crecimiento emocional e intelectual de una persona, enseguida se describen brevemente cada una de ellas:

- **Conocer las propias emociones:** Esta habilidad es considerada la base de la inteligencia emocional, ya que se refiere a la capacidad de reconocer las emocio-

nes en uno mismo. Además, da pie a que las otras cuatro habilidades puedan ser desarrolladas.

- **Manejar las emociones:** Tener la capacidad de manejar la forma en que expresamos nuestras emociones.
- **Motivarse a si mismo:** Generalmente, las emociones tienden a llevarnos a realizar algún tipo de acción relacionada a ella. Es por esto, que el tener control de nuestras emociones conlleva el aprender a demorar gratificaciones y dominar nuestros impulsos.
- **Establecer relaciones:** La capacidad de manejar y entender las emociones de los demás funciona como apoyo para poder crear vínculos con otras personas.
- **Reconocer las emociones de los demás:** El ser empáticos con otras personas, se refiere al entendimiento de sus emociones; ponerse en el lugar de los demás requiere que primeramente nosotros logremos reconocer nuestras propias emociones.

Estas cinco habilidades se desarrollan por medio de la educación emocional (Salovey y Sluyter David, 1997), la cual se define como un proceso educativo que debe permanecer durante todo el proceso académico de las personas y en su formación permanente a lo largo de toda su vida, con el objetivo de desarrollar sus competencias emocionales, para lograr optimizar su desarrollo personal y social. Además, pretende que las personas sean menos propensas a sufrir condiciones emocionales negativas como el estrés, depresión, agresividad o prevenir que estas lleguen a desarrollarse (Bizquerra, 2012). Las competencias emocionales son un conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales (Bisquerra, 2003). Estas se pueden dividir en cinco bloques: conciencia emocional, regulación emocional, autonomía emocional, competencia social y competencias para la vida y el bienestar.

- **Conciencia emocional:** Se refiere a la capacidad para identificar nuestras propias emociones y darles un nombre por medio de un vocabulario emocional adecuado. Además, engloba la capacidad de percibir las emociones de los demás y ser empáticos hacia ellas.

- **Regulación emocional:** Es la capacidad de manejar de forma adecuada nuestras emociones. Esto se lleva a cabo tomando consciencia de nuestras emociones para que por medio de la cognición poder regular el comportamiento que nos provocan y además poder expresar estas emociones de una manera adecuada comprendiendo la repercusión que tiene esto en uno mismo y en los demás.
- **Autonomía emocional:** Esta engloba el tener una imagen positiva de uno mismo, capacidad para auto-motivarse de manera emocional en diversas áreas de la vida, mantener una actitud positiva, asumir la responsabilidad de nuestros actos y decisiones, aceptar nuestras emociones y tener la capacidad de afrontar situaciones adversas que se nos presenten.
- **Competencia social:** Es la capacidad de mantener relaciones sanas con otras personas, para ello es necesario conocer y dominar las habilidades sociales básicas, tener respeto hacia las demás personas, practicar la comunicación verbal y no verbal, y tener la capacidad de afrontar conflictos sociales.
- **Competencias para la vida y el bienestar:** El tener la capacidad de adoptar comportamiento apropiados para poder afrontar situaciones desafiantes que se presenten a lo largo de la vida.

Como se mencionó anteriormente, una de las características emocionales de las personas con Síndrome de Down es la dificultad para reconocer y expresar sus propias emociones. El desarrollo de estas habilidades emocionales es nuestro principal interés. Dado que se encuentran dentro del primer bloque del desarrollo de las competencias emocionales, en este trabajo de investigación nos enfocaremos en el apoyo de esta competencia.

Las personas con Síndrome de Down, al no contar con un adecuado desarrollo de su conciencia emocional, son propensas a tener problemas emocionales que los pueden llevar a presentar actuaciones inadecuadas como violencia dentro y fuera del ámbito escolar, consumo de sustancias nocivas y desarrollar cuadros de ansiedad y depresión. Además, al vivir de manera más intensa sus emociones, tener poco control sobre ellas y no saber expresarlas de la manera adecuada, se puede dar el caso de que, cuando en su vida se presenten eventos significativos, los vivirán de una manera más intensa y esto puede llegar a manifestarse por medio de conductas que afecten su salud física

y mental. Finalmente, otra área que se ve afectada principalmente por la carencia de esta competencia emocional es la inclusión social y el ámbito laboral, ya que se han presentado casos en los que algunas personas con Síndrome de Down han perdido sus puestos de trabajo a causa de no conocer y poder controlar sus emociones (Ruiz, 2017).

Actualmente, existen intervenciones enfocadas al apoyo de la enseñanza de las emociones para niños neurotípicos <sup>1</sup>. Estas intervenciones se han ido adaptando para atender las necesidades específicas de otras poblaciones, entre ellas el Síndrome de Down. Uno de los programas de educación emocional aplicado a esta población es EMOCIONA-DOWN (Ruiz, 2004), el cual se divide en 4 bloques de intervención: 1) auto-conciencia emocional, 2) control emocional, 3) aprovechamiento productivo de las emociones y 4) empatía, cada uno de ellos tiene objetivos establecidos cuyo fin es dotar a los niños y adolescentes con Síndrome de Down de herramientas para desarrollar su inteligencia emocional. De manera específica, el bloque de auto-conciencia emocional es considerado fundamental ya que entre sus objetivos está el desarrollo del reconocimiento de emociones. En la literatura, se han sugerido diversas actividades con las cuales trabajar cada uno de estos bloques de intervención, estas actividades se caracterizan por ser diseñadas para llevarse a cabo dentro del aula escolar a manera de juegos. El uso del juego en niños con Síndrome de Down es importante, ya que es una de las estrategias utilizadas para trabajar el desarrollo de su atención y motivación desde pequeños (Ruiz Rodríguez, 2013). Es por esto, que en la literatura se propone utilizar videojuegos serios para apoyar el desarrollo de distintas habilidades en niños con Síndrome de Down. Los videojuegos serios tienen como propósito principal el apoyar al desarrollo de habilidades específicas en el usuario, mejorar el aprendizaje o comprender nuevos conceptos (Rego *et al.*, 2010). Existen videojuegos serios dirigidos a esta población que apoyan el desarrollo de distintas habilidades como la motricidad y la lectoescritura, estos han demostrado mantener la atención y motivar a los niños con Síndrome de Down a realizar distintas tareas para desarrollar estas habilidades (Amado Sanchez *et al.*, 2017) (A.Macias, K.Caro, L.Castro, V.Sierra, E.Ahumada, 2018), pero no están diseñados para apoyar su educación emocional. En el ámbito comercial y de investigación, se han desarrollado videojuegos serios para apoyar el reconoci-

---

<sup>1</sup>Abreviatura de neurológicamente típico. Se refiere a los individuos que no presentan algún trastorno del desarrollo o trastorno genético, tales como autismo o Síndrome de Down.

miento de diversas emociones, estos dirigidos a otras poblaciones, como lo son niños neurotípicos o con alguna condición como el trastorno del espectro autista. Algunos ejemplos de ellos son Basic Emotions "El perruco' (Idígoras y Trefois, 2019)', dirigido a niños neurotípicos y EmoPLAY (Orange, 2019), para niños con trastorno del espectro autista. Dirigido a niños con Síndrome de Down existe Tuli Emociones (Dane, 2013), el cual es un videojuego para tableta en el que se trabajan la emoción de feliz, triste y neutral por medio del reconocimiento de situaciones cotidianas. A pesar de que este videojuego está dirigido a población con Síndrome de Down, no permite personalizarlo de acuerdo a las necesidades cognitivas de los usuarios, no presenta instrucciones y no proporciona suficiente retroalimentación al jugador; adicionalmente , el trabajo no menciona ningún tipo de evaluación con esta población. Por lo anterior, en este trabajo de tesis nos enfocaremos en apoyar el reconocimiento de emociones en esta población a través de un videojuego serio y establecer las características básicas para el diseño de este tipo de sistemas.

## **1.2. Planteamiento del problema**

De todo lo anterior, se puede observar que la educación emocional en personas con Síndrome de Down es importante y crucial para que logren una vida independiente y emocionalmente balanceada que ayude a prevenir problemas emocionales como cuadros de depresión o ansiedad.

Por otro lado, los videojuegos serios han demostrado ser útiles en apoyar habilidades como la lectoescritura y motricidad en niños con Síndrome de Down, los videojuegos serios para el apoyo del reconocimiento de emociones son principalmente dirigidos a niños neurotípicos y otras poblaciones como niños con trastorno del espectro autista, siendo casi nulos para la población con Síndrome de Down.

De aquí que, como se mencionó anteriormente, en este trabajo de investigación, nos enfocaremos en apoyar el reconocimiento de emociones en esta población a través de un videojuego serio y establecer las características básicas para el diseño de este tipo de sistemas. Lo que nos lleva a plantear el siguiente objetivo de investigación.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Tomando como base las áreas de oportunidad que proporcionan los videojuegos serios en el apoyo del desarrollo de la educación emocional en personas con Síndrome de Down, se plantea el siguiente objetivo general de investigación:

*Definir las características de diseño básicas para el desarrollo de un videojuego serio en apoyo de la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, a través del diseño, implementación y evaluación del mismo.*

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

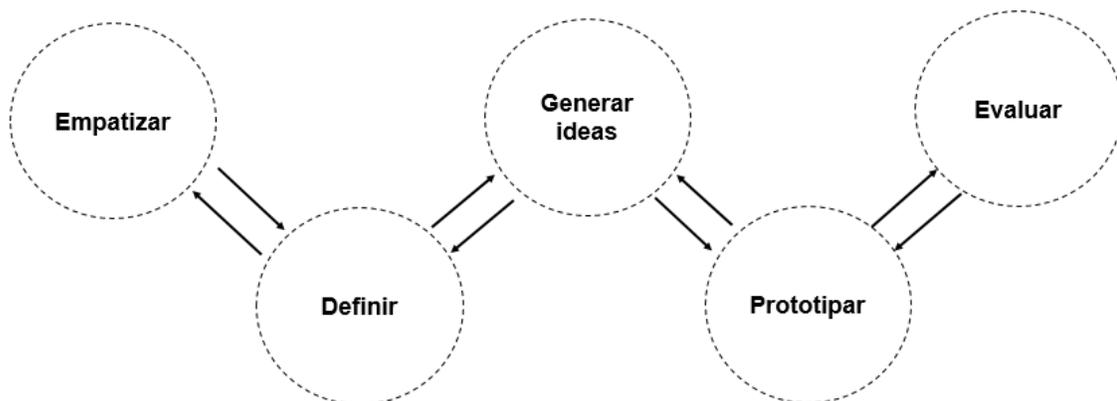
A partir del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las características del proceso de educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes en proceso escolar con Síndrome de Down, así como las características de la población, que son relevantes en la manera en que expresan sus emociones, y las dificultades emocionales que presentan como consecuencia de la falta de conciencia emocional.
- Definir las características de diseño básicas necesarias para el diseño de un videojuego serio que apoye la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes en proceso escolar con Síndrome de Down.
- Diseñar e implementar un videojuego serio tomando en cuenta las características básicas de diseño establecidas para el apoyo en la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes en proceso escolar con Síndrome de Down, así como sus características de aprendizaje.
- Evaluar la experiencia de uso del videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes en proceso escolar con Síndrome de Down en un entorno específico.

## 1.4. Metodología

Para realizar este trabajo de investigación se siguieron los siguientes pasos:

- **Revisión de la literatura:** Se llevó a cabo una revisión de literatura en la cual se seleccionaron los trabajos previos relevantes relacionados a la enseñanza de las emociones en diversas poblaciones con un enfoque específico en personas con Síndrome de Down. Posteriormente para realizar el diseño del videojuego serio se siguió la metodología Design Thinking (Lockwood.T, 2010), la cual, es totalmente iterativa y como se puede observar en la Figura 1 está compuesta por cinco etapas, las cuales se presentan a continuación:
- **Uso de la metodología Design Thinking para el diseño del videojuego:** Se diseñó el videojuego serio siguiendo cada uno de los pasos de la metodología, como se describen enseguida. A partir de llevar a cabo cada una de estas actividades, se fueron obteniendo las características básicas de diseño del videojuego.



**Figura 1.** Metodología Design Thinking.

- **Empatizar:** En esta etapa se llevó a cabo un estudio contextual para conocer las características de aprendizaje de adolescentes y adultos jóvenes en edad escolar con Síndrome de Down, e identificar las características de su proceso de educación emocional. Esto se realizó por medio de la aplicación de entrevistas estructuradas a maestros, psicólogos y padres de familia que trabajan con esta población, así como sesiones de observación durante sus actividades escolares. Por otro lado, se analizaron algunas tecnologías existentes que se han implementado en videojuegos para distintas poblaciones con el objetivo de identificar las características que poseen, además de

observar beneficios potenciales que estas tecnologías pueden brindar a las personas con Síndrome de Down.

- **Definir:** En esta segunda etapa se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos en la etapa anterior para así poder obtener la información que nos ayudase a identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un videojuego serio que apoye en la educación emocional de esta población.
- **Idear:** Con la información obtenida de las dos etapas previas, durante esta etapa se realizaron sesiones de diseño participativo con maestras, psicólogas, personas con Síndrome de Down y expertos en el área de Interacción Humano-Computadora para obtener las características de diseño del videojuego.
- **Prototipar:** Durante esta etapa se realizaron prototipos de baja fidelidad basados en las características de diseño que se obtuvieron en la etapa anterior. Los prototipos se iteraron validando su diseño con maestros, psicólogos, usuarios finales y expertos en Interacción Humano-Computadora. Una vez que se obtuvo el diseño final se desarrolló el prototipo de alta fidelidad del videojuego.
- **Evaluar:** Finalmente, en esta etapa se llevó a cabo una evaluación formativa con personas con discapacidad intelectual y personas con Síndrome de Down en la cual se evaluaron aspectos tales como la experiencia de juego y la usabilidad del videojuego. Debido a que se contaba con una población pequeña con Síndrome de Down para llevar a cabo la evaluación, las primeras etapas de esta se realizaron con una población que comparte características en común, que son las personas con discapacidad intelectual, en el Capítulo 6 se explica la diferencia entre estas poblaciones. Con base a esta evaluación se terminaron de establecer las características básicas del videojuego.

## 1.5. Estructura de la tesis

Esta tesis se compone por siete capítulos, los cuales se describen a continuación: En el capítulo dos se presenta el trabajo previo relacionado a las intervenciones dirigidas a la enseñanza de emociones, así como los videojuegos serios que apoyan

diversas habilidades en personas con Síndrome de Down, finalizando con los videojuegos serios dirigidos al reconocimiento de emociones. En el capítulo tres se detalla el estudio contextual y el análisis de los datos que se realizaron con el objetivo de determinar las características emocionales de las personas con Síndrome de Down. En el capítulo cuatro se presenta el proceso de diseño que se llevó a cabo para obtener las consideraciones de diseño del videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down. En el capítulo cinco se especifica el análisis y diseño de alto nivel que se llevó a cabo para el desarrollo del videojuego, así como las tecnologías utilizadas para su implementación. En el capítulo seis se detalla el proceso de evaluación formativa del videojuego. Se presenta el diseño de la evaluación, su desarrollo, análisis de datos y los resultados obtenidos. Finalmente, en el capítulo siete se presentan las conclusiones de este trabajo, las aportaciones realizadas, limitaciones durante la investigación y el trabajo futuro propuesto.

## **Capítulo 2. Videojuegos serios para apoyar la educación emocional**

---

### **2.1. Introducción**

En este capítulo se presenta el trabajo previo relacionado con la enseñanza de las emociones en México y uso de videojuegos serios por la población con Síndrome de Down. Primeramente, se describe como se lleva a cabo la enseñanza formal de las emociones en México, incluyendo a las personas con Síndrome de Down. Enseguida se describen algunos videojuegos serios que apoyan distintas habilidades en niños con Síndrome de Down, demostrando que es factible su uso en esta población. Finalmente se presentan los videojuegos serios que apoyan la educación emocional en niños neurotípicos, con trastorno del espectro autista y Síndrome de Down.

### **2.2. La enseñanza formal de las emociones en México**

En México, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha puesto en marcha, desde el ciclo escolar 2018-19, una reforma educativa en la cual se comenzó a impartir a los alumnos de nivel preescolar, primaria y secundaria una asignatura de educación socio-emocional (SEP, 2019). Lo anterior con el objetivo de que los estudiantes logren auto-conocerse y, con esto, darse cuenta de como influyen sus pensamientos y emociones en su conducta, y en sus vínculos con los demás; así mismo, que aprendan a autorregular sus emociones y desarrollen habilidades para resolver conflictos de manera pacífica, que puedan lograr ser empáticos con los demás, fortalezcan la auto-confianza y su habilidad de toma de decisiones, que aprendan a escuchar y respetar las ideas de otros, cultiven una actitud responsable, positiva y optimista, desarrollen capacidad de resiliencia para enfrentar adversidades así como minimizar la vulnerabilidad y prevenir el consumo de drogas, deserción escolar, estrés, ansiedad y depresión.

Para abordar todos los objetivos propuestos, la SEP propone desarrollar las 5 dimensiones del área de la educación socioemocional: auto-conocimiento, autorregulación, autonomía, empatía y colaboración. Cada una de estas dimensiones se divide en varios objetivos, dentro de los cuales se encuentran la conciencia de las propias emociones y la expresión de las emociones.

### 2.3. Enseñanza de las emociones a personas con Síndrome de Down

Al igual que con los niños neurotípicos, la educación emocional también se establece en el ámbito escolar para niños y jóvenes con Síndrome de Down. Normalmente, esta se basa en programas que se aplican a personas neurotípicas, por lo que regularmente los programas de educación emocional para Síndrome de Down, contienen diversas actividades que tienen un alto grado de dificultad para ser ejecutadas por esta población; debido a esto, se realizan adaptaciones a los programas para hacerlos más adecuados a las características de los niños y jóvenes con Síndrome de Down. Uno de los programas de educación emocional que se ha adaptado para ser aplicado en esta población es EMOCIONA-DOWN, (Ruiz, 2004), el cual se divide en 4 bloques de intervención: 1) auto-conciencia emocional, 2) control emocional, 3) aprovechamiento productivo de las emociones, y 4) empatía, estos se describen enseguida.

- **Auto-conciencia emocional:** El objetivo de las actividades de este bloque es dotar a la persona con Síndrome de Down de la capacidad para conocer sus propios sentimientos; lo anterior a través de enseñarles a auto-observar y reconocer las emociones, a describir las propias emociones, ampliar su vocabulario emocional, comprender las causas y consecuencias de las emociones, evaluar la intensidad de los afectos y reconocer la expresión no verbal de las emociones.
- **Control emocional:** Este bloque está enfocado a enseñarle al niño o joven con Síndrome de Down, estrategias para que tenga control al momento de experimentar ciertas emociones que puedan llevarlo a presentar conductas inadecuadas, ser capaz de pensar cosas positivas de uno mismo, valorar sus pequeños y grandes logros, desarrollar su sentido del humor, tolerar la frustración y utilizar el dialogo interno como estrategia de auto-control emocional.
- **Aprovechamiento productivo de las emociones:** El desarrollo de este bloque pretende lograr que la persona con Síndrome de Down controle los aspectos negativos que puedan producirle algunas emociones, y que en su lugar utilice los aspectos positivos que estas pueden ofrecerle.
- **Empatía:** El objetivo de este bloque, es lograr que la persona con Síndrome de Down desarrolle su capacidad de comprender los sentimientos y emociones de otras personas.

Cada uno de los bloques de intervención puede trabajarse con niños y jóvenes con Síndrome de Down por medio de diferentes actividades. En la Tabla 1 se muestran algunas de las actividades sugeridas para cada bloque de intervención (Ruiz, 2004) (Ruíz, 2019).

**Tabla 1.** Actividades sugeridas para cada bloque de intervención del programa de educación emocional EMOCIONA-DOWN.

| <b>Bloque</b>                                      | <b>Actividades sugeridas</b>                                      |
|--|---|
| <b>Auto-conciencia emocional</b>                   | Enseñar el vocabulario emocional.                                 |
|  | Reconocer en dibujos, películas y fotografías el estado de ánimo. |
|  | Realizar actividades de expresión y comprensión.                  |
| <b>Control emocional</b>                           | Enseñar la relajación física y mental.                            |
|  | Realizar ejercicio físico.  |
|  | Usar del semáforo emocional.                                      |
| <b>Aprovechamiento productivo de las emociones</b> | Realizar actividades en entornos sociales.                        |
|  | Demorar la gratificación.   |
|  | Enseñar la conciencia del presente.                               |
| <b>Empatía</b>                                     | Enseñar el reconocimiento de caras/gestos.                        |
|  | Observar expresiones faciales y corporales.                       |
|  | Contar cuentos.   |

En los programas de educación emocional, se contempla que estas actividades de la Tabla 1, se lleven a cabo dentro del aula escolar por medio de distintas dinámicas. Enseguida se presentan algunas dinámicas propuestas para llevarlas a cabo.

- Dinámicas para la auto-conciencia emocional:** Buscar opuestos (alegría-tristeza) y sinónimos (ira-enojo-enfado), trabajar con familias de estados de ánimo (miedo-temor-susto-terror), mantener conversaciones o diálogos sobre distintas emociones, recordar situaciones en las cuales el alumno sintió alegría/tristeza/enojo, elaborar un listado de emociones para expresar el estado de ánimo, utilizar tarjetas con imágenes de las emociones para expresar como se sienten, crear fichas con una palabra o frase y un dibujo o fotografía que expresen una emoción, identificar y recortar en revistas imágenes de personas expresando diversas emociones, dibujar caras con distintas expresiones, observarse a uno mismo, por medio de un espejo o utilizando una cámara, para comprobar la capacidad de comunicar distintas emociones, y practicar técnicas de relajación.

- **Dinámicas para el control emocional:** Practicar relajación física y mental como el mindfulness, practicar ejercicio físico activo, favorecer los estados de ánimo positivos por medio de actividades de ocio como el juego, escuchar música o leyendo, realizar ejercicios de visualización e imaginación de recuerdos felices, escribir lo que sentimos, representar situaciones donde se utilicen diferentes emociones, utilizar música, títeres y cuentos e implementar el semáforo emocional como estrategia de autocontrol.
- **Dinámicas para el aprovechamiento productivo de las emociones:** Fomentar actividades en entornos sociales comenzando por la familia, permitir las interacciones sociales con sus iguales y con personas sin discapacidad en distintos ambientes y momentos, utilizar el aprendizaje cooperativo como metodología educativa y enseñar el lenguaje corporal.
- **Dinámicas para la empatía:** Realizar ejercicios de reconocimiento de caras, gestos, dibujos e imágenes, plantear con frecuencia la pregunta ¿Qué está sintiendo la otra persona?, comentar los estados de ánimo de los personajes de un cuento o película, explicarle al alumno cómo le hace sentir a otras personas su manera de actuar, e implementar cualquiera de las dinámicas de los bloques anteriores que apoye al desarrollo de la empatía.

Como se describió anteriormente, el primer bloque de la enseñanza de las emociones es el de la auto-conciencia emocional. Esta es la primera habilidad que se desarrolla en la inteligencia emocional y se enfoca principalmente en conocer las propias emociones. En este trabajo nos interesa desarrollar la capacidad de las personas con Síndrome de Down para reconocer las emociones; debido a esto, nos enfocaremos en apoyar el desarrollo de la auto-conciencia emocional. (Goleman, 1996).

Enseguida presentamos algunos videojuegos serios que se han desarrollado en apoyo a la enseñanza de diversas actividades para la población con Síndrome de Down, con el propósito de ilustrar el uso de videojuegos en apoyo a esta población.

## 2.4. Videojuegos serios para Síndrome de Down

Los videojuegos serios son aquellos que no tienen como propósito principal el entretenimiento o diversión, si no que tienen un propósito oculto más real (Michael, 2006). Sin embargo, esto no quiere decir que no sean divertidos, si no que su objetivo principal es apoyar al desarrollo de habilidades específicas en el usuario, mejorar el aprendizaje o comprender nuevos conceptos. Estos videojuegos pueden ser de cualquier género, utilizar cualquier tipo de tecnología y ser desarrollados para cualquier plataforma, además tiene un amplio dominio de aplicación como lo es en la educación, el entrenamiento y cuidado de la salud (Rego *et al.*, 2010). Se han desarrollado videojuegos serios comerciales y de investigación dirigidos a niños con Síndrome de Down, estos han sido diseñados para desarrollar habilidades como la lectoescritura, motricidad y lenguaje.

Para apoyar el desarrollo de la lectoescritura en niños con Síndrome de Down se diseñó BeeSmart (Amado Sanchez *et al.*, 2017), el cual es un videojuego basado en gestos que apoya la coordinación ojo-mano y las habilidades de lectoescritura por medio de actividades donde el jugador debe dibujar distintas palabras e imágenes utilizando su dedo índice como se muestran en la Figura 2. Se evaluó la usabilidad de BeeSmart con niños con Síndrome de Down y los resultados arrojaron que este videojuego apoyó la coordinación ojo-mano y la lectoescritura de los participantes, además los participantes tuvieron una experiencia de juego positiva.



**Figura 2.** Videojuego serio BeeSmart

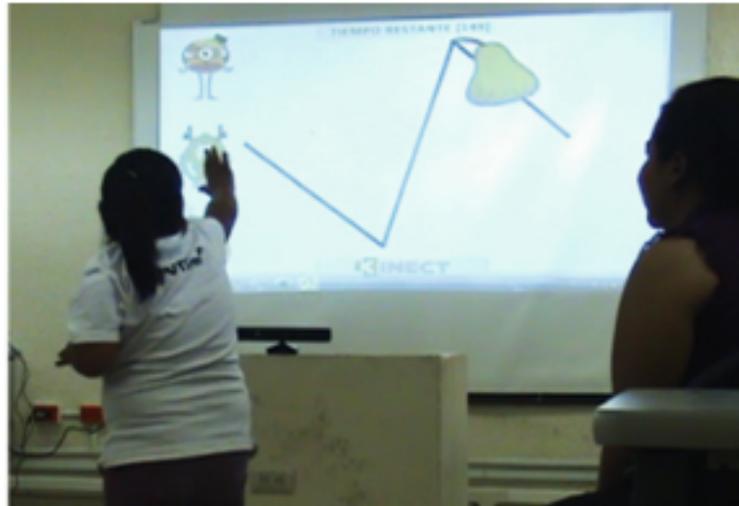
Con la finalidad de apoyar la coordinación motriz gruesa de la población con Sí-

drome de Down, se desarrolló el videojuego basado en movimiento Baila conmigo (Downberri, 2013) ; el cual por medio de rutinas de ejercicios que utilizan secuencias de baile, permite realizar terapias que apoyan el desarrollo de la motricidad gruesa, utilizando la tecnología Kinect como medio de interacción, un ejemplo de ello se puede observar en la Figura 3. Hasta la fecha, con este videojuego solo se han realizado pruebas piloto con niños con Síndrome de Down, en las cuales, los resultados proponen que el uso continuo del videojuego puede llegar a mejorar la motricidad gruesa de esta población, además, puede contribuir a mantener su motivación y concentración.



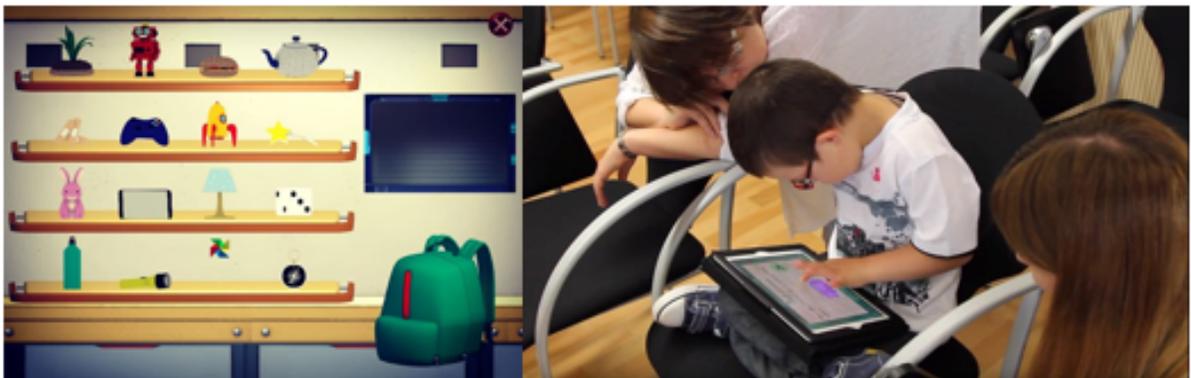
**Figura 3.** Videojuego Baila conmigo.

Por otro lado, también existen exergames comerciales que han sido probados con las personas con Síndrome de Down, estos son videojuegos donde los jugadores deben realizar ejercicio físico para controlar el juego, y que podrían apoyar la motricidad gruesa de distintas poblaciones. En particular, el videojuego comercial Kinect Monsters se probó con niños y jóvenes con Síndrome de Down (A.Macias, K.Caro, L.Castro, V.Sierra, E.Ahumada, 2018). Kinect Monsters utiliza la tecnología Kinect para rastrear los movimientos de los jugadores mientras estos alimentan a un monstruo siguiendo con su mano un patrón en la pantalla, como se muestra en la Figura 4. A pesar de que el videojuego no fue diseñado para esta población, al ser evaluado se probó que pudo ser usado con niños y jóvenes con Síndrome de Down, y que puede apoyar su motricidad gruesa.



**Figura 4.** Videojuego Kinect Monster.

En la Figura 5 se muestra el videojuego Animal Hero Universe (Quera *et al.*, 2018), el cual, es un videojuego terapéutico dirigido a apoyar el desarrollo de distintas capacidades cognitivas en niños con Síndrome de Down. Este está diseñado con diversas actividades para apoyar el desarrollo de la motricidad fina, memoria, cálculo, razonamiento, atención sostenida, atención dividida, atención selectiva y orientación utilizando tecnología táctil. Este videojuego se encuentra en fase de desarrollo, en el que está involucrada una asociación de Síndrome de Down y de momento no se ha llevado a cabo ninguna evaluación con esta población.



**Figura 5.** Videojuego serio Animal Hero Universe

AppDown (UNAM, 2016) es un videojuego para dispositivos móviles táctiles; este fue desarrollado con el objetivo de mejorar las habilidades de la comprensión y conocimiento de la lengua materna en niños neurotípicos y niños con Síndrome de Down

(Ver Figura 6). El videojuego se basa en la repetición de palabras, uno de los personajes emite una palabra y el otro personaje la repite, el jugador deberá identificar si el segundo personaje repitió de manera correcta la palabra o no, y seleccionar el botón que corresponda en la pantalla; el juego se presenta un total de 60 palabras, que el niño debe identificar en un lapso aproximado de 12 secuencias. A pesar de que este videojuego ya se encuentra desarrollado y disponible para su descarga, no ha sido probado con personas con Síndrome de Down.



**Figura 6.** Videojuego serio AppDown.

## **2.5. Videojuegos serios para apoyar la educación emocional**

En la literatura podemos encontrar una variedad de videojuegos cuyo objetivo es apoyar el reconocimiento de emociones en distintas poblaciones (Ver Tabla 2). En estos videojuegos las emociones que generalmente se presentan son las de feliz, triste y enojado. Estos están principalmente diseñados para que el jugador identifique emociones en imágenes o situaciones. A pesar de que entre los principales problemas de las personas con Síndrome de Down se encuentra el manejo de las emociones, es casi nulo el desarrollo de videojuegos en apoyo a este aspecto, para esta población, como se puede observar en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Videojuegos para apoyar la enseñanza de emociones en distintas poblaciones.

| <b>Población</b>        | <b>Videojuego</b>                        | <b>Comercial (C)/<br/>Investigación(I)</b> |
|-------------------------|--|--|
| <b>Neurotípicos</b>     | Basic Emotions “El perruco” <sup>1</sup> | C  |
|                         | Activalandia <sup>2</sup>                | C  |
|                         | Gominz Puzzle <sup>3</sup>               | C  |
|                         | Emocionapp <sup>4</sup>                  | C  |
|                         | Be confident in who you are <sup>5</sup> | C  |
|                         | Avokkido Emotions <sup>6</sup>           | C  |
|                         | Colección emociones <sup>7</sup>         | C  |
|                         | iTouch iLearn feelings <sup>8</sup>      | C  |
|                         | Touch and Learn emotions <sup>9</sup>    | C  |
|                         | How do I feel? <sup>10</sup>             | C  |
| <b>Espectro autista</b> | EmoPLAY <sup>11</sup>                    | I  |
|                         | Proyect@ Emociones <sup>12</sup>         | I  |
|                         | Emodiscovery <sup>13</sup>               | C  |
|                         | Autism Emotion <sup>14</sup>             | C  |
|                         | Emotion Learning <sup>15</sup>           | C  |
|                         | EmoStory <sup>16</sup>                   | I  |
| <b>Síndrome de Down</b> | Tuli Emociones <sup>17</sup>             | I  |

<sup>1</sup>(IdgorasyTrefois, 2019),<sup>2</sup>(?),<sup>3</sup>(Gomins, 2014),  
<sup>4</sup>(Emocionapp, 2018),<sup>5</sup>(Eggplant, 2011),<sup>6</sup>(Avokiddo, 2013),  
<sup>7</sup>(Editorial, 2012),<sup>8</sup>(Staytoonned, 2012),<sup>9</sup>(Apps, 2011),  
<sup>10</sup>(ENL, 2018),<sup>11</sup>(Orange, 2019),<sup>12</sup>(Muozet al., 2012),  
<sup>13</sup>(Emodiscovery, 2015),<sup>14</sup>(ModelMe Kids, 2012),<sup>15</sup>(Learning, 2018),  
<sup>16</sup>(Fan, Min, Antle, AlissaN., Fan, Jianyu, Pasquier, Phillippe, Jin, 2018),  
<sup>17</sup>(Dane, 2013)

Como se puede observar en la Tabla 2, la mayoría de los videojuegos para el reconocimiento de distintas emociones están dirigidos a niños neurotípicos, un ejemplo de esto es la aplicación comercial Basic Emotions “El perruco” (Idígoras y Trefois, 2019), la cual fue desarrollada para apoyar el desarrollo de la inteligencia emocional en niños, enseñándoles a identificar y darle nombre a las emociones básicas, en ella se trabajan las emociones de ira, miedo, alegría, sorpresa, disgusto, amor y tristeza. Lo anterior por medio de la presentación de distintas situaciones donde los personajes principales son dos perros, el jugador debe elegir cual de las siete emociones es la que se representa en la imagen (Ver Figura 7). Este juego está disponible de manera comercial en formato físico, para PC y para dispositivos móviles. No ha sido evaluado con ningún tipo de población.



**Figura 7.** Aplicación Emociones Basicas "El perruco"

Activilandia (AECOSAN, 2013) es un juego dirigido a niños neurotípicos. Se desarrolla en un parque de diversiones donde cada una de las atracciones apoya al desarrollo de las habilidades de distintas áreas como lo son la alimentación, hábitos saludables y ocio activo. Dentro de este parque de diversiones se encuentra la atracción denominada "Emoción al límite", donde se trabajan el miedo, ira, alegría, tristeza, confianza, asco y sorpresa, por medio de la actividad "Los 7 picos", donde el jugador debe juntar 3 o más emociones iguales para evitar que todas las emociones se desborden (Ver Figura 8 ), este juego está disponible para jugar en línea y al ser comercial, no se ha evaluado con ningún tipo de población.



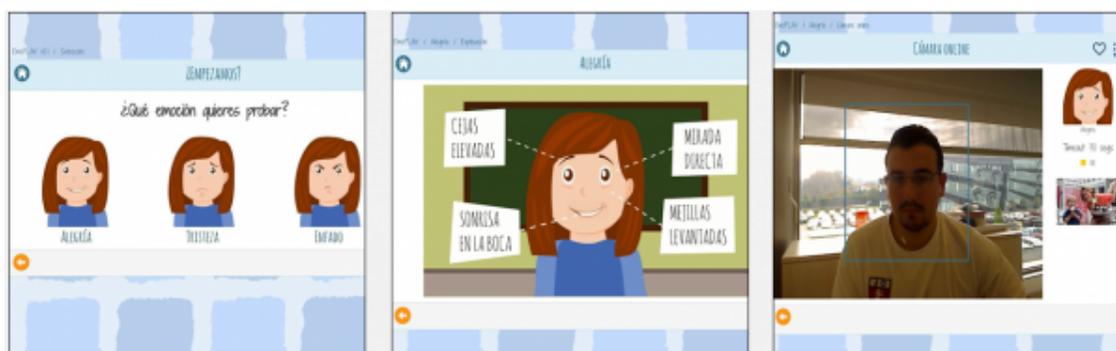
**Figura 8.** Videojuego serio Activilandia

EmoStory (Fan, Min, Antle, Alissa N. , Fan, Jianyu, Pasquier, Phillippe, Jin, 2018) es un videojuego desarrollado para niños con trastorno del espectro autista. Este está basado en narrativas interactivas que apoyan el desarrollo emocional de esta población, utiliza 6 emociones: felicidad, tristeza, enojo, sorpresa, disgusto y miedo, estas asociadas a distintos contextos y expresiones faciales (Ver Figura 9). El juego tiene un conjunto de historias que el niño va completando conforme avanza en el juego; primero se le presenta al usuario una animación y enseguida un conjunto de mini juegos basados en lo que aprendió con la animación previa, el usuario los va jugando y con esto va desbloqueando secciones de la narrativa conforme va realizando las tareas de los mini-juegos. Las narrativas corresponden a situaciones donde el personaje principal experimenta diversos eventos y emociones en un contexto particular, estas situaciones son sencillas para facilitar la comprensión del jugador. El videojuego aun no ha sido evaluado, pero se pretende llevar a cabo pruebas de usabilidad con niños con trastorno del espectro autista.



**Figura 9.** Videojuego serio EmoStory.

Por otra parte, EmoPLAY (Orange, 2019) es un videojuego también dirigido a la población de niños con trastorno del espectro autista. Este videojuego enseña a los niños a reconocer las emociones de feliz, triste y enojado por medio de explicarles con un video las expresiones faciales que caracterizan las emociones que se les enseñan y alguna situación en la que se presentan, para pedirles enseguida que imiten la que se eligió previamente. El juego analiza de manera automática la imagen para indicarle al jugador si la expresión realizada es correcta o incorrecta. Se llevó a cabo una evaluación de usabilidad con 75 niños con trastorno del espectro autista y los resultados obtenidos resaltaron la facilidad de uso del videojuego y el interés de los participantes por seguir utilizando esta aplicación en el futuro.



**Figura 10.** Videojuego EmoPLAY.

Para la población con Síndrome de Down, encontramos Tuli Emociones (Dane, 2013), que es un videojuego en el que se trabaja el reconocimiento de las emociones feliz, triste y neutra, por medio del reconocimiento de situaciones cotidianas (Ver Figura 11). Las situaciones se presentan por medio de imágenes animadas, con el personaje principal Tuli, donde el jugador debe identificar qué emoción es la que está sintiendo Tuli y seleccionar el rostro que muestra esa emoción, arrastrándolo desde la parte izquierda de la pantalla hasta el lado derecho. A pesar de que este videojuego fue diseñado para población con Síndrome de Down, no permite personalizarlo, no presenta ningún tipo de instrucciones al jugador, no proporciona suficiente retroalimentación ya que cuando el jugador lleva a cabo de manera correcta la actividad solo se reproducen aplausos, pero si se realizó de manera incorrecta la imagen solo regresa a su posición inicial, hace uso de solo 3 emociones y neutra no es propiamente una emoción. Además, el trabajo no menciona que ya se haya llevado a cabo una evaluación del videojuego con esta población.

Como se puede observar, existe evidencia de que los videojuegos serios pueden ser utilizados para apoyar al desarrollo de diversas habilidades en niños con Síndrome de Down, lo que nos indica que estos son una herramienta atractiva y útil en el apoyo al desarrollo de diversas áreas de esta población. Por otro lado, ya se han desarrollado videojuegos para apoyar el reconocimiento de algunas emociones, sin embargo, estos están dirigidos principalmente a niños neurotípicos o con alguna otra condición como lo es el trastorno del espectro autista. Estos videojuegos pueden tener características que permitan que puedan ser utilizados por personas con Síndrome de Down; sin embargo, no están diseñados tomando en cuenta sus necesidades particulares, tanto

emocionales como de aprendizaje. Finalmente, aunque el videojuego encontrado para la enseñanza de las emociones, para niños con Síndrome de Down, fue desarrollado de acuerdo a las características y necesidades de esta población, su desarrollo deja oportunidades de mejorar en el reconocimiento de emociones en esta población.



**Figura 11.** Videojuego Tuli Emociones.

## 2.6. Resumen

En este capítulo se definió lo que es un videojuego serio y sus características, así como su objetivo principal. Se presentaron algunos videojuegos serios para la población con Síndrome de Down que apoyan diversas habilidades como la lectoescritura y la motricidad, y que demuestran su utilidad y uso con esta población. También se describieron una serie de videojuegos serios dedicados a apoyar la educación emocional de niños neurotípicos, niños con trastorno del espectro autista, y uno para niños con Síndrome de Down. Si bien estos últimos videojuegos fueron desarrollados para la enseñanza de las emociones, no contemplan las características y necesidades de las personas con Síndrome de Down, excepto uno; sin embargo, en este último sólo se trabajan las emociones de feliz, triste y neutral, no se puede personalizar y los incentivos para el enganche son casi nulos. En el siguiente capítulo presentaremos un estudio contextual realizado para el entendimiento de la población, sus características y necesidades en el reconocimiento y manejo de las emociones, con la finalidad de diseñar un videojuego para la enseñanza de las emociones.

## **Capítulo 3. Estudio contextual**

---

En este capítulo se describe el estudio contextual que se llevó a cabo con adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down con el objetivo de conocer las características y necesidades de esta población con respecto al conocimiento y manejo de las emociones, la manera en que son abordados estos problemas en los ámbitos educativo y familiar, así como las características de la educación que se les imparte, y la tecnología que utilizan en las aulas y en sus hogares, esto último con la finalidad de analizar el tipo de tecnología que es más apropiada para el uso de esta población. Un estudio contextual es utilizado para observar y analizar a los posibles usuarios dentro del contexto del dominio de la aplicación que se desea realizar con la finalidad de determinar las características que este sistema debe tener, para asegurar que su uso sea adecuado para la población en cuestión (Beyer y Holtzblatt, 1998).

Enseguida se describen los participantes del estudio, el análisis de videojuegos para la enseñanza de emociones, las técnicas de colección de datos y análisis de datos utilizadas y finalmente se presentan los resultados obtenidos.

### **3.1. Estudio contextual**

Este estudio se llevó a cabo en 5 etapas: (1) Reclutamiento de participantes en instituciones que brindan educación a personas con Síndrome de Down, (2) Colección de datos por medio de entrevistas, (3) Colección de datos por medio de sesiones de observación y (4) Colección de datos por medio de sesiones de uso de videojuegos y (5) Análisis de los datos obtenidos.

#### **3.1.1. Reclutamiento de participantes**

El estudio contextual fue llevado a cabo en cuatro instituciones: Un instituto en Mexicali que brinda educación a personas con Síndrome de Down y dos asociaciones para jóvenes con discapacidades múltiples, además de un Centro de Atención Múltiple (CAM) donde se atienden a niños con distintas discapacidades. Adicionalmente con dos madres de personas con síndrome de Down de manera particular. En total se contó con la participación de 23 personas con Síndrome de Down, 8 psicólogas, 7 maestras de

educación especial y 4 padres de familia. La distribución de los participantes y sus características se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Distribución y características de los participantes.

| <b>Centro</b>                         | <b>Participantes</b>   |
|---------------------------------------|--|
| Instituto de Mexicali                 | Psicólogas (n=3)<br>Padres de familia (n=2)<br>Estudiantes con Síndrome de Down (n=12)             |
| Asociación civil (A), Ensenada        | Maestras de educación especial (n=2)<br>Estudiantes con Síndrome de Down (n=4)                     |
| Centro de Atención Múltiple, Ensenada | Maestras de educación especial (n=4)<br>Psicólogas (n=4)<br>Estudiantes con Síndrome de Down (n=3) |
| Asociación civil (B), Ensenada        | Maestras de educación especial (n=1)<br>Psicólogas (n=1)<br>Estudiantes con Síndrome de Down (n=4) |
| Particular                            | Padres de familia (n=2)  |

### **3.1.2. Colección de datos**

Con el objetivo de conocer y comprender las necesidades y características de las personas con Síndrome de Down, respecto al conocimiento y manejo de emociones durante su proceso educativo y en sus hogares, así como obtener información por parte de expertos sobre las características, proceso educativo y uso de tecnología de esta población se llevaron a cabo entrevistas estructuradas con maestras, psicólogas y padres de familia, así como sesiones de observación participativa y no participativa en las asociaciones participantes y sesiones de videojuegos con alumnos con Síndrome de Down.

#### **3.1.2.1. Entrevistas estructuradas**

Las entrevistas estructuradas se componen por preguntas predeterminadas y se utilizan cuando el objetivo del estudio es claro y se pueden identificar preguntas específicas (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002), para este estudio se realizaron tres protocolos de entrevista (Apéndice 1) dirigidos a cada uno de los roles participantes: psicólogas, maestras y padres de familia; cada una de ellas dividida por secciones, las cuales se muestran a continuación.

■ **Secciones de los protocolos de entrevista.**

- Características de la población. (Solo para psicólogas)
- Características emocionales.
- Manejo de emociones por edad. (Solo para psicólogas)
- Aprendizaje.
- Motivación.
- Atención.
- Instrucciones.
- Memoria.
- Lenguaje.
- Conducta.
- Interacción.
- Edad mental.
- Terapias.
- Evaluación.
- Tecnología.
- Videojuegos.
- Características de su hijo. (Solo para padres de familia)
- Actividades y emociones.(Solo para padres de familia)
- Historia emocional y manejo de emociones.(Solo para padres de familia)

Se realizaron un total de 10 entrevistas semi-estructuradas con una duración total de 09:10:02 horas y duración promedio de 55 minutos. En la tabla 4 se presentan los detalles de los participantes.

**Tabla 4.** Datos demográficos de los participantes.

| <b>Centro</b>         | <b>Rol</b> | <b>Experiencia</b> |
|-----------------------|------------|--------------------|
| Instituto de Mexicali | Psicóloga  | 21 años            |
| Instituto de Mexicali | Psicóloga  | 22 años            |
| Instituto de Mexicali | Madre      | 34 años            |
| Instituto de Mexicali | Madre      | 36 años            |
| Asociación civil      | Maestra    | 1.5 años           |
| Asociación civil      | Maestra    | 1 año              |
| CAM                   | Psicóloga  | 30 años            |
| CAM                   | Psicóloga  | 28 años            |
| Particular            | Madre      | 13 años            |
| Particular            | Madre      | 28 años            |

A excepción de 1 de las entrevistas, todas fueron audio grabadas para facilitar su transcripción y posteriormente ser analizadas.

### **3.1.2.2. Sesiones de observación**

Las sesiones de observación involucran pasar tiempo con la población para conocer cómo llevan a cabo sus actividades diarias, tomar notas y observar las actividades que se realizan en un contexto natural (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002). Para este estudio, se definió que las sesiones de observación se llevarían a cabo durante la realización de las actividades académicas que se imparten a las personas con Síndrome de Down, en las asociaciones anteriormente mencionadas. Se llevaron a cabo dos tipos de observación, observación estructurada participativa y observación estructurada no participativa (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002). La observación estructurada participativa se refiere a que previo a llevar a cabo las sesiones se define lo que se va a observar como las características de las clases/terapias y las características/comportamientos de los participantes durante estas actividades, es participativa ya que el investigador forma parte de las actividades a observar e interactúa con los participantes. En la observación estructurada no participativa, también se tiene un formato definido de lo que se va a observar pero en este caso el investigador no participa de manera activa junto a los participantes.

El protocolo de observación utilizado para estas sesiones se presenta en la Figura 12, en él se recolectaron los datos demográficos de los participantes (edad y géne-

ro), objetivo de la clase/terapia, materiales, descripción de las actividades, problemas/dificultades, instrucciones (cómo se dan), si los alumnos presentan problemas de conducta durante la sesión, estrategias de motivación utilizadas por parte de las maestras y manera en la que los alumnos expresan sus emociones.

#### PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN

ID niño (a): \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Terapeuta/Maestra: \_\_\_\_\_ Objetivo de la terapia: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

| TERAPIA |            |             |                        | Instrucciones (#, Presentación), Estrategias de motivación, Problemas de conducta, Cómo expresan emociones. | NOTAS DE CAMPO (Dudas para preguntar posterior a la terapia) |
|---------|------------|-------------|------------------------|---|--|
| Hora    | Materiales | Descripción | Problemas/Dificultades |   |  |
|         |            |             |                        |   |  |
|         |            |             |                        |   |  |
|         |            |             |                        |   |  |

**Figura 12.** Formato de obtención de datos para las sesiones de observación.

Se llevaron a cabo un total de 7 sesiones de observación no participativa (NP) con una duración total de 20:30:00 horas y 1 sesión de observación participativa (P) con duración de 3 horas. Los detalles de las sesiones de observación se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Detalles de las sesiones de observación.

| Centro                | Participantes          | Edad       | Cantidad de sesiones | Tipo de observación |
|-----------------------|------------------------|------------|----------------------|---------------------|
| Instituto de Mexicali | Adultos y niños con SD | 8-34 años  | 3                    | NP                  |
| Asociación civil (A)  | Jóvenes con SD         | 15-34 años | 3                    | NP                  |
| CAM                   | Niños con SD           | 5-7 años   | 1                    | P                   |
| Asociación civil (B)  | Jóvenes con SD         | -          | 1                    | NP                  |

Durante las sesiones se llenó el formato de la Figura 12 y se tomaron notas; adicionalmente las sesiones que se llevaron a cabo en la Asociación civil (A) y en Asociación civil (B) fueron videograbadas, se transcribieron todos los datos y se utilizaron para llevar a cabo un análisis posterior.

### 3.1.2.3. Sesiones de uso de videojuegos

Además de las sesiones de observación, se realizaron sesiones de uso de videojuegos con adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, esto con el objetivo

de explorar el uso de videojuegos con interacción táctil y basada en gestos con esta población. El objetivo fue identificar cuáles de las características de los videojuegos actuales son adecuadas para ellos y cuales no lo son para, con base a esto, seleccionar la tecnología adecuada con base al modelo de interacción para el diseño del videojuego y además tomar en cuenta las características de los videojuegos que son apropiadas para esta población y también tomarlas en consideración.

Como primera etapa se llevó a cabo una revisión de videojuegos con el propósito de conocer las características de algunos de los videojuegos existentes que apoyan las emociones y elegir los más interesantes en cuestiones de modelo de interacción, tecnología y contenido para ser probados con personas con Síndrome de Down. A continuación en la Tabla 6 se presentan los juegos analizados con sus características.

**Tabla 6.** Videojuegos analizados.

| <b>Videojuego</b>   | <b>Población</b> | <b>Tecnología</b> | <b>Modelo de interacción</b> |
|---|------------------|-------------------|------------------------------|
| Tuli Emociones <sup>1</sup>   | Síndrome de Down | Tablet            | Táctil                       |
| Proyect@ Emociones <sup>2</sup>   | Autismo          | Tablet            | Táctil                       |
| EmoPLAY <sup>3</sup>  | Autismo          | Tablet            | Táctil                       |
| Emociones básicas <sup>4</sup>  | Neurotípicos     | Tablet            | Táctil                       |
| Activilandia <sup>5</sup>   | Neurotípicos     | Tablet            | Táctil                       |
| Emotion Learning <sup>6</sup>   | Neurotípicos     | Tablet            | Táctil                       |
| Just Dance 4 <sup>7</sup>   | Neurotípicos     | Wii               | Basado en gestos             |
| <sup>1</sup> (Dane, 2013), <sup>2</sup> (Muozet al., 2012), <sup>3</sup> (Orange, 2019), <sup>4</sup> (IdgorasyTrefois, 2019),<br><sup>5</sup> (?), <sup>6</sup> (Learning, 2018), <sup>7</sup> (Ubisoft, 2009) |                  |                   |                              |

A partir del análisis de estos juegos se eligieron 4 que presentaban las mejores características para ser probados con personas con Síndrome de Down. Los videojuegos seleccionados fueron Tuli Emociones, Proyect@ Emociones, EmoPLAY y Just Dance 4, a continuación se muestran las características relevantes para su selección.

#### ■ **Tuli Emociones**

- Dirigido a niños con Síndrome de Down.
- Uso de tecnología táctil.
- Diseñado para estimular el área emocional de niños con Síndrome de Down.
- Investigación.
- Gratuito.

### ■ **Proyect@ Emociones**

- Dirigido a niños con Autismo.
- Uso de tecnología táctil.
- Diseñado para apoyar el desarrollo de la empatía en niños con espectro autista.
- Trabajo de tesis.
- Gratuito.

### ■ **EmoPLAY**

- Dirigido a niños con Autismo.
- Uso de tecnología táctil y en PC.
- Diseñado para entrenar el reconocimiento de emociones a través de expresiones faciales.
- Basado en investigación.
- Gratuito.

### ■ **Just Dance 4**

- Dirigido a personas neurotípicas.
- Uso de tecnología basada en gestos.
- Es comunmente utilizado con fines de entretenimiento con esta población.

Para reunir los datos y observaciones de las sesiones de videojuegos se utilizó el protocolo de observación que se muestra en la Figura 13, en él se vaciaron los datos demográficos de los participante (Edad y género), nombre del juego, Problemas de interacción (Manipulación/interacción), problemas con el contenido del juego, problemas de atención durante el juego y problemas de comportamiento durante el juego.

#### PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN SESIÓN DE VIDEOJUEGOS

ID participante:      Género:      Edad:

Fecha:

| Hora | Juego | Problemas físicos<br>(Manipulación del dispositivo,<br>arrastre de objetos, selección<br>de objetos) | Problemas con el contenido del<br>juego | Problemas de atención<br>durante el juego | Problemas de<br>comportamiento | NOTAS |
|------|-------|--|---|---|--------------------------------|-------|
|      |       |  |   |   |                                |       |

**Figura 13.** Protocolo de observación de las sesiones de videojuegos.

Se llevaron a cabo 3 sesiones de videojuegos con una duración total de 03:04:00 horas en donde participaron 7 personas con Síndrome de Down de 2 distintas asociaciones. En el instituto de Mexicali se llevó a cabo 1 sesión para probar la tecnología táctil por medio de videojuegos en tablet, participaron 4 alumnos con Síndrome de Down y la sesión tuvo una duración total de 02:00:00 hrs. En la Asociación Civil (A) se realizaron 2 sesiones, en las cuales además de probar la tecnología táctil, se probó la tecnología basada en gestos con Wii; participaron 3 alumnos con Síndrome de Down y las sesiones tuvieron una duración total de 01:04:00 hrs.

La metodología que se siguió en estas sesiones se llevó a cabo en 4 etapas, como se muestra a continuación:

- **Etapas #1:** Se le pidió a la maestra encargada que contestara un cuestionario de información demográfica de cada uno de los participantes, este incluía edad, género y experiencia con videojuegos.
- **Etapas #2:** De manera individual, los participantes debían realizar las actividades designadas para cada uno de los videojuegos a probar. Los objetivos a alcanzar en cada videojuego se describen en la Tabla 7.
- **Etapas #3:** Se le agradeció al participante su colaboración y se procedió con el siguiente participante.
- **Etapas #4:** Después de que todos los participantes realizaron el total de actividades, se entrevistó a la maestra encargada para obtener su percepción respecto a las ventajas/desventajas de los videojuegos, dificultades/problemas observados y propuestas de mejora.

**Tabla 7.** Actividades que se realizaron durante la sesión de uso de videojuegos.

| <b>Videojuego</b>  | <b>Actividad/Objetivo a realizar</b>                 |
|--------------------|--|
| Tuli Emociones     | Realizar las 4 actividades del juego.                |
| Project@ Emociones | Completar hasta el nivel 3.                          |
| EmoPLAY            | Realizar la actividad con las 3 distintas emociones. |
| Just Dance 3       | Bailar 1 canción de la preferencia del participante. |

En el videojuego Tuli Emociones, se le mostraron al participante cuatro diferentes situaciones en las cuales debía elegir cómo se sintió el personaje principal. Por ejem-

plo, se mostraba a Tuli jugando en el parque o cuando Tuli chocó su auto; en la parte derecha de la pantalla se situaron las tres diferentes emociones entre las cuales el participante podía seleccionar la que creía correcta llevandola hasta una nube situada al lado izquierdo de la pantalla. Con el videojuego Proyect@ Emociones el participante tenía que tratar de completar hasta el nivel 3, cada nivel se compone por 3 tipos de actividades y cada actividad tiene 5 intentos predeterminados, en cada nivel la dificultad aumenta ya que se van agregando elementos a los rostros que se presentan. En la actividad 1 se presentan 2 imagenes animadas de rostros expresando una emoción distinta, en la parte superior se da la indicación con texto y con audio, por ejemplo, ¿Cuál está triste?, el participante debía dar tap a la imagen que representara esa emoción. La segunda actividad consistió en llevar por medio de arrastre la imagen de la emoción correcta. En la parte izquierda de la pantalla se mostraba 3 imagenes animadas de rostros expresando diferentes emociones, el participante debía llevar la imagen correcta hasta la nube que se encontraba en la parte derecha de la pantalla, las instrucciones eran visuales y auditivas presentadas en la parte superior de la pantalla. En la tercera actividad se presentaban 3 imágenes, en la parte izquierda la imagen a color de un rostro animado expresando una emoción y en la parte derecha 2 imágenes animadas en blanco y negro expresando diferentes emociones, el participante debía elegir cual de las imagenes de la derecha se parecía a la de la izquierda, de igual manera, las instrucciones se presentaban de manera visual y auditiva en la parte superior de la pantalla. En el videojuego EmoPLAY el objetivo era utilizar el juego con las 3 diferentes emociones disponibles, para empezar a jugar, el participante debía elegir entre triste, feliz o enojado, una vez seleccionada alguna de estas emociones se reproducía una animación donde se explicaban las características de la expresión facial de la emoción elegida, posteriormente se encendía la cámara del dispositivo y el participante debía imitar la expresión de la emoción. Finalmente, en el videojuego Just Dance 4, se permitió al participante que eligiera una canción de su agrado para llevar a cabo la actividad, una vez que se seleccionaba la canción se le indicaba que debía tomar el control del juego e imitar los pasos de baile que se mostrarían en la pantalla, cada participante bailó 1 canción.

En todas las sesiones de uso de los videojuegos se recolectaron datos por medio del protocolo de observación. Adicionalmente, durante el uso de los videojuegos con tecnología táctil se grabó la pantalla del dispositivo, además las sesiones realizadas

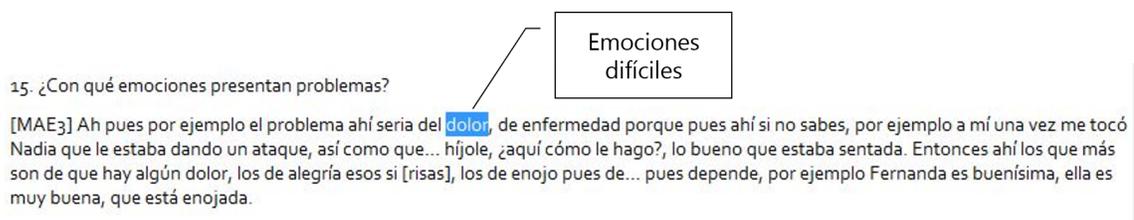
en la Asociación civil (A) fueron videograbadas. Todos estos datos fueron transcritos para posteriormente ser analizados.

### 3.2. Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos por medio de las entrevistas estructuradas y las sesiones de observación, se llevó a cabo utilizando técnicas de la teoría fundamentada como lo son la codificación abierta y la codificación axial, utilizando el software Atlas.ti. Posteriormente se empleó la técnica del diagrama de afinidad para a partir de él obtener los temas emergentes mas importantes para finalmente utilizar las técnicas de diseño contextual rápido, personas y escenarios, para mejorar el entendimiento de las características y necesidades de esta población.

#### 3.2.1. Técnicas de teoría fundamentada

El primer paso del análisis de los datos obtenidos fue realizar la codificación abierta de los mismos. La codificación abierta (Corbin y Strauss, 1990), es un proceso interpretativo mediante el cual se analizan los datos. Los eventos, acciones e interacciones, comparan con otros para agrupar los que son similares y formar categorías. Un ejemplo de la codificación abierta se muestra en la Figura 14.

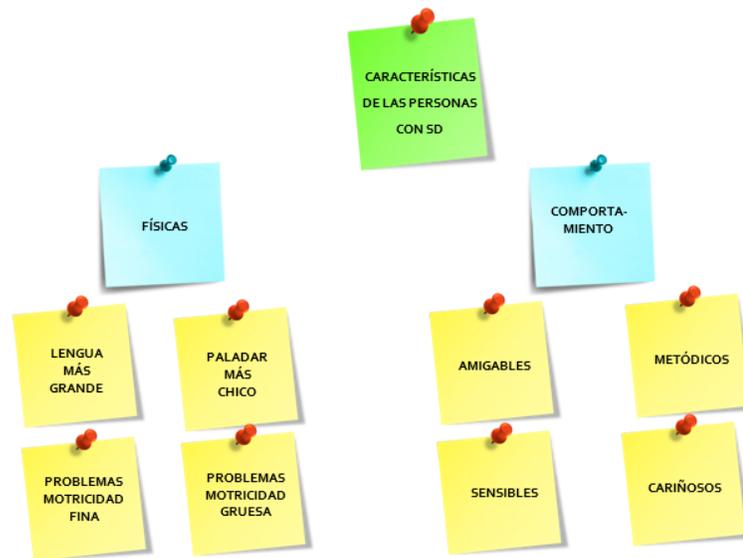


**Figura 14.** Ejemplo de la codificación abierta.

Posteriormente se realizó la codificación axial (Corbin y Strauss, 1990) la cual es un proceso donde las categorías son relacionadas con sus subcategorías y las relaciones probadas con los datos.

### 3.2.2. Diagrama de afinidad

Una vez que se obtuvieron los resultados de la codificación axial, esta información se utilizó para llevar a cabo sesiones de interpretación (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002) en las cuales se obtienen notas individuales sobre los temas que emergen de los datos, estas notas se agrupan en una jerarquía que muestra estructuras y temas comunes las cuales dan lugar al diagrama de afinidad. Un ejemplo de este, se muestra en la Figura 15.



**Figura 15.** Ejemplo del diagrama de afinidad.

### 3.2.3. Personas y escenarios

Con las características obtenidas de las técnicas de análisis anteriores se realizó la descripción de personas y escenarios, esto con el objetivo de tener un mejor entendimiento de las características y necesidades de los miembros de nuestra población. Las personas (Holtzblatt *et al.*, 2004) son descripciones de un usuario típico, describe el comportamiento característico de los usuarios pero no representa a una persona en específico. Los escenarios (Holtzblatt *et al.*, 2004) describen actividades o tareas humanas en una historia que permite la exploración y discusión de contextos, necesidades y requisitos.

### **3.3. Resultados del análisis de datos**

Una vez que fueron transcritos a archivos de texto las entrevistas, las sesiones de observación y las sesiones de uso de videojuegos se aplicaron las técnicas de análisis anteriormente mencionadas. A continuación se detallan los resultados de este proceso.

#### **3.3.1. Resultados de las entrevistas y sesiones de observación**

Los datos obtenidos por medio de la aplicación de las entrevistas estructuradas y las sesiones de observación participativa y no participativa fueron analizados por medio de la codificación abierta y axial. Como resultado de este análisis se obtuvo una lista de 80 conceptos (Apéndice 2) los cuales posteriormente fueron relacionadas con sus propiedades y dimensiones por medio de la codificación axial (Apéndice 3). A continuación se muestran algunos de los conceptos resultantes de la codificación abierta:

- Actividades académicas.
- Adaptación de actividades.
- Estrategias de motivación.
- Gustos.
- Aprendizaje.
- Atención.
- Características emocionales.
- Enseñanza de emociones.
- Reacciones emocionales.
- Dificultades emocionales.

Esta lista de conceptos fue agrupada dentro de un total de 9 categorías donde para cada una de estas se especificaron sus propiedades y dentro de cada propiedad se listaron los conceptos o dimensiones referentes a ellas, un ejemplo de esto se puede

ver en la Tabla 8, donde se muestran algunas de las categorías más relevantes para el estudio. Enseguida, se detallan las 9 categorías resultantes de la codificación axial.

- **Educación:** En esta categoría se engloban las características de la educación que se brinda a las personas con Síndrome de Down. Esta categoría contiene las siguientes propiedades: Actividades académicas, actividades de ocio, actividades de relajación, adaptación de actividades, apoyo educacional en casa, duración de actividades, evaluación académica, frecuencia de actividades, logro de objetivos académicos, material didáctico, presentación de instrucciones, problemas académicos, programa educativo, reacción a actividades académicas y repercusión de la salud en la educación.
- **Vida cotidiana:** Dentro de esta categoría se encuentran todas aquellas actividades que las personas con Síndrome de Down llevan a cabo durante un día común. Las propiedades que la componen son: Actividades cotidianas, actividades de independencia y actividades frustrantes.
- **Educación emocional:** Esta categoría se refiere a las características de la educación emocional que se imparte a personas con Síndrome de Down en los centros educativos y en casa. Esta categoría se compone por las propiedades: Ambiente para la educación emocional, apoyo emocional en casa, apoyo emocional escolar, beneficios, enseñanza de emociones, inicio de la educación emocional y objetivos.
- **Características:** En esta categoría se encuentran las diversas características que presentan las personas con Síndrome de Down. Dentro de esta categoría se encuentran las siguientes propiedades: Gustos, aprendizaje, atención, percepción, características físicas, características emocionales, conducta, diagnóstico, dificultades de independencia, edad mental, etapas de desarrollo, iniciativa, interacción social, lenguaje, memoria, motivación, problemas motrices, reacción ante dificultades, salud, seguimiento de instrucciones y tipos de Síndrome de Down.
- **Uso de videojuegos:** Esta categoría es donde se reúnen la información referente a las características del uso de videojuegos por personas con Síndrome de Down.

Las propiedades que la componen son: Temática del videojuego, beneficios, objetivos del uso de videojuegos, por qué no los utilizan y reacción emocional al uso de videojuegos.

- **Uso de tecnología:** Dentro de esta categoría se detallan los elementos característicos del uso de la tecnología por parte de personas con Síndrome de Down. Dentro de esta categoría se pueden encontrar las propiedades de: Beneficios, desventajas, dificultades, frecuencia de uso, interacción, lugar de uso, objetivo de uso, problemas y tipo de tecnología.
- **Emociones:** Dentro de esta categoría se encuentran las características de las emociones que presentan las personas con Síndrome de Down las cuales se clasifican en: Emociones comunes, emociones difíciles, emociones en la educación, etapas emocionales, evolución emocional y manejo de emociones.
- **Estrategias:** En esta categoría se pueden encontrar las estrategias que son aplicadas en diversos ámbitos de la vida de las personas con Síndrome de Down para mejorar principalmente su educación. Las propiedades que conforman este bloque son: Estrategias para mantener la atención, ante dificultades, de enseñanza, de interacción, de motivación, para mejora de conducta, para mejora de lenguaje y para mejorar la memoria.
- **Propuestas:** Dentro de esta categoría se pueden encontrar las propuestas realizadas por parte de psicólogas, maestras y padres de familia para el videojuego. Las propiedades en las que esta se divide son: objetivo del videojuego y características del videojuego.

**Tabla 8.** Codificación axial.

| <b>Categorías</b>                                    | <b>Propiedades</b>            | <b>Dimensiones</b>              |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Características de las personas con Síndrome de Down | Gustos                        | Bailar                          |
|  |                               | Música alegre                   |
|  |                               | Películas                       |
|  | Aprendizaje                   | Metódicos                       |
|  |                               | Aprendizaje lento               |
|  |                               | Retrasos en el aprendizaje      |
|  | Seguimiento de instrucciones  | Tiempo de respuesta prolongado  |
|  |                               | Usar repeticiones               |
|  |                               | No siguen instrucciones         |
| Educación  | Actividades académicas        | Repasar vocales                 |
|  |                               | Trabajar conceptos con tarjetas |
|  |                               | Matemáticas                     |
|  | Adaptación de actividades     | A manera de juego               |
|  |                               | Visuales                        |
|  |                               | Fáciles                         |
|  | Presentación de instrucciones | Verbales                        |
|  |                               | Dar el ejemplo                  |
|  |                               | Una a la vez                    |
| Educación emocional                                  | Enseñanza de emociones        | Feliz, triste, enojado, dolor   |
|  |                               | Por mímica                      |
|  |                               | Dibujando caritas               |
|  | Objetivos                     | Identificar emociones           |
|  |                               | Aumentar su autoestima          |
| Emociones  | Dificultades emocionales      | No se expresan                  |
|  |                               | Mutismo selectivo               |
|  |                               | Aislamiento                     |
|  | Emociones difíciles           | Dolor                           |
|  |                               | Enojo                           |
|  |                               | Preocupación                    |
|  |                               | Tristeza                        |
|  | Reacciones emocionales        | Aventar cosas por frustración   |
|  |                               | Cruzar los brazos               |
|  |                               | Por besos y abrazos             |
|  |                               | Depresión                       |
|  |                               | Expresión facial de enfado      |
|  | No hablar                     |                                 |

### 3.3.2. Resultados de las sesiones de uso de videojuegos

Como se presentó anteriormente, para cada una de las sesiones de uso de videojuegos se analizaron los problemas de interacción, de contenido con el juego, de atención y de comportamiento. Enseguida se revisaron estos datos y se agruparon con base a los puntos anteriores obteniendo una serie de características de los problemas obser-

vados, los cuales se detallan a continuación.

- **Tuli Emociones:** El principal problema de interacción detectado en este videojuego fue con el arrastre de las imágenes, los participantes presentaban dificultad para tomar la imagen y llevarla hasta el objetivo, la razón principal es porque estas imágenes eran muy pequeñas y la distancia del punto de inicio al punto objetivo era larga. Sobre el contenido del juego, el problema principal es que éste no les proporciona instrucciones ni ejemplos, por lo tanto, los participantes se notaban confundidos al no saber qué era lo que tenían que hacer ni como hacerlo, además, al no darles un contexto de la situación que se les presentaba no entendían como relacionarlo con las tres opciones de emociones. Con respecto a las emociones que se trabajan, los participantes solo identifican feliz y triste, la emoción de neutral no lograban comprenderla. Durante el uso de este videojuego ninguno de los participantes presentó problemas de atención ni de comportamiento.
- **Project@ Emociones:** En este videojuego los participantes no presentaron problemas de interacción, todos pudieron realizar fácilmente la selección de imágenes y para el arrastre a la mayoría se les debía dar primero el ejemplo de la interacción para que después pudieran realizarlo sin problemas. Con respecto al contenido del juego, a la mayoría de los participantes además de escuchar las instrucciones que proporcionaba el juego se les debían repetir de forma verbal para que ellos pudieran realizar la actividad. Con este juego, en general, si se presentaron pequeños lapsos donde los participantes perdían la atención pero rápidamente volvían al videojuego; ningún participante presentó problemas de comportamiento. Además, la mayoría de los participante no logró pasar al nivel 2.
- **EmoPLAY:** Durante el uso de este videojuego ningún participante tuvo ninguna dificultad de interacción. Con el contenido del juego, los participantes no ponían atención a los videos donde se les explicaban las características de las expresiones faciales, además al encenderse la cámara del dispositivo no se les daba ninguna instrucción, por lo tanto, los participantes no sabían que realizar y trataban de seleccionar algo en la pantalla. Ningun participante mostró problemas de comportamiento.

- **Just Dance 4:** Todos los participante que utilizaron este videojuego presentaron dificultades para llevar a cabo algunas de las actividades que se indicaban, como por ejemplo, levantar los brazos y brincar, esto debido a que presentan problemas de motricidad gruesa, por lo tanto, realizar este tipo de actividades les resulta complejo. A pesar de que antes de iniciar el juego se les explicaba que debían tener el control en su mano y moverlo como se indicaba en la pantalla, ningún participante logró realizar la actividad de manera correcta. Ningún participante presentó dificultades de atención y comportamiento durante el uso del videojuego.

### **3.3.3. Resultados del diagrama de afinidad**

Una vez que los conceptos obtenidos de la codificación abierta fueron agrupados en categorías y se asignaron sus propiedades y dimensiones, y se obtuvieron los resultados de las sesiones de uso de videojuegos, se utilizó esta información para llevar a cabo 2 sesiones de interpretación con una duración total de 07:15:22 horas, esto con el objetivo de obtener el diagrama de afinidad. Como resultado de estas sesiones de interpretación se obtuvo un total de 4 categorías que constituyen el diagrama de afinidad (Apéndice 4), un ejemplo de este diagrama se muestra a continuación en la Tabla 9. y enseguida, se detallan cada una de las categorías resultantes.

**Tabla 9.** Ejemplo de algunas categorías emergentes del diagrama de afinidad.

| <b>Categoría</b>   | <b>Subcategorías</b>           |                                  |
|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Características de las personas con Síndrome de Down       | Aprendizaje                    | Discapacidad intelectual         |
|  |                                | Aprendizaje lento                |
|  |                                | Falta de retención               |
|  | Gustos                         | Música                           |
|  |                                | Bailar                           |
|  |                                | Ver videos                       |
| Seguimiento de instrucciones                               | No sigue instrucciones         |                                  |
|  | Tiempo de respuesta prolongado |                                  |
| Emociones en las personas con Síndrome de Down             | Problemas emocionales          | No se expresan                   |
|  |                                | Depresión                        |
|  |                                | Agresividad                      |
|  | Reacciones emocionales         | Aislamiento                      |
|  |                                | Abrazos                          |
|  |                                | Berrinches                       |
|  | Educación emocional            | Identificar emociones            |
|  |                                | Se trabajan la                   |
|  |                                | alegría, tristeza, enojo y dolor |
| Educación en las personas con Síndrome de Down             | Estrategias de enseñanza       | Reforzamiento positivo           |
|  |                                | Usar aplausos                    |
|  |                                | Reforzar diario                  |
|  | Adaptación de actividades      | Personalizado                    |
|  |                                | Por juegos                       |
|  |                                | Usar todos los sentidos          |
| Tecnología utilizada por las personas con Síndrome de Down | Tecnología que utilizan        | Tablet                           |
|  |                                | Celular                          |
|  |                                | Wii                              |
|  | Ventajas                       | Beneficia el lenguaje            |
|  |                                | Entretenimiento                  |
|  |                                | Facilidad de uso                 |

- **Características de las personas con Síndrome de Down:** En esta categoría se agrupan las características físicas, de comportamiento, salud, de aprendizaje, lenguaje, atención, gustos y de seguimiento de instrucciones de esta población. Algunas de las características a destacar son la presencia de discapacidad intelectual y su gusto por la música.
- **Emociones en las personas con Síndrome de Down:** Agrupa las características emocionales de las personas con Síndrome de Down, como sus reacciones emocionales más comunes, los problemas emocionales que presentan, de que manera abordan sus padres y maestros estos problemas y los objetivos que se abordan en su educación emocional. Un ejemplo de las características que se pueden encontrar es que las personas con Síndrome de Down tienen dificultad

para expresar sus emociones pero las pueden llegar a manifestar por medio de aislamiento, berrinches o abrazos y besos, además dentro de la sub-categoría de educación emocional se encuentran las emociones que se consideran relevantes para esta población, las cuales son: alegría, tristeza, enojo y dolor; a pesar de que el dolor no es considerada como una emoción, las maestras y psicólogas consideran muy importante que las personas con Síndrome de Down aprendan a reconocer y expresar el dolor, ya que, en su experiencia, ellas han observado que esta población presenta dificultades para poder expresarlo y en varias ocasiones han tenido que atender diversas emergencias por esta razón.

- **Educación en las personas con Síndrome de Down:** Incluye las características mas significativas de la forma en que se imparte la educación a esta población, como lo son, las adaptaciones que se realizan al programa educativo regular, las actividades académicas que se realizan, como se adaptan estas actividades, cuales son las estrategias de enseñanza que se implementan y el material didáctico que se utiliza. Algunas de las características más significativas que se encuentran dentro de esta categoría es que se utiliza reforzamiento positivo para motivarlos a llevar a cabo sus actividades, además se procura que estas actividades sean personalizadas y se realicen por medio de juegos.
- **Tecnología utilizada por las personas con Síndrome de Down:** Aquí se encuentran las características del uso de tecnología en esta población agrupadas por tipo de tecnología y las ventajas y desventajas que se perciben en esta población al hacer uso de ella. Dentro de estas características se puede observar que las personas con Síndrome de Down utilizan celulares, tabletas, computadoras entre otro tipo de tecnología, principalmente para jugar. Además tanto padres de familia como maestros, han observado que tienen facilidad para hacer uso de ella y además de utilizarla como entretenimiento, los apoya en el desarrollo del lenguaje y les proporciona una visión del exterior.

### **3.3.4. Resultados de personas y escenarios**

Una vez que se obtuvieron las categorías más importantes para tomar en cuenta en las características de diseño del videojuego, se realizó la descripción de personas

y escenarios, que como se mencionó anteriormente, las personas son arquetipos que representan las características de uno o varios usuarios finales y los escenarios son descripciones de las actividades más comunes que llevan a cabo estos usuarios. Tanto las personas y escenarios que se presentan a continuación se describieron a partir de las características obtenidas del estudio contextual y tomando en cuenta los problemas emocionales más significativos en esta población, en los cuales se pretende que el videojuego pueda servir de apoyo.

## **Personas**

- **Julieta:** Adulto con síndrome de Down (Funcional). Julieta es un adulto con síndrome de Down del género femenino, tiene 32 años de edad. Ella asiste a un centro educativo para personas con capacidades diferentes. Julieta es muy funcional, no tiene problemas de lenguaje ni de conducta, le gusta mucho la música, disfruta bailar, platicar, ayudar a sus compañeros, asistir a la escuela, es muy social y siempre se le puede ver con una sonrisa en el rostro, sin embargo derivado del síndrome de Down presenta discapacidad intelectual. En el centro educativo al que asiste, Julieta participa en actividades académicas donde trabaja lectoescritura, matemáticas, artes y educación física, le gusta realizar las actividades que la maestra les prepara, no tiene problemas para seguir las instrucciones de cada actividad y puede mantener la atención durante toda la actividad. A causa de la discapacidad intelectual que presenta, Julieta aprende de una manera más lenta y presenta dificultades con la retención de información pero a pesar de esto a ella le motiva aprender cosas nuevas. Emocionalmente, ella sabe expresar cuando algo le gusta o le desagrada pero se le complica un poco identificar algunas emociones.
- **Oscar:** Adulto con síndrome de Down (No utiliza el lenguaje). Oscar es un adulto con síndrome de Down del género masculino, tiene 27 años de edad y asiste a una escuela para personas con su misma condición. Sus actividades favoritas son ver películas y salir a pasear. A causa del síndrome de Down, Oscar presenta discapacidad intelectual, lo cual ocasiona que su aprendizaje sea lento. Hace algún tiempo Oscar sufrió un retraso en su aprendizaje derivado de haber dejado la escuela por algunos años para ingresar a un CAM laboral, antes de esto él ya sabía escribir, leer y realizar operaciones matemáticas pero al regresar a la es-

cuela ya no pudo retomar estas habilidades y actualmente se le dificulta volver a aprenderlas. Algo muy característico de Oscar es que él no se expresa, si tiene lenguaje pero casi no lo utiliza y cuando lo hace habla en voz muy baja y solo dice unas cuantas palabras, se le debe motivar mucho para que esto se pueda lograr. Emocionalmente él se expresa por medio de gestos no muy marcados pero nunca expresa verbalmente las emociones a pesar de que si las conoce. Sus habilidades de socialización son pobres, no platica con sus compañeros, no interactúa mucho con las personas y generalmente se aísla.

- **Alonso:** Adolescente con síndrome de Down (Mutismo). Alonso es un adolescente del género masculino con síndrome de Down y rasgos autistas, tiene 17 años y asiste a un centro educativo para personas con discapacidad. Al cumplir los 17 años Alonso dejó de utilizar su lenguaje verbal, actualmente solo pronuncia algunas palabras con ciertas personas y sus necesidades básicas las comunica por medio de tarjetas con contenido gráfico o por medio de lo que ha aprendido sobre lengua de señas. En el centro educativo al que asiste, Alonso participa en todas las actividades que la maestra prepara, se le dificultan un poco las actividades físicas ya que presenta movimientos limitados y lentos, para las actividades académicas es muy meticuloso y esto ocasiona que tarde mucho tiempo en terminar los ejercicios, además necesita que la maestra le ejemplifique como realizar las actividades y la mayoría de las veces que esté realizándolas con él. Emocionalmente Alonso expresa su alegría por medio de sonrisas, si alguna actividad le aburre deja de realizarla, cruza los brazos y se recuesta en la mesa de trabajo o se levanta a caminar.

## **Escenarios**

- **Escenario #1- Depresión**

Rogelio asiste a una escuela para personas con síndrome de Down en la cual le dan clases de lectoescritura, matemáticas, artes, cocina y computación, él se muestra motivado y dispuesto a participar en todas las actividades que la maestra les prepara. Un día al llegar a la escuela la maestra notó que Rogelio venía un poco desanimado, no sonreía y no convivía con sus compañeros como lo hace comúnmente, la maestra le preguntó si le sucedía algo pero no pudo entender

que es lo que él le contestaba ya que el lenguaje de Rogelio es muy limitado. Para comenzar la clase, la maestra le puso a Rogelio una actividad donde tenía que colorear unas figuras que contenían sílabas, después de tomar su material, el comenzó a colorear pero al paso de unos minutos la maestra se dio cuenta que Rogelio estaba llorando, ella se acercó a él y le preguntó si algo le sucedía, el solo repetía la palabra mamá varias veces. Esta situación se repitió durante varios días, Rogelio lloraba todo el tiempo y no mostraba motivación para realizar las actividades. Un día la maestra tuvo la oportunidad de hablar con el padre de Rogelio este le informo que la madre del muchacho había fallecido días atrás y desde entonces su hijo lloraba mucho y en ocasiones hasta dejaba de comer, la maestra le sugirió al señor que llevara a Rogelio con un especialista para que pudiera hacer algo por él, tiempo después Rogelio comenzó a tomar medicamento para la depresión y esto poco a poco le fue ayudando a salir del cuadro depresivo que presentaba.

#### ■ **Escenario #2- Mutismo Selectivo**

Alonso asiste a un Centro educativo para personas con capacidades diferentes, cuando ingreso a este Centro sus maestras se dieron cuenta de que él no hablaba, ellas lo motivaban mucho y realizaban dinámicas en las que lo estimulaban a hablar pero Alonso a pesar de esto seguía sin mencionar una palabra. Una de las maestras le preguntó a los padres del muchacho si él tenía algún problema, ellos le informaron que al cumplir 17 años el dejó de hablar a pesar de que si tenía lenguaje pero solamente dice algunas pocas palabras con ciertas personas. Alonso comúnmente no muestra mucha iniciativa a realizar las actividades que se le imparten en el Centro, necesita mucha motivación para ponerse a trabajar o las actividades deben contener algo que le guste mucho como la música. Los días en los que Alonso no quiere trabajar el simplemente no realiza la actividad, se cruza de brazos y se recuesta en la mesa, sus maestras tratan de hablar con él y animarlo a que trabaje pero el simplemente se cierra. Las maestras no tienen forma de saber qué es lo que le sucede a Alonso así que simplemente le dan un tiempo libre para que realice la actividad que desee.

### **3.4. Resultados del estudio contextual**

Con el estudio contextual se pudo tener un mejor entendimiento de las características y problemas emocionales que presentan las personas con Síndrome de Down, así como las estrategias que emplean psicólogas, maestras y padres de familia para hacer frente a estas dificultades. También sirvió para conocer de qué manera se brinda educación a esta población y las estrategias que son empleadas para facilitar su aprendizaje.

Con la finalidad de obtener ideas para el diseño del videojuego, los datos obtenidos del estudio contextual se analizaron por medio de técnicas de teoría fundamentada, diagrama de afinidad, personas y escenarios. Como resultado de este proceso, se obtuvieron las siguientes características de diseño:

- El objetivo del videojuego debe ser la identificación de emociones.
- El videojuego debe contener música y videos como reforzadores.
- Las emociones que se deben trabajar son alegría, tristeza, enojo y dolor.
- Utilizar reforzamiento positivo.
- Las instrucciones deben ser sencillas y una a la vez.
- El videojuego debe dar el ejemplo del tipo de interacción.
- Las actividades deben ser personalizadas.

### **3.5. Resumen**

En este capítulo se describió el estudio contextual que se llevó a cabo en distintos Centros que brindan educación a personas con Síndrome de Down con el objetivo de conocer y entender las características de esta población, así como de la educación que se les brinda y las necesidades que presentan con relación a su educación emocional.

Se describen los métodos y técnicas utilizadas para llevar a cabo la colección de datos y posteriormente el análisis de los mismos, finalmente se presentan los resultados obtenidos.

## Capítulo 4. Diseño del videojuego

### 4.1. Proceso de diseño

Con el objetivo de obtener las características más significativas de las necesidades en el conocimiento y manejo de las emociones de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, se realizaron sesiones de diseño con maestras de educación especial, psicólogas y expertos en Interacción Humano-Computadora, además de una sesión de diseño con los usuarios finales. Esto con la finalidad de realizar un prototipo de baja fidelidad en el cual se plasmaran estas características como ideas de diseño.

El objetivo de las sesiones de diseño participativo es que el usuario se involucre activamente en el desarrollo junto con el equipo de diseño (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002). A continuación se detallan cada una de las sesiones de diseño realizadas, así como los prototipos resultantes.

#### 4.1.1. Sesiones de diseño

Se llevaron a cabo un total de 5 sesiones de diseño donde en 4 de ellas participaron maestras de educación especial, psicólogas y expertos en Interacción Humano-Computadora y 1 sesión de diseño participativo con alumnos con Síndrome de Down. A continuación en la Tabla 10 se muestran los detalles de estas sesiones y sus participantes.

**Tabla 10.** Características de las sesiones de diseño.

| Sesión | Lugar                 | Participantes                         | Duración            |
|--------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1      | Asociación civil (A)  | Maestras (n=2)                        | 02:35:09 hrs        |
| 2      | Instituto de Mexicali | Maestra (n=1) Psicóloga (n=1)         | 00:45:00 hrs        |
| 3      | Instituto de Mexicali | Alumnos con Síndrome de Down (n=3)    | 01:15:00 hrs        |
| 4      | CICESE                | Expertos en HCI (n=2) Psicóloga (n=1) | 01:12:00 hrs        |
| 5      | CICESE                | Expertos en HCI (n=2)                 | 01:00:00 hrs aprox. |

La metodología que se siguió en las sesiones de diseño se compuso por 3 etapas las cuales se explican a continuación:

- **Etapa #1:** Se realizó una breve presentación a los participantes sobre el objetivo de la sesión, resultados preliminares de las sesiones de videojuegos y sesiones

de diseño previas, las categorías relevantes del diagrama de afinidad y las descripciones de personas y escenarios.

- **Etapa #2:** Se presentó el material de apoyo y se comenzaron a plasmar las ideas de diseño.
- **Etapa #3:** Cierre y despedida.

#### 4.1.2. Primera sesión de diseño

La primera sesión se realizó dentro de la Asociación civil (A), esta tuvo como objetivo obtener las primeras características de diseño para el prototipo de baja fidelidad del videojuego, como técnica de recolección de datos se utilizó el grupo focal (Focus Group)(Kitzinger, 1995), esta técnica es una forma de entrevista grupal que se usa como una manera rápida de recopilar datos de varias personas simultáneamente. Como se observa en la Figura 16, a cada una de las maestras se le proporcionó el material necesario (hojas rotafolio, imágenes y plumones) para que plasmaran sus ideas del diseño del videojuego.



**Figura 16.** Primera sesión de diseño

Durante el grupo focal, se cuestionó a los participantes sobre qué características debía tener el videojuego para adaptarse a las necesidades de aprendizaje de los adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, qué emociones consideraban importantes para ser utilizadas en el videojuego, y qué actividades proponían para trabajar estas emociones.

#### 4.1.2.1. Resultados de la primera sesión de diseño

Con base a esto a las preguntas planeadas durante la sesión, se diseñaron los bosquejos que se muestran en la Figura 17. En ellos se plasmaron las propuestas de actividades para el videojuego, las emociones que se trabajarán y los modelos de interacción para llevar a cabo cada actividad.

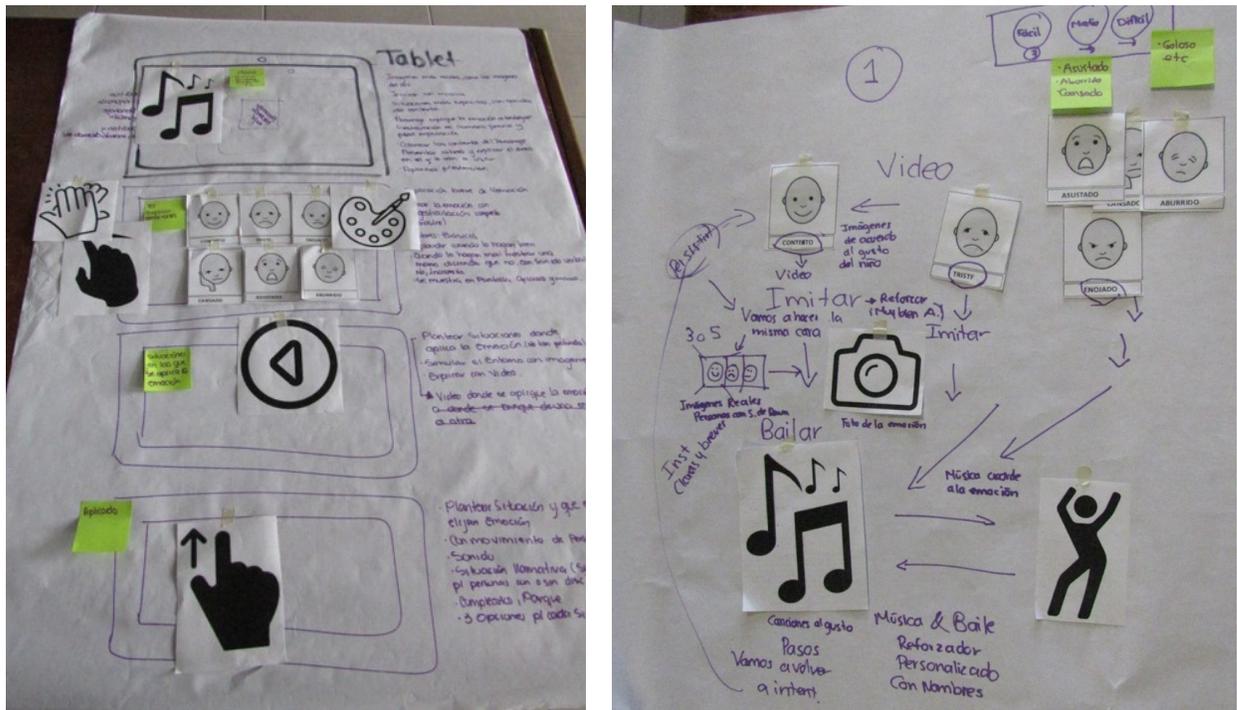


Figura 17. Bosquejos resultantes de la primera sesión de diseño.

Posteriormente se analizaron las características de cada uno de estos bosquejos y se obtuvieron las siguientes características de diseño:

#### ACTIVIDADES

- Separar las emociones por niveles de dificultad.
- Utilizar las emociones básicas: Feliz, Triste, Enojado.
- **Actividad 1: Explicación de la emoción.**

El juego comenzará dando al jugador, por medio de un video, una breve explicación sobre la emoción que se está trabajando.

- **Actividad 2: Elegir emoción por medio del arrastre de imágenes.**

En esta primera actividad se presentarán tres diferentes imágenes de rostros expresando distintas emociones, el jugador deberá elegir la emoción que corresponda llevándola de la parte derecha de la pantalla hasta el objetivo ubicado en la parte izquierda.

- **Actividad 3: Plantear situaciones del uso de la emoción.**

Durante esta actividad se plantearán situaciones donde se aplique la emoción, el jugador deberá seleccionar la imagen que exprese la emoción que corresponda.

- **Actividad 4: Imitar la emoción.**

Para esta actividad será necesario que el jugador imite la expresión facial de la emoción que se está trabajando. Para esto, se encenderá la cámara del dispositivo móvil y se le pedirá al jugador que imite la emoción correspondiente.

## **TECNOLOGÍA**

- Utilizar tecnología táctil.

## **INTERFAZ**

- Utilizar colores llamativos.
- Reproducir música.
- Utilizar video.
- Utilizar imágenes reales.
- Resaltar el nombre de la emoción.
- Proporcionar estimulación auditiva y visual.

## **PERSONALIZACIÓN**

- Mostrar el nombre del usuario.

## **INSTRUCCIONES**

- Dar las instrucciones auditivas y sencillas.
- Dar ejemplo de la actividad.
- Dar varias oportunidades.
- Explicar las situaciones planteadas.

## **REFORZAMIENTO POSITIVO**

- Utilizar frases como: ¡Muy bien!
- Reproducir aplausos.

Una vez que se obtuvieron las primeras características de diseño del videojuego, se creó un prototipo de baja fidelidad que plasmara cada una de estas características. Un prototipo de baja fidelidad (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002) es uno que no se parece mucho al producto final pero son útiles porque tienden a ser simples, baratos y rápidos de producir. En la Figura 18 se presentan las pantallas de este prototipo.

Como se puede observar, la Figura 18(a) muestra la pantalla de inicio del videojuego, en ella se propone tener un ícono que permita entrar a un menú de personalización en el cual se ingrese el nombre del jugador. En la Figura 18(b) se muestra la pantalla de la actividad 1, en ella se podrán visualizar los niveles de dificultad y las emociones disponibles, una vez que el jugador seleccione una emoción se reproducirá un video donde se muestre una breve explicación de esta emoción. La Figura 18(c) muestra la actividad 2, a partir de esta pantalla, se muestra un ícono de sonido, el cual representa que las instrucciones se darán de forma auditiva; al lado derecho de la pantalla se muestran las tres opciones de emociones y del lado izquierdo el objetivo hasta el cual el jugador debe llevar la imagen de la emoción. La actividad 3 se presenta en la Figura

18(d), en esta se presentará un video o animación en la cual se muestre una situación donde se utilice la emoción que se está trabajando y el jugador deberá seleccionar la emoción correcta de entre 3 opciones presentadas. Finalmente en la Figura 18(e) se muestra la actividad 4, donde el jugador por medio de la cámara del dispositivo tendrá que imitar la expresión facial de la emoción correspondiente.



**Figura 18.** Prototipo de baja fidelidad resultante de la primera sesión de diseño.

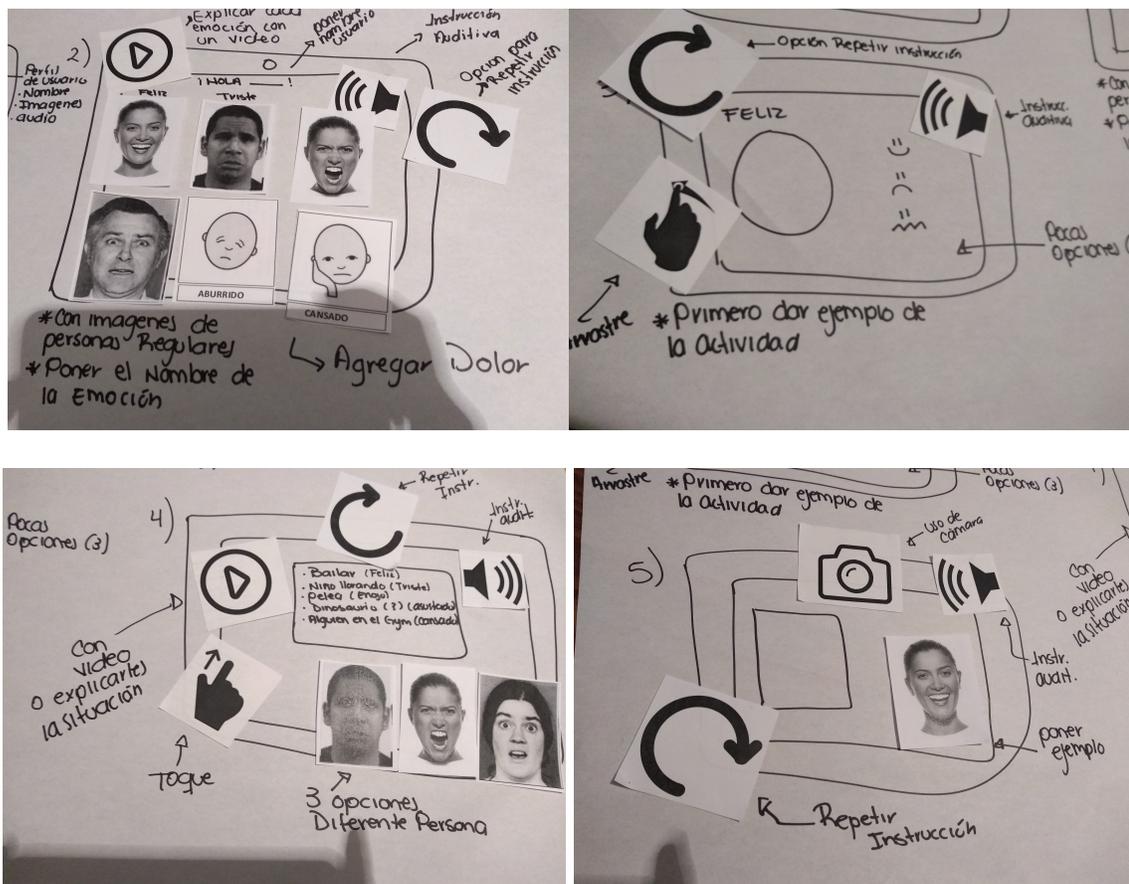
#### 4.1.3. Segunda sesión de diseño

La segunda sesión de diseño se llevó a cabo en un salón de clases de las instalaciones del instituto de Mexicali, con la participación de 1 maestra y 1 psicóloga. El objetivo de esta sesión fue obtener nuevas propuestas de diseño para rediseñar el

prototipo de baja fidelidad que se creó previamente con las características de diseño obtenidas en la primera sesión de diseño. La técnica de recolección de datos utilizada fue el grupo focal y se les permitió a los participantes proponer modificaciones al prototipo de baja fidelidad y a las consideraciones de diseño del mismo. Durante el grupo focal se le cuestionó a los participantes: ¿Cuál era su opinión sobre las características del prototipo resultante de la primera sesión de diseño?, ¿Qué modificaciones proponen para mejorar estas características? y ¿Qué otras características agregarían?.

#### 4.1.3.1. Resultados de la segunda sesión de diseño

Los bosquejos resultantes de esta sesión de diseño se pueden observar en la Figura 19, en ellos se muestran las mismas cuatro actividades que resultaron de la primera sesión de diseño pero con nuevas características como por ejemplo, emociones nuevas y una opción para repetir las instrucciones.



**Figura 19.** Bosquejos resultantes de la segunda sesión de diseño.

Enseguida, se analizaron estos bosquejos y se obtuvo como resultado un conjunto de modificaciones a las características preliminares de diseño:

### **INTERFAZ**

- Utilizar imágenes reales de personas distintas.
- Utilizar letras grandes.
- Mostrar el nombre del jugador.

### **ACTIVIDADES**

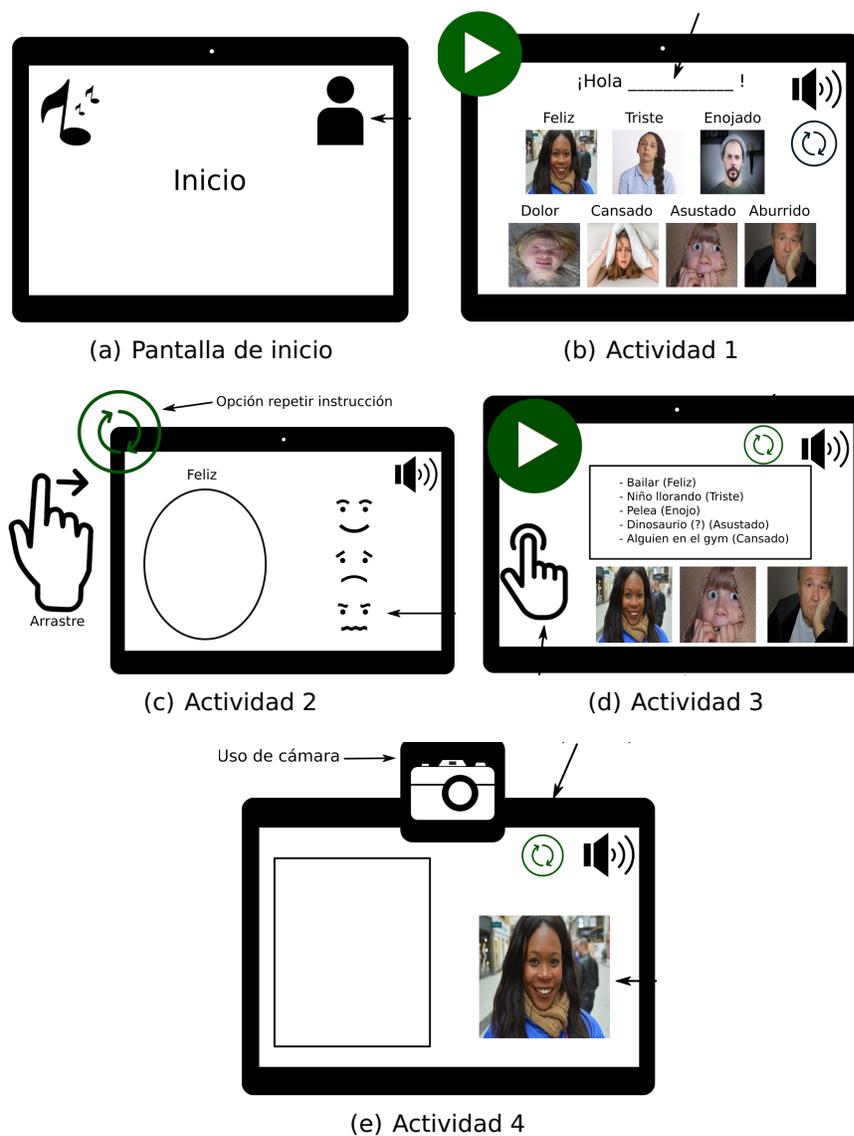
- Omitir los niveles de emociones.
- Agregar las emociones de asustado, aburrido, cansado y dolor.
- Mostrar situaciones con las que estén familiarizados.

### **INSTRUCCIONES**

- Dar opción para repetir instrucciones.

Estas modificaciones fueron plasmadas en una nueva versión del prototipo de baja fidelidad, el cual se puede observar en la Figura 20. En la Figura 20(b) se presenta la actividad 1 en la cual se agregó como característica el utilizar imágenes de personas neurotípicas, poner en cada una de ellas el nombre de la emoción que corresponda y se agregaron 4 emociones: asustado, aburrido, cansado y dolor. Como se mencionó en el Capítulo 3, a pesar de que el dolor no se considera una emoción, las maestras y psicólogas que trabajan con personas con Síndrome de Down han observado que ellos presentan dificultad en esta área y consideran importante que aprendan a reconocerlo y expresarlo. En la Figura 20(c) se muestra la actividad dos, en la cual se agregó presentar el ejemplo de la interacción que el usuario debe llevar a cabo antes de iniciar la actividad y dar pocas opciones de respuesta para la actividad. En la Figura 20(d) se presentan las modificaciones a la actividad 3, estas consisten en que se debe dar la explicación de cada situación y se propusieron algunas situaciones que pudieran ser

utilizadas: Una persona bailando para representar la emoción de feliz, un niño llorando para la emoción de triste, una pelea como representación de la emoción de enojado, un dinosaurio para la emoción de asustado y alguien haciendo ejercicio para la emoción de cansado. Finalmente, en la Figura 20(e) se muestra se puede observar la actividad 4, a la cual se propuso agregar una imagen del lado derecho de la pantalla con el rostro de una persona realizando la expresión facial que debe imitar el jugador. En las cuatro actividades se decidió agregar una animación donde se de al jugador el ejemplo de la interacción que debe llevar a cabo para realizar la actividad y un ícono por medio del cual se puedan repetir las instrucciones auditivas.



**Figura 20.** Modificaciones al prototipo de baja fidelidad.

#### 4.1.4. Tercera sesión de diseño

La tercera sesión de diseño se llevó a cabo en el instituto de Mexicali, esta tuvo como objetivo conocer el tipo de imágenes que reconocen mejor los alumnos con Síndrome de Down, evaluar la retroalimentación propuesta para el videojuego, ejemplos y modelo de interacción. Participaron 3 alumnos con Síndrome de Down (2 hombres y 1 mujer), se realizó en el salón de clases con la supervisión de la maestra a cargo del grupo, y por razones de privacidad no se permitió grabar ni tomar fotografías durante la sesión por lo que la técnica de recolección de datos fue observación, utilizando el protocolo de observación que se muestra a continuación en la Figura 21.

##### PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DE SESIÓN DE DISEÑO CON ALUMNOS

FECHA:

HORA:|

| ALUMNO | IMÁGENES | ESCENARIOS | INSTRUCCIONES | EJEMPLOS | MODELO DE INTERACCIÓN | RETROALIMENTACIÓN | NOTAS |
|--------|----------|------------|---------------|----------|-----------------------|-------------------|-------|
|        |          |            |               |          |                       |                   |       |
|        |          |            |               |          |                       |                   |       |

**Figura 21.** Protocolo de observación utilizado en la sesión de diseño participativo con alumnos con Síndrome de Down.

La metodología que se siguió durante la sesión fue la siguiente:

- Etapa 1: Por recomendación de la maestra, se trabajó de manera individual con los alumnos; se fue llamando a uno por uno y se les explicó que iban a ayuda a crear un videojuego para ellos, y que cuando estuviera listo lo podrían utilizar.
- Etapa 2: Se les presentaron las pantallas de los prototipos realizados en las sesiones anteriores con la finalidad de que conocieran sus características y nos pudieran proporcionar retroalimentación sobre ellas. Sin embargo, ellos no atendieron a la explicación por lo que se eliminó este paso.
- Etapa 3: Se les presentaron imágenes animadas y de rostros de personas expresando tristeza, alegría y enojo y se les pidió señalar la imagen de la emoción que se le pedía.

- Etapa 4: Se utilizó la misma dinámica de la etapa anterior, pero ahora mostrando imágenes animadas y de personas en distintas situaciones del uso de las emociones.
- Etapa 5: Se presentaron imágenes en papel de rostros expresando diferentes emociones y se le indicó al alumno que eligiera cierta emoción, la primera vez sólo seleccionándola y la siguiente vez arrastrándola, con el propósito de probar ambos tipos de interacción.
- Etapa 6: Se le agradeció a los alumnos por su participación.

Durante la sesión se estuvo retro alimentando al alumno con distintas frases (¡Muy Bien!, ¡Excelente!, ¡Vamos a intentarlo de nuevo!) para conocer con que frase ellos reaccionaban de una mejor manera, algunas frases fueron acompañadas por el nombre del alumno o con aplausos. En la etapa 5 se le daba al alumno el ejemplo de como realizar la acción y se observó si ellos atendían al ejemplo y si lo replicaban de manera correcta. Las instrucciones se les presentaron de manera corta y simple.

#### **4.1.4.1. Resultados de la tercera sesión de diseño**

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta sesión de diseño:

- Participante 1
  - Reconoció correctamente las emociones en 2 imágenes animadas y 1 imagen real; y en 2 escenarios con personajes animados y 1 escenario con personas reales.
  - Entiende las instrucciones cortas y las atiende rápidamente.
  - Necesita que se le dé el ejemplo de cómo realizar el arrastre, después lo realiza sin problema. No presenta problemas para solo seleccionar una imagen.
  - Se muestra feliz con las frases: ¡Muy bien!, ¡Excelente! y aplaude.
- Participante 2
  - Reconoció correctamente las emociones sólo en imágenes animadas; y en los 3 escenarios con personas reales.

- Atiende rápidamente a las instrucciones.
  - Se le dificulta realizar el arrastre, pero después de darle el ejemplo lo hace sin problema. No presenta problemas para seleccionar una imagen.
  - Se muestra más feliz cuando se le felicita por su nombre y pone cara triste cuando se le dice que se equivocó.
- Participante 3
- Reconoció correctamente las emociones solo en imágenes reales; y en los 3 escenarios con personas reales.
  - Si sigue las instrucciones cortas pero tarda un poco en ejecutarlas.
  - Necesita que se le proporcione el ejemplo para poder realizar ambos tipos de interacción. Una vez que se le da el ejemplo puede realizarlas sin problema.
  - Le agrada que le digan que lo hizo muy bien y sonríe cuando se le llama por su nombre.

Una vez que se obtuvieron estos datos, se analizó cada uno de ellos con base a lo que se esperaba obtener; el tipo de imágenes que reconocen mejor los participantes, la mejor manera de proporcionarles las instrucciones, detectar dificultades con el modelo de interacción y conocer las características de la retroalimentación que se les debe de proporcionar. De los resultados obtenidos, se obtuvieron las siguientes características de diseño:

■ **INTERFAZ**

- Utilizar imágenes de personas.

■ **ACTIVIDADES**

- Presentar escenarios llamativos donde los rostros de las personas puedan verse claramente.

■ **INSTRUCCIONES**

- Utilizar instrucciones simples y cortas funcionan bien.
- Proporcionar el ejemplo de la interacción antes de cada actividad los ayuda a llevarla a cabo.

## ■ REFORZADORES

- Utilizar retroalimentación positiva personalizada.

### 4.1.5. Prototipo de media fidelidad

Con las características preliminares de diseño, obtenidas de las sesiones de diseño anteriores, se creó el prototipo de media fidelidad del videojuego. El prototipo de media fidelidad presenta una versión de la navegación, funcionalidad, contenido y diseño del sistema pero en una versión que no es totalmente funcional ni muy cercana a la versión final (Engelberg y Seffah, 2002). Este prototipo es el rediseño del prototipo de baja fidelidad pero con las modificaciones que fueron surgiendo de las sesiones posteriores. Las características de diseño que se plasman en este prototipo son las siguientes:

## ■ TECNOLOGÍA

- Utilizar tecnología táctil.

## ■ INTERFAZ

- Utilizar colores llamativos.
- Permitir la personalización.
- Resaltar el nombre de la emoción.
- Utilizar imágenes reales de personas distintas.
- Utilizar letras grandes.
- Mostrar el nombre del jugador.

## ■ ACTIVIDADES

- Hacer uso de la imitación.
- Dar explicación de la emoción por medio de video.
- Reproducir música.
- Utilizar video.
- Dar varias oportunidades.

- Dar pocas opciones.
- Utilizar las emociones básicas: Feliz, Triste, Enojado.
- Plantear situaciones del uso de la emoción.
- Explicar las situaciones planteadas.
- Omitir el uso de niveles.
- Agregar el dolor como emoción.
- Presentar situaciones con las que estén familiarizados.
- Utilizar situaciones llamativas donde los rostros de las personas puedan verse claramente.

#### ■ INSTRUCCIONES

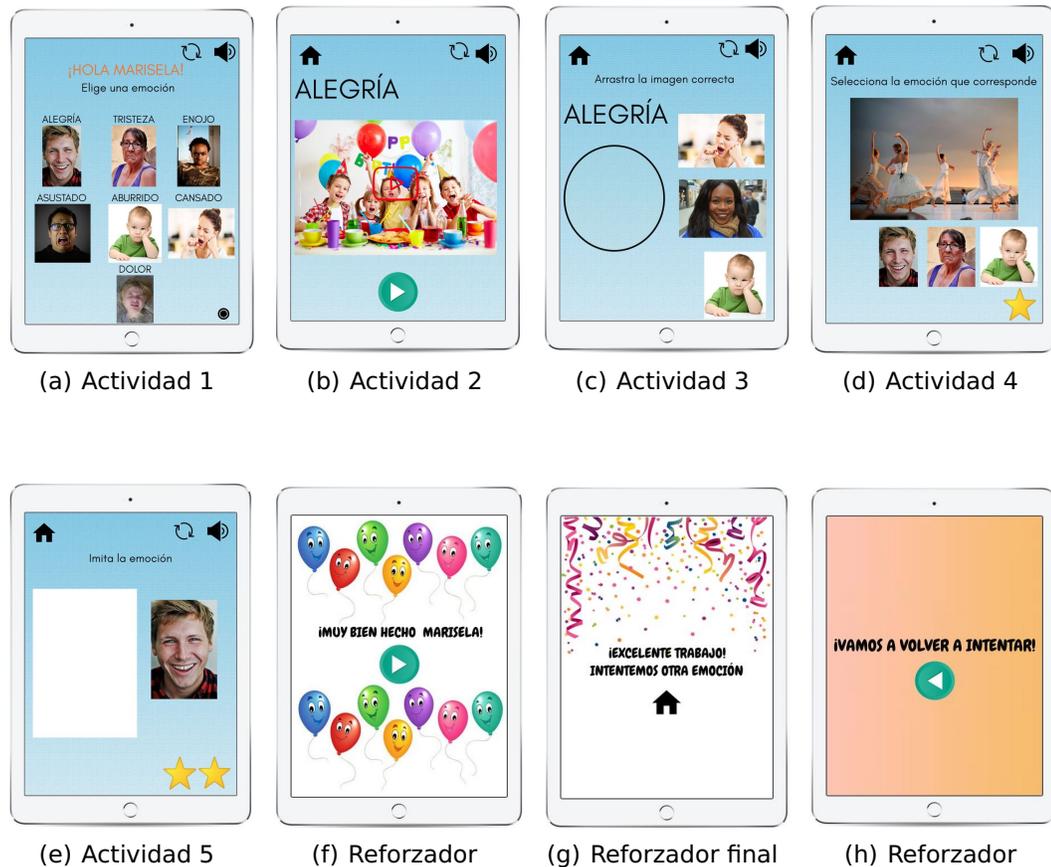
- Proporcionar instrucciones auditivas, sencillas y cortas.
- Agregar una opción para repetir instrucciones.
- Utilizar estimulación auditiva y visual.
- Dar el ejemplo de la interacción antes de cada actividad.

#### ■ REFORZADORES

- Utilizar retroalimentación positiva personalizada.

A continuación en la Figura 22 se muestran las pantallas del prototipo de media fidelidad. En la Figura 22a) se muestra el menú con las emociones disponibles, cada una de estas emociones se representa con la imagen de una persona real distinta expresando la emoción correspondiente, en la Figura 22b) se presenta la primera actividad que corresponde a un video explicando la emoción que se eligió en el menú anterior, la Figura 22c) muestra la segunda actividad en la cual el jugador deberá elegir la emoción correcta y, utilizando el arrastre, llevar la imagen hasta el objetivo, en la Figura 22d) se observa la actividad donde se presenta por medio de un video o animación una situación donde se utilice la emoción que se está trabajando, finalmente en la Figura 22(e) se presenta la última actividad en la cual el jugador deberá imitar la emoción utilizando la cámara del dispositivo móvil. Las Figuras 22f), 22g) y 22h) presentan las pantallas de los reforzadores propuestos. En las Figuras 22f) y 22g) se muestran los mensajes de felicitación que se darán al jugador cuando realice correctamente la

actividad y en la Figura 22h) se puede observar el mensaje que se mostrará cuando la actividad se llevó a cabo de manera incorrecta.



**Figura 22.** Prototipo de media fidelidad.

#### 4.1.6. Sesiones de validación

Una vez que se obtuvieron las características de diseño y el prototipo de media fidelidad, este fue validado con 1 maestra y 1 psicóloga del instituto de Mexicali, la sesión tuvo lugar en un salón de clases de la institución, con una duración de 00:30:00 horas. El método de recolección de datos utilizado fue el grupo focal y la sesión fue audio-grabada para posteriormente se analizara. La metodología que se siguió se describe a continuación:

##### ■ Etapa 1

- Se les dió una breve explicación de cómo se obtuvieron los prototipos de baja y media fidelidad.

- Etapa 2
  - Se realizó una revisión de las características preliminares de diseño.
- Etapa 3
  - Se les presentó el prototipo.

Durante la demostración de los prototipos y de las características preliminares de diseño, se explicó a las maestras que de acuerdo a estas características, el videojuego iniciaría con música, las instrucciones seran auditivas, que antes de iniciar cada actividad se le dará al jugador un pequeño ejemplo de cómo debe realizarse y que se darán 3 oportunidades para que logre realizar la actividad de manera correcta.

#### **4.1.6.1. Resultados de las sesiones de validación**

Después de analizar el prototipo las maestras hicieron las siguientes observaciones:

- Que se dejen rostros animados en la Actividad 3. Esto para ser consistentes con el tipo de imágenes entre todas las actividades.
- Que el video de la explicación sea corto, debido a que una de las características de las personas con Síndrome de Down es que pierden la atención al darles explicaciones largas.
- Que se deberían de presentar las situaciones de la Actividad 4 por medio de video, ya que de esta manera atraerá más la atención del jugador.
- Les pareció sencillo y puede ser utilizado con facilidad por alumnos más chicos y que presentan problemas de atención o son más inquietos.

#### **4.1.7. Cuarta sesión de diseño**

La cuarta sesión de diseño se llevó a cabo en las instalaciones de CICESE, con la participación de 2 expertos en el área de Interacción Humano Computadora y 1 psicóloga con experiencia en análisis de comportamiento. La sesión tuvo una duración de 01:15:00 hrs y el método de recolección de datos utilizado fue el grupo focal. El objetivo de esta sesión fue obtener más características de diseño, así como validar

o rediseñar las características preliminares de diseño. La metodología utilizada fue la misma que en las 2 primeras sesiones de diseño, se realizó una breve explicación del objetivo del proyecto, se presentaron los resultados preliminares de las sesiones de videojuegos, así como los resultados más relevantes del análisis de los datos obtenidos de las entrevistas y las observaciones realizadas, y los prototipos obtenidos de las sesiones de diseño previas.

Después de mostrar el prototipo de media fidelidad, se le cuestionó a los participantes lo siguiente: ¿Qué modificaciones le realizarían a las características de diseño de este prototipo? y ¿Qué otras características de diseño se pueden agregar y por qué?.

#### **4.1.7.1. Resultados de la cuarta sesión de diseño**

Durante la sesión, cada uno de los participantes fue dando su opinión respecto a las preguntas planteadas y fueron propuestas las siguientes modificaciones:

##### **■ PERSONALIZACIÓN**

- Mostrar el nombre del jugador.
- Implementar un menú que permita elegir: Tipo de personaje (Real, animado o fotografía del jugador), Reforzador (Parcial y final), Actividad inicial, Número de ensayos e intentos por actividad y actividades a realizar.

##### **■ INTERFAZ**

- Utilizar un banco de imágenes aleatorio para mostrar en cada juego imágenes distintas.
- Mantener la consistencia de imágenes entre actividades.
- Utilizar los nombres de las emociones como se utilizan en la vida cotidiana.

##### **■ INSTRUCCIONES**

- Mostrar de nuevo las instrucciones y ejemplo de la interacción cuando se haya realizado de manera incorrecta la actividad.

##### **■ ACTIVIDADES**

- Utilizar un temporizador para después de x segundos sin interacción volver a mostrar las instrucciones.
- Utilizar contextos con respecto a lo que a ellos les causa la emoción.
- Mostrar varias situaciones de la misma emoción.
- Agregar un juego libre en el que el jugador pueda crear su propia emoción.
- Crear un álbum de fotografías con los rostros del jugador imitando las emociones.

#### ■ **REFORZADORES**

- Elegir los reforzadores con respecto al gusto del jugador.
- Mostrar y ganar reforzadores a lo largo del juego (Parciales)
- Dar un reforzador principal al final del juego.
- Mostrar en la pantalla el reforzador.

#### **4.1.8. Quinta sesión de diseño**

Para finalizar las sesiones de diseño, se tuvo una última sesión donde participaron 2 expertos en Interacción Humano Computadora. El objetivo de esta sesión fue analizar el flujo del videojuego y obtener retroalimentación para mejorarlo con base a la experiencia de los expertos.

##### **4.1.8.1. Resultados de la quinta sesión de diseño**

Los resultados obtenidos de esta quinta sesión se muestran a continuación:

#### ■ **PERSONALIZACIÓN**

- Permitir elegir el orden de las actividades.
- Proporcionar la opción de elegir un reforzador parcial distinto para cada actividad.
- Permitir que por cada ensayo se elija un distinto número de intentos.
- Personalizar a los cuantos ensayos correctos se dará el reforzador.

## ■ ACTIVIDADES

- Utilizar como objetivo algo más acorde a las figuras de la actividad de crear emoción.
- Mostrar las mismas imágenes en el siguiente intento cuando se realice incorrectamente una actividad.

### 4.1.9. Consideraciones de diseño

Del análisis de las sesiones de diseño, se obtuvieron las siguientes características de diseño finales que serán implementadas en el diseño final del videojuego.

## ■ MODELO DE INTERACCIÓN

- Utilizar tecnología táctil.

## ■ PERSONALIZACIÓN

- Mostrar el nombre del jugador.
- Tener un menú que permita elegir: Jugador, emociones a trabajar, tipo de personaje (Real, animado o fotografía del jugador), reforzador parcial por actividad, frecuencia del reforzador parcial, reforzador final, actividades a realizar, orden de las actividades y número de ensayos e intentos por actividad.

## ■ INTERFAZ

- Utilizar imágenes reales de distintas personas.
- Reproducir música y video.
- Utilizar colores llamativos.
- Implementar un temporizador.
- Utilizar estimulación auditiva y visual.
- Utilizar letras grandes.
- Resaltar nombre de la emoción.
- Utilizar los nombres de las emociones como se utilizan en la vida cotidiana.
- Mantener la consistencia de imágenes entre las actividades.

## ■ ACTIVIDADES

- Hacer uso de la imitación.
- Proporcionar explicación de la emoción por medio de video.
- Plantear situaciones del uso de la emoción.
- Utilizar varias situaciones acorde a lo que les cause la emoción.
- Presentar situaciones llamativas con las que se encuentren familiarizados donde los rostros de las personas se vean claramente.
- Explicar las situaciones.
- Omitir los niveles de emociones.
- Dar varias oportunidades y pocas opciones.
- Utilizar las emociones básicas: Feliz, triste, enojado y dolor.
- Utilizar como objetivo algo más acorde a las figuras de la actividad de crear emoción.

## ■ INSTRUCCIONES

- Presentar las instrucciones de manera auditiva y que sean sencillas.
- Dar el ejemplo de la actividad.
- Permitir repetir las instrucciones.
- Presentar instrucciones que sean cortas y simples.
- Mostrar ejemplo e instrucciones después de fallar.

## ■ REFORZADORES

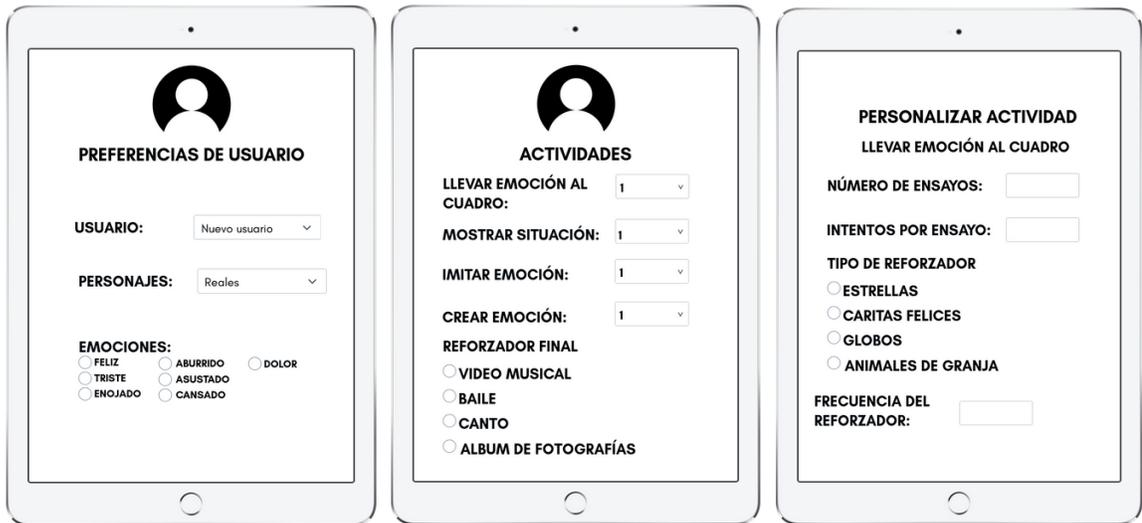
- Utilizar reforzamiento positivo y personalizado.
- Permitir elegir los reforzadores relacionados a sus gustos.
- Hacer uso de reforzadores parciales.
- Mostrar reforzador en la pantalla.

### 4.2. Diseño Final

Las características de diseño finales obtenidas fueron reflejadas en el prototipo final, el cual se detalla a continuación.

- **PERSONALIZACIÓN:** Se decidió permitir la personalización del videojuego ya que durante el estudio realizado se observó que todas las personas con Síndrome de Down son distintas y por lo tanto tienen necesidades y problemas emocionales diferentes. En la Figura 23 se muestra el menú de personalización, en el cual se permitirá a las maestras y/o terapeutas adecuar el juego a las necesidades específicas de cada uno de los jugadores. Las opciones del menú son las siguientes:
  - Tipo de personaje: Se podrán elegir imágenes de rostros reales o rostros animados.
  - Emociones: Se podrán seleccionar las emociones que se quieran trabajar, estas son: feliz, triste, enojado, aburrido, cansado, asustado y dolor.
  - Actividades: Se tendrá la opción de jugar las 4 actividades disponibles o solo las actividades seleccionadas.
  - Orden de las actividades: Se tendrá la opción de seleccionar en qué orden se irán presentando cada una de las actividades seleccionadas.
  - Reforzador parcial: Se permitirá seleccionar un reforzador parcial distinto para cada actividad. Las opciones son: Estrellas, caritas felices y globos.
  - Cantidad de intentos y de ensayos: Para cada actividad se podrán definir la cantidad de intentos y ensayos que se desean realizar. Un ensayo se compone de 1 o varios intentos y los intentos son la cantidad de veces que se llevará a cabo la actividad. Por ejemplo, si la actividad de Llevar la imagen al cuadro tiene un ensayo y este se compone por 3 intentos, en el primer intento se mostrarán al jugador 3 imágenes de 3 emociones diferentes, si este intento lo hace de manera incorrecta se pasa al siguiente intento en el cual se mostrarán las mismas 3 imágenes, si este intento se realiza correctamente se pasa al tercer intento en el cual se presentarán otras 3 imágenes pero en este caso distintas a las de los intentos anteriores. Una vez concluidos estos 3 intentos se termina el ensayo.
  - Frecuencia del reforzador: Se podrá seleccionar a los cuantos intentos correctos se otorgará el reforzador.
  - Reforzador final: Se podrá elegir el tipo de reforzador que se presentará al terminar todas las actividades que se seleccionaron para jugar. Se podrá seleccionar reproducir un video musical, un video de baile, uno de canto o el

álbum de fotografías.



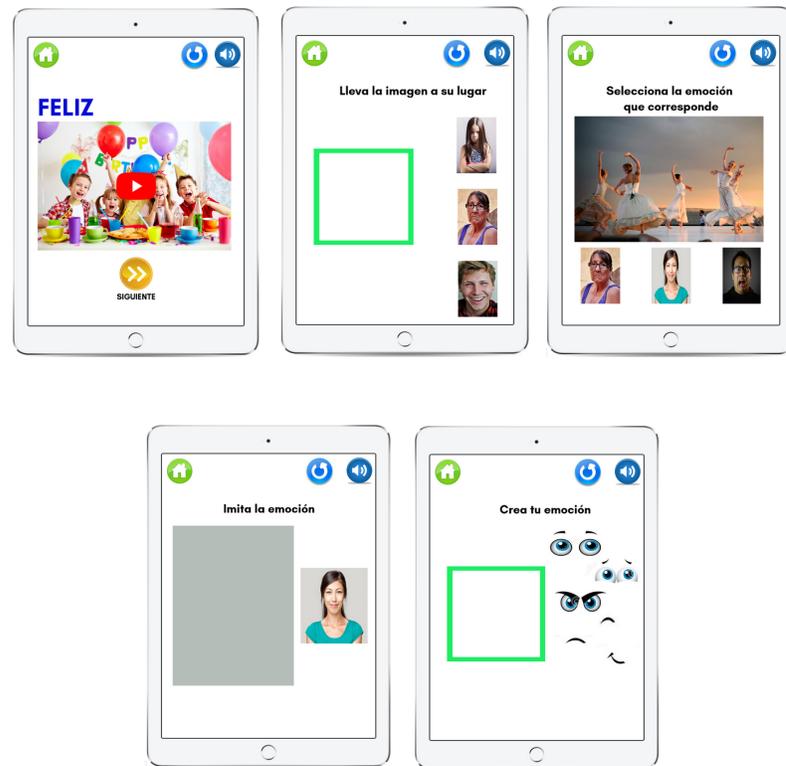
**Figura 23.** Menú de personalización.

- INTERFAZ:** En la literatura (Oliveira *et al.*, 2014) se recomienda que las interfaces para personas con discapacidad cognitiva cuenten con un fondo blanco y colores oscuros, esto se respetará pero integrando colores más llamativos para los iconos. Como se muestra en la Figura 24(a), en el menú principal cada emoción será representada por la imagen de una persona distinta, los nombres de las emociones se presentan en letras grandes y se resaltará el nombre de la emoción elegida para que el jugador pueda identificarla.



**Figura 24.** Menú de emociones.

- **ACTIVIDADES:** El videojuego tendrá 5 distintas actividades por medio de las cuales el jugador podrá trabajar 7 distintas emociones. Las emociones que se consideraron básicas para esta población son feliz, triste, enojado y dolor, estas se complementan con otras tres: aburrido, cansado y asustado. En la Figura 25 se pueden apreciar las pantallas de cada una de las actividades, las cuales se detallan a continuación:
  - a) Explicación de la emoción: Utilizando video, se dará al jugador una breve explicación de la emoción que va a trabajar. Esta actividad siempre se mostrará al jugador antes de iniciar con las demás actividades.
  - b) Llevar imagen al cuadro: El jugador deberá llevar al recuadro del lado izquierdo la imagen que corresponda a la emoción que se está trabajando por medio del arrastre.
  - c) Mostrar situación del uso de la emoción: Por medio de un video, se mostrará en pantalla una situación donde se utilice la emoción que se está trabajando, el jugador debe elegir, de 3 opciones distintas, la emoción que corresponde a la situación mostrada. Estas situaciones fueron elegidas con base a actividades con las que los participantes se encuentran familiarizados, además, se les proporcionará una explicación de la situación para apoyar la identificación de la emoción.
  - d) Imitar emoción: El objetivo de esta actividad es que el jugador imite la expresión facial correspondiente a la emoción seleccionada. Se encenderá la cámara del dispositivo y del lado derecho de la pantalla se mostrará el ejemplo de la expresión para que el jugador pueda imitarla mientras se mira en la pantalla.
  - e) Crear emoción: En esta actividad el jugador tendrá la oportunidad de crear su propia emoción. Del lado izquierdo de la pantalla se mostrarán distintas imágenes de ojos y bocas expresando algunas de las 7 emociones que se pueden trabajar, el jugador debe llevar del lado derecho un par de ojos y una boca para crear una emoción, el juego le dirá que emoción es la que formó.



**Figura 25.** Actividades del videojuego.

- **INSTRUCCIONES:** Las instrucciones serán cortas, sencillas y en una sola acción, se mostrarán en la pantalla y se reproducirán por medio de audio. Además se tendrá un botón para que el jugador pueda repetir las veces que sea necesario. Antes de que el jugador realice cada actividad, se le mostrará el ejemplo de como debe realizar la interacción.
- **REFORZADORES:** Durante todo el juego estará presente el reforzamiento positivo. Se contará con reforzadores parciales que pueden ser distintos para cada actividad y se irán dando conforme el jugador realice cierto número de ensayos correctos por actividad. El reforzador final se otorgará al jugador una vez que haya realizado todas las actividades que le fueron asignadas. Estos reforzadores se pueden observar en la Figura 26.



**Figura 26.** Reforzadores.

### 4.3. Resumen

En este capítulo se mostró el proceso que se realizó para obtener el diseño de un videojuego serio para apoyar la educación emocional dirigido a adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down. Se realizaron un total de 5 sesiones de diseño donde participaron maestras, psicólogas, alumnos con Síndrome de Down y expertos en el área de Interacción Humano Computadora, estas sesiones tuvieron como objetivo reunir las características de diseño necesarias que con base al estudio y análisis realizado previamente, atendieran a las características y necesidades de los adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down. Se puede observar como cada una de las sesiones de diseño fueron aportando y refinando estas características hasta llegar a obtener el diseño final del videojuego que posteriormente será implementado.

## **Capítulo 5. Emotion4Down: Videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down**

---

### **5.1. Introducción**

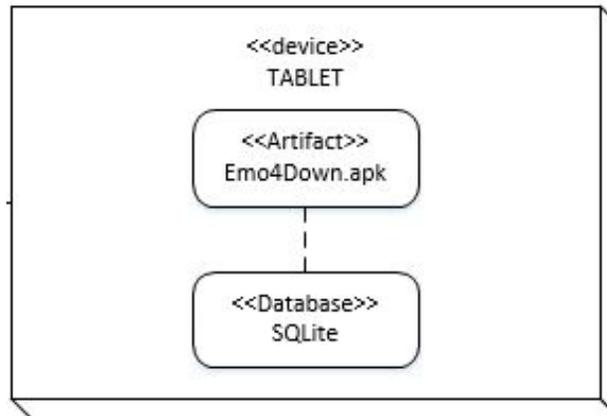
En este capítulo se presenta la implementación del videojuego *Emotion4Down* tomando en cuenta las características de diseño que se obtuvieron previamente durante el proceso de diseño. Se realizó un análisis y diseño de alto nivel para conocer como estaría conformado de manera física y lógica el sistema, para esto se utilizaron técnicas diagramáticas basadas en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés Unified Modeling Language Rumbaugh *et al.* (2004)).

### **5.2. Análisis y diseño de alto nivel**

Para llevar a cabo el análisis y diseño de alto nivel de la implementación del videojuego se utilizó el lenguaje de modelado de sistemas UML Rumbaugh *et al.* (2004), el cual nos permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. A continuación se presentan cada una de las vistas necesarias para el desarrollo de *Emotion4Down*.

#### **5.2.1. Arquitectura física**

Para visualizar la arquitectura física del videojuego se utilizó el diagrama de despliegue, este diagrama permite visualizar los componentes de hardware del que está compuesto el sistema en conjunto a los componentes de software que funcionan dentro de ellos. En la Figura 27 se puede observar el diagrama de despliegue del videojuego *Emotion4Down*.



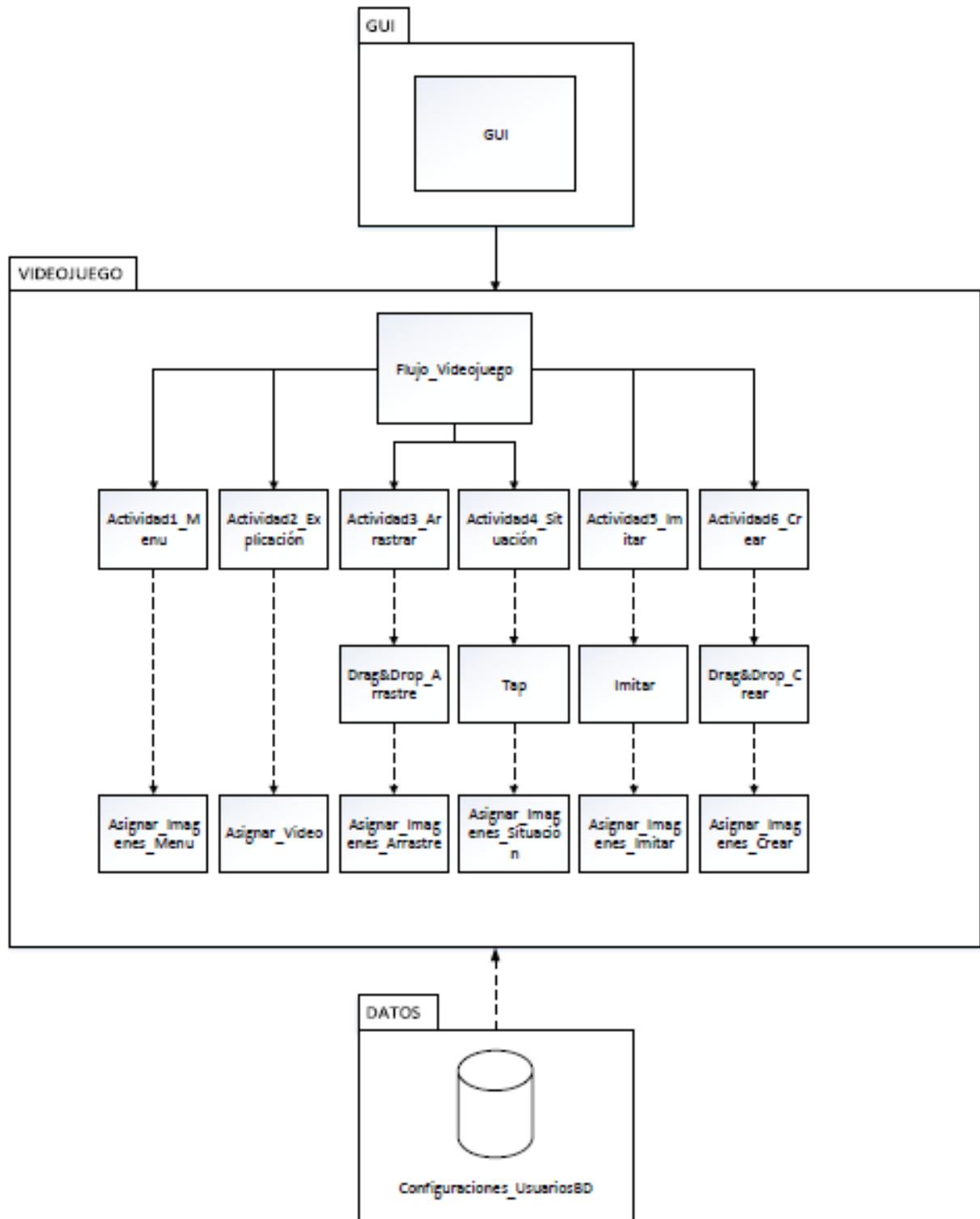
**Figura 27.** Diagrama de despliegue.

Como se puede observar, la arquitectura física se compone solamente de un tableta, dentro de ella se encuentran dos artefactos, los cuales representan el archivo ejecutable del videojuego con una dependencia que representa la base de datos donde se guardan las configuraciones de los usuarios. De esta manera se evita que el videojuego dependa de una conexión a internet para que se pueda utilizar.

### 5.2.2. Arquitectura lógica

El diagrama de arquitectura lógica se observa en la Figura 28, la cual presenta los componentes que se encuentran en cada una de las capas del sistema. La arquitectura lógica está compuesta de tres capas: la capa de usuario, capa lógica y capa de datos.

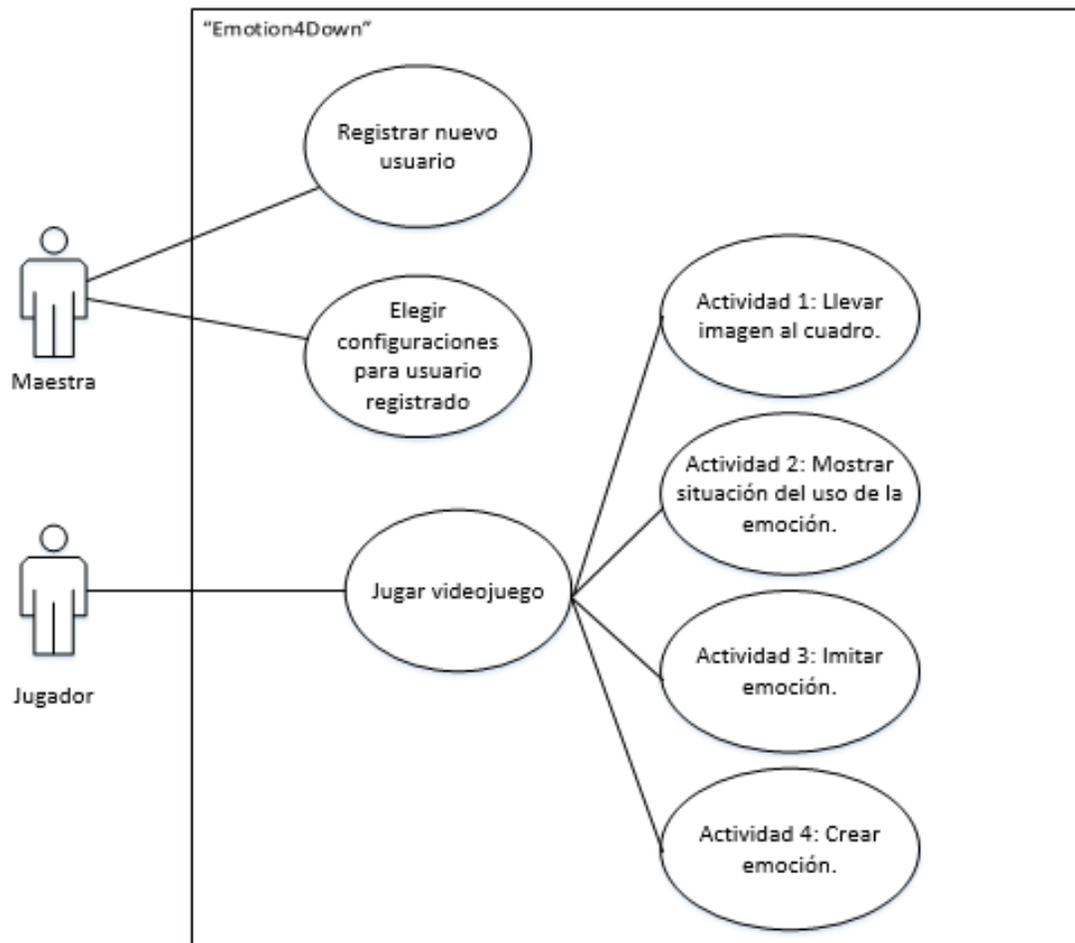
- Capa de usuario: Se representa la interfaz gráfica del videojuego. Se compone por diferentes escenas desarrolladas del menú de personalización, actividades y reforzadores.
- Capa lógica: Esta capa contiene el administrador del flujo del videojuego, las actividades del juego y los componentes necesarios para configurar las imágenes de cada actividad y su funcionamiento (Selección, arrastrar y soltar, imitar).
- Capa de datos: Dentro de esta capa se encuentra la base de datos, la cual se encarga de almacenar los datos de configuración de cada jugador.



**Figura 28.** Diagrama de arquitectura lógica.

### 5.2.3. Casos de uso y diagramas de secuencia

Los diagramas de casos de uso se utilizan para mostrar el comportamiento deseado del sistema conforme a las acciones que los usuarios pueden llevar a cabo en él Rumbaugh *et al.* (2004). En la Figura 29 se puede observar el diagrama de casos de uso del videojuego.



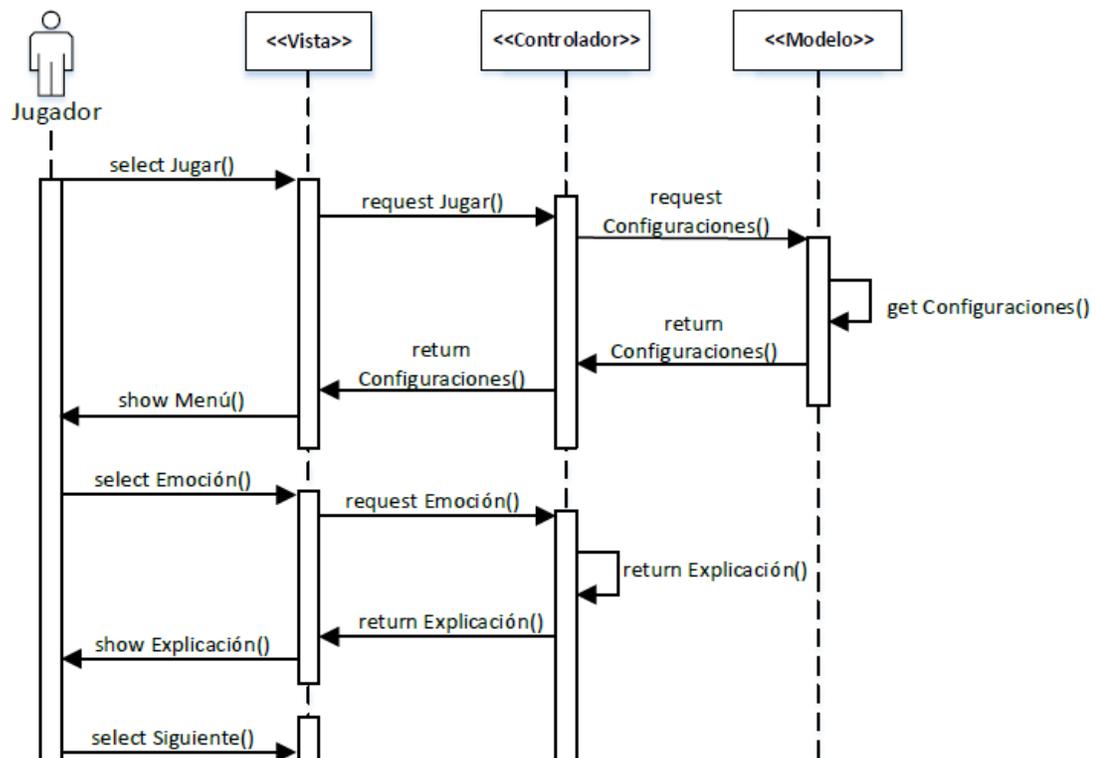
**Figura 29.** Diagrama de casos de uso.

En este diagrama participan 2 actores: La maestra que es la encargada de registrar a cada jugador y de configurar el juego de cada uno de ellos, y el jugador que es el encargado de utilizar el videojuego. Dentro del videojuego se pueden jugar cuatro actividades distintas, Actividad 1: Llevar imagen al cuadro, Actividad 2: Mostrar situación del uso de la emoción, Actividad 3: Imitar emoción y Actividad 4: Crear emoción. Las actividades que se jugarán y el orden en el que se llevarán a cabo será determinado por la maestra durante la elección de configuraciones para cada usuario.

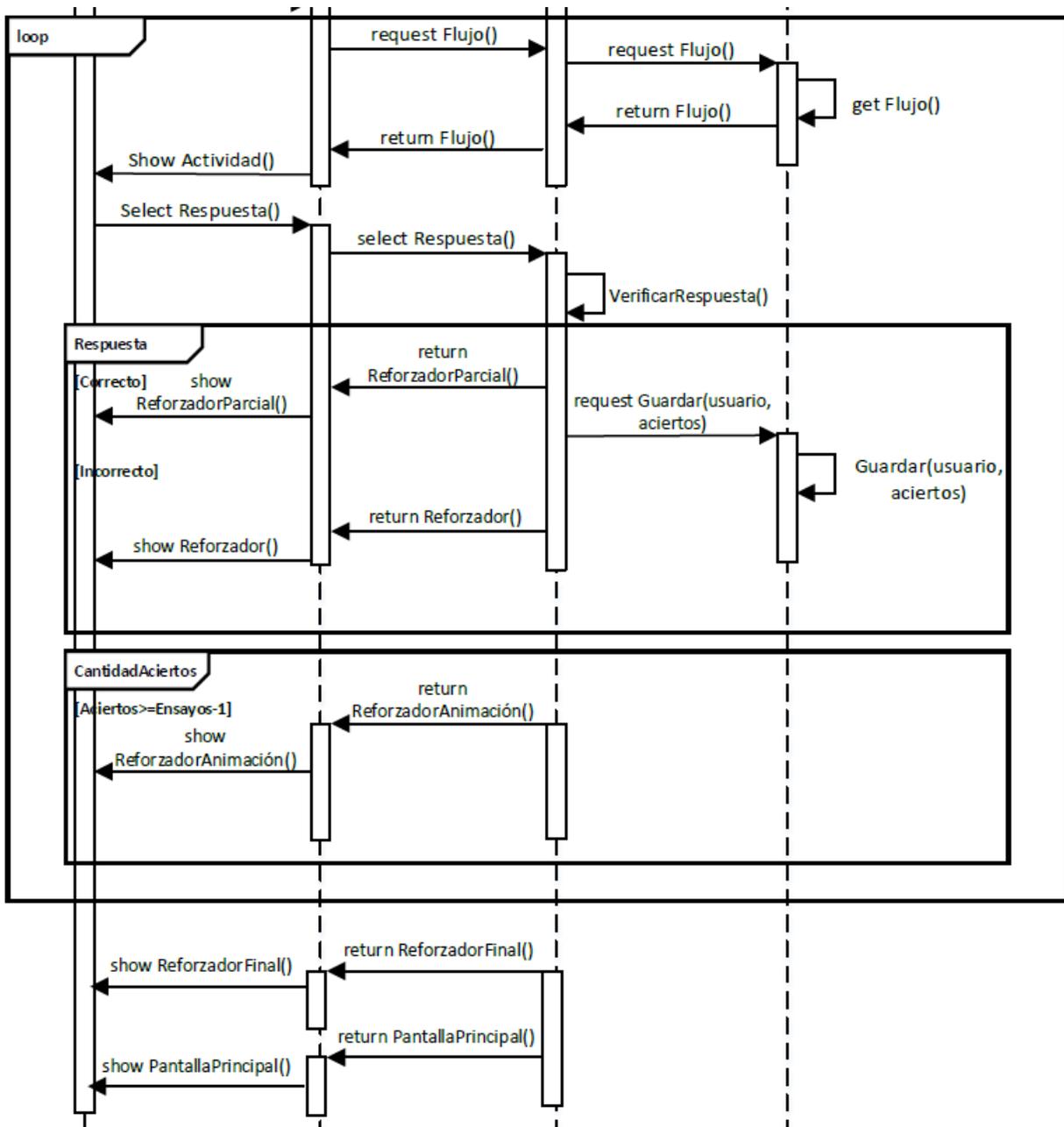
Los diagramas de secuencia representan el comportamiento del software, estos muestran la forma en que las acciones que se llevan a cabo en el software van construyendo su flujo en función del tiempo (Ruiz, 2012). Para la implementación del videojuego se utilizó el patrón de arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador (MVC) (Dey, 2011), este patrón permite separar los componentes de la aplicación donde el modelo se encarga de los datos ya sea escribiendo o consultando en la base de datos, la vista es la interfaz gráfica de la aplicación y por medio de ella el usuario realiza las peticiones de lo que desea realizar, finalmente, el controlador es el intermediario entre el modelo y la vista, este recibe las peticiones que el usuario hace por medio de la vista y establece la comunicación con el modelo para solicitar los datos requeridos. A continuación se describe el diagrama de secuencia del caso de uso *Jugar videojuego* (Ver Figuras 30 y 31).

*Jugar videojuego*: El jugador comienza seleccionando el botón Jugar de la interfaz del videojuego, la vista le envía la petición al controlador y a su vez este envía una petición al modelo para obtener las configuraciones del juego para ese usuario. El modelo regresa las configuraciones correspondientes al controlador, este se las envía a la vista y le muestra el menú de emociones al jugador. Una vez que el jugador selecciona alguna de las emociones disponibles para trabajar, desde la vista se envía una petición al controlador y este regresa a la vista el vídeo con la explicación de la emoción seleccionada. Una vez que termina el video, el jugador selecciona el botón Siguiente para que la vista genere la petición del flujo al controlador que a su vez enviaría esta petición al modelo para que regrese la actividad que fue seleccionada para ser la primera. El jugador debe llevar a cabo todos los ensayos, con sus respectivos intentos, que se seleccionaron previamente para esa actividad para poder pasar a la siguiente actividad del flujo. En cada intento el jugador debe seleccionar una respuesta a la actividad y la vista realiza la petición al controlador para que verifique si la respuesta fue correcta o incorrecta. Si la respuesta fue correcta, el controlador envía a la vista una pantalla donde se muestra el reforzador parcial que se eligió en la configuración previa del videojuego, además en esta pantalla se reproduce como incentivo un sonido de aplausos, el controlador envía al modelo el nombre de usuario y se incrementa la cantidad de aciertos de la actividad para que sean guardados en la base de datos. Si la respuesta a la actividad fue incorrecta, el controlador envía a la vista un reforzador en el cual se le indica al jugador "¡Intenta una vez más!" si aun no sobrepasa la cantidad

de ensayos, de caso contrario se le muestra una pantalla con el mensaje "¡Lo harás mejor la próxima vez!". Si la cantidad de ensayos correctos fue mayor o igual a la cantidad total de ensayos menos uno, al finalizar la actividad el controlador envía a la vista una animación del reforzador parcial correspondiente, si los ensayos correctos fueron menores a los ensayos totales menos, el sistema regresa al flujo del videojuego para mostrar la siguiente actividad. Si el jugador terminó de realizar todas las actividades asignadas, el controlador envía a la vista una pantalla donde se muestra el reforzador final que se eligió durante la configuración del videojuego y finalmente regresa a la pantalla principal.



**Figura 30.** Diagrama de secuencia del caso de uso "Jugar videojuego".



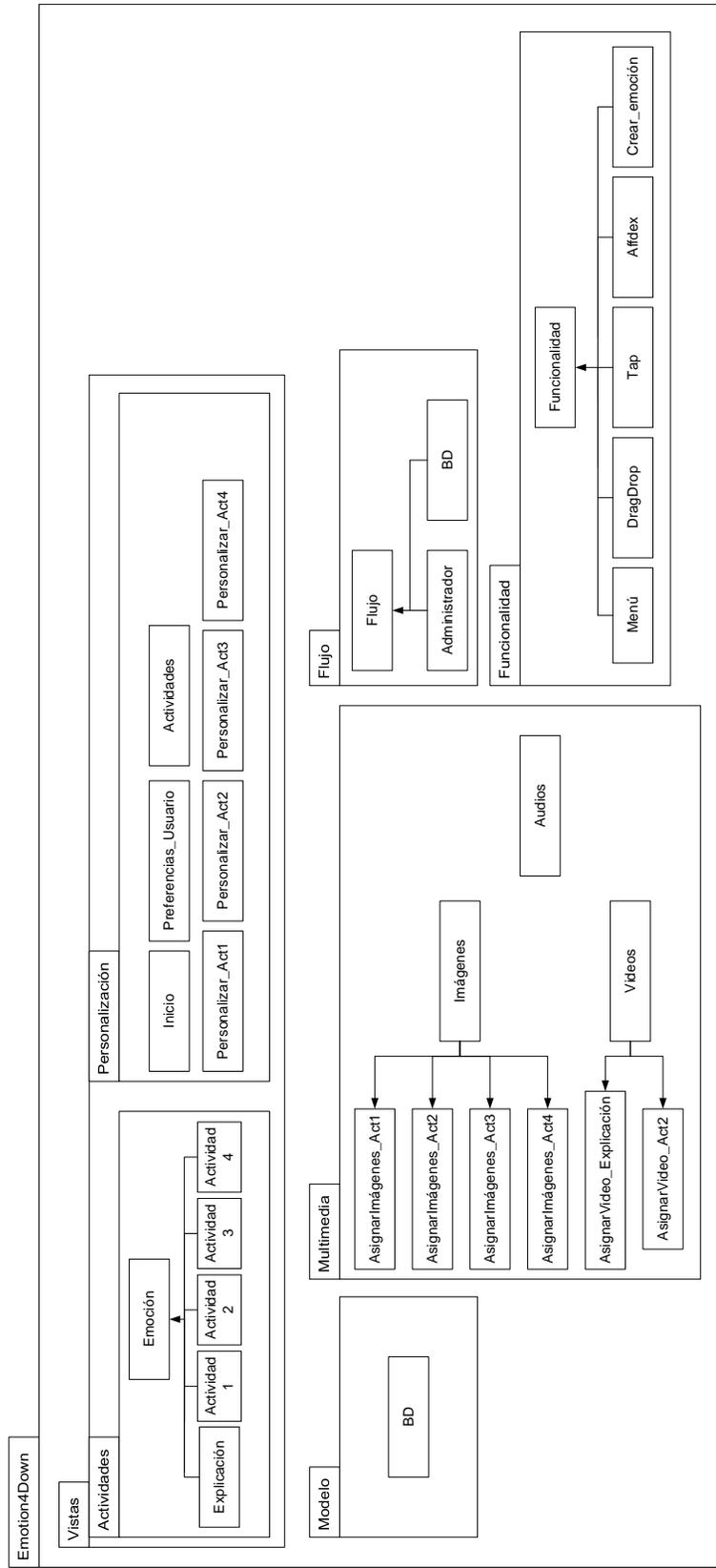
**Figura 31.** Diagrama de secuencia del caso de uso "Jugar videojuego".

#### 5.2.4. Diagrama de clases

El diagrama de clases representa la estructura del sistema mostrando sus clases, atributos, métodos y las relaciones entre las clases (Rumbaugh *et al.*, 2004). Una clase se refiere a la definición de propiedades y comportamiento de un objeto. En la Figura 32 se muestra el diagrama de clases del videojuego *Emotion4Down*, donde las clases se encuentran separadas por paquetes. A continuación, se presentan los detalles de

estos paquetes.

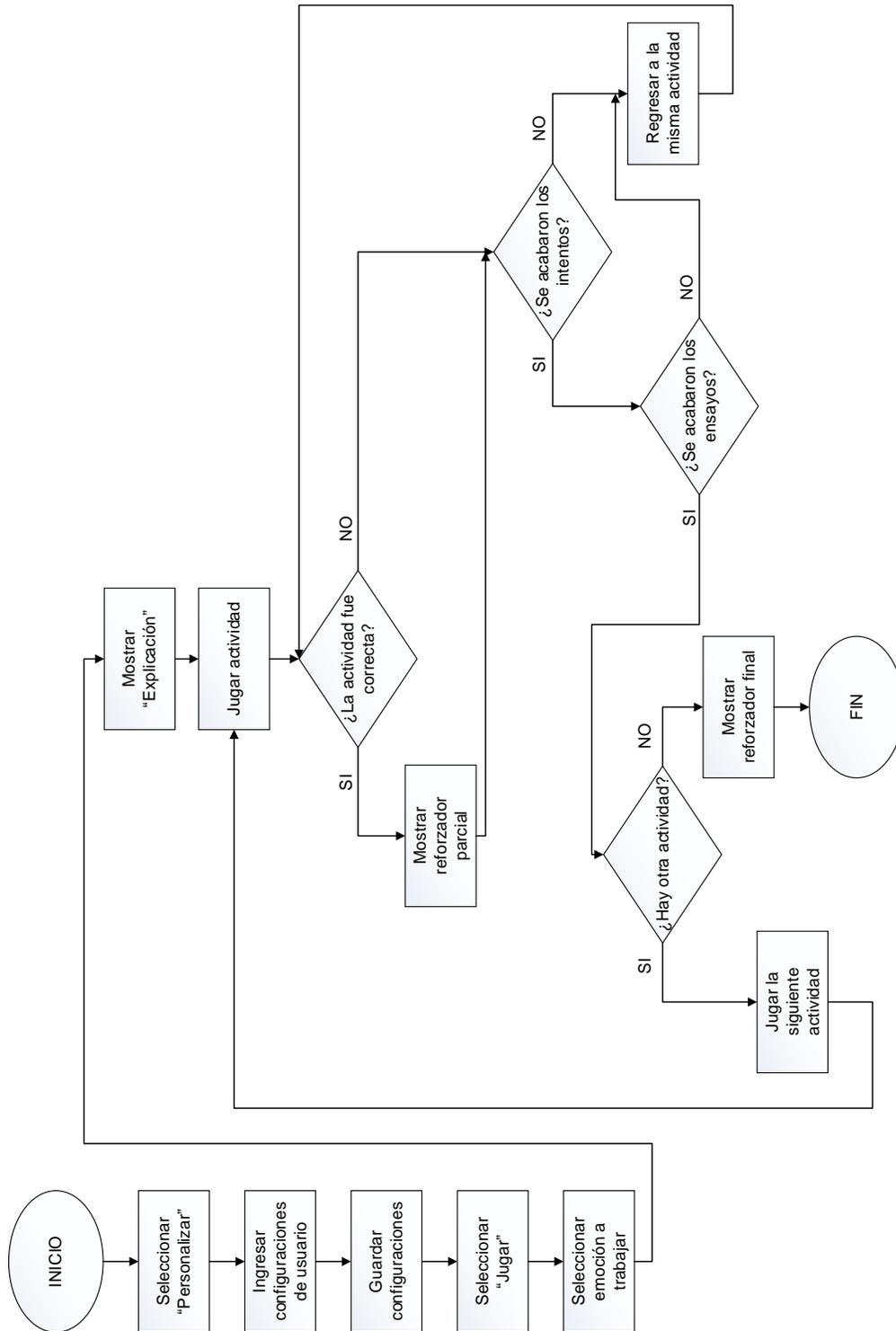
- **Emotion4Down:** Este paquete contiene todo el conjunto de clases que conforman el videojuego.
  - **Vistas:** Dentro de este paquete se encuentran las clases de tipo vista que conforman la interfaz gráfica del videojuego.
    - **Actividades:** Paquete que contiene las interfaces gráficas de cada emoción con sus respectivas vistas de cada actividad.
    - **Personalización:** En este paquete se encuentran las vistas de la interfaz gráfica del menú de personalización del videojuego.
  - **Modelo:** Este paquete contiene la clase modelo de la base de datos, en ella se guardan los datos de las configuraciones de usuario, así como los errores y aciertos de cada actividad.
  - **Multimedia:** Dentro de este paquete se encuentran las clases modelo que permiten asignar las imágenes, videos y sonidos a cada una de las actividades del videojuego.
  - **Flujo:** Paquete que contiene clases tipo controlador con las cuales se lleva a cabo el flujo del videojuego. La clase administrador controlar la emoción que se eligió desde el menú de emociones, para después pasar esta información a la clase flujo y que esta tome información de la base de datos para llevar a cabo el flujo del videojuego.
  - **Funcionalidad:** En este paquete se encuentran las clases tipo controlador que permiten el funcionamiento de cada actividad, como el arrastre (Drag&Drop), selección (Tap) y reconocimiento de emociones (Con el SDK de Afectiva).



**Figura 32.** Diagrama de clases del videojuego *Emotion4Down*.

### 5.2.5. Flujo del videojuego

El diagrama de flujo del videojuego se muestra en la Figura 33, este muestra de manera gráfica el proceso que se lleva a cabo durante el juego.



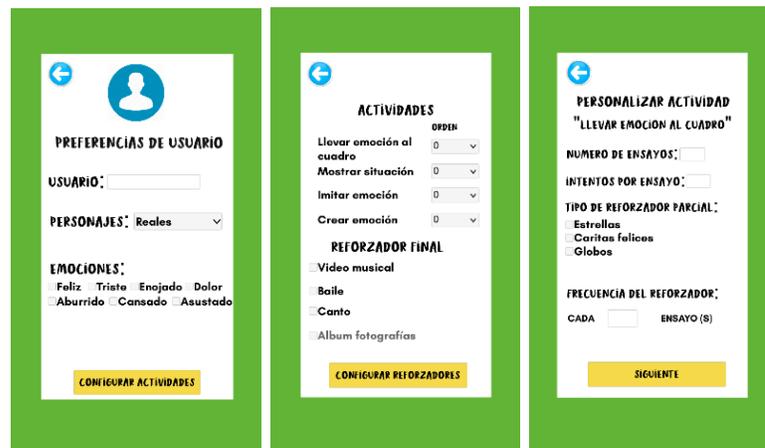
**Figura 33.** Diagrama de flujo de *Emotion4Down*.

Antes de iniciar a jugar es necesario que se personalice el videojuego, esto por medio del botón Personalizar (Ver Figura 34).



**Figura 34.** Pantalla principal de *Emotion4Down*.

Una vez dentro del menú de personalización se deben elegir las configuraciones del videojuego (Ver Figura 35), una vez terminado esto, se selecciona el botón guardar.



**Figura 35.** Opciones de personalización del videojuego.

Para comenzar a jugar, el jugador deberá elegir el botón Jugar de la pantalla principal, se mostrará el menú de emociones disponibles (Ver Figura 36) y deberá elegir una de ellas.



**Figura 36.** Menú de emociones.

Una vez que se selecciona la emoción, se reproducirá un video en donde se le dará al jugador una breve explicación de esta emoción (Ver Figura 37) para después dar paso a la primera actividad del videojuego (Ver Figura 38).



**Figura 37.** Explicación de la emoción.



**Figura 38.** Actividad 1: Llevar imagen al cuadro.

Si la actividad se realizó correctamente, se mostrará el reforzador parcial correspondiente (Ver Figura 39), si la actividad fue incorrecta se mostrará la pantalla donde se le indica al jugador que hubo un error (Ver Figura 40).

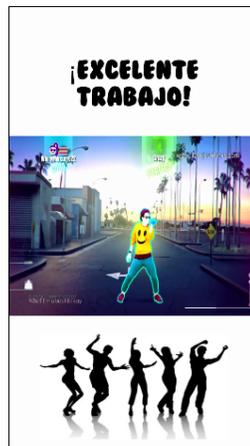


**Figura 39.** Reforzador parcial de estrella.



**Figura 40.** Reforzador de actividad incorrecta.

Después de cualquiera de estos dos casos, se verifica si hay más intentos por realizar de esta actividad, si es así, el videojuego regresa a la misma actividad, si no, se verifica si se acabaron los ensayos, si ya no hay más ensayos se verifica si hay otra actividad por realizar pero si aun hay ensayos, regresa a la misma actividad. Si se configuró otra actividad, el videojuego pasa a ella, si no, el juego termina y se muestra el reforzador final (Ver Figura 41).



**Figura 41.** Reforzador final video de baile.

### 5.3. Detalles de implementación

*Emotion4Down* se desarrolló para dispositivos móviles con sistema operativo Android ya que durante el estudio contextual se pudo observar que algunos Centros que atienden a personas con discapacidad utilizan dispositivos con esta característica. Como herramientas de desarrollo se utilizó el motor de videojuegos *Unity*<sup>1</sup> ya que es una herramienta fácil de utilizar y proporciona soporte para desarrollar videojuegos en distintas tecnologías, entre ellas dispositivos Android. Esta tecnología se utilizó en conjunto con el lenguaje de programación *C#*, *Microsoft Visual Studio*<sup>2</sup>, ya que este da soporte para utilizar el lenguaje de programación elegido, el SDK<sup>3</sup> (Por sus siglas en inglés, Software Development Kit) de Android, el cual permite que el videojuego se utilice en dispositivos que utilicen este sistema operativo y el SDK de *Affectiva*<sup>4</sup> el cual permite hacer el análisis de imágenes y videos para detectar emociones a partir de las expresiones faciales localizadas en ellas y además sus librerías disponibles para *Unity* se encuentran implementadas en *C#* lo que permite su fácil integración al proyecto. Para el almacenamiento de las configuraciones de cada usuario y su puntuación se utilizó *SQLite*, la cual es una base de datos embebida que reduce la latencia en el acceso a la base debido a que las llamadas a funciones son más eficientes.

<sup>1</sup><https://unity.com/>

<sup>2</sup><https://visualstudio.microsoft.com/>

<sup>3</sup><https://developer.android.com/studio>

<sup>4</sup><https://knowledge.affectiva.com/docs/getting-started-with-the-emotion-sdk-for-unity>

## 5.4. Resumen

En este capítulo se presentan las fases del análisis y diseño de alto nivel llevadas a cabo para el videojuego *Emotion4Down*. Se utilizó el diagrama de despliegue para representar la arquitectura física del videojuego, diagrama de casos de uso para visualizar las interacciones que llevan a cabo los usuarios con el sistema y diagrama de flujo para representar el flujo del videojuego. Se eligió utilizar *Unity* en conjunto con el lenguaje de programación *C#*, *Microsoft Visual Studio*, el *SDK de Android* y el *SDK de Afectiva* para la implementación del videojuego y los datos de cada jugador se almacenan en una base de datos embebida *SQLite*.

## Capítulo 6. Evaluación formativa

---

### 6.1. Introducción

El principal objetivo de una evaluación formativa en el área de Interacción Humano-Computadora, es la mejora del diseño de un sistema; este tipo de evaluación se basa en la búsqueda de problemas de usabilidad, para con esto mejorar el diseño de interacción y por lo tanto de uso del sistema (Barnum, 2010). La usabilidad se refiere a la calidad que tienen algunos sistemas interactivos que los hace fáciles de aprender, efectivos de usar y agradables desde la perspectiva del usuario (Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, 2002). En este sentido, con el propósito de ratificar y definir más características para el diseño del videojuego para la enseñanza de las emociones para los adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down, se llevó a cabo una evaluación formativa del videojuego *Emotion4Down*.

La evaluación se llevó a cabo en 4 etapas: dos pruebas pilotos y dos evaluaciones formativas. Los detalles y resultados de cada una de estas etapas se presentan en este capítulo.

### 6.2. Objetivos

Los objetivos planteados para esta evaluación se describen a continuación:

- Obtener retroalimentación sobre las características del videojuego serio para con base esto, mejorar su diseño.
- Evaluar la experiencia de uso de personas con Síndrome de Down al utilizar el videojuego *Emotion4Down*.

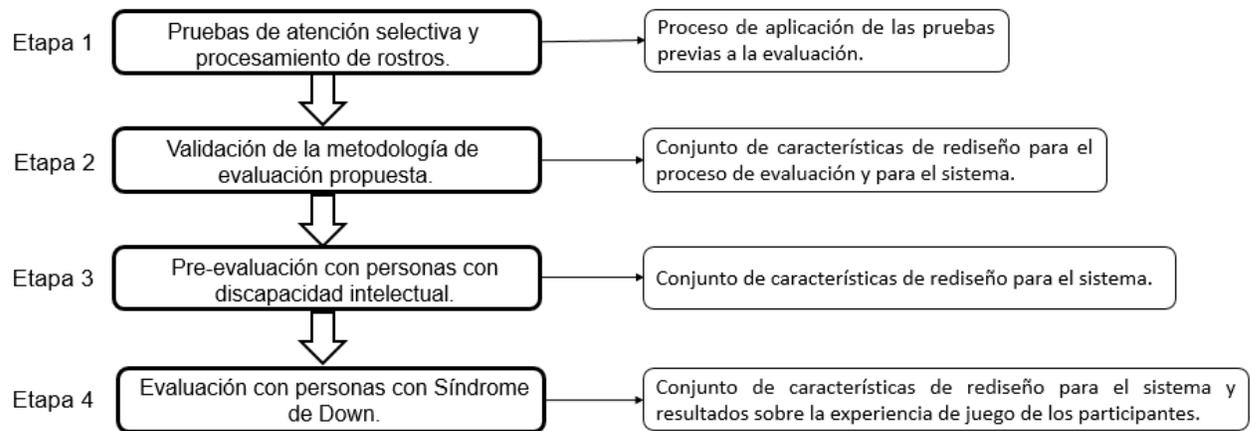
### 6.3. Diseño de la evaluación

Una vez establecidos los objetivos de la evaluación, se llevó a cabo el diseño de la misma, la cual como se mencionó anteriormente se llevó a cabo en 4 etapas. En las primeras 3 etapas los participantes fueron adolescentes y adultos jóvenes con discapacidad intelectual dado que el proceso de reclutamiento fue complicado y el acceso

a mayor población con Síndrome de Down en otras instituciones no fue posible. Como se mencionó anteriormente, las personas con Síndrome de Down presentan un trastorno genético, lo cual ocasiona que presenten discapacidad intelectual en diversos grados, contrario a las personas que solo presentan discapacidad intelectual quienes no tienen un trastorno genético. Sin embargo, en esta tesis no nos enfocamos en esta última población ya que no fue el propósito contemplado desde el inicio, por lo tanto, los resultados no se pueden generalizar ya que podrían existir otras características de esta población que no fueron tomadas en cuenta durante el estudio realizado.

La metodología de evaluación se muestra en la Figura 42 y se describe a continuación:

- Etapa 1) Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros: Esta etapa tuvo como objetivo evaluar si los participantes podían mantener la atención en la tarea, así como determinar si los participantes podían discriminar un rostro particular mediante una prueba de procesamiento de rostros. El principal propósito de esta prueba fue verificar si esta población puede reconocer un rostro y si podía trabajar con estas herramientas, así como hacer los ajustes necesarios a las mismas en caso de requerirlos.
- Etapa 2) Validación de la metodología de evaluación propuesta: Prueba del flujo de los pasos de la metodología de evaluación propuesta con personas con discapacidad intelectual, en conjunto con el funcionamiento del sistema, con el objetivo de obtener aspectos de rediseño para ambos.
- Etapa 3) Pre- evaluación con personas con discapacidad intelectual: Una vez llevadas a cabo las pruebas, el rediseño del sistema y ajustes en el flujo de los pasos de la metodología de evaluación, se evaluó de nuevo con población con discapacidad intelectual.
- Etapa 4) Evaluación con personas con Síndrome de Down: Finalmente se llevó a cabo la evaluación con la población con Síndrome de Down, tomando en cuenta los resultados de las etapas anteriores y con los ajustes al sistema y metodología de evaluación.



**Figura 42.** Metodología de la evaluación formativa.

### 6.3.1. Participantes

Se contó con el apoyo de las maestras y alumnos de la Asociación Civil (A) (Ver Tabla 3) para llevar a cabo todas las etapas de la metodología de evaluación. El criterio de reclutamiento para las 3 primeras etapas de la metodología de evaluación fue que los participantes fueran adolescentes y adultos jóvenes que presentaran discapacidad intelectual, para la cuarta etapa se requirió la participación de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down.

En la tabla 11 se presentan los datos demográficos de los participantes de cada una de las etapas de la evaluación.

**Tabla 11.** Datos demográficos de los participantes de la evaluación.

|  | ID Participantes | Género    | Edad | Nivel de DI    |
|--|------------------|-----------|------|----------------|
| Etapa 1  | P1               | Masculino | 18   | Moderado-grave |
|  | P2               | Masculino | 18   | Moderado       |
|  | P3               | Femenino  | 19   | Moderado       |
| Etapa 2  | P4               | Masculino | 18   | Moderado       |
| Etapa 3  | P1               | Masculino | 18   | Moderado-grave |
|  | P4               | Masculino | 18   | Moderado       |
|  | P5               | Masculino | 13   | Leve           |
| Etapa 4  | P6               | Femenino  | 35   | Leve-moderado  |
|  | P7               | Masculino | 19   | Moderado-grave |
| Total de participantes: 5 personas con discapacidad intelectual y 2 personas con Síndrome de Down. |                  |           |      |                |

### 6.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la evaluación se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos, los cuales durante las etapas tuvieron algunas modificaciones, estas se detallan más adelante en los resultados de cada una de ellas. A continuación se describen cada uno de estos instrumentos:

- **Consentimiento y cuestionario demográfico:** El documento de consentimiento (Apéndice 5) describe el proceso de evaluación así como todas las actividades del videojuego, un fragmento de este documento se puede observar en la Figura 43. El objetivo de este documento fue solicitar el consentimiento informado de los padres de familia de los participantes, así como el consentimiento de las maestras.

**Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de  
Ensenada**

**Consentimiento para participar como sujeto de investigación**

**Documento de consentimiento para padres de familia**

Este documento tiene el propósito de informarle e invitarle a participar en un proyecto de investigación. Su participación en este proyecto es completamente voluntaria. Por favor, lea la siguiente información y siéntase libre de preguntar cualquier cosa que no entienda antes de decidir si desea participar. El investigador citado a continuación responderá a sus preguntas.

**PROPÓSITO DEL ESTUDIO**  
El propósito del estudio de investigación es evaluar un videojuego diseñado para apoyar la educación emocional de personas con Síndrome de Down. El videojuego se diseñó tomando en cuenta las características particulares de las personas con Síndrome de Down que asisten a diversos centros donde se les brinda educación. La tecnología utilizada para el videojuego es táctil, por lo que será necesario que el participante utilice una tableta con sistema operativo Android.

**Requerimientos**  
Usted es elegible para participar en el estudio si usted es un padre de familia o tutor de una persona con Síndrome de Down que asiste a las actividades que se imparten en este Centro.

**PROCEDIMIENTOS**  
El estudio consiste en llevar a cabo cuatro sesiones de evaluación donde su hijo (a) jugará el videojuego "Emotion4Down". Emotion4Down es un videojuego diseñado para apoyar la educación emocional, específicamente el reconocimiento de emociones, de personas con Síndrome de Down, a través de diferentes actividades,

**Figura 43.** Consentimiento de participación.

El cuestionario demográfico proporcionó información sobre los datos del participante (Edad, género) e información referente al uso previo de videojuegos por parte del participante (Experiencia con videojuegos, tipos de videojuegos, experiencia con tecnología táctil, tipos de videojuegos con tecnología táctil, ventaja o desventajas percibidas del uso de videojuegos) (Ver Figura 44).

### Información demográfica

\*Obligatorio

**ID Participantes \***

Elige ▼

**Edad \***

Tu respuesta

**Género \***

Elige ▼

**Experiencia con videojuegos \***

Sí

No

Tal vez

**Figura 44.** Cuestionario demográfico.

- Escala de gravedad de la discapacidad intelectual adaptada (Apéndice 6): Con base en la Guía de Consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM-5 (Association, 2014), la cual es una guía utilizada por los profesionales de la salud mental para obtener información que les permite emitir el diagnóstico de algún trastorno mental, se realizó la adaptación de la escala de gravedad de la discapacidad intelectual que se puede observar en la Figura 45, esta se divide en dominio conceptual, dominio social y dominio práctico. La adaptación se realizó para que las maestras pudieran aplicarla de una manera más sencilla para cada participante. Esto con el fin de obtener un referente sobre el nivel de discapacidad intelectual que presenta cada uno de los participantes y así poder conocer si existe una relación entre los resultados de la evaluación con su nivel de discapacidad intelectual.

| <b>DOMINIO CONCEPTUAL</b> |   |
|---------------------------|---|
| 1                         | Presenta dificultades en el aprendizaje. <sup>1</sup>   |
| 2                         | El desarrollo de sus aptitudes académicas está en un nivel elemental.   |
| 3                         | Presenta alteración del uso funcional de las aptitudes académicas. <sup>3</sup>                                     |
| <b>DOMINIO SOCIAL</b>     |   |
| 18                        | Presenta inmadurez en sus relaciones sociales <sup>4</sup>  |
| 19                        | Presenta notables diferencias respecto a sus iguales en cuanto al comportamiento social y comunicativo.             |
| 20                        | Presenta comunicación, conversación y lenguaje concretos o inmaduros <sup>5</sup>                                   |
| <b>DOMINIO PRÁCTICO</b>   |   |
| 40                        | Puede funcionar de forma apropiada a la edad en el cuidado personal   |
| 41                        | Puede responsabilizarse de sus necesidades personales, aunque necesita un periodo largo de aprendizaje <sup>8</sup> |
| 42                        | Necesita ayuda para todas las actividades de la vida cotidiana. <sup>9</sup>  |

**Figura 45.** Escala de gravedad de la discapacidad intelectual.

- Pruebas de atención selectiva y de procesamiento de rostros (Barisnikov *et al.*, 2008): La prueba de atención selectiva se aplicó para determinar si los participantes tienen la habilidad de centrar su atención en una imagen independientemente de la presencia de diferentes distractores. Esta prueba se divide en 2 pruebas:
  - SUB-PRUEBA #1: Rabbits. El participante debe buscar una imagen objetivo (Conejo) entre distintos distractores (ej. imágenes de perro, manzana y árbol.)
  - SUB-PRUEBA #2: Faces. El participante debe encontrar una imagen objetivo (Rostro) entre distractores similares (otros rostros).

La prueba de procesamiento de rostros se aplicó para evaluar si los participantes tienen la habilidad de reconocer distintos rostros. Este se llevó a cabo mostrando al participante tres distintas imágenes de rostros, solicitando al participante el rostro objetivo ubicado en la parte superior, el participante debía identificar el rostro objetivo dentro de las tres imágenes de la parte inferior. Esta prueba se divide en 5 pruebas:

- SUB-PRUEBA #1 Face-Dis. Los rostros presentaban rasgos (sexo, edad y aspecto general) distintos entre ellos.
- SUB-PRUEBA #2 Face-Sim. Los rostros presentaban rasgos (sexo, edad y aspecto general) similares entre ellos.

- SUB-PRUEBA #3 Maskedface-Dis. Los rostros presentaban rasgos distintos (sexo, edad y aspecto general) con el cabello y orejas ocultas.
  - SUB-PRUEBA #4 Maskedface-Sim. Los rostros presentaban rasgos similares (sexo, edad y aspecto general) con el cabello y orejas ocultas.
  - SUB-PRUEBA #5 Eyesmasked-Sim. Los rostros presentaban rasgos similares pero con cabello, orejas y ojos ocultos.
- FunToolKit (Read, 2008) (Apéndice 7): Es una herramienta diseñada para obtener la opinión de niños sobre sus preferencias sobre el uso de distintas tecnologías. Esta herramienta se compone por los siguientes instrumentos:
- Smileyometer : Como se puede observar en la Figura 46 ésta es una escala analógica visual (VAS)<sup>1</sup> que utiliza ilustraciones para evaluar las expectativas del niño antes y después del uso de la tecnología, en este caso, el videojuego.



**Figura 46.** Herramienta Smileyometer.

- Fun Sorter (Apéndice -): Es utilizado para comparar dos o más actividades, niveles o tecnologías a evaluar en una escala del mejor al peor de acuerdo a diferentes constructos. La Figura 47 muestra la tabla incluida en el Fun Sorter donde se presentan distintos constructos. En este caso, el participante evaluó cada una de las actividades del videojuego con respecto a cuatro constructos: ¿Cuál fue la actividad más divertida?, ¿Cuál fue la actividad que más le gustó?, ¿Cuál fue la actividad más fácil de jugar? y ¿Cuál fue la actividad más bonita?.

<sup>1</sup>Instrumento de medición de características en la cual se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo sobre un ítem.

|                       | MEJOR |  |  | PEOR |
|-----------------------|-------|--|--|------|
| LA MÁS DIVERTIDA      |       |  |  |      |
| LA MÁS FÁCIL DE JUGAR |       |  |  |      |
| LA QUE MÁS ME GUSTÓ   |       |  |  |      |
| LA MÁS BONITA         |       |  |  |      |

**Figura 47.** Ejemplo de la herramienta Fun Sorter.

- Again Again: Como puede observarse en la Figura 48 Again Again es una tabla en la que se presentan al participante todas las actividades del videojuego y él debe responder para cada una a la pregunta ¿Te gustaría volver a jugar dicha actividad? Las opciones de respuesta son tres: si, no y tal vez.

| ACTIVIDAD   | NO<br> | TAL VEZ<br> | SI<br> |
|---|---|--|---|
|  <p>Actividad 1</p>  |   |  |   |
|  <p>Actividad 2</p> |   |  |   |

**Figura 48.** Ejemplo de la herramienta Again Again.

- Cuestionario experiencia de juego (GEQ) (Ijsselsteijn *et al.*, 2013): El cuestionario de experiencia de juego (GEQ por sus siglas en inglés, Game Experience Questionnaire) (Apéndice 8) es un cuestionario diseñado para medir la experiencia de juego de participantes que han utilizado un videojuego. Se compone por tres distintos módulos : El cuestionario central, el módulo de presencia social y el módulo post-juego. Este cuestionario se aplica al participante inmediatamente después de haber concluido la sesión de juego. Para esta evaluación se aplicó la versión *In-game*, la cual es una versión corta y reducida del cuestionario central y está desarrollado para evaluar la experiencia del juego en distintos intervalos durante una sesión de juego. Esta versión incluye 14 items y mide la experiencia de juego en siete dimensiones: Competencia, inmersión sensorial e imaginativa, flujo, tensión, desafío, efecto negativo y efecto positivo. El cuestionario utiliza una escala de 5-puntos Likert que va desde *Nada, en absoluto (0)* - hasta *extremadamente*

(4). un ejemplo de este cuestionario se puede observar en la Figura 49.

**Estuve interesado en la historia del juego \***

0    1    2    3    4

De ningún modo                        Extremadamente

**Me sentí bien cuando terminaba el ejercicio \***

0    1    2    3    4

De ningún modo                        Extremadamente

**Me sentí aburrido \***

0    1    2    3    4

De ningún modo                        Extremadamente

**Figura 49.** Ejemplo de algunos ítems del cuestionario de experiencia de juego (Ijsselsteijn *et al.*, 2013).

- **Logs de uso:** Se utilizaron los archivos  $\log^2$  del videojuego para guardar los datos de cada actividad realizada, como lo son errores, aciertos, cantidad de ensayos y cantidad de intentos.
- **Entrevista estructurada para maestras (Apéndice 9):** Se utilizó el método de entrevista estructurada para conocer, desde la perspectiva de las maestras, la utilidad del videojuego, si existen cambios que se puedan realizar y evaluar las principales características del videojuego.

### 6.3.3. Análisis de datos

Los datos de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, la información de los logs de uso tales como errores y aciertos de cada actividad, tiempos de ejecución de las actividades, así como los resultados del cuestionario de experiencia de juego y de las herramientas del FunToolKit fueron vaciados en archivos digitales

<sup>2</sup>Archivos que almacenan los eventos ocurridos durante el uso de la aplicación y son utilizados como evidencia de sus comportamientos.

para facilitar el análisis. De la misma manera, las observaciones realizadas durante las sesiones de juego con los participantes y la entrevista que se aplicó a la maestra fueron transcritas a documentos de texto.

Para el análisis de las transcripciones de la entrevista a la maestra y las observaciones realizadas se utilizó codificación abierta y axial (Ver sección 3.2.1). Además, se utilizó estadística descriptiva como promedios y porcentajes para analizar los errores obtenidos y duración de la actividad. El análisis de los errores fueron clasificados por emoción, por actividad y por tipo de personaje.

#### **6.3.4. Diseño experimental**

El paradigma experimental utilizado para llevar a cabo la evaluación fue intra-sujetos (*Within subjects*) (MacKenzie, 2012), este paradigma nos permite aplicar las mismas condiciones de la evaluación a cada uno de los participantes. A continuación se detalla el desarrollo de cada una de las etapas de la metodología de evaluación.

#### **6.4. Desarrollo de la evaluación**

Como se mencionó anteriormente, la metodología de evaluación fue compuesta por 4 etapas, los detalles y resultados de cada una de ellas se presentan a continuación:

##### **6.4.1. Etapa 1: Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros.**

El objetivo de esta etapa fue evaluar el flujo y el material que sería utilizado durante la aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros. En esta etapa participaron tres alumnos con discapacidad intelectual (P1, P2 y P3) (Ver Tabla 11). Esta etapa se llevó a cabo en las instalaciones de la Asociación Civil (A) y tuvo una duración aproximada de 35 minutos.

### 6.4.1.1. Proceso de aplicación de las pruebas a participantes con discapacidad intelectual.

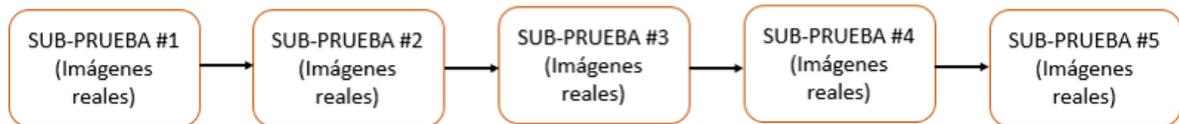
Con el fin de conocer cuál sería la mejor manera de llevar a cabo la aplicación de las pruebas y obtener resultados confiables y acordes a las características del videojuego, a cada uno de los participantes se le aplicó proceso distinto:

- P1: Al primer participante ambas pruebas se le aplicaron únicamente con imágenes reales como se puede observar en la Figura 50.

#### PRUEBA DE ATENCIÓN SELECTIVA

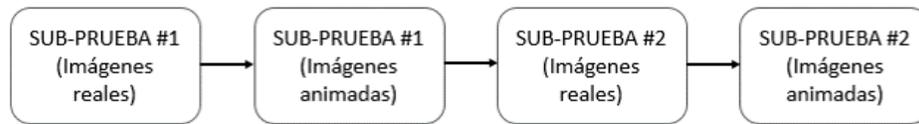
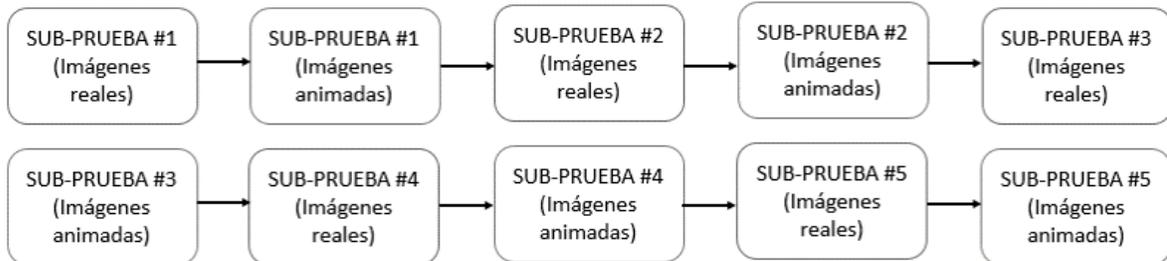


#### PRUEBA DE PROCESAMIENTO DE ROSTROS



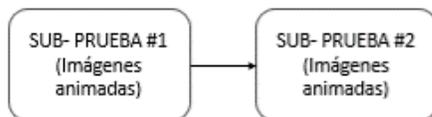
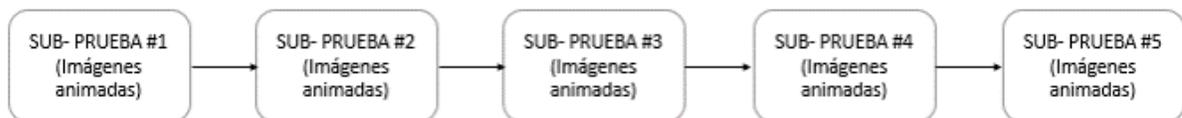
**Figura 50.** Proceso de aplicación de las pruebas al participante P1.

- P2: Ambas pruebas se aplicaron con imágenes reales e imágenes animadas al participante P2 (Figura 51) , es decir, cada sub-prueba se aplicó dos veces, la primera vez con imágenes reales y la segunda vez con imágenes animadas.

**PRUEBA DE ATENCIÓN SELECTIVA****PRUEBA DE PROCESAMIENTO DE ROSTROS**

**Figura 51.** Proceso de aplicación de las pruebas para el participante P2.

- P3: Al tercer participante ambas pruebas se le presentaron solamente con imágenes animadas como se puede observar en la Figura 52.

**PRUEBA DE ATENCIÓN SELECTIVA****PRUEBA DE PROCESAMIENTO DE ROSTROS**

**Figura 52.** Proceso de aplicación de las pruebas para el participante P3.

#### 6.4.1.2. Resultados

Los resultados de esta etapa se muestran en la Tabla 12, estos muestran que el proceso más apropiado para la aplicación de las pruebas durante la evaluación debe ser la que se aplicó al participante P2, ya que con esta se obtuvieron mejores resultados y además nos permite evaluar los dos tipos de imágenes que son utilizadas en el videojuego *Emotion4Down*.

**Tabla 12.** Resultados de los 3 participantes en las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros.

|           | <b>Aciertos obtenidos en la prueba de atención selectiva</b> | <b>Total</b> | <b>Aciertos obtenidos en la prueba de procesamiento de rostros</b> | <b>Total</b> |
|-----------|--|--------------|--|--------------|
| <b>P1</b> | 0  | <b>2</b>     | 2  | <b>5</b>     |
| <b>P2</b> | 2  | <b>4</b>     | 9  | <b>10</b>    |
| <b>P3</b> | 1  | <b>2</b>     | 0  | <b>5</b>     |

#### **6.4.2. Etapa 2: Validación de la metodología de evaluación propuesta con un participante con discapacidad intelectual.**

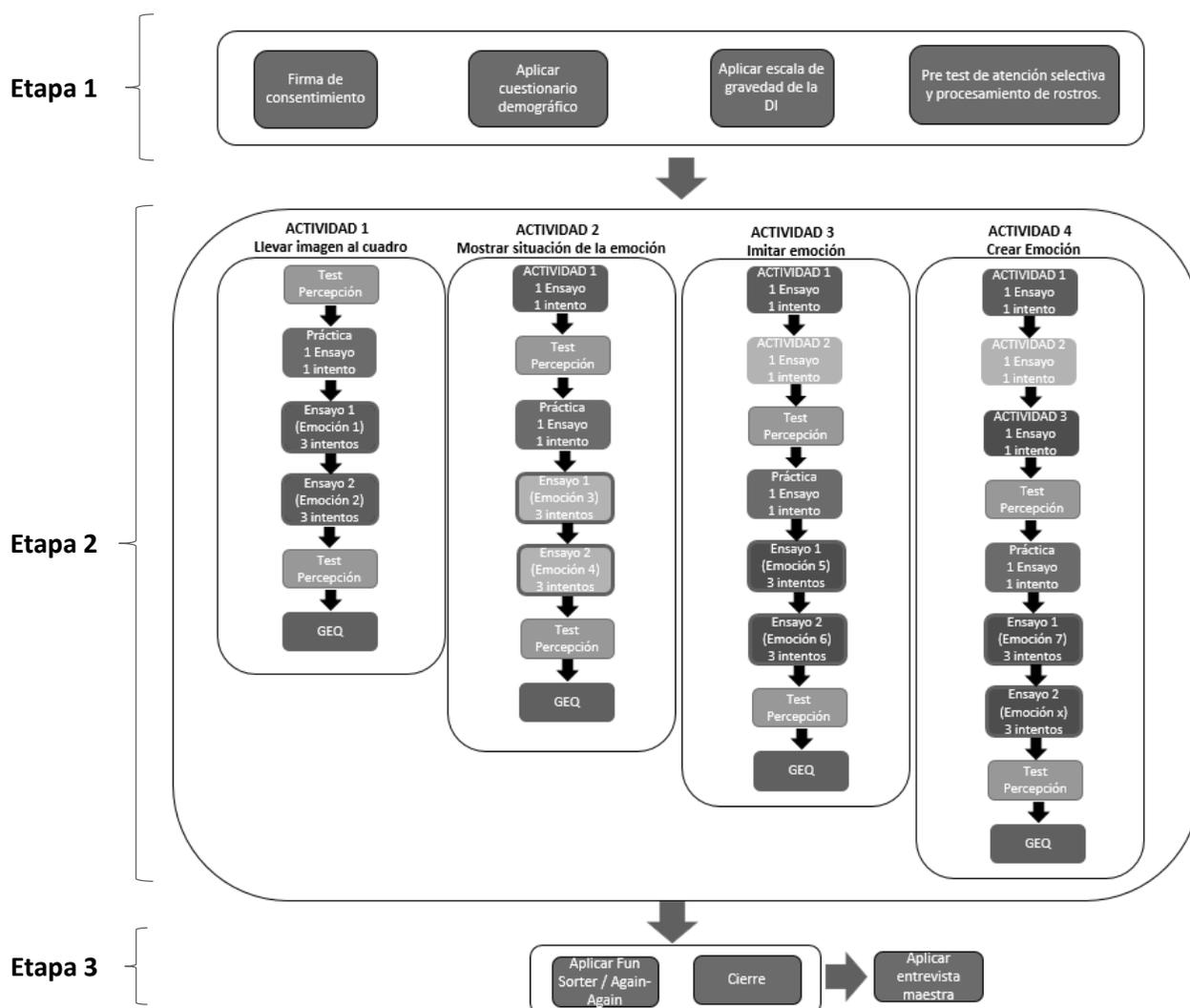
El objetivo principal de esta etapa fue evaluar la primera versión del diseño del proceso de evaluación para validar el flujo de aplicación y detectar posibles cambios que se pudieran realizar al videojuego para mejorar sus características. En esta etapa participó un alumno con discapacidad intelectual de 18 años. Este participante fue P1, el cual previamente había participado en la etapa 1 de la evaluación.

##### **6.4.2.1. Proceso de aplicación de la validación de la metodología de evaluación propuesta.**

El diseño de evaluación propuesto se presenta en la Figura 53. Este fue dividido en 3 etapas:

- Etapa 1:
  - Firma de consentimiento por parte del padre de familia o maestra a cargo.
  - Aplicación del cuestionario demográfico con apoyo de la maestra.
  - Aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros.
- Etapa 2:
  - Se aplicaron 4 sesiones de juego (1 sesión por día).
  - En cada sesión se utilizó una actividad distinta del videojuego.
  - Cada día se realizó 1 ensayo con 1 intento de cada una de las actividades anteriores.

- Se aplicó la prueba de percepción (Smileyometer) antes de iniciar la actividad correspondiente a cada día y al finalizar la misma.
  - Se realizó 1 ensayo con 1 intento de prueba de la actividad correspondiente a cada día y posteriormente 2 ensayos con 3 intentos cada uno, que serían los ensayos medibles.
  - Cada uno de los ensayos medibles se realizó con una emoción distinta.
  - Al finalizar cada sesión se aplicó el cuestionario de experiencia de juego (GEQ)
- Etapa 3:
- Aplicación del instrumento *FunToolKit*.
  - Cierre.
  - Entrevista a maestra. Se realizó la aplicación de la entrevista a la maestra de los participantes.



**Figura 53.** Proceso de evaluación de usabilidad con participantes con discapacidad intelectual.

#### 6.4.2.2. Resultados

Los resultados obtenidos en esta etapa indicaron que se debían hacer algunos ajustes al flujo y a las características de las actividades del videojuego, así como a los instrumentos de recolección de datos y al diseño de la evaluación. Estos cambios, así como una descripción de los resultados se presentan a continuación:

- **Modificaciones a las actividades del videojuego.**

- **Video de explicación de la emoción.**

Se observó que al mostrar el video de la explicación de la emoción, el botón para pasar a la primera actividad del videojuego se mostraba desde el inicio y el participante lo seleccionaba, lo que ocasionaba que el participante no mirara dicho

vídeo. Para solucionarlo se decidió retrasar la aparición del botón hasta que el video finalizara.

### **Actividad 1: Llevar imagen al cuadro.**

Durante esta actividad se observó que el participante tuvo dificultades para dejar la imagen elegida dentro del recuadro objetivo, por lo tanto se modificaron los colisionadores tanto de la imagen objetivo como de la imagen de la emoción, esto para que cuando el participante ponga la emoción en cualquier lugar dentro de la imagen objetivo se detecte si es correcta o incorrecta y minimizar los errores que puedan ocurrir cuando la emoción elegida sea la correcta pero no se ubique en el centro de la imagen objetivo.

### **Actividad 2: Mostrar situación del uso de la emoción.**

En esta actividad se observó que los botones que muestran las opciones de emoción al participante se muestran activos desde el inicio hasta el final del vídeo, por lo tanto, el participante seleccionaba una emoción sin antes ver el video correspondiente. Para solucionar esta situación se decidió retrasar la aparición de los botones. Otra observación fue que al finalizar cada vídeo, el participante preguntaba o no sabía que era lo que debía hacer, así que se le brindaron instrucciones de manera verbal. Para tratar de que el participante recordara lo que debía hacer, se cambio la reproducción automática de las instrucciones para que se reprodujeran antes de ver el video e inmediatamente después de que este terminara.

### **Actividad 3: Imitar la emoción.**

Durante esta actividad se observó que el participante presentó mucha dificultad para imitar la emoción correspondiente. Esto fue dado por 2 factores; el primero es que las emociones con las que se llevó a cabo esta actividad fueron aburrido y cansado, ambas emociones fueron difíciles de identificar y expresar por el participante, además los gestos debían ser muy marcados para que el algoritmo de reconocimiento de rostros lograra identificarlos. Como posible solución a esta situación se disminuyó la precisión con la que el algoritmo detecta cada uno de los gestos del participante. Otro punto a considerar en esta actividad es la posición del dispositivo, al tenerlo sobre la mesa el participante no se veía en la cámara,

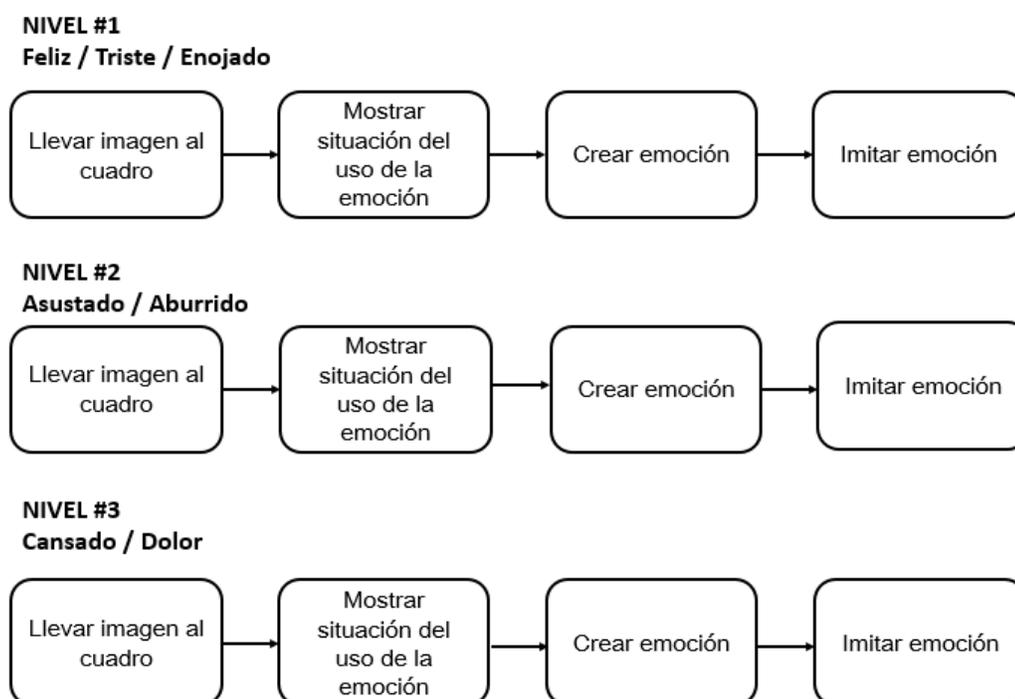
por lo que de manera manual se le sostuvo el dispositivo para que lograra realizar la actividad.

#### **Actividad 4: Crear emoción.**

En esta actividad se observó que el participante presentó dificultad para posicionar los ojos y la boca del personaje en el lugar correcto. En algunos intentos se le ofreció ayuda y se le explicó donde debían ir pero durante los intentos en los que el participante decidió realizar la actividad por sí mismo y no logró posicionar correctamente los elementos mostró signos de molestia y expresó que ya no quería continuar con la actividad. Durante la entrevista final a la maestra, se le mostró específicamente esta actividad y sugirió el posicionar en la parte superior de la pantalla una imagen con el ejemplo de la emoción que se debía crear para que el participante pudiera identificarla y tratar de replicarla. Además de esta modificación, se agregó una imagen como marca de agua en la posición donde debían situarse los ojos y la boca para darle al participante una pista de donde debía ir cada elemento.

#### ■ **Modificaciones al flujo del videojuego**

Durante la ejecución de esta etapa de la evaluación, un punto importante que se observó fue que al utilizar todas las emociones del videojuego el participante mostraba más dificultad con algunas emociones que con otras y esto influía en sus resultados de cada actividad, independientemente si le era sencillo o no el llevar a cabo la interacción con el videojuego. Además se observó que la actividad de *Imitar emoción* y *Crear emoción* se le dificultaban más que las dos primeras actividades y a su vez *Imitar emoción* le fue más complejo que *Crear emoción*. En la entrevista a la maestra se le comentó esta situación y en conjunto, se decidió crear dos tipos de niveles en el videojuego como se puede observar en la Figura 54: Niveles por emoción y niveles por actividad, el primero consiste en separar las emociones en tres distintos niveles: Nivel 1: Feliz, triste y enojado, Nivel 2: Asustado y aburrido y Nivel 3: Cansado y Dolor y los niveles por actividad que consisten en: Actividad 1: Llevar imagen al cuadro, Actividad 2: Mostrar situación del uso de la emoción, Actividad 3: Crear emoción y Actividad 4: Imitar emoción.



**Figura 54.** Niveles modificados del videojuego.

#### ■ **Modificaciones a los instrumentos de recolección de datos**

Durante la aplicación de algunos instrumentos de recolección de datos durante esta etapa se pudo observar que el participante presentó dificultades para contestar lo que se le pidió en cada una de estos instrumentos. Comenzando con el test de percepción utilizando el *Smileyometer*, la principal dificultad es que la pregunta ¿Cómo crees que será la actividad? (Antes de jugarla) le resultó muy compleja, además el manejar 3 niveles (Bueno, regular y malo) le causó confusión. Para tratar de que los participantes pudieran responder de manera más sencilla estos instrumentos, se decidió cambiar la pregunta del *Smileyometer*, por ¿Crees que te va a gustar la actividad? y por medio de tarjetas, una con una carita feliz y otra con una carita triste, pedirle que respondiera Si o No. El reducir las posibles respuestas a solo Si o No permite que les resulte más sencillo de responder, esta misma modificación se realizó para las herramientas del *FunToolKit* y del cuestionario de experiencia de juego (GEQ).

#### ■ **Modificaciones al diseño del proceso de evaluación de usabilidad.**

Una vez que fue modificado el flujo del videojuego, también se modificó la manera en que se llevaría a cabo la evaluación para poder evaluar si el modelo por niveles

que se propuso es el adecuado. El rediseño del proceso de evaluación se modificó de la siguiente manera:

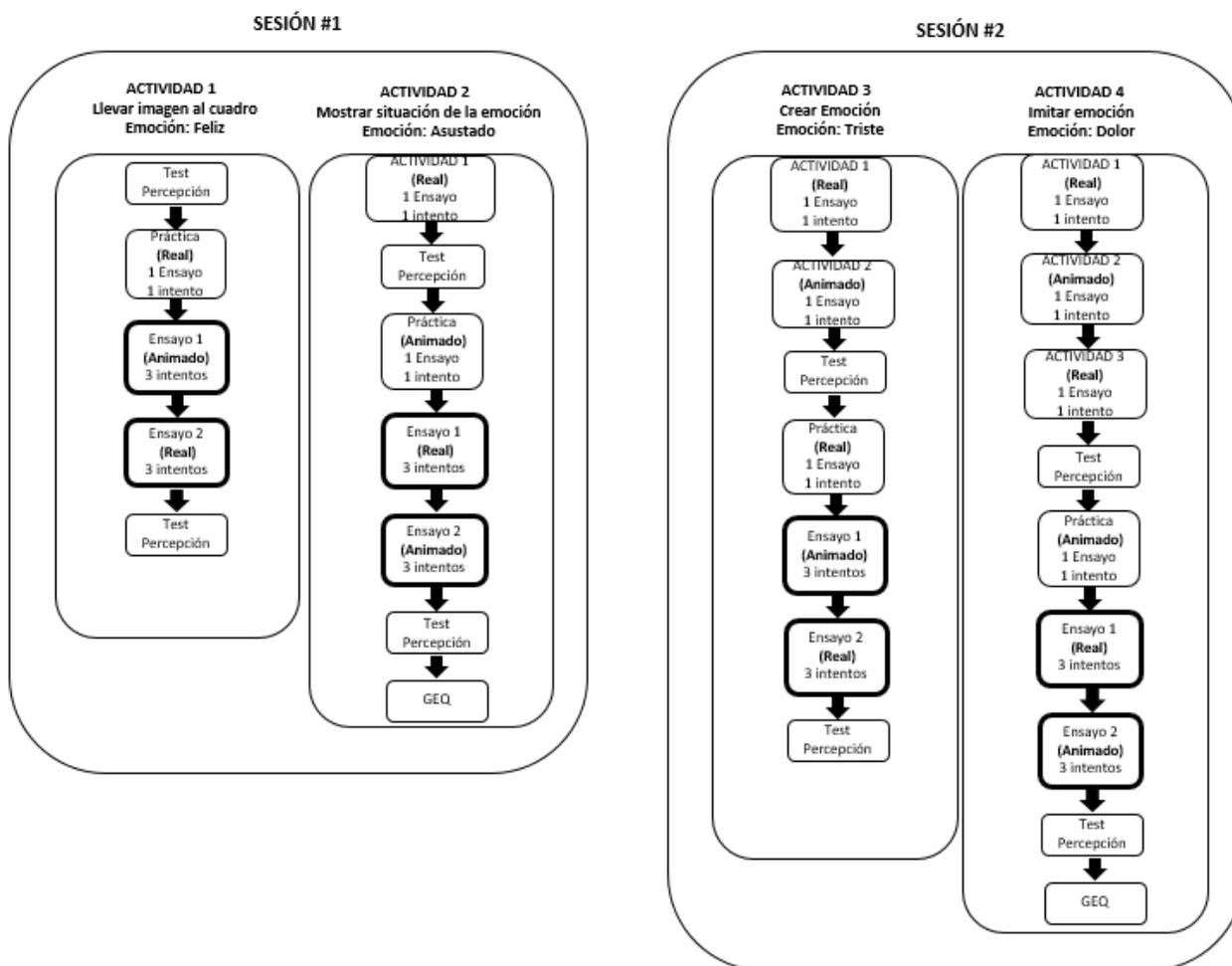
- En cada sesión se trabajan dos actividades del videojuego. En la primera y tercera sesión las actividades 1 y 2, y en la segunda y cuarta sesión las actividades 3 y 4.
- En las 2 primeras sesiones, las actividades se llevan a cabo con la emoción de feliz (Nivel 1) y en las últimas dos sesiones con la emoción de asustado (Nivel 2).
- Se debe aplicar el cuestionario de experiencia de juego (GEQ) al finalizar cada sesión.

#### **6.4.3. Etapa 3: Pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual.**

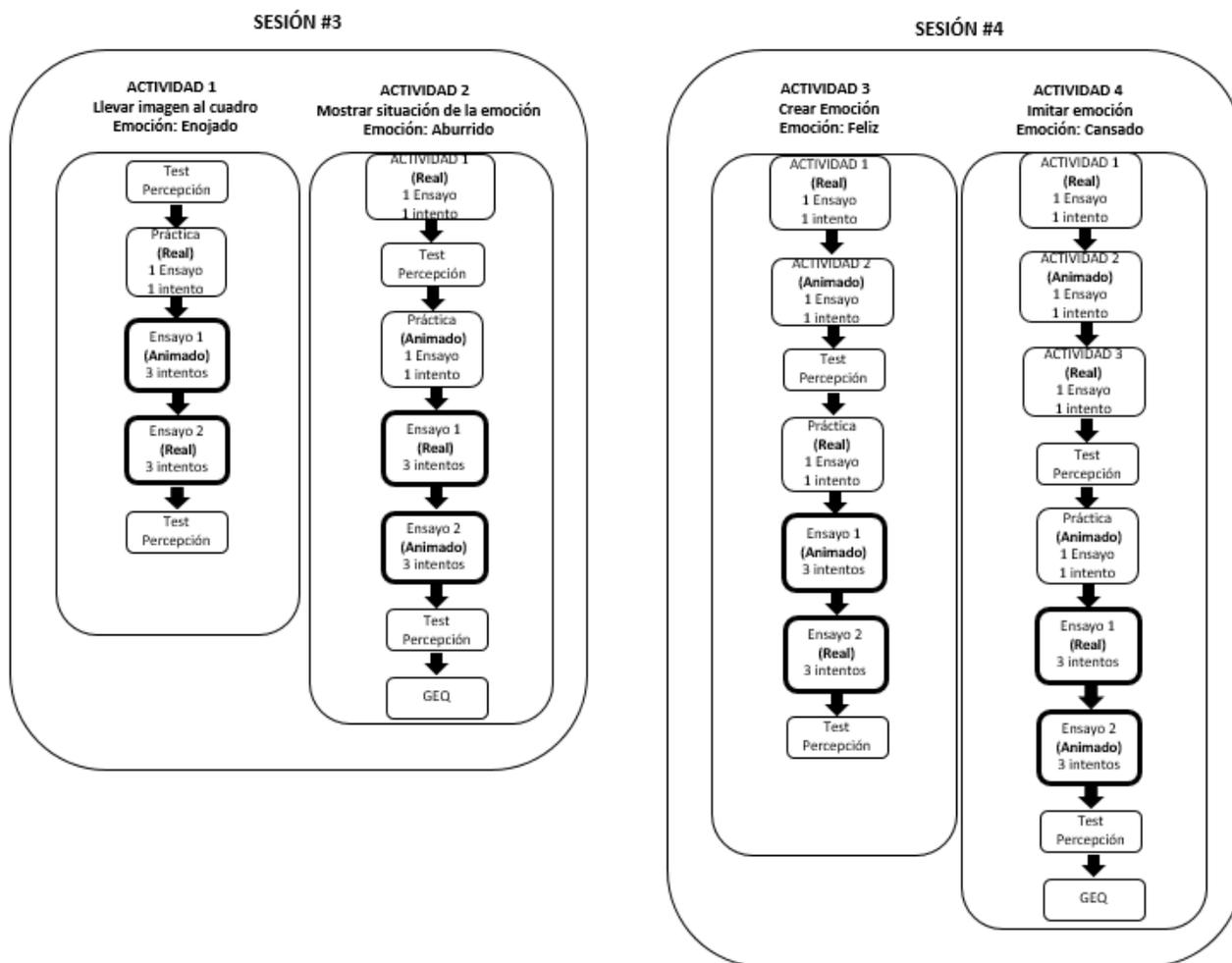
Con el objetivo de validar los cambios realizados al videojuego y al diseño del proceso de evaluación como resultado de las dos etapas anteriores, se llevó a cabo una pre-evaluación en la cual participaron 3 personas con discapacidad intelectual (P1, P4 y P5) (Tabla 11). La prueba se realizó en las instalaciones de la Asociación Civil (A) y tuvo una duración de 4 días.

##### **6.4.3.1. Proceso de aplicación de la pre-evaluación a participantes con discapacidad intelectual.**

La metodología utilizada para la aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros a los participantes fue la resultante de la etapa 1 de la metodología de evaluación formativa. El proceso de evaluación de usabilidad aplicado a los participantes P1 y P4 fue el proceso resultante de la etapa 2 de la metodología de evaluación formativa (Figura 53). A diferencia del participante P5, que como se puede observar en las Figuras 55 y 56 se le aplicó una variación del proceso de sesiones anterior en donde se asignaron las emociones de manera distinta, pero continuaron con cuatro sesiones como estaba planeado inicialmente.



**Figura 55.** Metodología de evaluación aplicada al participante P5 (Parte 1).



**Figura 56.** Proceso de evaluación de usabilidad aplicado al participante P5 (Parte 2).

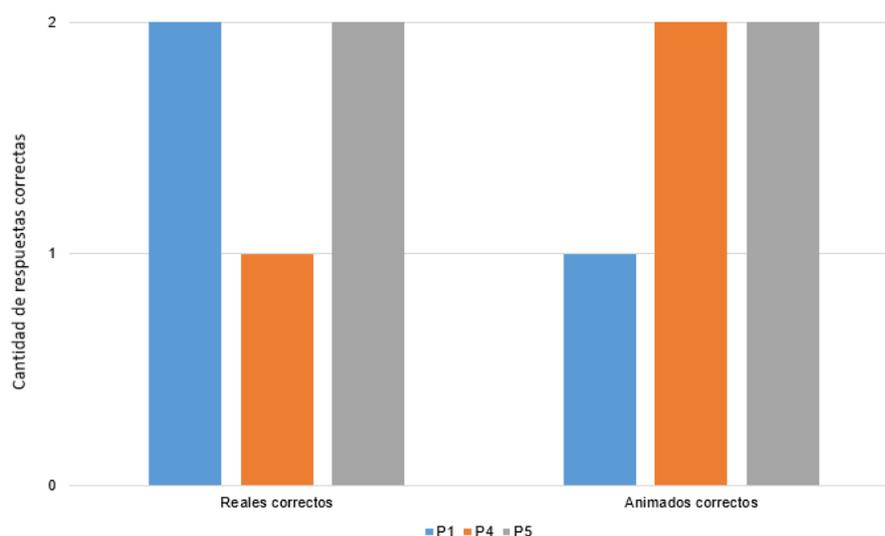
### 6.4.3.2. Resultados

Debido a que los resultados que se fueron obteniendo dieron buenos indicadores de las modificaciones que debían hacerse al videojuego y al diseño del proceso de evaluación de usabilidad, y además, se pudo observar de manera notoria como el nivel de dificultad que presentaban los participantes al utilizar emociones distintas a la de feliz iba incrementando, se decidió solo llevar a cabo 3 sesiones de juego para cada participante. Sin embargo, el participante P5 solo participó en 2 sesiones (1 y 3) ya que no asistió el día que debía ser aplicada la segunda sesión.

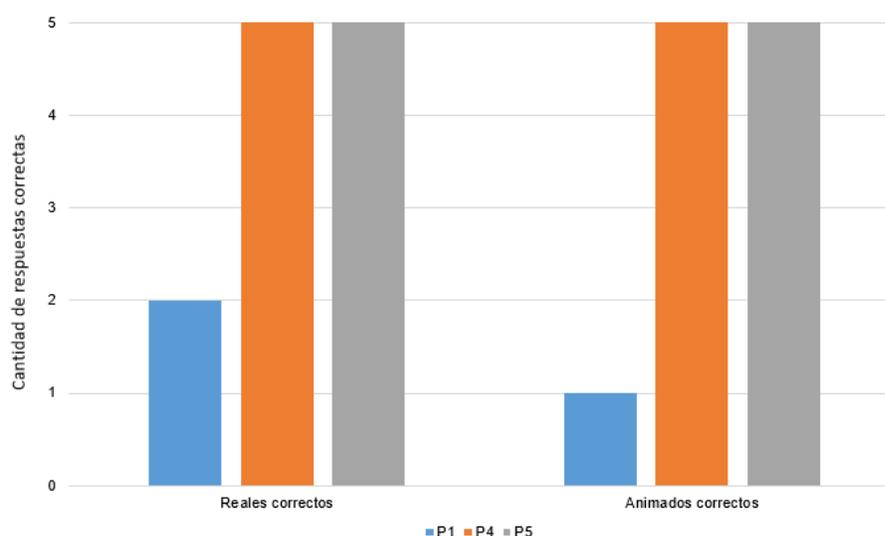
#### ■ Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros.

En la Figura 57 se presentan los resultados obtenidos de los tres participantes en

la prueba de atención selectiva y en la Figura 58 se pueden observar los resultados de la prueba de procesamiento de rostros.



**Figura 57.** Resultados de los tres participantes en la prueba de atención selectiva, donde 0-Ningún acierto, 2-Cantidad máxima de aciertos para esta prueba.



**Figura 58.** Resultados de los tres participantes en la prueba de procesamiento de rostros, , donde 0-Ningún acierto, 5-Cantidad máxima de aciertos para esta prueba.

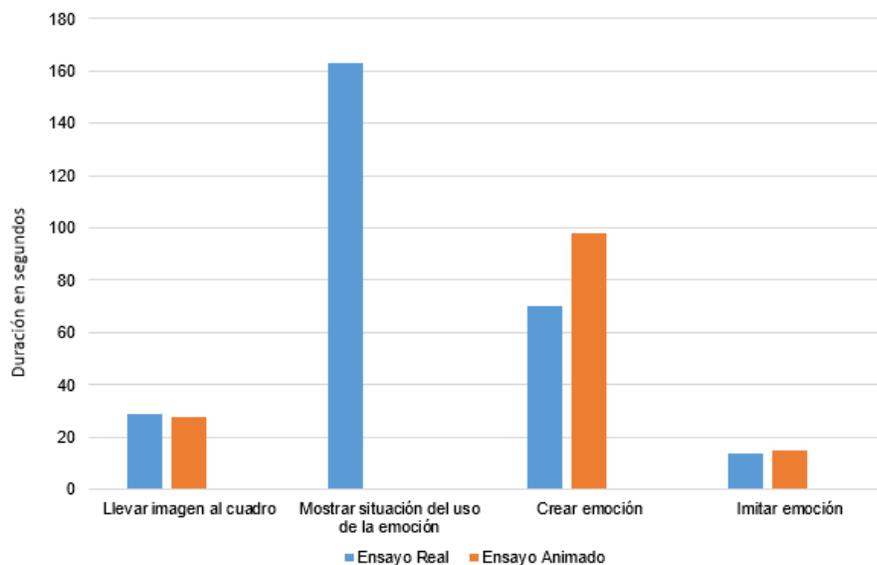
Como se muestra en la Figura 57, el participante P1 solo tuvo 1 error al realizar la prueba de atención selectiva con imágenes reales y el participante P4 presentó 1 error con imágenes animadas, contrario al participante P5 que obtuvo la máxima cantidad de respuestas correctas en ambas situaciones. Estos resultados sugieren que nuestros participantes si son capaces de mantener la atención en actividades que involucren detección o reconocimiento de rostros. Por otra parte,

los resultados obtenidos de la prueba de procesamiento de rostros (Figura 58) nos pueden indicar que los participantes P4 y P5 no tienen problemas para reconocer rostros tanto de imágenes reales como animadas, al contrario del participante P1 el cual puede presentar problemas para reconocer rostros en ambas condiciones (reales y animados). Una de las posibles razones es que el participante P1 presenta un mayor nivel de discapacidad intelectual en comparación de los participantes P4 y P5.

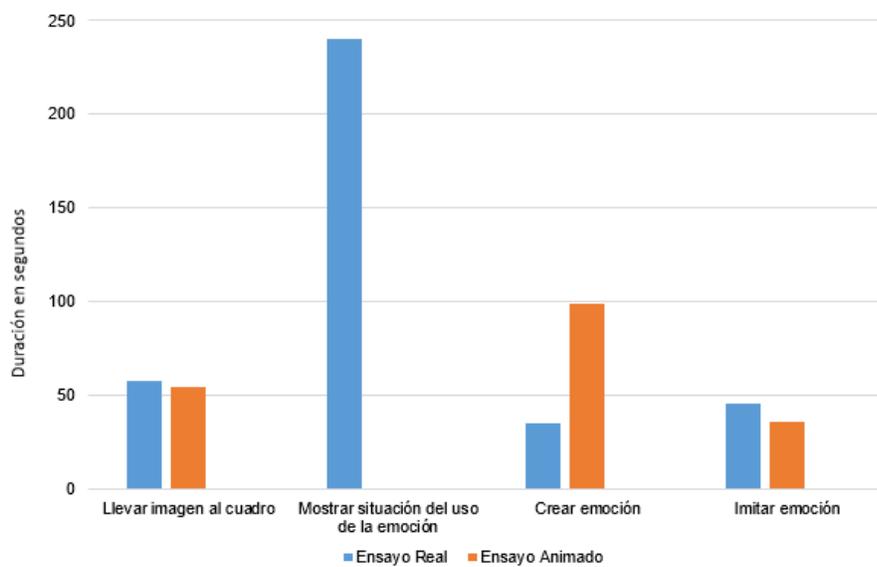
#### ■ **Duración**

En las Figuras 59 y 61 se pueden observar los resultados del tiempo, expresado en segundos, que le tomó al participante P1 llevar a cabo los dos ensayos de cada actividad con la emoción de feliz y de asustado, en las Figuras 60 y 62 se muestran estos mismos datos pero del participante P4 y en la Figura 63 se muestran los tiempos del participante P5. Para los participantes P1 y P4 en la actividad número dos (Mostrar situación del uso de la emoción) solo se muestra el resultado del primer ensayo debido a que los participantes no quisieron realizar el segundo ensayo y para el participante P5 solo se muestran los resultados de las primeras dos actividades ya que como se mencionó anteriormente, el participante no asistió a la segunda sesión y la cuarta sesión no se aplicó para ninguno de los 3 participantes.

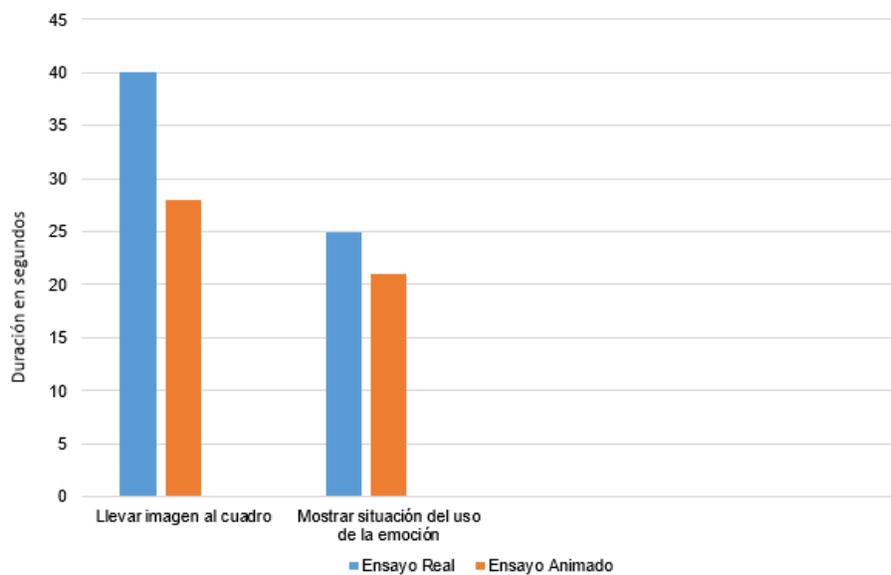
El participante P4 tuvo un tiempo mínimo durante la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* (Figura 62), esto es debido a que el participante seleccionaba una respuesta sin antes ver el vídeo, por lo tanto, estos resultados no muestran en realidad cuánto tiempo le llevó realizar esta actividad.



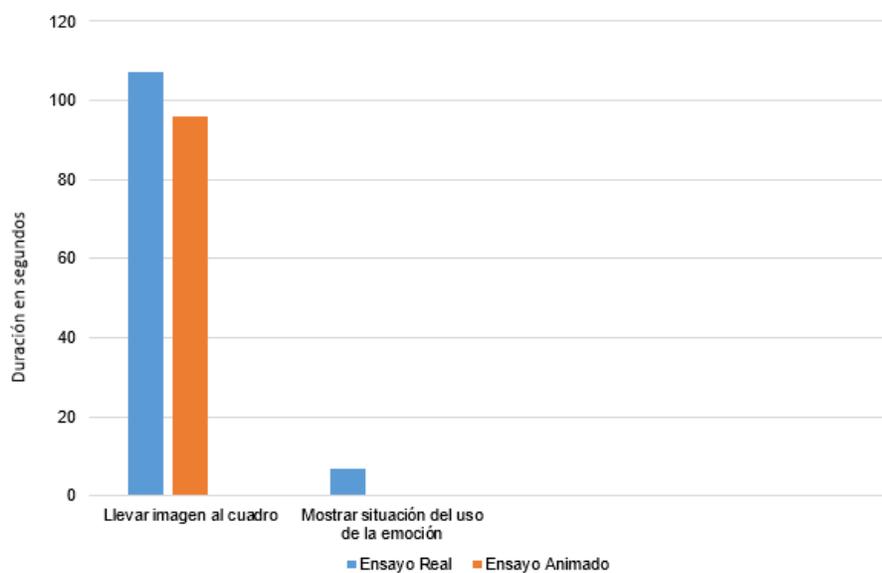
**Figura 59.** Duración de los ensayos realizados por el participante P1 con la emoción de feliz.



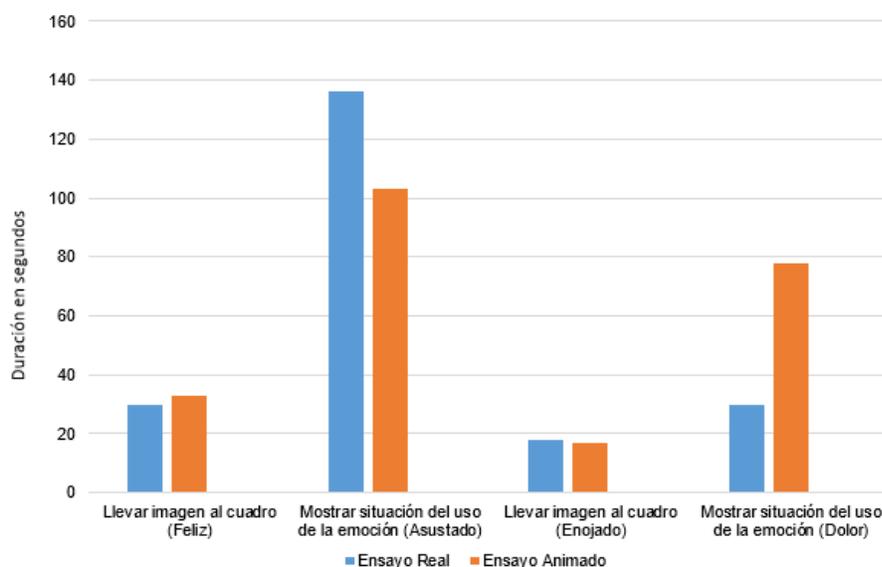
**Figura 60.** Duración de los ensayos realizados por el participante P4 con la emoción de feliz.



**Figura 61.** Duración de los ensayos realizados por el participante P1 con la emoción de asustado.



**Figura 62.** Duración de los ensayos realizados por el participante P4 con la emoción de asustado.



**Figura 63.** Duración de los ensayos realizados por el participante P5.

Para los participantes P1 y P4 se muestra claramente que la actividad que más tiempo les llevó realizar con la emoción de feliz fue *Mostrar situación del uso de la emoción*, contrario con la emoción de asustado, en la cual se muestran tiempos mayores con la actividad de *Llevar imagen al cuadro* para ambos participantes. Los resultados del participante P5 también indican que le tomó más tiempo la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción*, tanto con la emoción de asustado como la de dolor, sin embargo esto puede deberse a que estas emociones presentan un mayor nivel de dificultad que las que se utilizaron para la actividad de *Llevar imagen al cuadro*.

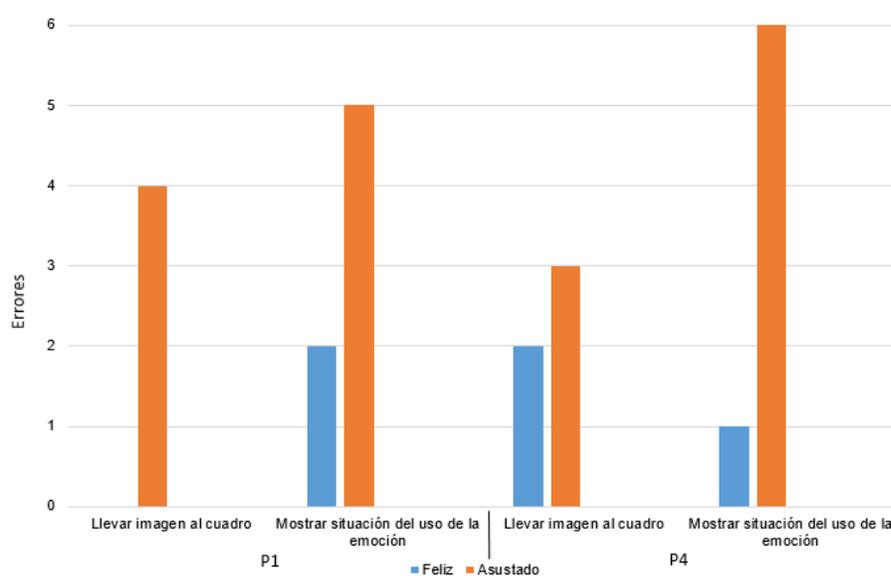
Estos resultados pueden ser indicadores positivos de que la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* puede tomar más tiempo para realizarla por los participantes. Una de las posibles razones es que los participantes deben empatizar con el personaje del video y deducir cuál fue la emoción que se mostró en la situación, lo que puede representarles una mayor carga cognitiva.

## ■ Errores

### Errores por emoción

En la Figura 64 se pueden observar los errores obtenidos por los participantes P1 y P4 que se tuvieron en las actividades de *Llevar imagen al cuadro* y *Mostrar situación del uso de la emoción* con las emociones de feliz y asustado. La Tabla 13 muestra los resultados del participante P5 al realizar estas mismas actividades

con las emociones de feliz, asustado, enojado y dolor.



**Figura 64.** Errores por emoción de los participantes P1 y P4.

**Tabla 13.** Cantidad de errores de P3.

| Actividad                               | Emoción  | Errores | Intentos totales |
|---|----------|---------|------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | Feliz    | 0       | 6                |
| Mostrar situación del uso de la emoción | Asustado | 5       | 6                |
| Llevar imagen al cuadro                 | Enojado  | 0       | 6                |
| Mostrar situación del uso de la emoción | Dolor    | 2       | 6                |

Como se puede observar, los participantes P1 y P4 obtuvieron una mayor cantidad de errores al realizar las actividades con la emoción de asustado y P5 tuvo errores con las emociones de asustado y dolor, estas últimas dos emociones fueron categorizadas en el nivel 2 y 3, respectivamente, de los niveles por emoción propuestos en la prueba piloto anterior. Estos resultados son un indicador de que estas emociones pueden representar para los participantes un mayor nivel de dificultad lo que significa que la categorización de los niveles propuestos es apropiada para participantes con discapacidad intelectual.

### **Errores por actividad**

Un indicador para conocer qué actividad les resultó más compleja a los participantes es el porcentaje de error que obtuvieron al realizar cada una de ellas, el porcentaje de error fue calculado dividiendo la cantidad de intentos fallidos

entre el total de intentos realizados. En las tablas 14, 15 y 16 se pueden observar los resultados obtenidos, en porcentaje, de los intentos incorrectos de cada actividad de los participantes P1, P4 y P5 respectivamente. Como se mencionó anteriormente, para cada actividad se realizaron 2 ensayos medibles, los cuales constaban de 3 intentos cada uno, por lo tanto, en total se realizaron 6 intentos por actividad, con excepción de la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* utilizando la emoción de feliz en la cual los participantes P1 y P4 no quisieron realizar el segundo ensayo, en este caso solo se realizaron 3 intentos y para el participante P4 solo se reportan las actividades de *Llevar imagen al cuadro* y *Mostrar situación del uso de la emoción*.

**Tabla 14.** Porcentaje de errores por actividad del participante P1 utilizando las emociones de feliz y asustado.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Errores con la emoción de feliz</b> | <b>Errores con la emoción de asustado</b> |
|---|--|---|
| Llevar imagen al cuadro                 | 0 %                                    | 66.66 %                                   |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 66.66 %                                | 83.33 %                                   |
| Crear emoción                           | 66.66 %                                | -   |
| Imitar emoción                          | 0 %                                    | -   |

**Tabla 15.** Porcentaje de errores por actividad del participante P4 utilizando las emociones de feliz y asustado.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Errores con la emoción de feliz</b> | <b>Errores con la emoción de asustado</b> |
|---|--|---|
| Llevar imagen al cuadro                 | 33.33%                                 | 50 %                                      |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 33.33 %                                | 100 %                                     |
| Crear emoción                           | 0 %                                    | -   |
| Imitar emoción                          | 0 %                                    | -   |

**Tabla 16.** Porcentaje de errores de P5.

| <b>Actividad</b>                                   | <b>Porcentaje de errores</b> |
|--|------------------------------|
| Llevar imagen al cuadro (Feliz)                    | 0 %                          |
| Mostrar situación del uso de la emoción (Asustado) | 83.33 %                      |
| Llevar imagen al cuadro (Enojado)                  | 0 %                          |
| Mostrar situación del uso de la emoción (Dolor)    | 33.33 %                      |

Como se puede observar, los tres participantes obtuvieron errores en la actividad

de *Mostrar situación del uso de la emoción*.

En las Tablas 14 y 15 se muestran los porcentajes de error de los participantes P1 y P4 con respecto a las actividades realizadas con la emoción de asustado. Como se mencionó anteriormente, se optó por no llevar a cabo la última sesión ya que como se puede observar, la cantidad de errores con esta emoción aumentó, al igual que fue aumentando de una actividad a otra. De igual manera sucedió con el participante P5, en donde los resultados indican que con las emociones de asustado y dolor es donde presentó errores, contrario al utilizar las emociones de feliz y enojado con las cuales no tuvo ningún error. Esto puede traducirse a que, si es necesario implementar los niveles por emoción y por actividad que fueron propuestos en la prueba piloto anterior. Además, la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* obtuvo mayor porcentaje de error, lo que quiere decir que para los tres distintos niveles de emociones esta actividad fue la que representó mayor dificultad para los participantes.

### **Errores por tipo de personaje**

Otra de las características importantes del videojuego es el uso de distintos tipos de imágenes, en este caso, imágenes reales e imágenes de personajes animados. Con la aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros nos pudimos dar cuenta qué tipo de imágenes les resulta más difícil de identificar a cada uno de los participantes. Como se presentó anteriormente, en la prueba de atención selectiva el participante P1 presentó un error al identificar imágenes animadas, en cambio el participante P4 presentó un error con las imágenes reales. En la prueba de procesamiento de rostros solamente el participante P1 tuvo errores con los dos tipos de imágenes, sin embargo, obtuvo un error más en la identificación de rostros animados. En ambas pruebas el participante P5 no tuvo errores. Con estos resultados, se espera que el participante P1 obtenga mayor cantidad de errores al realizar las actividades con rostros animados, que el participante P4 presente errores con rostros reales y que no existiera problema de identificación de ningún tipo de rostro por parte del participante P5.

En la Tabla 17 se muestran los porcentajes de error por tipo de imagen obtenidos por el participante P1 durante cada actividad utilizando la emoción de feliz y en la Tabla 18 se pueden ver los mismos resultados pero correspondientes al participante P4.

**Tabla 17.** Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P1 utilizando la emoción de feliz.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Personajes reales</b> | <b>Personajes animados</b> |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | 0 %                      | 0 %                        |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 66.66 %                  | -                          |
| Crear emoción                           | 100 %                    | 33.33 %                    |
| Imitar emoción                          | 0 %                      | 0 %                        |

**Tabla 18.** Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P4 utilizando la emoción de feliz.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Personajes reales</b> | <b>Personajes animados</b> |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | 33.33 %                  | 33.33 %                    |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 33.33 %                  | -                          |
| Crear emoción                           | 0 %                      | 0 %                        |
| Imitar emoción                          | 0 %                      | 0 %                        |

Los porcentajes de error obtenidos por los participantes P1 y P4 utilizando la emoción de asustado para la actividad de *Llevar imagen al cuadro* y *Mostrar situación del uso de la emoción* se pueden observar en las Tablas 19 y 20 respectivamente.

**Tabla 19.** Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P1 utilizando la emoción de asustado.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Personajes reales</b> | <b>Personajes animados</b> |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | 66.66 %                  | 66.66 %                    |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 66.66 %                  | 100 %                      |
| Crear emoción                           | -                        | -                          |
| Imitar emoción                          | -                        | -                          |

**Tabla 20.** Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P4 utilizando la emoción de asustado.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Personajes reales</b> | <b>Personajes animados</b> |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | 66.66 %                  | 33.33 %                    |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 100 %                    | 100 %                      |
| Crear emoción                           | -                        | -                          |
| Imitar emoción                          | -                        | -                          |

Para las actividades realizadas con la emoción de feliz, tanto el participante P1 como el participante P4 tuvieron un mayor número de errores al identificar rostros reales, esto puede ser debido a que dicha emoción les resulta más fácil de identificar ya que, durante el estudio contextual realizado pudimos darnos cuenta

que esta emoción es una de las que son más comúnmente utilizadas durante sus proceso educativo y que tradicionalmente se les enseña a identificarla en personajes animados que llamen su atención. Durante las actividades realizadas con la emoción de asustado, el participante P1 obtuvo un mayor porcentaje de intentos incorrectos con personajes animados, contrario al participante P4 que tuvo un porcentaje mayor al identificar personajes reales. Estos resultados coinciden con los obtenidos en los test de atención selectiva y procesamiento de rostros, además el porcentaje de errores tuvo un aumento debido a que como se comentó anteriormente, esta emoción puede resultarles más difícil de entender e identificar.

Los resultados del participante P5 se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Porcentaje de errores por tipo de personaje del participante P5.

| <b>Actividad</b>                        | <b>Emoción</b> | <b>Personajes reales</b> | <b>Personajes animados</b> |
|---|----------------|--------------------------|----------------------------|
| Llevar imagen al cuadro                 | Feliz          | 0 %                      | 0 %                        |
| Mostrar situación del uso de la emoción | Asustado       | 100 %                    | 66.66 %                    |
| Llevar imagen al cuadro                 | Enojado        | 0 %                      | 0 %                        |
| Situación del uso de la emoción         | Dolor          | 66.66 %                  | 0 %                        |

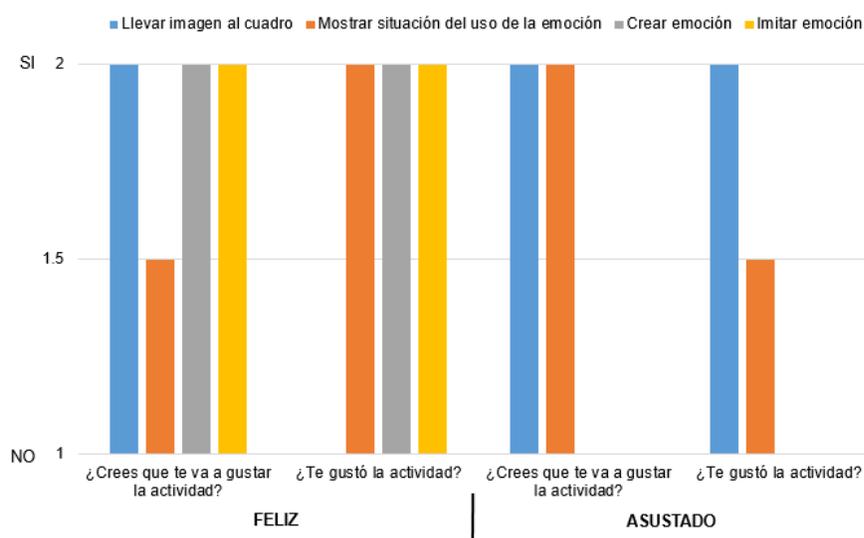
En el caso del participante P5, a pesar de que no obtuvo errores en las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, si obtuvo errores en las actividades, principalmente al utilizar imágenes de personajes reales pero retomando los resultados anteriores (duración, errores, por emoción y por actividad) se puede concluir que esto se debe a que las emociones en las que obtuvo errores fueron más complejas para el, no necesariamente se debe a que sus habilidades para mantener la atención y reconocer rostros estén comprometidas.

Todos los resultados anteriores pueden ser un indicador de que cada persona con discapacidad intelectual es diferente con respecto a su capacidad de procesar rostros de distintos tipos, por lo tanto, el contar en el videojuego con una característica en la cual se pueda configurar el tipo de imagen que se va a presentar puede ayudar a que el jugador aprenda de manera más sencilla a identificar las emociones y una vez que las identifique con el tipo de imagen que le es más familiar se puede proceder a enseñarle con el otro tipo de imagen.

## ■ Experiencia de juego

### Resultados del test de percepción

Utilizando la escala Smileyometer se midió la percepción que tenían los participantes sobre cómo sería cada actividad antes de jugarla y después de jugarla, los resultados de los participantes P1 y P4 se muestran en la Figura 65. Cabe recordar que solo se llevaron a cabo tres sesiones, por lo tanto con la emoción de asustado solo se reportan resultados de las actividades de *Llevar emoción al cuadro* y *Mostrar situación del uso de la emoción*.

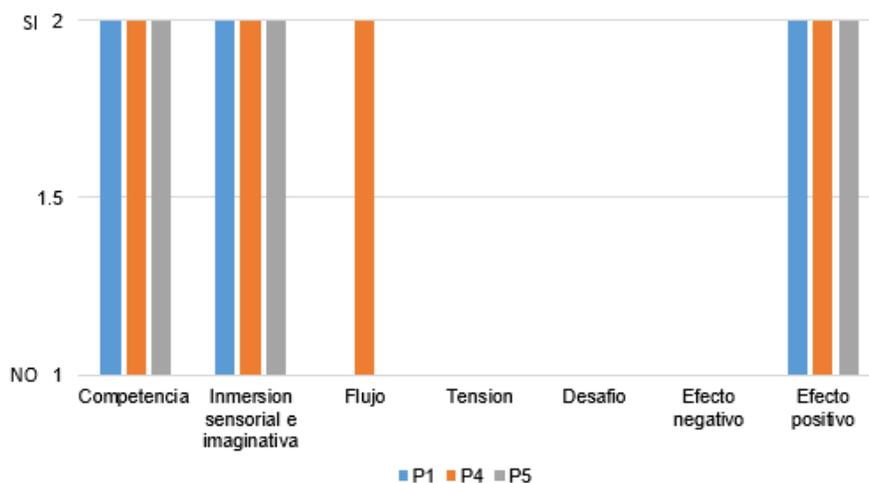


**Figura 65.** Resultados de la prueba de percepción de cada actividad.

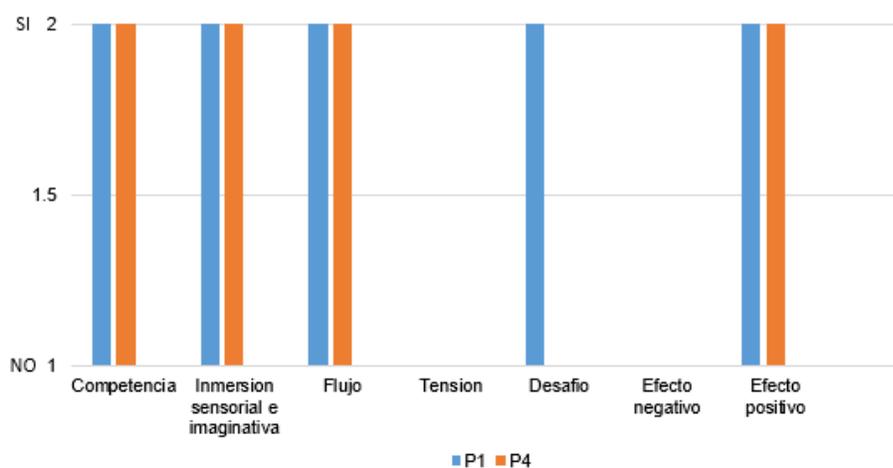
Estos resultados muestran que en general ambos participantes tuvieron una buena percepción de las actividades tanto antes de jugarla como después de hacerlo, en particular la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* tuvo un puntaje menor con la emoción de feliz antes de jugarla y lo mismo sucedió con la emoción de asustado pero después de haberla jugado.

### Resultados del cuestionario GEQ

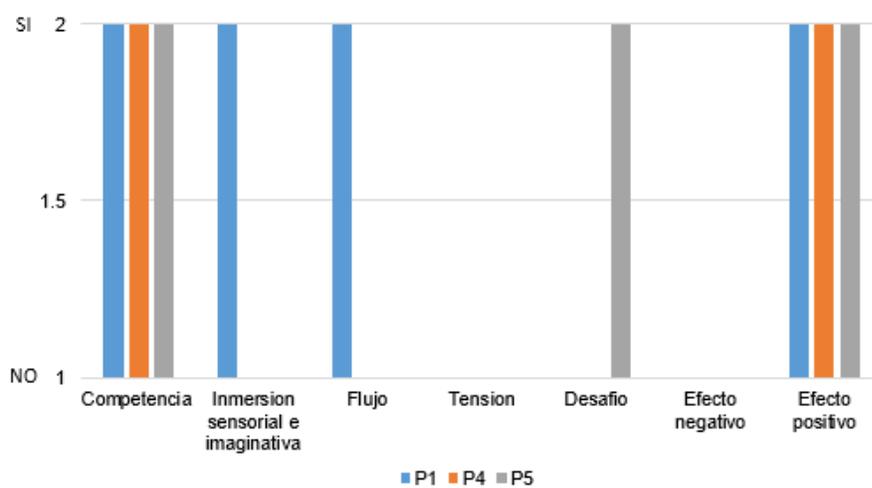
Se evaluó la experiencia de juego en cada sesión para cada participante por medio del cuestionario GEQ, los resultados se dividen en 7 dimensiones: Competencia, inmersión sensorial e imaginativa, flujo, tensión, desafío, efecto negativo y efecto positivo. A continuación en la Figura 66 se presentan los resultados de la sesión 1, la sesión 2 se muestra en la Figura 67 y los resultados de la sesión 3 en la Figura 68



**Figura 66.** Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 1.



**Figura 67.** Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 2.



**Figura 68.** Resultados del cuestionario de experiencia de juego aplicado después de la sesión 3.

Estos resultados muestran que en general, la experiencia de juego de los participantes al utilizar *Emotion4Down* fue positiva, no se presentaron señales de que alguno de los participantes haya tenido un efecto negativo o presentado algún tipo de incomodidad al utilizar el videojuego. Es importante recalcar, que en los resultados de la sesión 2 se muestra que el participante P1 percibió que las actividades realizadas en esta sesión fueron más complejas, si se retoman los resultados de las etapas anteriores, se puede deducir que esto fue a causa de que en la sesión 2 se utilizó la emoción de asustado.

#### ■ **Modificaciones al videojuego**

- Video de explicación de la emoción.

Se observó que los participantes presentaban inatención a los vídeos de explicación de las emociones, se comentó con la maestra del grupo y propuso realizar vídeos más cortos donde la explicación fuera más puntual.

- Actividad 2: Mostrar situación del uso de la emoción.

A pesar de que se retrasó la aparición de los botones durante el video que se presenta en esta actividad, los participantes seguían eligiendo una emoción antes de que este terminara de reproducirse, por lo tanto, se optó por que los botones aparecieran hasta el final del video una vez que las instrucciones se volvían a presentar.

#### ■ **Modificaciones al diseño del proceso de evaluación de usabilidad.**

Finalmente, con los resultados obtenidos, se decidió que la evaluación final se llevaría a cabo utilizando una emoción del nivel 1 y otra del nivel 2, las emociones elegidas fueron feliz (Nivel 1) y asustado (Nivel 2) utilizando la metodología que se aplicó a los participantes P1 y P2.

#### **6.4.4. Etapa 4: Evaluación con personas con Síndrome de Down.**

Una vez que se realizaron las modificaciones necesarias al videojuego de acuerdo a las etapas anteriores y se refinó el diseño del proceso de evaluación de usabilidad con los resultados que se fueron obteniendo con las etapas anteriores, se procedió a realizar la evaluación de usabilidad con personas con Síndrome de Down.

En esta etapa de la evaluación participaron 2 alumnos de 35 y 19 años edad, respectivamente, con Síndrome de Down que asisten a la Asociación Civil (A) (P6 y P7, Tabla 11). Las sesiones fueron llevadas a cabo en las instalaciones de la Asociación Civil (A). Los detalles de esta etapa se muestran a continuación:

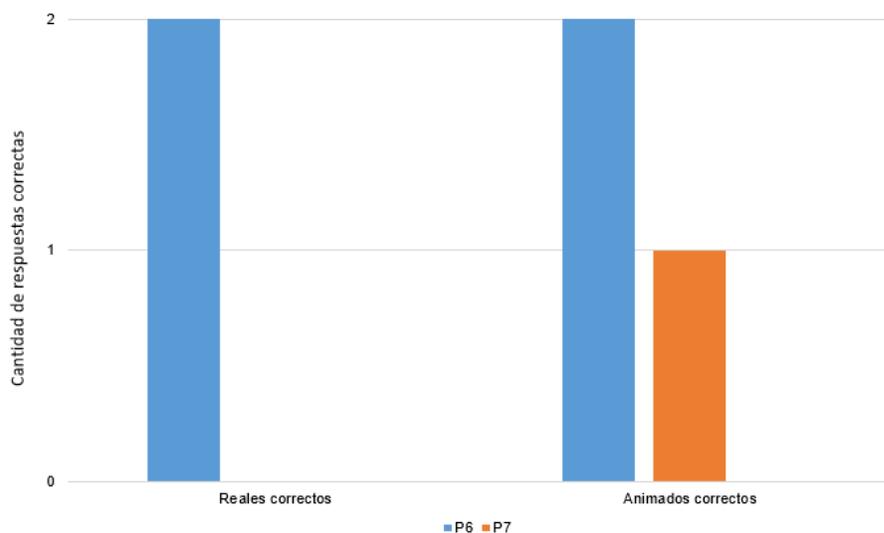
#### **6.4.4.1. Proceso de evaluación de usabilidad con participantes con Síndrome de Down.**

Para las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros se aplicó el mismo proceso que en la pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual y el proceso de la evaluación de usabilidad que fue la utilizada para los participantes P1 y P4 también de la pre-evaluación (Etapa 3).

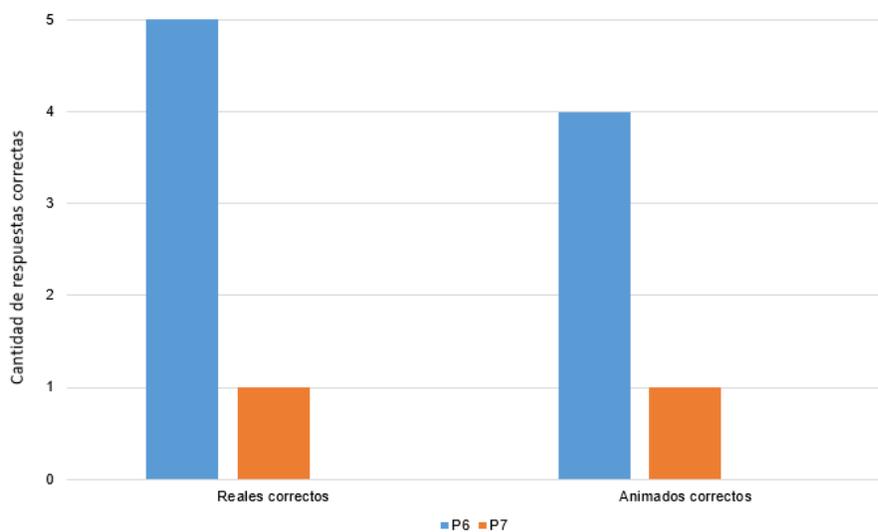
#### **6.4.4.2. Resultados**

##### **■ Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros.**

En la Figura 69 se muestran los resultados obtenidos por los participantes P6 y P7 en la prueba de atención selectiva. Para el caso del participante P6, se puede observar que no obtuvo errores al utilizar ambos tipos de imágenes en la dos sub-pruebas correspondientes, mientras que el participante P7 solo obtuvo 1 acierto al realizar una de las sub-pruebas con imágenes animadas. Estos resultados nos indican que se puede esperar que el participante P7 presente problemas para mantener su atención durante las actividades que se llevarán a cabo como parte de la evaluación.



**Figura 69.** Resultados de la prueba de atención selectiva de los participantes P6 y P7.

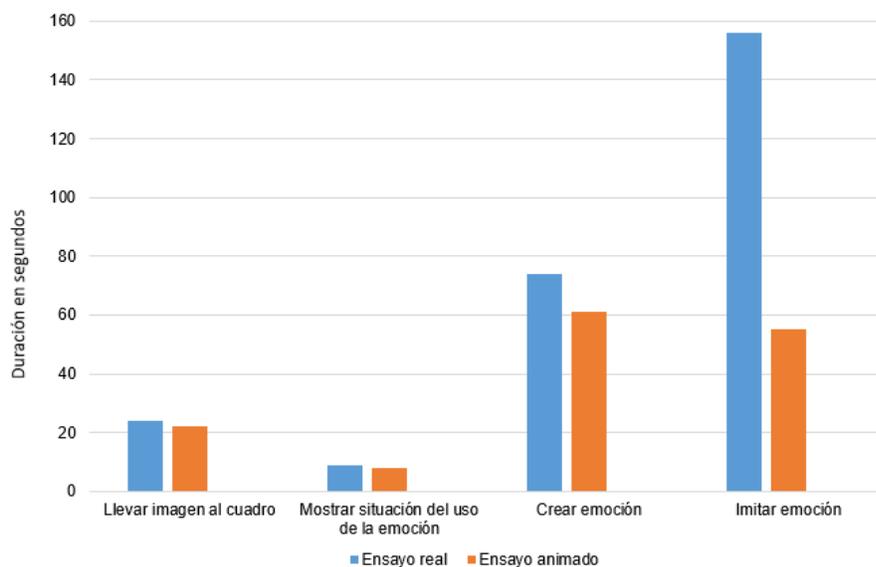


**Figura 70.** Resultados de la prueba de procesamiento de rostros de los participantes P6 y P7.

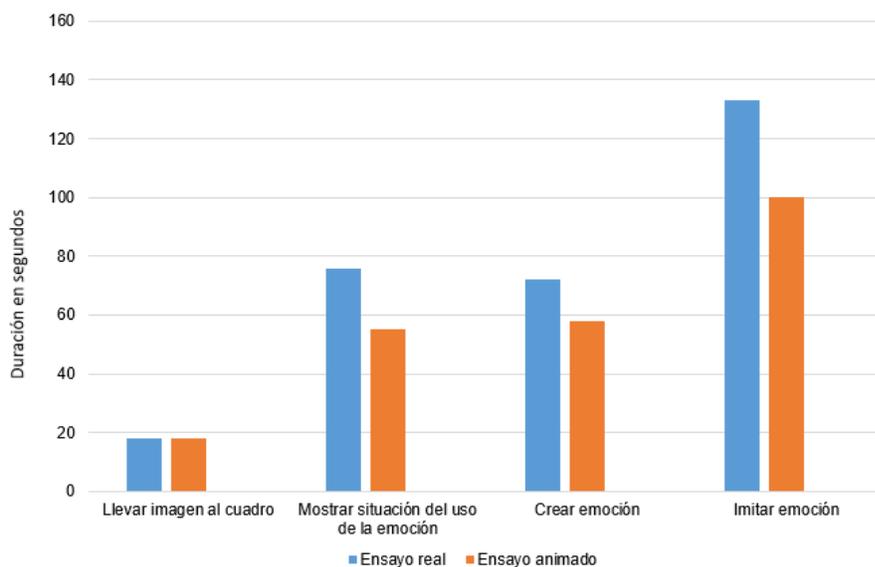
La Figura 70 muestran los resultados de la prueba de procesamiento de rostros. Se puede observar que el participante P6 presentó 1 error en la identificación de rostros animados, pero en general, se puede decir que sí sabe reconocer rostros de ambos tipos. Por otro lado, el participante P7 sólo obtuvo 1 acierto para imágenes reales y 1 aciertos para imágenes animadas, lo que sugiere que de manera muy probable este participante presente dificultades para reconocer rostros, lo que podría verse reflejado en los resultados que obtenga durante las sesiones con el videojuego *Emotion4Down*.

## ■ Duración

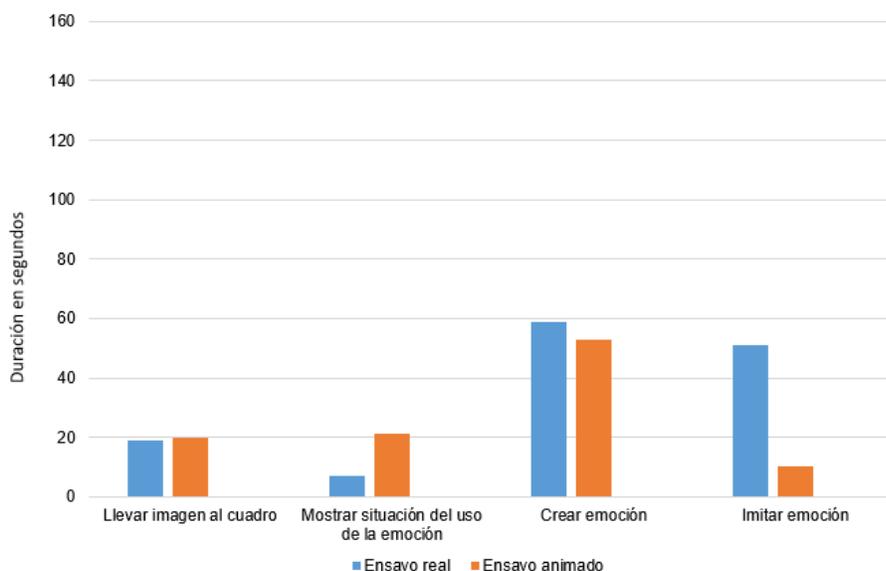
En las Figuras 71 y 72 se muestran los resultados de la duración expresada en segundos, de cada ensayo realizado por los participantes P6 y P7, respectivamente, con la emoción de feliz. De igual manera en las Figuras 73 y 74 pueden observarse los resultados utilizando la emoción de asustado.



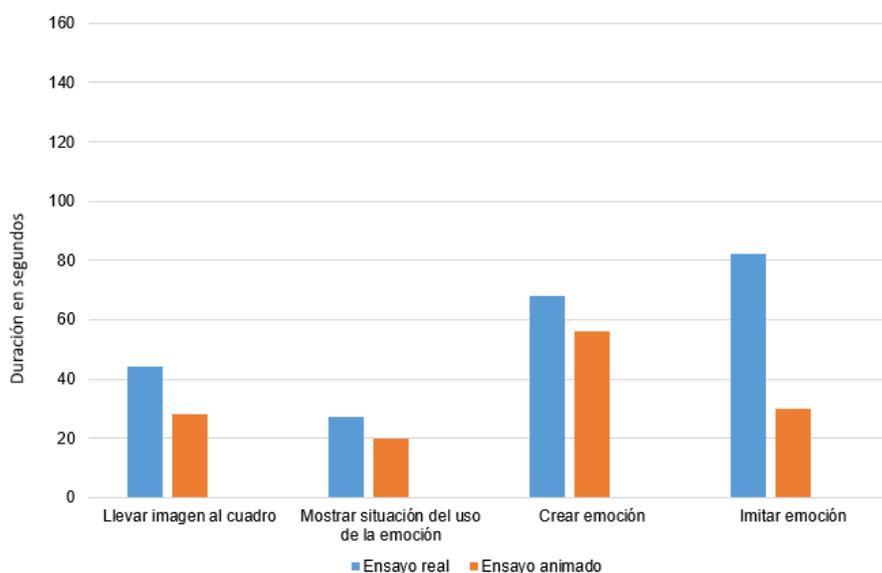
**Figura 71.** Duración de cada ensayo con la emoción de feliz para el participante P6.



**Figura 72.** Duración de cada ensayo con la emoción de feliz para el participante P7.



**Figura 73.** Duración de cada ensayo con la emoción de asustado para el participante P6.



**Figura 74.** Duración de cada ensayo con la emoción de asustado para el participante P7.

Estos resultados muestran que para los participantes P6 y P7 la actividad de Imitar emoción les llevó notablemente más tiempo realizarla con la emoción de feliz y para ambos casos el mayor tiempo lo obtuvieron utilizando imágenes reales. Al utilizar la emoción de asustado también se obtuvo mayor duración en esta actividad al utilizar imágenes reales pero aun así la actividad que en general les llevó más tiempo realizar con ambos tipos de imágenes fue la de *Crear emoción*. Durante el desarrollo de esta etapa se pudo observar que al realizar la actividad

de *Imitar emoción* a los participantes les llamaba la atención verse a través de la cámara del dispositivo y les tomaba un tiempo ejecutar la actividad pues su atención se centraba en estarse viendo en la pantalla, para que pudieran realizar la actividad se les tuvo que apoyar de manera verbal y gestual indicándoles qué es lo que debían hacer y en muchos de los casos cómo era la expresión facial que debían realizar, esto influyó en que les tomara más tiempo el realizar la actividad, sobre todo con la emoción de feliz, ya que fue la primera que utilizaron; al realizar la actividad con la emoción de asustado ellos ya no centraban tanto su atención en verse a la pantalla, si no en realizar el gesto de la emoción.

## ■ Errores

A continuación se presentan los porcentajes de error obtenidos con cada emoción, durante cada actividad y por tipo de personaje.

### Errores por emoción

En la Tabla 22 se muestran los porcentajes de error obtenidos por los participantes P5 y P6 para cada una de las emociones.

**Tabla 22.** Porcentaje de errores por emoción para los participantes P6 y P7.

| ID Participante | Emoción  | % Error |
|-----------------|----------|---------|
| P6              | Feliz    | 20.83 % |
| P7              | Feliz    | 50 %    |
| P6              | Asustado | 36.36 % |
| P7              | Asustado | 62.5 %  |

Como se puede observar, existe un notable aumento de errores al utilizar la emoción de asustado en comparación de la emoción de feliz, esto confirma una vez más como es que las emociones que se trabajan en el videojuego deben ser separadas por niveles de dificultad para permitirle al jugador comprender primero las emociones con las que se encuentran más familiarizados para después dar paso a emociones más complejas. Por otra parte, se muestra que el participante P7 obtuvo en ambas emociones un porcentaje de error mayor a los obtenidos por el participante P6, esto puede ser debido a que el participante P7 presenta un mayor nivel de discapacidad intelectual que el participante P6, además en los resultados de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, el participante P7 tuvo una mayor cantidad de errores para ambos tipos de personaje.

### Errores por actividad

En la Tabla 23 se puede observar los porcentajes de error obtenidos por los participantes P6 y P7 durante cada actividad utilizando la emoción de feliz, así como la emoción de asustado.

**Tabla 23.** Porcentaje de errores de los participantes P6 y P7 utilizando las emociones de *Feliz* y *Asustado*.

| Actividad                       | Participantes/Emoción |          |         |          |
|---------------------------------|-----------------------|----------|---------|----------|
|                                 | P6                    |          | P7      |          |
|                                 | Feliz                 | Asustado | Feliz   | Asustado |
| Llevar imagen al cuadro         | 0.00 %                | 16.66 %  | 50.00 % | 83.33 %  |
| Situación del uso de la emoción | 50.00 %               | 66.66 %  | 66.66 % | 66.66 %  |
| Crear emoción                   | 33.33 %               | 50.00 %  | 50.00 % | 66.66 %  |
| Imitar emoción                  | 0.00 %                | 0.00 %   | 33.33 % | 33.33 %  |

Ambos participantes obtuvieron menos porcentaje de errores al utilizar la emoción de feliz, contrario a la emoción de asustado, en la cual se puede ver claramente como estos porcentajes aumentaron de manera considerable aún en la actividad categorizada como más sencilla, *Llevar imagen al cuadro* (Tabla 23).

### Errores por tipo de personaje

En esta sección, se muestran los errores obtenidos por tipo de personaje en cada actividad del videojuego. Como se pudo observar en la metodología utilizada, para cada actividad se llevaron a cabo 2 ensayos con 3 intentos cada uno, cada ensayo corresponde a un tipo de imagen, por lo tanto el porcentaje de errores para cada tipo de personaje fue calculado con base a 3 intentos. En las Tablas 24 y 25 se muestran los resultados de los participantes P6 y P7, utilizando las emociones de feliz y asustado, respectivamente.

**Tabla 24.** Porcentaje de errores por tipo de personaje de los participantes P6 y P7 utilizando la emoción de feliz.

| Actividad                               | Feliz   |         |          |         |
|---|---------|---------|----------|---------|
|   | Reales  |         | Animados |         |
|   | P6      | P7      | P6       | P7      |
| Llevar imagen al cuadro                 | 0 %     | 66.66 % | 0 %      | 33.33 % |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 33.33 % | 66.66 % | 66.66 %  | 66.66 % |
| Crear emoción                           | 0 %     | 33.33 % | 66.66 %  | 66.66 % |
| Imitar emoción                          | 0 %     | 66.66 % | 0 %      | 0 %     |

**Tabla 25.** Porcentaje de errores por tipo de personaje de los participantes P6 y P7 utilizando la emoción de asustado.

| Actividad                               | Asustado |         |          |         |
|---|----------|---------|----------|---------|
|   | Reales   |         | Animados |         |
|   | P6       | P7      | P6       | P7      |
| Llevar imagen al cuadro                 | 0 %      | 66.66 % | 33.33 %  | 100 %   |
| Mostrar situación del uso de la emoción | 66.66 %  | 33.33 % | 66.66 %  | 100 %   |
| Crear emoción                           | 66.66 %  | 66.66 % | 33.33 %  | 66.66 % |
| Imitar emoción                          | 0 %      | 100 %   | 0 %      | 0 %     |

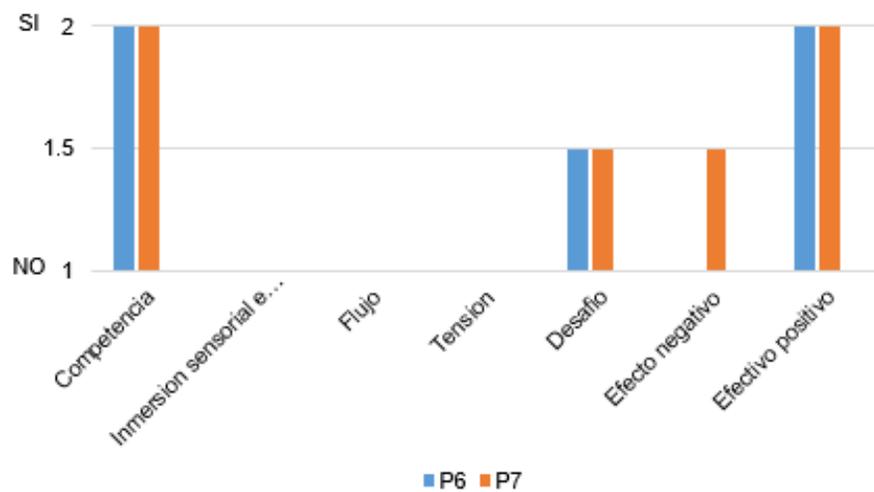
Los resultados obtenidos por el participante P6 al utilizar la emoción de feliz muestran que a pesar de si haber tenido algunos errores, en general estos fueron pocos y fueron en menor cantidad con imágenes reales, al contrario del participante P7 que obtuvo porcentajes mayores con ambos tipos de imágenes. Para la emoción de asustado los dos participantes mostraron un aumento en su porcentaje de errores con respecto a los dos tipos de imágenes, sin embargo, el participante P7 siguió mostrando una mayor cantidad de errores. Si se comparan estos resultados con los obtenidos en las pruebas de atención y procesamiento de rostros, se puede ver que desde la aplicación de estas se esperaba que el participante P7 obtuviera una cantidad mayor de errores, esto también se puede comparar con el nivel de discapacidad intelectual de cada uno de los participantes, ya que el participante P6 presenta un nivel más bajo en comparación del participante P7, lo que se traduce a que esta condición puede ser uno de los factores por los cuales sus habilidades de atención selectiva y procesamiento de rostros están en un nivel más bajo.

## ■ Experiencia de juego

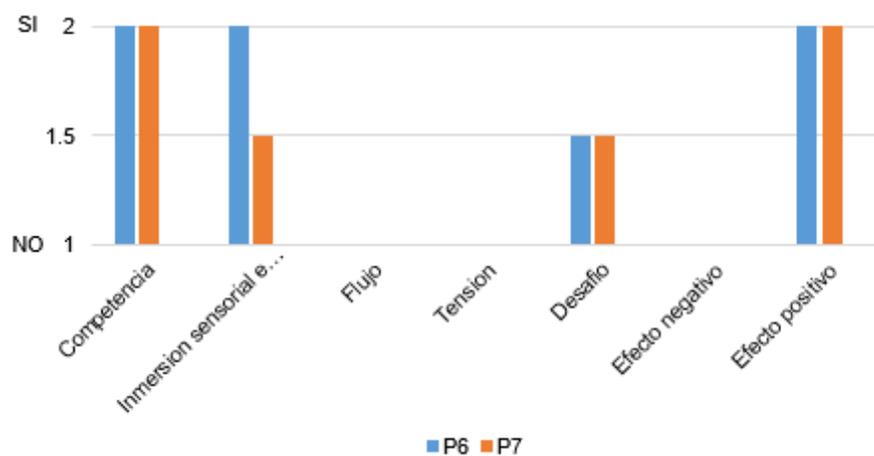
### Resultados del cuestionario GEQ

Una parte importante de esta evaluación es el conocer si los participantes con Síndrome de Down tuvieron una experiencia satisfactoria o no, al utilizar el videojuego *Emotion4Down*, esto se realizó aplicando, con ayuda de la maestra del grupo, el cuestionario GEQ, del cual los resultados se muestran a continuación. en las Figuras 75 y 76 se presentan los resultados de los participantes P6 y P7 durante las sesiones 1 y 2 respectivamente, es importante destacar en en estas sesiones fue donde se llevaron las actividades utilizando la emoción de feliz y en

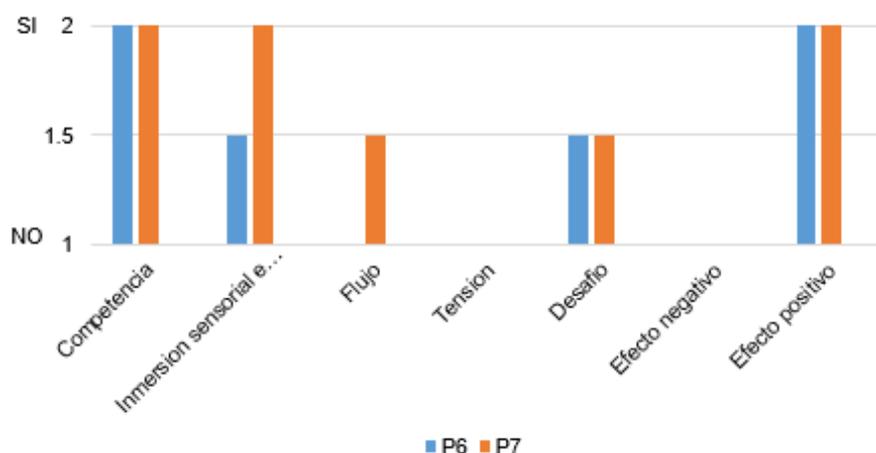
las Figuras 77 y 78 se muestran los resultados de las sesiones 3 y 4 en las cuales se utilizó la emoción de asustado.



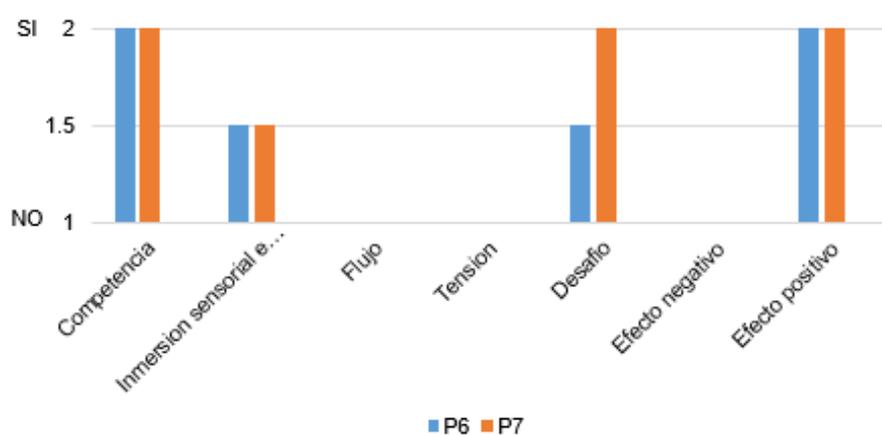
**Figura 75.** Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 1.



**Figura 76.** Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 2.



**Figura 77.** Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 3.



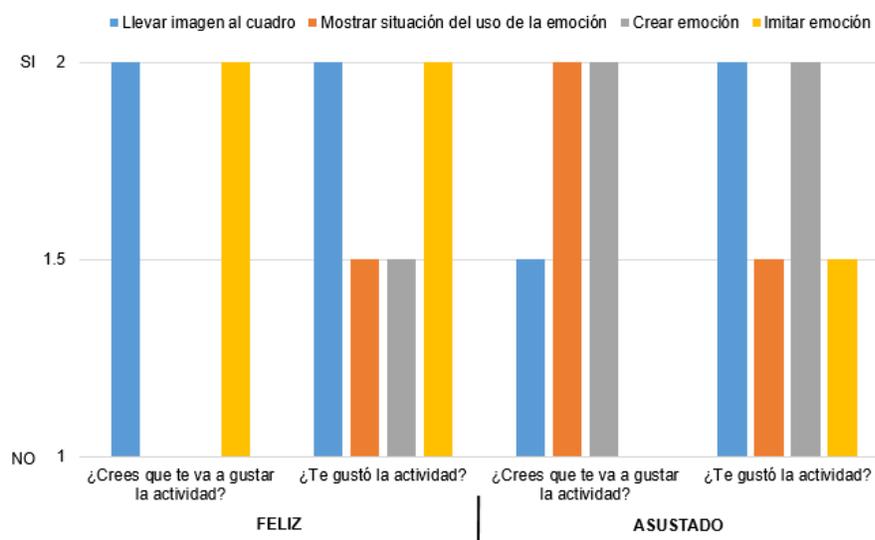
**Figura 78.** Experiencia de juego de los participantes P6 y P7 durante la sesión 4.

De manera general, ambos participantes tuvieron la puntuación más alta en la dimensión de efecto positivo del cuestionario GEQ y solo el participante P7 mostró una puntuación mínima en efecto negativo durante la primera sesión, lo que quiere decir que los participantes no manifestaron signos de aburrimiento o desagrado durante el uso del videojuego. La puntuación obtenida por el participante P7 en el efecto negativo de la sesión 1 se debió a que al inicio de la sesión el participante se mostraba un poco renuente a utilizar el videojuego, esto lo demostró bloqueando la pantalla un par de veces, pero una vez que se le redirigió a la actividad y se le proporcionó ayuda para llevar a cabo el ejercicio no volvió a mostrar el mismo comportamiento. Un punto importante a destacar son los resultados obtenidos en la dimensión de desafío, la cuál durante las 4 actividades mostró un nivel medio, lo cual quiere decir que el participante tuvo que poner un poco de

esfuerzo para llevar a cabo la actividad, como se puede observar, en la sesión 4 el resultado del participante P7 en esta categoría obtuvo un mayor puntaje, esto puede ser debido a que en esta sesión se utilizó la emoción de asustado, la cual como se ha ido viendo en los resultados presentados en las secciones anteriores, representa un mayor nivel de dificultad para los participantes.

### Resultados de las herramientas del FunToolKit

Utilizando la herramienta del Smileyometer se midió la percepción de los participantes antes y después de llevar a cabo cada actividad, en la Tabla 79 se muestran los promedios para cada actividad divididos por emoción.

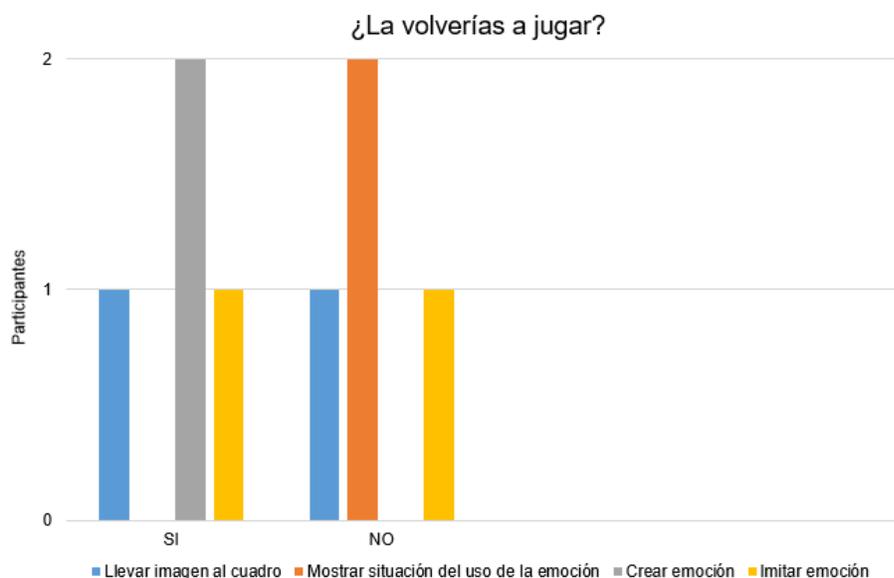


**Figura 79.** Resultados del test de percepción de cada actividad.

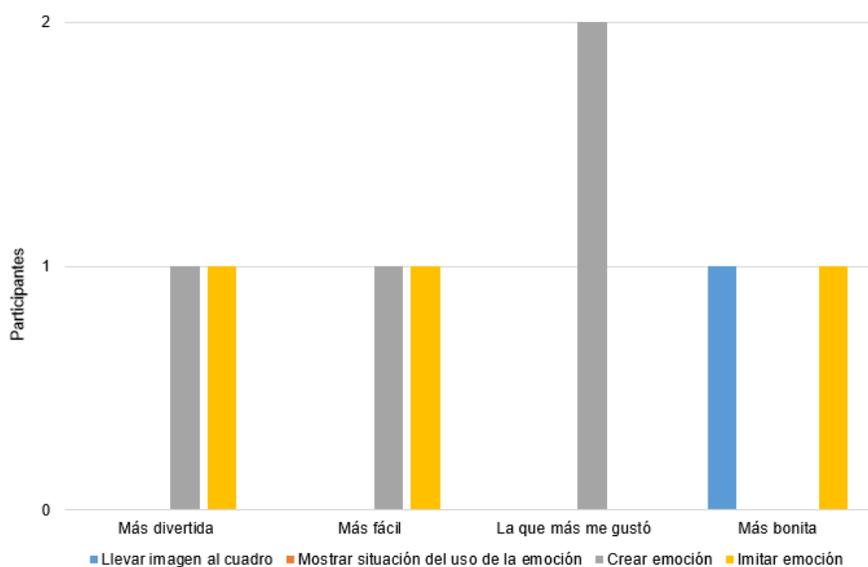
Estos resultados muestran que para la emoción de feliz, los participantes aumentaron la puntuación de las actividades *Mostrar situación del uso de la emoción* y *Crear emoción* después de haberlas realizado, al igual que al utilizar la emoción de asustado en la cual las puntuaciones en las actividades *Llevar imagen al cuadro* e *Imitar emoción* tuvieron un aumento después de llevarlas a cabo, contrario a la actividad *Mostrar situación del uso de la emoción* en la cual esta disminuyó, esto último pudo ser resultado de que durante el segundo ensayo con esta actividad y con esta emoción el participante P7 obtuvo un 100% de porcentaje de errores.

Como se mencionó anteriormente, para evaluar la experiencia de juego de los usuarios también se utilizó el instrumento *FunToolKit* el cual consta de las herra-

mientas *Again Again* y *Fun Sorter*. *Again Again* nos permite conocer cuales son las actividades del videojuego que a los participantes les gustaría volver a jugar y *Fun Sorter* muestra qué actividad les resultó más divertida, más fácil, la que más les gustó y la más bonita. A continuación en la Figura 80 se muestran los resultados obtenidos con *Again Again* y en la Figura 81 se presentan los resultados de *Fun Sorter*.



**Figura 80.** Resultados de Again-Again.



**Figura 81.** Resultados de Fun Sorter.

Los resultados de *Again Again* muestran que ambos participantes eligieron que volverían a jugar la actividad de *Crear emoción*, contrario a la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* en la cual tanto el participante P6 como el participante P7 eligieron no volver a jugarla. Por otra parte, en los resultados obtenidos con *Fun Sorter* se puede observar que la actividad que más les gustó fue la de *Crear emoción* en contraste con la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción* la cuál no fue elegida en ninguna de las cuatro categorías. Ambos resultados concuerdan en que los participantes tuvieron una mejor experiencia jugando la actividad de *Crear emoción* y una experiencia menos satisfactoria al realizar la actividad de *Mostrar situación del uso de la emoción*.

## **6.5. Discusión de los resultados**

Como se presentó a lo largo de este capítulo, la evaluación que se llevó a cabo fue de carácter formativo, es decir, cada una de las etapas de la metodología de evaluación ayudaron a detectar características tanto del videojuego como del diseño del proceso de la evaluación de usabilidad que podían mejorarse para ser aplicados con la población final. La etapa 1 sobre las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros ayudó a conocer cuál era la mejor manera de implementar el flujo de aplicación de estas pruebas para que pudieran coincidir con las características a evaluar en el videojuego y a su vez que se adapten a las características de las personas con Síndrome de Down, ya que si la aplicación de estas pruebas resultaba tediosa o complicada para los participantes estos se iban a rehusar a llevarlas a cabo. La etapa 2 sobre la evaluación de la metodología de evaluación propuesta fue muy importante ya que nos permitió observar de qué manera se debía adaptar la evaluación para poder lograr obtener los resultados esperados, además durante su aplicación se obtuvo que el videojuego debía ser dividido en dos tipos de niveles, por emoción y por actividad. Una vez que se realizaron las modificaciones pertinentes tanto al diseño de la evaluación como a las características del videojuego, se decidió conducir en la etapa 3, una pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual, se eligió esta población ya que, como pudimos conocer durante el estudio contextual realizado, la característica principal del Síndrome de Down es la presencia de discapacidad intelectual, por lo tanto, los resultados de esta evaluación podrían proporcionar resultados muy cercanos a los que se obtendrían al aplicar la evaluación con personas con Síndrome de

Down. Si bien, estos resultados muestran que el videojuego puede funcionar con personas con discapacidad intelectual, es necesario realizar otros estudios para conocer las características particulares de esta población. Uno de los puntos más importantes que se obtuvieron de esta pre-evaluación es que se pudo constatar que el nivel de discapacidad intelectual de los participantes influyó en los resultados obtenidos, es decir, los participantes que presentan un nivel menor de discapacidad intelectual obtuvieron porcentajes menores de errores durante la realización de las actividades, lo que nos indica que si llega a existir un participante que obtenga una mayor cantidad de errores no necesariamente se debe a que las características del videojuego no se adaptan a las necesidades de esta población, si no que habría que evaluar que nivel de discapacidad intelectual presenta para saber si esta influyó o no en estos resultados. Para finalizar, en la etapa 4 se llevó a cabo una evaluación con personas con Síndrome de Down en la cual se pudieron probar los cambios que se fueron realizando durante todo el proceso, en esta evaluación se puede ir observando desde la aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, como es que el nivel de discapacidad de cada participante es un referente al momento de evaluar sus habilidades de atención selectiva y procesamiento de rostros. Con respecto a las actividades se pudo observar que los niveles propuestos por emoción y por actividad si deben ser parte del videojuego ya que existe un marcado nivel de dificultad entre las emociones así como entre cada actividad, esto puede ser a causa de que algunas de las emociones requieren un mayor nivel de cognición para entenderlas y algunas actividad como la de *crear emoción* e *imitar emoción* necesitan que el participante previamente haya aprendido a identificar la emoción que se está trabajando.

## **6.6. Resumen**

En este capítulo se presentó la evaluación formativa del videojuego *Emotion4Down*. Esta evaluación se realizó en 4 etapas: 1) Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, 2) Validación de la metodología de evaluación propuesta, 3) Pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual y 4) Evaluación con personas con Síndrome de Down. La primera prueba fue realizada para definir el proceso y el material a utilizar durante la aplicación de las pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, la segunda etapa fue con el objetivo de probar el diseño de la

metodología de evaluación de usabilidad propuesta y realizar las modificaciones pertinentes tanto al videojuego como al mismo diseño para llevar a cabo las siguientes dos etapas. En la tercera etapa se realizó una pre-evaluación que fue llevada a cabo con personas con discapacidad intelectual con el objetivo de probar los cambios realizados y conocer si el videojuego podría ser apto para esta población. Finalmente, en la etapa 4 se llevó a cabo una evaluación con personas con Síndrome de Down en la cual se obtuvieron resultados satisfactorios que sugieren que las características del videojuego se adaptan a las necesidades específicas de esta población.

## Capítulo 7. Conclusiones, Aportaciones y trabajo futuro

---

### 7.1. Conclusiones

En el presente trabajo se desarrolló y se evaluó un videojuego serio para apoyar la educación emocional de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down. El proceso llevado a cabo, nos permitió definir características de diseño básicas para tomarse en cuenta en posteriores diseños de videojuegos y sistemas para esta población, particularmente en la enseñanza de las emociones. Para llevar a cabo esto, se comenzó con una revisión de la literatura, mediante la cual se conocieron las etapas que conforman la educación emocional, y las características de las intervenciones que se llevan a cabo con niños y jóvenes con Síndrome de Down para su desarrollo emocional. Así mismo, se revisaron videojuegos comerciales y de investigación, cuyo objetivo es apoyar el reconocimiento de emociones en distintas poblaciones; esto para identificar sus características, así como la tecnología que utilizan para analizar cuál es la más apropiada para el uso de esta población. .

Enseguida, se condujo un estudio contextual en el cual participaron 4 instituciones que brindan educación a personas con Síndrome de Down, así como 2 padres de familia de manera particular. Esto con el objetivo de conocer las características y necesidades emocionales de esta población, identificar la manera en que se abordan sus dificultades emocionales dentro del ámbito familiar y educativo, identificar las características de la educación que se les imparte y conocer la tecnología que utilizan en casa y en las aulas; para esto se realizaron entrevistas estructuradas, sesiones de observación estructurada participativa y no participativa y sesiones de uso de videojuegos. Los datos obtenidos del estudio contextual se analizaron por medio de técnicas de teoría fundamentada y posteriormente llevando a cabo dos sesiones de interpretación de los datos, se obtuvo un diagrama de afinidad del cual surgieron las primeras ideas de diseño para el videojuego.

Usando como base las ideas de diseño preliminares, se llevaron a cabo 4 sesiones de diseño participativo, en donde participaron maestras de educación especial, psicólogas y expertos en Interacción Humano-Computadora; así mismo, se realizó una sesión más de diseño participativo con alumnos con Síndrome de Down. De estas sesiones se obtuvieron prototipos de baja fidelidad del videojuego, los cuales poste-

riormente se fueron refinando hasta obtener un prototipo de media fidelidad, en el cual se plasmaron las características de diseño que finalmente serían implementadas en el prototipo de alta fidelidad.

Para llevar a cabo la implementación se llevó a cabo un análisis y diseño de alto nivel por medio de UML y posteriormente se analizó la tecnología a utilizar para el desarrollo del videojuego, dónde finalmente se eligió la tecnología táctil.

Una vez concluido el proceso de desarrollo del videojuego, se llevó a cabo una evaluación formativa del mismo; para esto, previamente se definieron los objetivos de la evaluación y su diseño. El diseño de la evaluación consistió en 4 etapas: 1) Pruebas de atención selectiva y procesamiento de rostros, 2) Validación de la metodología de evaluación propuesta, 3) Pre-evaluación con personas con discapacidad intelectual y 4) Evaluación con personas con Síndrome de Down. Todas las actividades de la evaluación se llevaron a cabo en las instalaciones de la Asociación Civil (A) y se contó con la participación de 5 alumnos con discapacidad intelectual, 2 alumnos con Síndrome de Down y una maestra a la que se le aplicó una entrevista para conocer su opinión con respecto a la utilidad del videojuego.

Los datos obtenidos de la evaluación se analizaron por medio de las transcripciones de las observaciones realizadas, la entrevista a la maestra, los cuestionarios aplicados y las video-grabaciones de las sesiones. Se aplicó estadística descriptiva a estos datos y se obtuvieron los resultados de la evaluación formativa. Esta evaluación se enfocó principalmente en la atención selectiva y procesamiento de rostros, duración de las actividades, cantidad de errores por emoción y por actividad, y experiencia de juego.

Del análisis de los resultados de la evaluación, se pudo concluir que las emociones que se trabajan en el videojuego tienen distinto nivel de complejidad, por lo tanto se debe realizar un análisis más detallado de cada una de ellas, para poder ordenarlas conforme a su nivel de dificultad, tal vez a través de niveles dentro del videojuego.

Por otro lado, se observó que el nivel de discapacidad intelectual de cada participante no solo compromete su capacidad de reconocer emociones, si no que también tiene impacto en su habilidad para reconocer rostros. Esto es importante debido a que las emociones se enfocan principalmente en el rostro, de aquí que el videojuego debe permitir la personalización de las actividades, con base a esto, para proporcionar un

pre-entrenamiento de reconocimiento de rostros a las personas con Síndrome de Down con mayor discapacidad, para que posteriormente el jugador pueda ser capaz de reconocer emociones en ellos. Así mismo, la enseñanza de la identificación de emociones se debe realizar con distintos rostros y en distintos formatos, esto es, rostros reales y de animaciones.

Adicionalmente, por medio del estudio contextual, se obtuvo conocimiento sobre diversas características propias de esta población con respecto al reconocimiento de emociones, como los son: Hacer uso de la generalización de los nombres de las emociones con la vida diaria, proporcionar la explicación de las situaciones donde se utilicen las emociones y las opciones de respuesta en las actividades del videojuego deben ser pocas y claras, para evitar mayor confusión en la selección. Estas deben tomarse en cuenta para posteriores desarrollos enfocados al apoyo de esta habilidad en personas con Síndrome de Down.

Con los resultados obtenidos se puede concluir que las características de diseño propuestas para el videojuego *Emotion4Down* son adecuadas para esta población y permiten que este se adapte mejor a las necesidades de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down.

## **7.2. Aportaciones**

Enseguida se enlistan las aportaciones resultado del desarrollo de este trabajo de tesis:

- Un conjunto de características de diseño para el desarrollo de videojuegos para el reconocimiento de las emociones dirigido a adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down. Algunas de estas características pueden ser usadas en el desarrollo de otro tipo de videojuegos y sistemas para esta población.
- Un videojuego serio para dispositivos táctiles que apoya en el reconocimiento de emociones de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down.
- Documentación, audios y videograbaciones sobre la información recabada del estudio contextual y proceso de diseño realizado.

- Durante el proceso de trabajo de tesis se publicó un artículo para la conferencia Interaction Design and Children 2019.

### **7.3. Limitaciones**

- Debido a los tiempos manejados por los Centros educativos que participaron en el estudio contextual, no se tuvo acceso a una mayor cantidad de población para llevar a cabo la evaluación.

### **7.4. Trabajo futuro**

Con base a los resultados obtenidos durante este trabajo de tesis, se pudieron identificar las siguientes áreas de oportunidad:

- Llevar a cabo una evaluación con una mayor cantidad de población para conocer la utilidad del videojuego por medio de aspectos tales como atención, apoyos brindados durante el juego y motivación para seguir utilizando el videojuego.
- Realizar una evaluación a largo plazo para conocer cómo apoya el videojuego *Emotion4Down* en el reconocimiento de emociones de adolescentes y adultos jóvenes con Síndrome de Down.
- Llevar a cabo un estudio con el objetivo de conocer las adecuaciones necesarias para adaptar el videojuego a una población de edad menor.
- Explorar el uso del videojuego utilizando otra tecnología, como pisos interactivos o pizarrones inteligentes, para que pueda ser utilizado dentro de las aulas en un ambiente educativo. Además, llevar a cabo un estudio para conocer si es posible que implementando este tipo de tecnología, el videojuego pueda utilizarse de manera grupal y si esto ayuda o no, a mejorar el aprendizaje de las emociones en esta población.
- Integrar actividades que apoyen el desarrollo de la habilidad de procesamiento de rostros para ser utilizadas antes de que el jugador comience con las actividades de reconocimiento de emociones, esto con el objetivo de reducir los

errores que pueda tener el jugador al utilizar el videojuego, causados por la falta de desarrollo de esta habilidad.

- Agregar más actividades que apoyen el reconocimiento de emociones para mantener la motivación de los jugadores proporcionándoles distintas dinámicas con las que puedan practicar esta habilidad.
- Mejorar el nivel de personalización del videojuego para que pueda ser adaptado al nivel de discapacidad intelectual y edad del jugador.
- Implementar niveles de tipo de personajes, para primero determinar con que tipo de imágenes el jugador reconoce de manera más fácil las emociones y gradualmente ir aumentando el nivel de dificultad con otro tipo de imágenes hasta llegar a que el jugador pueda identificar estas emociones en ambos tipos de rostros.
- Evaluar el videojuego con otras poblaciones como personas con discapacidad intelectual, con trastorno del espectro autista y neurotípicos de la primera infancia, para conocer si las características del videojuego son aplicables a sus necesidades o conocer las adaptaciones que se deben realizar para atender a sus características particulares.

## Literatura citada

- AECOSAN (2013). Activilandia ¡qué sano es divertirse! Recuperado de: <http://www.activilandia.aecosan.msssi.gob.es/>.
- Alfaraj, A. y Kuyini, A. B. (2014). The use of technology to support the learning of children with Down Syndrome in Saudi Arabia. *World Journal of Education*, (6): 42–53.
- A.Macias, K.Caro, L.Castro, V.Sierra, E.Ahumada, I. (2018). Exergames in individuals with Down Syndrome: A performance comparison between children and adolescents. *ICST Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering 2018*, **2**: 142–152.
- Amado Sanchez, V. L., Islas Cruz, O. I., Ahumada Solorza, E. A., Encinas Monroy, I. A., Caro, K., y Castro, L. A. (2017). BeeSmart: A gesture-based videogame to support literacy and eye-hand coordination of children with Down Syndrome. *Springer International Publishing*, **10653 LNCS**: 43–53.
- Apps, I. M. (2011). Touch and learn emotions. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/es/app/touch-and-learn-emotions/id451685022?mt=8>.
- Association, A. P. (2014). *Diagnostics and statistics manual of mental disorders*, Vol. 80. pp. 309–384.
- Avokiddo (2013). Avokiddo emotions. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/es/app/id661758013?mt=8>.
- Barisnikov, K., Hippolyte, L., y Van der Linden, M. (2008). Face processing and facial emotion recognition in adults with Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, **113**(4): 292.
- Barnum, C. M. (2010). *Usability testing essentials: ready, set... test!*. Elsevier.
- Beyer, H. y Holtzblatt, K. (1998). *Contextual design: defining customer-centered systems*. p. 472.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, pp. 7–47.
- Bizquerra, R. (2012). ¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia. *FAROS Sant Joan de Déu*, pp. 24–35.
- Borrel, J. M., Garza, M. A., y Moreno, E. M. (2015). *Programa iberoamericano de salud para personas con Síndrome de Down*. Fiadown.
- Corbin, J. M. y Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, **13**(1): 3–21.
- Dane, P. (2013). Proyecto dane. Recuperado de: <https://www.proyectodame.org/aplicacion/tuli-emociones/>.
- Dey, T. (2011). A comparative analysis on modeling and implementing with MVC architecture. *International Conference on Web Services Computing (ICWSC) 2011*, (Mvc): 44–49.

- Downberri (2013). Baila conmigo: videojuego para mejorar la motricidad en niños con síndrome de down. Recuperado de: <https://downberri.org/2013/04/12/baila-conmigo-videojuego-para-mejorar-la-motricidad-en-ninos-con-sindrome-de-down/>.
- Editorial, I. (2012). Colección emociones. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/es/app/coleccion-emociones/id500047073?mt=8&ign-mpt=uo=4>.
- Eggplant, E. (2011). Be confident in who you are. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/es/app/id428588931?mt=8>.
- El Bosque, U. (2019). Baila conmigo juega con kinect. Recuperado de: <https://www.unbosque.edu.co/ingenieria/producto-academico/Baila-Conmigo-Juega-con-Kinect>.
- Emocionapp (2018). Emocionapp-apps on google play. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.emocionapp.mx](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.emocionapp.mx&referrer=utm_source=com.emocionapp.mx).
- Emodiscovery (2015). Emodiscovery: App de regulación emocional. Recuperado de: <http://emodiscovery.com/es/>.
- Engelberg, D. y Seffah, A. (2002). A framework for rapid mid-fidelity prototyping of web sites. (c): 203–215.
- ENL (2018). Emotions, feelings and expressions! - apps on google play. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=enldesign.learn\\_your\\_emotions\\_free](https://play.google.com/store/apps/details?id=enldesign.learn_your_emotions_free&referrer=enldesign.learn_your_emotions_free).
- Fan, Min, Antle, Alissa N. , Fan, Jianyu, Pasquier, Phillippe, Jin, S. (2018). EmoStory : A game-based system supporting children ' s emotional development. *CHI'18 Extended Abstracts*, pp. 1–6.
- Gilmore, L. y Cuskelly, M. (2017). Associations of child and adolescent mastery motivation and self-regulation with adult outcomes: A longitudinal study of individuals with Down Syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, (3): 235–246.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairos, Editorial.
- Gomins (2014). Gomins puzzle. Recuperado de: <https://www.gomins.es/inicio/>.
- Holtzblatt, K., Wendell, J. B., y Wood, S. (2004). *Rapid contextual design: a how-to guide to key techniques for user-centered design*. Elsevier.
- Idígoras, V. y Trefois, A. (2019). Educación emocional a través del juego-el perruco. Recuperado de: <https://www.elperruco.com/>.
- Ijsselsteijn, W. A., De Kort, Y. A. W., y Poels, K. (2013). The game experience questionnaire. (2013).
- Jacobs, Patricia A., Baikie A.G., Court Brown W.M, S. J. (1959). The somatic chromosomes in mongolism. *The Lancet*, (1956): 1958.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *Bmj*, **311**(7000): 299.

- Learning, E. (2018). Emotion learning for autistic. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AppnometryGames.EmotionLearning>.
- Lockwood, T. (2010). *Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value..* Skyhorse Publishing, Inc.
- MacKenzie, I. S. (2012). *Human-Computer Interaction an empirical research perspective.*
- Michael, D. & S. C. (2006). *Serious games - games that educate, train and inform.* p. 283.
- Model Me Kids, L. (2012). Autism emotion. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/us/app/autism-emotion/id550027186?mt=8>.
- Muñoz, R., Noël, R., Kreisel, S., y Mancilla, F. (2012). Proyecto@ emociones: Software para estimular el desarrollo de la empatía en niños y niñas con trastornos del espectro autista. *Nuevas ideas en informática educativa, TISE*, pp. 59–64.
- Oliveira, M. F., Ma, M., y Hauge, J. B. (2014). *Serious games development and applications.* Springer.
- Orange, F. (2019). Emoplay-fundación orange. Recuperado de: <http://www.fundacionorange.es/aplicaciones/emoplay/>.
- Preece, Jennifer, Yvonne Rogers, H. S. (2002). Interaction design. Beyond human-computer interaction.
- Quera, S., Peregrín, Y., Bosacoma, A., Batallé, A., Vila-Clara, A., y Pujol, V. (2018). Animal hero universe - porque jugando también se aprende. Recuperado de: <http://animalherouniverse.com>.
- Read, J. C. (2008). Validating the Fun Toolkit: An instrument for measuring children's opinions of technology. *Cognition, Technology and Work*, **10**(2): 119–128.
- Rego, P., Moreira, P. M., y Reis, L. P. (2010). Serious games for rehabilitation a survey and a classification towards a taxonomy. *5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, (November 2015): 1–6.
- Ruiz, E. (2004). Programa de educación emocional para niños y jóvenes con Síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*.
- Ruiz, E. (2014). Siento, luego existo. *5º Congreso Síndrome de Down. Monterrey*.
- Ruiz, E. (2017). *Emociona-Down programa de educación emocional.* DC Promedia.
- Ruiz, F. (2012). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico..* p. 777.
- Ruiz Rodríguez, E. (2013). Cómo mejorar la atención de los niños con Síndrome de down. pp. 1–14.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., y Booch, G. (2004). *Unified modeling language reference manual.* Pearson Higher Education.

- Ruíz, E. (2019). Educacion emocional-downciclopedia. Recuperado de: <https://www.downciclopedia.org/educacion/educacion-emocional6.20Actividades20de20intervenciC3B3n>.
- Salovey, P. y Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, cognition and personality*, (3): 185–211.
- Salovey, P. y Sluyter David, J. (1997). *Emotional development and emotional intelligence. Educational implications..* Basic Books.
- SEP (2019). Aprendizajes clave para la educación integral. Recuperado de: [https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/EDUCACION\\_SOCIOEMOCIONAL.pdf](https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/EDUCACION_SOCIOEMOCIONAL.pdf).
- Sierra Romero, M. d. C., Hernandez, E. N., Serrano, S. C., Pablo, A. E., y Hernandez, J. V. (2014). Prevalencia del Síndrome de Down en México utilizando los certificados de nacimiento vivo y de muerte fetal durante el periodo 2008-2011. *Boletin Medico del Hospital Infantil de Mexico*, (5): 292–297.
- Staytooned (2012). itouchilearn feelings for preschool kids free. Recuperado de: <https://itunes.apple.com/us/app/itouchilearn-feelings-for/id495848904?mt=8>.
- Ubisoft (2009). Just dance. Recuperado de: [https://just-dance.ubisoft.com/?fbclid=IwAR1a8A033m3wdaGxCN9ZcYMfQLHd5XmqSnF8HuKYs5Ef5GORwKYzGOpkE\\_A](https://just-dance.ubisoft.com/?fbclid=IwAR1a8A033m3wdaGxCN9ZcYMfQLHd5XmqSnF8HuKYs5Ef5GORwKYzGOpkE_A).
- UNAM, F. (2016). Unam crea app para niños con síndrome de down. Recuperado de: <http://www.fundacionunam.org.mx/vanguardia-unam/app-para-ninos-con-sindrome-de-down/>.
- Van Den Driessen Mareeuw, F. A., Hollegien, M. I., Coppus, A. M., Delnoij, D. M., y de Vries, E. (2017). In search of quality indicators for down syndrome healthcare: A scoping review. *BMC health services research*, **17**(1): 284.

## Apéndice 1

### PROTOCOLO DE ENTREVISTA PARA MAESTRO (A)

Hola, buenos días mi nombre es Marisela Hernández Lara, soy estudiante de maestría en Ciencias de la Computación del CICESE. El objetivo de mi visita es realizar una investigación para desarrollar un sistema interactivo que apoye en la educación emocional de alumnos con síndrome de Down. El equipo de investigación que encabeza este estudio se especializa en temas referentes a computación y al desarrollo de tecnología de acuerdo al estudio de las necesidades de una comunidad. Debido a esto, su apoyo y toda la información que nos pueda proporcionar es muy importante para nosotros. Esta entrevista tiene intereses estrictos de investigación y la información recopilada de entrevistas, cuestionarios y grabaciones serán de uso confidencial y sólo las personas involucradas en la investigación tendrán acceso a esta información. Es importante mencionar que el objetivo de esta entrevista NO es evaluarlo a usted ni la manera en que realiza sus actividades, solo es para conocer cómo se realizan estas terapias, los problemas a los que se enfrentan ustedes y los alumnos, así como los objetivos de las mismas.

#### INFORMACIÓN BÁSICA

Fecha y Hora:

1. Nombre: Edad:
2. Género: M [ ] F [ ]
3. Profesión:
4. ¿Cuántos años tiene ejerciendo su profesión?
5. ¿Qué puesto desempeña en esta institución?
6. ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña en el centro?

#### INTRODUCCIÓN

7. ¿Podría describir un día típico en su trabajo?
8. ¿Podría describir las actividades que usted lleva a cabo con los alumnos con síndrome de Down?

#### CARACTERÍSTICAS EMOCIONALES

9. En su experiencia, ¿Cuáles son las características generales de los alumnos con síndrome de Down?
10. De manera más específica, ¿Cuáles son las características emocionales de los alumnos con síndrome de Down?
11. ¿Qué problemas emocionales presentan los alumnos con síndrome de Down?
12. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades emocionales de los alumnos con síndrome de Down?
13. ¿De qué manera expresan sus emociones los alumnos con síndrome de Down?
14. ¿Qué emociones identifican (en ellos o en otras personas) más fácilmente los alumnos con síndrome de Down?
15. ¿Qué emociones se les dificulta identificar a los alumnos con síndrome de Down?
16. ¿Qué emociones son las que expresan más comúnmente o se les facilita más expresar a los alumnos con síndrome de Down?
17. ¿Cuáles son las emociones que más les cuestan trabajo o problemas y por qué?
- 17.1 ¿Qué tipo de problemas?

## **APRENDIZAJE**

18. ¿Cuáles son las características de aprendizaje de los alumnos con síndrome de Down?
19. ¿Qué fortalezas y limitaciones presentan en su aprendizaje los alumnos con síndrome de Down?
20. ¿Cuáles son las técnicas de enseñanza (o estrategias que llevan a cabo) que en su experiencia funcionan mejor con esta población? Por ejemplo, que aprendan con mayor facilidad.
21. ¿Existe algún protocolo o técnicas específicas de enseñanza para los alumnos con síndrome de Down?  
(Si)
- 21.1 ¿En qué consiste?
22. ¿A qué problemas se enfrentan durante el proceso de enseñanza de los alumnos con síndrome de Down?
23. ¿Cómo solucionan estos problemas?
24. ¿De qué manera se deben realizar las actividades para facilitar su aprendizaje?
25. ¿Cómo debe ser el ambiente de enseñanza para fomentar el aprendizaje de los alumnos con síndrome de Down de la mejor forma?

### **MOTIVACIÓN**

26. ¿Qué tipos de problemas de motivación presentan los alumnos con síndrome de Down?
27. ¿Qué estrategias llevan a cabo para motivarlos a realizar nuevas actividades?
28. ¿Cómo es la iniciativa que muestran (o no muestran) a realizar actividades nuevas?
29. ¿Qué estrategias utilizan para fomentar su iniciativa?
30. ¿De qué manera reaccionan los alumnos con síndrome de Down a las actividades que se les dificulta realizar o que no les motiva realizar?
31. ¿Cómo maneja usted estas reacciones?

### **ATENCIÓN**

32. ¿Qué problemas de atención presentan los alumnos con síndrome de Down?
33. ¿Qué estrategias utilizan para mantener su atención y concentración en las actividades educativas y/o terapéuticas?
34. ¿Durante cuánto tiempo aproximadamente puede mantener la atención el alumno con síndrome de Down en una actividad determinada?
- 34.1 ¿Podría dar un ejemplo de actividades educativas/terapéuticas que lleve a cabo con los alumnos con síndrome de Down?
- 34.2 ¿Podría dar un ejemplo de actividades de ocio/juego que lleve a cabo con los alumnos con síndrome de Down?
35. ¿Qué modificaciones se realizan a las actividades para que los alumnos con síndrome de Down puedan mantener su atención en ellas?
36. En su experiencia, ¿De qué manera captan/perciben la información de una mejor manera? (Vía visual/auditiva/etc)

### **INSTRUCCIONES**

37. ¿Cómo es el manejo de instrucciones al trabajar con los alumnos con síndrome de Down?
38. ¿De qué manera se les tienen que presentar las instrucciones?
39. ¿Qué dificultades presentan en su tiempo de respuesta a las instrucciones?

40. ¿Qué estrategias utiliza para abordar estas dificultades?

#### MEMORIA

41. ¿Qué problemas de memoria presentan los alumnos con síndrome de Down?

42. ¿Qué actividades realizan para fomentar su memoria?

#### LENGUAJE

43. ¿Qué problemas de lenguaje presentan los alumnos con síndrome de Down?

44. ¿De qué manera se trabajan estos problemas?

45. ¿En qué rango de edad el desarrollo del lenguaje es más limitado?

#### CONDUCTA

46. ¿Qué problemas de conducta o comportamiento presentan los alumnos con síndrome de Down?

47. ¿Qué estrategias utilizan para abordar estos problemas?

48. ¿En qué rango de edad estos problemas de conducta están más presentes?

#### EDAD MENTAL

49. ¿Qué diferencias existen entre la edad mental y la edad biológica de los alumnos con síndrome de Down?

50. ¿Estas diferencias les causan dificultades o problemas emocionales a los alumnos con síndrome de Down?

#### EDUCACIÓN

51. ¿Qué características tiene la educación que se les imparte a los alumnos con síndrome de Down?

52. ¿Qué adaptaciones se realizan al programa educativo regular para adecuarlo a las necesidades de los alumnos con síndrome de Down?

52.1 ¿O manejan un programa especial para ellos? ¿En qué consiste?

53. ¿Cuáles son las características físicas y cognitivas de los alumnos con síndrome de Down que se deben tomar en cuenta durante su proceso educativo?

54. ¿En qué áreas educativas presentan más dificultades los alumnos con síndrome de Down?

55. ¿Qué problemas o dificultades presentan los alumnos con síndrome de Down en el

aula debido al manejo de sus emociones?

56. ¿Qué estrategias utiliza para abordar este tipo de problemas?

57. ¿De qué manera influyen las emociones en el proceso educativo y el aprendizaje de los alumnos con síndrome de Down?

58. ¿Qué habilidades emocionales influyen en el proceso educacional de los alumnos con síndrome de Down?

59. ¿Se agrega algún programa de educación emocional a su plan de estudios?

(Si)

59.1 ¿En qué consiste este programa?

59.2 ¿Cómo se trabaja?

59.3 Ventajas y desventajas de este programa

(No)

59.4 ¿Por qué?

59.5 ¿En el programa educativo que utilizan se trabaja de alguna manera las emociones?

(Si)

59.5.1 ¿Qué puntos del desarrollo emocional / educación emocional trabajan con los alumnos con síndrome de Down?

59.5.2 ¿Cómo los trabajan?

59.5.3 ¿Se evalúa de alguna manera el área emocional en los alumnos con síndrome de Down?

(Si)

59.5.3.1 ¿De qué manera?

## **INTERACCIÓN**

60. ¿Cómo interactúan los alumnos con síndrome de Down con las demás personas?

60.1 Compañeros, amigos, familiares

61. ¿Existe algún protocolo para interactuar con ellos?

(Si)

61.1 ¿En qué consiste?

62. ¿Cómo describiría las habilidades de socialización de los alumnos con síndrome de Down?

## TERAPIA

63. ¿Qué tipos de terapias o clases se les imparten a los alumnos con síndrome de Down en este centro?
64. ¿De qué manera usted trabaja la educación emocional con los alumnos con síndrome de Down? Ejemplos: terapias, clases, ejercicios, actividades.
65. ¿En qué consisten estas actividades?
66. ¿Podría detallarme algunas de las actividades con las que trabaja las emociones durante la clase?
67. ¿Cuál es la duración de cada actividad?
68. ¿Con qué frecuencia realizan estas actividades?
69. ¿Qué emociones se trabajan en estas terapias/actividades?
70. ¿Qué materiales utilizan para realizar estas actividades?
71. ¿Con qué frecuencia utilizan estos materiales?
72. ¿Estas actividades se llevan a cabo durante las clases regulares o en un momento en especial?
73. ¿De qué manera las incluyen en las clases regulares?
74. ¿Qué beneficios se obtienen de incluir las actividades de educación emocional durante las clases regulares?
75. ¿Cuál es el objetivo más importante que se tiene que lograr al comenzar a trabajar la educación emocional de los alumnos con síndrome de Down?
76. ¿En qué se basan para elegir las actividades que se realizarán para trabajar las emociones con los alumnos con síndrome de Down? ¿Cómo se clasifican estas actividades? ¿Cómo se eligen para lograr cada objetivo?
77. ¿Qué actividades se realizan para abordar el objetivo principal o más importante de la educación emocional de los alumnos con síndrome de Down?
78. ¿Qué actividades se realizan para que los alumnos comiencen a conocer las emociones?
79. ¿A partir de qué edad es recomendable comenzar a trabajar con estas actividades?
80. ¿Estas terapias/clases son personalizadas?  
(Si)
- 80.1 ¿Qué se toma en cuenta para personalizarlas?
81. ¿Cuáles son los problemas más comunes a los que se enfrentan al realizar estas terapias/clases/actividades?

82. ¿De qué manera lo resuelven?
83. ¿Cuál es el impacto o cuáles cambios se pueden observar en los alumnos después de llevar a cabo estas actividades? ¿En cuánto tiempo se pueden ver resultados?
84. ¿Se realiza un seguimiento de las terapias en casa?  
(Si)
- 84.1 ¿En qué consiste este seguimiento?
- 84.2 ¿Con qué frecuencia se debe dar este seguimiento?
- 84.3 ¿Qué actividades se les recomienda hacer en casa para trabajar su educación emocional?
85. ¿Qué beneficios proporciona la enseñanza de emociones / educación emocional en la vida diaria de los alumnos con síndrome de Down?
86. ¿Qué beneficios proporciona la enseñanza de emociones / educación emocional en el proceso educativo de los alumnos con síndrome de Down?
87. ¿Qué beneficios proporciona la enseñanza de emociones/educación emocional en su entorno o comunidad de los alumnos con síndrome de Down?

## **EVALUACIÓN**

88. ¿Cómo se determina que el niño ya aprendió o cumplió con el objetivo de la clase?
- 88.1 ¿Cómo se le da seguimiento al progreso?
89. ¿Podría describirme el proceso de evaluación?
90. ¿Qué materiales utiliza para realizar estas evaluaciones?
91. ¿Qué puntos se evalúan?
92. ¿Con qué frecuencia se realizan estas evaluaciones?
93. ¿Qué se obtiene de estas evaluaciones?
94. ¿Quiénes además de ustedes están involucrados en la evaluación?  
(padres de familia / psicólogos) ¿Qué papel o función desempeñan en la evaluación?
95. ¿Qué información proporcionan y con qué frecuencia lo hacen?
96. ¿Cuáles son los problemas (si existen) más comunes a los que se enfrentan al realizar la evaluación?
97. ¿Cómo los soluciona?

## **TECNOLOGÍA**

98. ¿Hace uso de algún tipo de tecnología durante las terapias/clases?

(Si)

98.1 ¿Qué tipo de tecnología?

98.2 ¿Para qué la utiliza? ¿Qué habilidades busca trabajar con esta tecnología?

98.3 ¿Quién la utiliza?

98.4 ¿En dónde se utiliza?

98.5 ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que percibe en el uso de esta tecnología con la población?

98.6 ¿Cuáles son los problemas más comunes (si hay) que enfrenta al utilizar esta tecnología?

98.7 ¿De qué manera los soluciona?

98.8 ¿De qué manera considera que esto interfiere en la realización o en los objetivos de la terapia/clase?

98.9 Además de la tecnología que utiliza ¿Qué tipo de tecnología le gustaría tener para apoyar las terapias? ¿Por qué? ¿Con qué objetivo?

(No)

98.10 ¿Por qué?

98.11 ¿Cuáles ventajas o desventajas considera que pudiera tener hacer uso de algún tipo de tecnología en la realización de estas terapias?

98.12 ¿Qué tipo de tecnología le gustaría tener para apoyar las terapias? ¿Por qué? ¿Con qué objetivo?

## **VIDEOJUEGOS**

99. ¿Hace uso de videojuegos durante las clases de los alumnos con síndrome de Down?

(Si)

99.1 ¿Qué videojuegos utiliza?

99.2 ¿De qué tratan estos videojuegos?

99.3 ¿Para qué utiliza estos videojuegos?

99.4 ¿Quién los utiliza?

99.5 ¿Con qué frecuencia se utilizan?

99.6 ¿Podría describirme la interacción de los alumnos con los videojuegos?

99.7 Además de los videojuegos que utiliza, ¿qué otro tipos de videojuegos le gustaría

utilizar en las terapias? ¿Con qué objetivo?

(No)

99.8 ¿Por qué?

99.9 ¿Conoce algún videojuego que pueda ser de ayuda para las clases?

(Si)

99.9.1 ¿Qué videojuego?

99.9.2 ¿Qué objetivos aborda?

100. ¿Qué opina sobre el uso de videojuegos en las clases con alumnos con síndrome de Down? ¿Le gustaría incorporarlos a sus clases? ¿Por qué? ¿Con qué objetivo?

### **CONCLUSIÓN**

101. ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar el proceso de educación emocional que se lleva a cabo con los alumnos con síndrome de Down?

102. Si tuviera que pensar en algo tecnológico como un sistema o un videojuego para apoyar la educación emocional de alumnos con síndrome de Down, en qué consistiría?

102.1 ¿Qué aspectos apoyaría?

102.2 ¿De qué se trataría el videojuego/tecnología?

102.3 ¿Cómo lo utilizaría?

103. ¿Algo más que desee agregar?

## **Apéndice 2**

### **Codificación abierta**

#### **Lista inicial de conceptos**

1. Actividades académicas
2. Actividades cotidianas
3. Actividades de independencia
4. Actividades de ocio
5. Actividades frustrantes
6. Gustos
7. Actividades relajación
8. Adaptación de actividades
9. Ambiente educación emocional
10. Apoyo educacional en casa
11. Apoyo emocional en casa
12. Apoyo emocional escolar
13. Aprendizaje
14. Atención
15. Beneficios educación emocional
16. Beneficios uso de videojuegos
17. Beneficios uso de tecnología
18. Percepción
19. Características emocionales
20. Características físicas
21. Conducta

22. Desventajas uso de tecnología
23. Diagnóstico
24. Dificultad para manipular
25. Dificultades actividades de independencia
26. Dificultades al utilizar la tecnología
27. Dificultades emocionales
28. Duración de actividades
29. Edad mental
30. Emociones comunes
31. Emociones difíciles
32. Emociones en la educación
33. Enseñanza de emociones
34. Estrategias para mantener atención
35. Estrategias ante dificultades
36. Estrategias de enseñanza
37. Estrategias de interacción
38. Estrategias de motivación
39. Estrategias mejora de conducta
40. Estrategias mejora de lenguaje
41. Estrategias para mejorar memoria
42. Etapas de desarrollo
43. Etapas emocionales
44. Evaluación académica
45. Evolución emocional

46. Frecuencia de actividades
47. Frecuencia uso de tecnología
48. Iniciativa
49. Inicio educación emocional
50. Interacción con la tecnología
51. Interacción social
52. Lenguaje
53. Logro de objetivos académicos
54. Lugar de uso de la tecnología
55. Manejo de emociones
56. Material didáctico
57. Memoria
58. Motivación
59. Objetivos educación emocional
60. Objetivo del uso de videojuegos
61. Objetivo del uso de tecnología
62. Objetivo videojuego educación emocional
63. Opinión videojuegos
64. Por qué no usan videojuegos
65. Presentación de instrucciones
66. Problemas académicos
67. Problemas motrices
68. Problemas uso de tecnología
69. Programa educativo

- 70. Reacciones emocionales
- 71. Reacción a actividades académicas
- 72. Reacción ante dificultad
- 73. Reacción emocional al uso de videojuegos
- 74. Repercusión de la salud en la educación
- 75. Salud
- 76. Seguimiento de instrucciones
- 77. Tipo de Tecnología
- 78. Temática del videojuego
- 79. Tipos de SD
- 80. Videojuego educación emocional

## Apéndice 3

### Codificación axial

Tablas que surgieron del proceso de análisis por medio de la codificación abierta y axial.

| CATEGORÍA | PROPIEDADES            | DIMENSIONES  |
|-----------|------------------------|--|
| EDUCACIÓN | Actividades académicas | Lectoescritura   |
|           |                        | Matemáticas  |
|           |                        | Manualidades   |
|           |                        | Computación  |
|           |                        | Circuitos (Saltar aros, caminar en zigzag, lanzar pelotas, caminar siguiendo la línea, golf, patear pelota, rodar en el suelo, saltos de rana, saltar aros en 1 pie) |
|           |                        | Repasar vocales, consonantes   |
|           |                        | Formar oraciones   |
|           |                        | Copiar palabras en el pizarrón   |
|           |                        | Poner nombres en anuncios  |
|           |                        | Poner precios a las frutas   |
|           |                        | Escribir su nombre   |
|           |                        | Conocer números y letras   |
|           |                        | Actividades de psicomotricidad   |
|           |                        | Buscar objetos de un color   |
|           |                        | Acomodar letras en cada color  |
|           |                        | Seguir la figura con papelitos   |
|           |                        | Baile  |
|           |                        | Pintura  |
|           |                        | Música   |
|           |                        | Pasar la pelota, saltar y sentadilla   |
|           |                        | Colorear   |
|           |                        | Motricidad fina y gruesa   |
|           |                        | Integración en el área social  |
|           |                        | Conocimiento del entorno   |
|           |                        | Armar rompecabezas   |
|           |                        | Vestir calaveritas y hacer altar   |
|           |                        | Trabajar colores   |
|           |                        | Computación  |
|           |                        | Trabajar lenguaje y conceptos con tarjetas   |
|           |                        | Comprensión de sílabas u oraciones   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | Pasar lista   |   |
|  |  | Honores a la bandera  |   |
|  |  | Pegar   |   |
|  |  | Repetir números   |   |
|  |  | Pintar figuras que contienen sílabas  |   |
|  |  | Texturas  |   |
|  |  | Gimnasia cerebral   |   |
|  |  | Identificar objetos abiertos y cerrados   |   |
|  |  | Buscar y colorear los números que sean iguales  |   |
|  |  | Caminar en parejas con un globo en la espalda   |   |
|  |  | Actividades de ocio   | Colorear  |
|  |  |   | Baile libre   |
|  |  |   | Tiempo libre en educación física (Jugar con aros, túnel, pelotas) |
|  |  |   | Poner la música que les gusta                                     |
|  | Jugar boliche  |   |   |
|  | Jugar libres durante el receso   |   |   |
|  | Actividades de relajación  | Respirar bajando y subiendo las manos al inhalar y exhalar  |   |
|  |  | Darse leves golpes en la coronilla para activar los meridianos, primero con la mano derecha y después con la izquierda. |   |
|  |  | Rozar la frente con ambas manos   |   |
|  |  | Masaje en el lóbulo de la oreja   |   |
|  |  | Masaje en pómulos   |   |
|  |  | Darse un abrazo   |   |
|  | Adaptación de actividades  | Pequeños golpes en los brazos para activar los meridianos del corazón   |   |
|  |  | Hacer círculos con las muñecas  |   |
|  |  | A manera de juego   |   |
|  |  | Utilizando material llamativo   |   |
|  |  | Agregar motricidad  |   |
|  |  | Que sean a su gusto   |   |
|  | Tomar en cuenta dificultades motrices, problemas de salud y discapacidad intelectual |   |   |
|  | Realizarlas con calma, atención y paciencia  |   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Presentación de instrucciones            | Limones   |
|  |  | Exprimidor, cuchara, jarra, cuchillo, tenedor                 |
|  |  | La instrucción se le da solo 1 vez                            |
|  |  | Verbales  |
|  |  | Con dibujos   |
|  |  | Pausadas  |
|  |  | Una a la vez  |
|  |  | Personales  |
|  |  | Dar el ejemplo  |
|  |  | Repetir si es necesario                                       |
|  |  | Sencillas   |
|  |  | Despacio  |
|  |  | Fuertes y claras  |
|  |  | De frente al alumno   |
|  |  | Problemas académicos  |
|  | Cuenta del 1 al 3 y ya no sabe que sigue |   |
|  | Con las vocales a y e                    |   |
|  | En español                               |   |
|  | En matemáticas                           |   |
|  | Comunicación                             |   |
|  | Socialización                            |   |
|  | Área Intelectual                         |   |
|  | No tienen Lenguaje                       |   |
|  | Escritura                                |   |
|  | Programa educativo                       | Se sigue el mismo plan pero con cada uno se trabaja diferente |
|  |  | Adaptado a las necesidades y capacidades de cada uno          |
|  |  | Educación personalizada                                       |
|  |  | Educación amable y positiva                                   |
|  |  | Adaptación a la par del avance de cada uno                    |
|  |  | Grupos por edad cronológica                                   |
| Trabajar de manera individual                            |  |   |
| No se toma en cuenta el nivel de coeficiente intelectual |  |   |
| No se trabaja lo emocional                               |  |   |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| EDUCACIÓN EMOCIONAL               | Ambiente educación emocional                       | Ser positivos, cariñosos y abiertos con ellos      |
|                                   |  | Estimularlos lo más que se pueda                   |
|                                   |  | Explicarles el entorno social                      |
|                                   | Apoyo emocional en casa                            | Preguntar qué le molesta                           |
|                                   |  | Concientizar sobre que ya es grande                |
|                                   |  | Canalizarle las emociones                          |
|                                   |  | Orientar para que aprenda a diferenciar emociones  |
|                                   |  | Llevarlos a que les den un diagnóstico             |
|                                   | Apoyo emocional escolar                            | Explicarle las situaciones                         |
|                                   |  | Apoyo por parte de psicóloga                       |
|                                   | Beneficios educación emocional                     | 1 hora de apoyo con psicóloga                      |
|                                   |  | Se sienten orgullosos                              |
|                                   | Enseñanza de emociones                             | Comenzar a expresar lo que sienten                 |
|                                   |  | Mímica   |
|                                   |  | Emociones principales: Feliz, triste, dolor, enojo |
|                                   |  | Fomentar socialización                             |
|                                   |  | Semáforo de la conducta                            |
|                                   |  | Dibujar caritas                                    |
|                                   |  | Hacerlo durante las clases                         |
|                                   |  | Se estimula que estén contentos                    |
| Hablar con los papás y el niño    |  |  |
| Que ofrezcan disculpas            |  |  |
| Hacerlo sentir aceptado y querido |  |  |
| Inicio educación emocional        | Desde siempre                                      |  |
|                                   | Desde que nacen                                    |  |
|                                   | Enseñarlos desde chiquitos                         |  |
| Objetivos educación emocional     | Identificar las emociones                          |  |
|                                   | Autorregularse                                     |  |
|                                   | Inclusión  |  |
|                                   | Crear ambiente de confianza y seguridad en el niño |  |
|                                   | Aumentar su autoestima                             |  |
| CARACTERÍSTICAS                   | Gustos   | Música movida                                      |
| Bailar                            |  |  |

|                                       |                      |   |
|---------------------------------------|----------------------|---|
|                                       |                      | Salir a pasear  |
|                                       |                      | Cantar  |
|                                       |                      | Convivir  |
|                                       |                      | Caricaturas   |
|                                       |                      | Películas   |
|                                       |                      | Bolicho   |
|                                       |                      | Atletismo   |
|                                       |                      | Colorear  |
|                                       | Aprendizaje          | A la segunda ocasión lo aprende   |
|                                       |                      | Primero conoce el material  |
|                                       |                      | Se puede llegar solo hasta cierto punto por su discapacidad intelectual |
|                                       |                      | Necesitan atención total para que se vea un cambio                      |
|                                       |                      | Van motivados a la escuela  |
|                                       |                      | Metódicos   |
|                                       |                      | Falta de retención  |
|                                       |                      | Inatención  |
|                                       |                      | Depende de la estimulación que se les da de pequeños                    |
|                                       |                      | Aprendizaje lento   |
|                                       |                      | Funcionales en la vida diaria y el deporte                              |
|                                       |                      | Tienen habilidades para aprenden lo mismo que un niño regular           |
|                                       |                      | Sufren retrasos en su aprendizaje                                       |
|                                       | Capta bien las cosas |   |
|                                       | Atención             | Repeticiones  |
|                                       |                      | Presenta problemas en ocasiones   |
|                                       |                      | 50 minutos  |
|                                       |                      | Se quedan sin hacer nada, se les tiene que redirigir                    |
|                                       |                      | Diez minutos  |
| Presentan Inatención                  |                      |   |
| Media hora más o menos                |                      |   |
| Los más chicos presentan problemas    |                      |   |
| Se distrae fácil                      |                      |   |
| Mantienen atención según la actividad |                      |   |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
|  |                                   | Parece que no ponen atención pero si               |
|  |                                   | Lapsos de distracción                              |
|  |                                   | Mantiene la atención en el baile                   |
|  |                                   | Mantiene la atención en las actividades académicas |
|  | Percepción                        | Visual   |
|  |                                   | Auditiva   |
|  | Características físicas           | Ojos de avellana                                   |
|  |                                   | Forma de la lengua                                 |
|  |                                   | Paladar más chico                                  |
|  |                                   | Falta de motricidad fina y gruesa                  |
|  |                                   | Tono muscular bajo                                 |
|  |                                   | Lengua más grande                                  |
|  |                                   | Cuello grueso                                      |
|  |                                   | Parpados caídos                                    |
|  |                                   | Labios grandes                                     |
|  |                                   | Características emocionales                        |
|  | Muy sinceros                      |  |
|  | Muy cariñosos                     |  |
|  | Muy transparentes                 |  |
|  | Muy sensibles                     |  |
|  | Alegres                           |  |
|  | Amorosos                          |  |
|  | Autónomos                         |  |
|  | Recelosos de sus cosas y su lugar |  |
|  | Amigables                         |  |
|  | Muy afectivos                     |  |
|  | Algunos presentan depresión       |  |
|  | No se saben expresar              |  |
|  | Percibe emociones                 |  |
|  | Conducta                          | Ninguna dificultad                                 |
|  |                                   | Se presentan cuando tienen rasgos autistas         |
|  |                                   | Golpes, jalones de cabello                         |
|  | Aventar cosas                     |  |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    |   | Se limita cuando ya están más grandes                |
|                                    |   | Todos tienen problemas de lenguaje                   |
|                                    |   | Ecolalia   |
|                                    |   | Falta de lenguaje expresivo                          |
|                                    |   | Se comunica por medio de tarjetas                    |
|                                    |   | Ademanos   |
|                                    | Memoria   | Utilizan lenguaje de señas                           |
|                                    |   | Se le olvidan algunas cosas                          |
|                                    |   | Buena memoria a largo plazo                          |
|                                    |   | Falta de retención                                   |
|                                    | Motivación  | Olvida lo que no hace seguido                        |
|                                    |   | Depende su estado de ánimo                           |
|                                    |   | Pieza fundamental para su desarrollo                 |
|                                    |   | A veces no quieren trabajar                          |
|                                    |   | Presentan falta de motivación en ciertas actividades |
|                                    |   | Algunas actividades les aburren                      |
|                                    | Problemas motrices  | Se motivan entre ellos                               |
|                                    |   | Necesitan motivación para trabajar                   |
|                                    |   | Problemas para la escritura                          |
|                                    |   | Problemas para subir escaleras                       |
| Dificultad para utilizar bicicleta |   |  |
| Problemas para brincar la cuerda   |   |  |
| Reacción ante dificultad           | Problemas para ensartar hilo en una aguja   |  |
|                                    | Dificultad para hacer círculos con los brazos, estirarlos hacia arriba y cruzar las piernas |  |
|                                    | Dificultad para aplicar fuerza para exprimir  |  |
|                                    | Depende de la actividad   |  |
|                                    | Frustración   |  |
|                                    | No realizan la actividad  |  |
| Salud                              | Intentan hasta lograrlo   |  |
|                                    | Buscan motivación   |  |
|                                    | Realizan la actividad de manera más fácil   |  |
|                                    |   | Trastorno de aorta                                   |

|                              |                                    |  |
|------------------------------|------------------------------------|--|
|                              |                                    | Problemas de presión (alta y baja)                 |
|                              |                                    | Agrandamiento del corazón                          |
|                              |                                    | Hiperactividad                                     |
|                              |                                    | Ataques de epilepsia                               |
|                              |                                    | Problemas de tiroides                              |
|                              |                                    | Psoriasis  |
|                              |                                    | Ácido úrico  |
|                              |                                    | Obesidad   |
|                              |                                    | Insomnio   |
|                              |                                    | Soplo  |
|                              |                                    | Autismo  |
|                              |                                    | Diabetes   |
|                              |                                    | Problemas auditivos                                |
| Seguimiento de instrucciones | Depende de la motivación           |  |
|                              | Tiempo de respuesta prolongado     |  |
|                              | No sigue instrucciones             |  |
|                              | A veces responden rápido           |  |
|                              | A veces no las entienden           |  |
|                              | Hacen lo que se les indica         |  |
| Tipos de SD                  | Se les debe repetir                |  |
|                              | Mosaico es el menos severo         |  |
| USO DE VIDEOJUEGOS           | Beneficios uso de videojuegos      | La funcionalidad y el CI no depende del tipo de SD |
|                              |                                    | Conocer el entorno                                 |
|                              |                                    | Empatía con los personajes                         |
|                              |                                    | Motivación   |
|                              | Objetivo del uso de videojuegos    | Estimulación auditiva y visual                     |
|                              |                                    | Lenguaje   |
|                              | Opinión videojuegos                | Entretenimiento                                    |
|                              |                                    | Distracción  |
| Por qué no usan videojuegos  | Sirven de distracción              |  |
|                              | Solo usarlos en el área de cómputo |  |
|                              | Tiempo limitado                    |  |

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
|                   | Reacción emocional al uso de videojuegos | Copiar conductas<br>Enojo si ni tenia pila<br>Feliz  |  |
|                   | Temática del videojuego                  | Cuidar y alimentar a un niño<br>Baile<br>Lectoescritura<br>Matemáticas<br>Dragon Ball<br>Mario<br>Buscar palabras y letras   |  |
| USO DE TECNOLOGÍA | Beneficios uso de tecnología             | Mejora de lenguaje<br>Conocer otro idioma<br>Mejora de habilidad motriz fina<br>Conocer palabras<br>Visión del mundo exterior<br>Estimulación auditiva<br>Aprender a escribir letras |  |
|                   |  | Desventajas uso de tecnología  | Quieren utilizarlo solo para entretenimiento<br>Se distraen                            |
|                   |  | Dificultades al usar la tecnología   | No sabe conectarse a internet<br>Falta de practica para el uso de mouse y <u>touch</u> |
|                   |  | Frecuencia uso de tecnología   | Muy frecuente<br>Casi diario<br>Se le limita a un horario<br>Un día sí, un día no      |
|                   |  |  | Interacción con la tecnología  |
|                   |  | Lugar de uso de la tecnología  |  |
|                   |  |  |  |

|  |                                |   |  |
|--|--------------------------------|---|--|
|  | Objetivo del uso de tecnología | Entretencimiento<br>Música<br>Distracción<br>Comunicación<br>Jugar                  |  |
|  |                                | Problemas uso de tecnología   | Descarga del dispositivo<br>Escribir   |
|  | Tipo de tecnología             | DS<br>Computadora de escritorio<br>Televisión<br>Bocina<br>Celular<br>Wii<br>Tablet |  |
|  |                                | Reacciones emocionales  | Se pone feliz<br>Cambia de lugar al aburrirse<br>Aventar cosas por frustración<br>Ceño de la ceja<br>Cara de aburrimiento<br>Miedo a que la golpearan<br>Llorar de la nada<br>Aislamiento<br>Se cierran a trabajar<br>Besos y abrazos<br>Ignorar<br>Tomar las manos de las personas<br>Muecas de negación<br>Cruzar los brazos<br>Sonidos de molestia<br>Expresión verbal<br>Depresión<br>Berrinches<br>Sonrisas |

|  |                           |  |
|--|---------------------------|--|
|  |                           | Cantar   |
|  |                           | Bailar   |
|  |                           | Expresiones faciales de enfado                 |
|  |                           | Se sienten orgullosos                          |
|  |                           | Por medio de dibujos                           |
|  |                           | Platicar                                       |
|  |                           | Ponerse serio y sentarse                       |
|  |                           | No hablarle a las personas                     |
|  |                           | Ademanos                                       |
|  |                           | Aventarse                                      |
|  | Dificultades emocionales  | Mutismo selectivo                              |
|  |                           | Aislamiento                                    |
|  |                           | No se expresan                                 |
|  | Emociones comunes         | Alegría  |
|  |                           | Tristeza                                       |
|  | Emociones difíciles       | Tristeza                                       |
|  |                           | Preocupación                                   |
|  |                           | Enojo  |
|  |                           | Dolor  |
|  | Emociones en la educación | Para lograr el aprendizaje                     |
|  |                           | Se atrasan por frustración                     |
|  |                           | Motivación                                     |
|  | Etapas emocionales        | Se vuelven selectivos                          |
|  |                           | Problemas durante la adolescencia              |
|  |                           | Tranquilos en la adultez                       |
|  |                           | Depende de su personalidad                     |
|  | Evolución emocional       | Al crecer se deben esforzar en hacer las cosas |
|  |                           | De chicos son más problemas de conducta        |
|  |                           | Entienden que deben comportarse                |
|  |                           | Influye la edad del joven y de los padres      |
|  |                           | Cambió a partir de los 20                      |
|  |                           | Ahora se molesta más                           |
|  | Manejo de emociones       | Se cohibe con otras personas                   |

|  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
|  |                                       | Domina sus emociones                   |
|  |                                       | No es escandaloso                      |
|  |                                       | Problemas al ir creciendo              |
|  | Estrategias para mantener la atención | Dar instrucciones directas al muchacho |
|  |                                       | Cantos                                 |
|  |                                       | Cambiando de material                  |
|  |                                       | Compartir actividades con el           |
|  | Estrategias ante dificultades         | No Resolverles la situación            |
|  |                                       | Explicarles la situación               |
|  |                                       | Guiarlos                               |
|  |                                       | Motivar                                |
|  |                                       | Ser cariñoso                           |
|  |                                       | Preguntarle que sucede                 |
|  |                                       | Conversar                              |
|  |                                       | Dar tiempo libre                       |
|  |                                       | Ofrecerles ayuda                       |
|  |                                       | Sugerir que se le dé medicamento       |
|  |                                       | Darles bien las instrucciones          |
|  |                                       | Hablar con los padres                  |
|  |                                       | Facilitar la actividad                 |
|  | Estrategias de enseñanza              | Poner cosas que les agraden            |
|  |                                       | Dar opciones de actividades            |
|  |                                       | Trabajar con todos los sentidos        |
|  |                                       | Relación con cosas cotidianas          |
|  |                                       | Reforzar diario                        |
|  |                                       | Darles mucha atención                  |
|  |                                       | Enseñar con tranquilidad y paciencia   |
|  |                                       | Motivarlos                             |
|  |                                       | Seguir un proceso                      |
|  |                                       | Usar gesticulaciones                   |
|  |                                       | Motricidad fina                        |
|  |                                       | Platicar con ellos                     |
|  |                                       | Por medio de juegos                    |

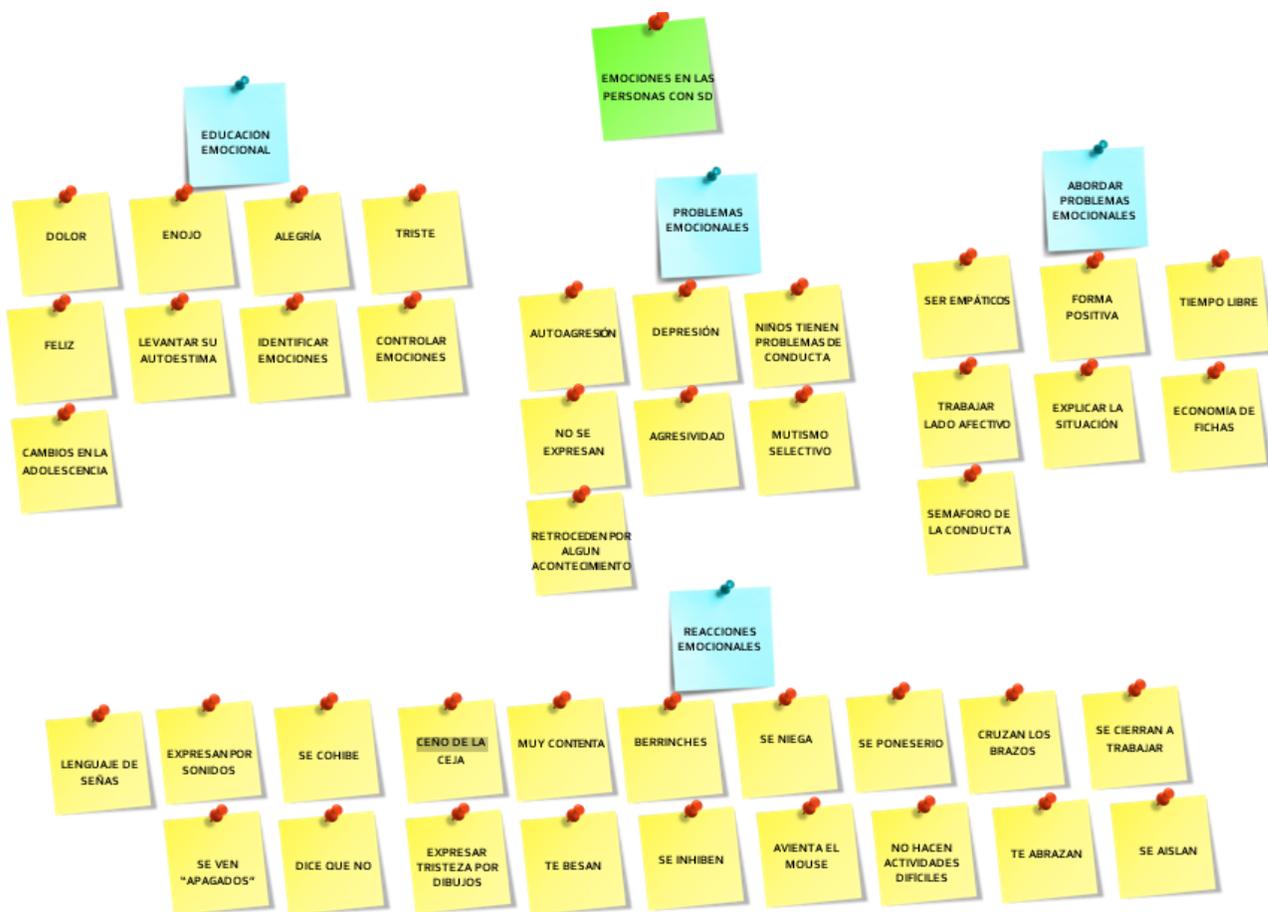
|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              |   | Ambiente positivo  |
|                              |   | Ser Afectivo   |
|                              |   | Dirigirlos   |
|                              |   | Adaptarse a su ritmo                                     |
|                              |   | Usar cantos  |
|                              |   | Baile  |
|                              |   | Música   |
|                              |   | Usar material didáctico                                  |
|                              |   | Ambiente de confianza                                    |
|                              |   | Levantar su autoestima                                   |
|                              |   | Usar diversas técnicas para que aprendan una cosa        |
|                              |   | Darles el ejemplo  |
|                              |   | Recalcar conceptos                                       |
|                              |   | Corregirlos  |
|                              |   | Estrategias de interacción                               |
|                              | No hacer diferencias                            |  |
|                              | Salir a la sociedad para fomentar socialización |  |
|                              | Estrategias de motivación                       | Hacer diálogo con ellos                                  |
|                              |   | Reafirmarles la información                              |
|                              |   | Ofrecer algo que les gusta                               |
|                              |   | Música mientras trabaja                                  |
|                              |   | Dejarlos hacer otra actividad                            |
|                              |   | Condicionar  |
|                              |   | Reconocer su trabajo                                     |
|                              |   | Aplausos   |
|                              |   | Palabras de ánimo (¡Muy bien!, ¡Excelente!, ¡TÚ puedes!) |
|                              |   | Hacer convivencias                                       |
| Cambiar de material          |   |  |
| Economía de fichas           |   |  |
| Abrazos                      |   |  |
| Trabajar con ellos           |   |  |
| Enseñarles a hacer las cosas |   |  |
| Llamarlos por su nombre      |   |  |

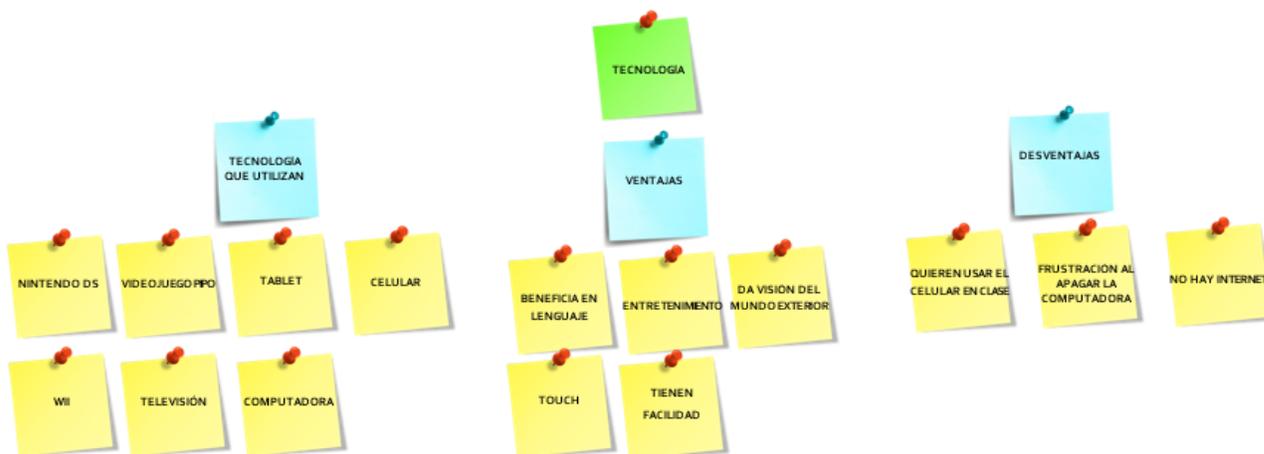
|                     |   |   |
|---------------------|---|---|
|                     | Estrategias mejora de conducta          | Ser empáticos con ellos                               |
|                     |   | Conversar   |
|                     |   | Respetar su tiempo                                    |
|                     |   | Economía de fichas                                    |
|                     |   | Llamar la atención verbalmente                        |
|                     |   | Hablar con los padres                                 |
|                     |   | Explicarles cómo te sientes de que él se comporte así |
|                     | Estrategias mejora de lenguaje          | Fisicamente   |
|                     |   | Respiración   |
|                     |   | Repetirles la palabra                                 |
|                     |   | Captar su atención para estimularlos a hablar         |
|                     |   | Canto   |
|                     |   | Usar tarjetas, cuadernos, libros                      |
|                     |   | Trabajarlo diario                                     |
|                     | Estrategias para mejorar memoria        | Trabajar de a pocas palabras                          |
|                     |   | Trabajar sonidos, conceptos                           |
|                     |   | Ayudarlo a pronunciar                                 |
|                     |   | Usar lenguaje verbal y de señas                       |
| PROPUESTAS          | Objetivo videojuego educación emocional | Trabajar los conceptos de manera constante            |
|                     |   | Poner secuencia de números al revés                   |
|                     |   | Contar  |
|                     |   | Decir el nombre de cosas cotidianas                   |
|                     |   | Estimulación  |
|                     | Características del videojuego          | Entretención  |
|                     |   | Apoyo en el lenguaje                                  |
|                     |   | Comunicarse   |
|                     |   | Expresarse  |
|                     |   | Identificación de emociones                           |
| Táctil              |   |   |
| Estímulos auditivos |   |   |
| Que los motive      |   |   |
| Personalizado       |   |   |
| Sonidos             |   |   |

## Apéndice 4

### Diagrama de afinidad







## **Apéndice 5**

### **Formato de consentimiento para participar en la evaluación.**

#### **Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada**

#### **Consentimiento para participar como sujeto de investigación**

#### **Documento de consentimiento para padres de familia**

Este documento tiene el propósito de informarle e invitarle a participar en un proyecto de investigación. Su participación en este proyecto es completamente voluntaria. Por favor, lea la siguiente información y siéntase libre de preguntar cualquier cosa que no entienda antes de decidir si desea participar. El investigador citado a continuación responderá a sus preguntas:

#### **EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Dra. Ana Isabel Martínez García

[martinea@cicese.edu.mx](mailto:martinea@cicese.edu.mx)

Dra. Karina Caro Corrales

[karina.caroco@gmail.com](mailto:karina.caroco@gmail.com)

Ing. Marisela Hernández Lara

[mhernandez@cicese.edu.mx](mailto:mhernandez@cicese.edu.mx)

Cel. (686) 223-20-60

Departamento Ciencias de la Computación, CICESE

#### **PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

El propósito del estudio de investigación es evaluar un videojuego diseñado para apoyar la educación emocional de personas con Síndrome de Down. El videojuego se diseñó tomando en cuenta las características particulares de las personas con Síndrome de Down que asisten a diversos centros donde se les brinda educación. La tecnología utilizada para el videojuego es táctil, por lo que será necesario que el participante utilice una tableta con sistema operativo Android.

#### **Requerimientos**

Usted es elegible para participar en el estudio si usted es un padre de familia o tutor

de una persona con Síndrome de Down que asiste a las actividades que se imparten en este Centro.

### PROCEDIMIENTOS

El estudio consiste en llevar a cabo cuatro sesiones de evaluación donde su hijo (a) jugará el videojuego “Emotion4Down”. Emotion4Down es un videojuego diseñado para apoyar la educación emocional, específicamente el reconocimiento de emociones, de personas con Síndrome de Down, a través de diferentes actividades, el jugador deberá utilizar una tableta para identificar distintas emociones en rostros, escenarios e imitar estas emociones por medio de la cámara del dispositivo. Durante cada actividad se le darán instrucciones auditivas al jugador y se le mostrarán reforzadores visuales y auditivos. Después de realizar cada actividad con el videojuego su hijo (a) responderá (si es posible) un cuestionario con relación a lo que sintió al utilizar el videojuego. Al inicio de la primera sesión, se solicitará responder un cuestionario en relación a la información demográfica de su hijo(a) (e.j. sexo, edad, experiencia con videojuegos). Usted deberá notificar a los investigadores si cree que su hijo (a) puede participar en el estudio. Nosotros le describiremos el estudio, permitiéndole hacer las preguntas que crea necesarias.

### RIESGOS E INCOMODIDADES

Debido a que el estudio se trata de recopilación y análisis de información, se tomarán medidas para proteger su confidencialidad, por lo que sólo podrán acceder a su información los miembros del equipo de investigación.

Durante las sesiones en las que participen niños con Síndrome de Down existe el riesgo de que por consecuencia de su desarrollo cognitivo y emocional, el estado de ánimo del niño cambie debido a las actividades que se llevarán a cabo, sin embargo, al ser actividades diseñadas para apoyar su educación emocional este riesgo es poco probable de que se presente.

### BENEFICIOS

Beneficios de la investigación Esperamos que la información obtenida aquí ayude a

crear tecnología especializada en apoyo a esta población. La tecnología que se desarrolle con los resultados del estudio tiene el potencial para mejorar la calidad de vida de esta comunidad y además a su familia, maestros y terapeutas. Si en algún momento usted o algún miembro de esta institución desean consultar los resultados de esta investigación podrá hacérselo saber y con gusto los apoyaremos con la información que necesiten.

### COMPENSACIÓN

Compensación por la participación Ni usted ni ningún participante recibirá alguna retribución económica por su participación en este estudio.

### TERMINACIÓN DEL ESTUDIO

Usted es libre de dejar el estudio en cualquier momento. Si usted decide que su hijo (a) no continúe siendo parte del estudio deberá avisar el equipo de investigación inmediatamente.

### CONFIDENCIALIDAD

Identificación de los datos Nos gustaría audio-grabar y video-grabar las sesiones y entrevistas que se realicen. Si usted está de acuerdo en que se graben, dichas grabaciones serán manejadas por el equipo de investigación en estricto orden confidencial. Únicamente el equipo de investigación tendrá acceso a ellos. Las grabaciones serán transcritas eliminando su nombre y cualquier información que revele su identidad. Si usted así lo desea puede participar en el estudio y no ser audio-grabado o video-grabado durante las entrevistas y observaciones. Si usted no está de acuerdo en que se realicen las audio-grabaciones o video-grabaciones, nosotros tomaremos notas de las entrevistas y observaciones. Durante las sesiones se tomarán algunas fotos. Las grabaciones y las fotos tendrán un uso estricto confidencial, y únicamente con su permiso explícito posiblemente serán compartidas en un futuro con investigadores en esta área. En el caso que la observación involucre algún paciente, las fotos o las video-grabaciones no mostrarán en algún momento la identidad del paciente. Para una video-grabación explícita de algún paciente, se solicitará consentimiento adicional del padre de familia o representante legal del paciente.

### Acceso a datos

Para proteger su seguridad y bienestar el equipo de investigación y el de este centro son los únicos que tienen la autorización de acceso a los datos, según los términos de confidencialidad mencionados. Cualquier información derivada de este proyecto de investigación que muestre su identidad no será voluntariamente revelada por estos dos equipos (que tendrán acceso a los datos) sin su consentimiento explícito. Publicaciones y/o presentaciones que resulten de esta investigación no incluirá información que revele su identidad.

### Retención de los datos

El equipo de investigación mantendrá los datos que resulten de la investigación. Otros investigadores pueden tener acceso a los datos para futuras investigaciones.

### Permiso para compartir datos con la audiencia en esta área

Pensando en los beneficios a esta comunidad, el equipo de investigación probablemente en un futuro le gustaría compartir algunas fotos y/o videos captados durante el estudio con la audiencia de investigadores en esta área. Por favor indique a continuación si da su consentimiento para:

Compartir fotos ( )SI ( )NO ( )Sus iniciales

Compartir videos ( )SI ( )NO ( )Sus iniciales

### DUDAS O COMENTARIOS

Si tiene comentarios, dudas, preocupaciones con respecto a la forma en la que se llevará a cabo la investigación, por favor contacte al equipo de investigación listado al inicio del presente documento.

### ACUERDO DE PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Usted no debería firmar este documento a menos que lo haya leído. La participación

en este estudio es voluntaria. Usted puede negarse a contestar cualquier pregunta o suspender su participación en cualquier momento sin sanciones ni pérdida de beneficios a los que tiene derecho. Su decisión no afectará su relación futura con CICESE o con el Centro. Su firma indica que usted ha leído la información en este documento de consentimiento y ha tenido la oportunidad de hacer cualquier pregunta que tenga sobre el estudio.

Estoy de acuerdo en participar en el estudio

( ) Permitiendo audio-grabación ( ) Permitiendo videograbación

Fecha

Nombre

Firma

Fecha

Nombre del investigador

Firma del investigador

## Apéndice 6

### ADAPTACIÓN DE LA ESCALA DE GRAVEDAD DE LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL (TRASTORNO DEL DESARROLLO INTELECTUAL)

| <b>DOMINIO CONCEPTUAL</b> |   |
|---------------------------|---|
| 1                         | Presenta dificultades en el aprendizaje. <sup>1</sup>   |
| 2                         | El desarrollo de sus aptitudes académicas está en un nivel elemental.   |
| 3                         | Presenta alteración del uso funcional de las aptitudes académicas. <sup>3</sup>   |
| 4                         | Presenta alteración del pensamiento abstracto.  |
| 5                         | Presenta alteración en la función ejecutiva. <sup>2</sup>   |
| 6                         | Presenta alteración en la memoria a corto plazo.  |
| 7                         | Presenta poca comprensión del lenguaje escrito o de conceptos que implican números, cantidades, tiempo y dinero.        |
| 8                         | Presenta algunas habilidades visuoespaciales como la concordancia y la clasificación basada en características físicas. |
| 9                         | Sus habilidades conceptuales están notablemente retrasadas. <sup>7</sup>  |
| 10                        | Presenta habilidades conceptuales reducidas.  |
| 11                        | Sus habilidades conceptuales implican el mundo físico más que procesos simbólicos.                                      |
| 12                        | Necesita ayuda para todas las habilidades académicas, en el trabajo y en la vida personal.                              |
| 13                        | Puede encargarse totalmente de las responsabilidades individuales.  |

| 14                    | Necesita ayuda continua diaria para completar tareas conceptuales de la vida cotidiana.                           |
|-----------------------|---|
| 15                    | Se le debe proporcionar un grado notable de ayuda para la resolución de problemas durante toda la vida.           |
| 16                    | Puede utilizar objetos dirigidos a un objetivo para el cuidado de sí mismo, trabajo y ocio.                       |
| 17                    | Presenta existencia concurrente de alteraciones motoras y sensitivas que impiden un uso funcional de los objetos. |
| <b>DOMINIO SOCIAL</b> |   |
| 18                    | Presenta inmadurez en sus relaciones sociales <sup>4</sup>  |
| 19                    | Presenta notables diferencias respecto a sus iguales en cuanto al comportamiento social y comunicativo.           |
| 20                    | Presenta comunicación, conversación y lenguaje concretos o inmaduros <sup>5</sup>                                 |
| 21                    | Utiliza el lenguaje hablado para comunicación social pero es menos complejo al de sus iguales.                    |
| 22                    | Presenta lenguaje hablado bastante limitado en cuanto a vocabulario y gramática.                                  |
| 23                    | Su habla consiste en palabras sueltas o frases.   |
| 24                    | Presenta comprensión limitada del riesgo en situaciones sociales <sup>6</sup>                                     |
| 25                    | Tiene una comprensión muy limitado de la comunicación simbólica de el habla y la gestualidad.                     |
| 26                    | Comprende el habla sencilla y la comunicación gestual.  |
| 27                    | Puede comprender algunas instrucciones o gestos sencillos.  |
| 28                    | Puede no percibir o interpretar con precisión las señales sociales.   |
| 29                    | Tiene capacidad de relación vinculada de forma evidente a la familia y amigos.                                    |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| 30                      | La relación con los miembros de su familia y otros parientes son fuente de placer y ayuda.                          |  |
| 31                      | Disfruta de la relación con miembros bien conocidos de su familia, cuidadores y otros parientes.                    |  |
| 32                      | La amistad con sus iguales está afectada por limitaciones de la comunicación o sociales.                            |  |
| 33                      | Utiliza el lenguaje para comunicación social más que para la explicación.   |  |
| 34                      | Su habla y comunicación se centran en el aquí y ahora dentro de acontecimientos cotidianos.                         |  |
| 35                      | Expresa su propio deseo y sus emociones principalmente mediante comunicación no verbal y no simbólica.              |  |
| 36                      | Da inicio y responde a interacciones sociales a través de señales gestuales y emocionales.                          |  |
| 37                      | Necesita ayuda importante social y comunicativa en el trabajo para obtener éxito.                                   |  |
| 38                      | Tiene alteraciones sensoriales y físicas que le impiden muchas actividades sociales.                                |  |
| 39                      | Su juicio social y la capacidad para tomar decisiones son limitados.  |  |
| <b>DOMINIO PRÁCTICO</b> |   |  |
| 40                      | Puede funcionar de forma apropiada a la edad en el cuidado personal   |  |
| 41                      | Puede responsabilizarse de sus necesidades personales, aunque necesita un periodo largo de aprendizaje <sup>8</sup> |  |
| 42                      | Necesita ayuda para todas las actividades de la vida cotidiana. <sup>9</sup>  |  |
| 43                      | Depende de otros para todos los aspectos del cuidado físico diario, la salud y la seguridad.                        |  |
| 44                      | Necesita ayuda con tareas de la vida cotidiana complejas <sup>7</sup>   |  |
| 45                      | Puede participar en todas las tareas domésticas aunque necesita un periodo largo de aprendizaje y ayuda continua.   |  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 46 | Puede ayudar en algunas de las tareas de la vida cotidiana en el hogar. Ej. llevar los platos a la mesa.  |  |
| 47 | Necesita apoyo y ayuda constante durante su participación en tareas domésticas, de ocio y trabajo.  |  |
| 48 | Tiene alteraciones físicas y sensoriales que le impiden frecuentemente la participación en actividades domésticas, recreativas y vocacionales.  |  |
| 49 | Posee habilidades recreativas similares a las de los grupos de la misma edad.   |  |
| 50 | Puede llevar a cabo una variedad de habilidades recreativas.  |  |
| 51 | El realizar actividades recreativas (Ej. escuchar música, ver películas, salir a pasear) puede implicar ayuda de otros.   |  |
| 52 | Se observa competitividad en trabajos que no destacan en habilidades conceptuales   |  |
| 53 | Puede asumir un cargo independiente en trabajos que requieran habilidades conceptuales y de comunicación limitadas pero necesita ayuda considerable de los demás para administrar las expectativas sociales, complejidades laborales y responsabilidades complementarias. |  |
| 54 | Necesitan ayuda para tomar decisiones sobre el cuidado de la salud y legales.   |  |
| 55 | No puede tomar decisiones responsables en cuanto al bienestar propio o de otras personas.   |  |
| 56 | Necesita ayuda para aprender a realizar de manera competente una vocación que requiere habilidad.   |  |
| 57 | Necesita típicamente ayuda adicional y oportunidades de aprendizaje durante un periodo de tiempo largo.   |  |
| 58 | Su adquisición de habilidades en todos los dominios implica un aprendizaje a largo plazo y ayuda constante.   |  |
| 59 | Presenta comportamiento inadecuado que causa problemas sociales.  |  |
| 60 | Tiene comportamiento inadecuado que incluye autolesiones.   |  |

|    |                                  |  |
|----|----------------------------------|--|
| 61 | Tiene comportamiento inadaptado. |  |
| 62 | Necesita supervisión constante.  |  |

<sup>1</sup> Lectura, escritura, aritmética, tiempo, dinero.

<sup>2</sup> Función ejecutiva: Planificación, definición de estrategias, determinación de prioridades y flexibilidad cognitiva.

<sup>3</sup> Aptitudes académicas: Leer, manejar dinero, etc.

<sup>4</sup> Inmadurez en relaciones sociales: Dificultad para percibir de forma precisa las señales sociales de sus iguales.

<sup>5</sup> Con respecto a la edad.

<sup>6</sup> Juicio social inmaduro para la edad y corre el riesgo de ser manipulado por los otros.

<sup>7</sup> En comparación con sus iguales.

<sup>8</sup> Como comer, vestirse y las funciones excretoras y de higiene.

<sup>9</sup> Actividades como comer, vestirse, bañarse y funciones excretoras.

## Apéndice 7

### Herramientas del FunToolKit

#### Smileyometer

##### ETAPA #1- Antes de la actividad

¿Crees que te va a gustar la actividad?

| MALA  | BUENA   |
|---|---|
|  |  |

##### ETAPA #2- Después de la actividad.

¿Te gustó la actividad?

| MALA  | BUENA   |
|---|---|
|  |  |

¿De qué trató la actividad?

#### Again-Again

AGAIN - AGAIN\*\*\*\* (¿Te gustaría jugarlo otra vez?)

| ACTIVIDAD   | NO<br> | SI<br> |
|---|---|---|
|  <p>Actividad 1</p>  |   |   |
|  <p>Actividad 2</p> |   |   |

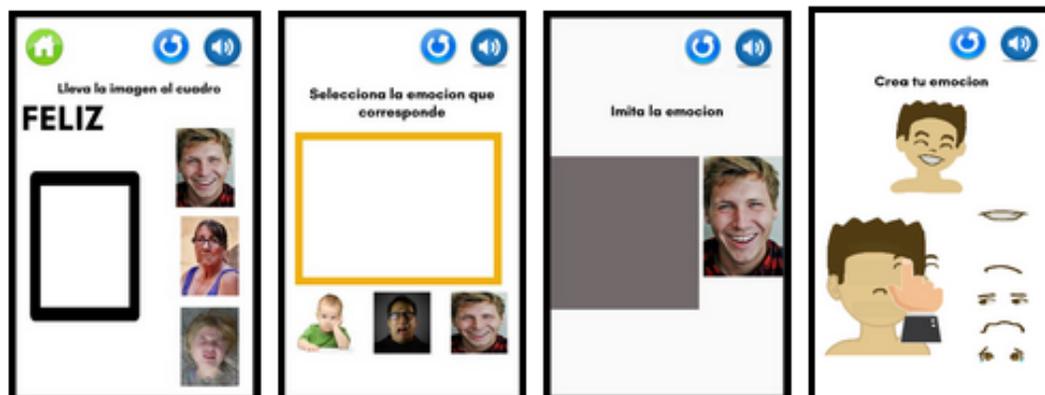
AGAIN - AGAIN\*\*\*\* (¿Te gustaría jugarlo otra vez?)

| ACTIVIDAD   | NO<br> | SI<br> |
|---|---|---|
|  <p>Actividad 3</p>  |   |   |
|  <p>Actividad 4</p> |   |   |

**Fun Sorter**

## FUN SORTER

¿QUÉ ACTIVIDAD FUE...



|                       | MEJOR |  |  | PEOR |
|-----------------------|-------|--|--|------|
| LA MÁS DIVERTIDA      |       |  |  | 1    |
| LA MÁS FÁCIL DE JUGAR |       |  |  |      |
| LA QUE MÁS ME GUSTÓ   |       |  |  |      |
| LA MÁS BONITA         |       |  |  |      |

## Apéndice 8

### Cuestionario de experiencia de juego (GEQ)

|   | SI (2) | NO (1) |
|---|--------|--------|
| Estuve interesado en la historia del juego      |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí bien cuando terminaba el ejercicio     |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí aburrido                               |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí completamente "desconectado" del lugar |        |        |
|   |        |        |
| Me pareció impresionante                        |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí frustrado                              |        |        |
|   |        |        |
| Me pareció fastidioso/desagradable              |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí irritable/malhumorado                  |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí hábil/competente/capaz                 |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí completamente "desconectado" del lugar |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí contento/feliz                         |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí desafiado                              |        |        |
|   |        |        |
| Tuve que poner mucho esfuerzo en el juego       |        |        |
|   |        |        |
| Me sentí bien                                   |        |        |

## Apéndice 9

### Protocolo de entrevista para maestra (Evaluación de usabilidad)

1. ¿Cuáles fueron las principales dificultades que observó cuando los niños estaban utilizando los videojuegos?

Nota: Ejemplificar con cada actividad y niño si es posible. Problemas de diseño, de nivel cognitivo de los niños, etc. 2. ¿Cuáles fueron las ventajas que percibiste que estos videojuegos pueden proporcionar a estos niños?

3. ¿Cuáles fueron las desventajas que percibiste que estos videojuegos pueden proporcionar a estos niños?

4. ¿Qué mejoras o cambios pudieras proponer en los videojuegos para obtener un mejor desempeño y una mejor experiencia de usuario de los niños al utilizar el videojuego? Respecto a: -Actividades -Gráficos -Sonidos -Mecánica del juego en general

5. ¿Cuáles fueron las expresiones más comunes que observó en los alumnos mientras utilizaban el videojuego? (Frustración, descontento, alegría, aburrimiento, etc)

6. ¿Considera que esta tecnología apoya a las personas con síndrome de Down para aprender a reconocer las emociones?

SI / NO

6.1 ¿Por qué?

7. ¿Considera que el videojuego cumple ( o no) con las características especiales que necesitan las personas con síndrome de Down?

SI / NO

7.1 ¿Por qué

8. ¿Qué le parece la tecnología utilizada en el videojuego? (Tablet)

9. ¿Cómo considera que el modelo de interacción (Tap, Drag/Drop) apoya (o no) a las personas con síndrome de Down a realizar las actividades del videojuego? AYUDA: (¿Es adecuado? ¿Qué cambios cree que deban realizarse para mejorar estas características?)

### ACTIVIDADES

10. ¿Cómo considera que las actividades que se llevan a cabo en el videojuego son adecuadas (o no) para que las personas con síndrome de Down aprendan a conocer las emociones? AYUDA: (¿De qué manera considera que las ayuda? ¿Tiene alguna recomendación para mejorar esto?)

### RETROALIMENTACIÓN

11. ¿Cómo considera que las instrucciones del videojuego son adecuadas ( o no) para que las personas con síndrome de Down puedan llevar a cabo las actividades del videojuego? AYUDA: (¿Tiene alguna recomendación para mejorar esto?)

12. ¿Cómo considera que los reforzadores (positivos y negativos) otorgados son los adecuados ( o no) para esta población? AYUDA: (¿Por qué? ¿Tiene alguna recomendación para mejorar esto?)

### PERSONALIZACIÓN

13. ¿Cómo considera que las opciones para personalizar el videojuego son las adecuadas (o no) para satisfacer las distintas necesidades que presentan los alumnos con síndrome de Down en la enseñanza de las emociones? AYUDA: (¿Tiene alguna recomendación para mejorar esto?)