

Camino a la inclusión a través de

# Videojuegos Psicoeducativos

---

**Coordinadores**  
Carlos Corrales y Verónica Maldonado



## **Autores**

Patricia Acosta (UDLA)

Mayra Carrión Toro (EPN)

Carlos Corrales (PUCE)

Verónica Maldonado (PUCE)

Yolanda Ortiz (FINE)

Jorge Luis Pérez (UDLA)

Marco Santórum (EPN)



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### ***Camino a la inclusión a través de videojuegos psicoeducativos.***

*Resultados del proyecto de investigación INÉDITA «Un framework como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión plena para personas con discapacidad intelectual, independientemente del lugar de residencia»*

#### **Citación académica:**

Corrales, C., y Maldonado-Garcés, V. (Eds.). (2021). *Camino a la inclusión a través de videojuegos psicoeducativos*. Quito: EPN, PUCE, UDLA.

#### **Equipo de investigación:**

##### *Escuela Politécnica Nacional:*

Marco Santórum (Director. Ingeniería de software)  
Mayra Carrión (Investigadora. Ingeniería de software)

##### *Pontificia Universidad Católica del Ecuador:*

Verónica Maldonado (Investigadora. Psicología Educativa)  
Carlos Corrales (Investigador. Educación)

##### *Universidad de las Américas:*

Patricia Acosta-Vargas (Investigadora. Accesibilidad web)  
Jorge Luis Pérez (Investigador. Usabilidad)

Yolanda Ortiz (FINE) (Investigadora. Educación Especial e Infantil)  
Pilar Samaniego (Investigadora adjunta)

#### **Con el apoyo de:**

Convocatoria INÉDITA  
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)  
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

**Ilustración y diseño de portada:** Estudio Nueve y Carlos Martínez

**Diseño y diagramación:** Estudio Nueve

**Corrección de textos:** Nadya Durango y Andrés Cadena  
(La Caracola Editores)

ISBN: 978-9942-40-301-8

Impreso en Ecuador. Prohibida la reproducción de este libro, en todo o en parte, por cualquier medio, sin previa autorización del propietario del Copyright.

# Camino a la inclusión a través de videojuegos psicoeducativos

**Resultados del proyecto de investigación:  
«Un framework como herramienta de apoyo para mejorar  
las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión  
plena para personas con discapacidad intelectual,  
independientemente del lugar de residencia»**

Patricia Acosta-Vargas

Carlos Corrales Gaitero

Mayra Carrión Toro

Verónica Maldonado-Garcés

Yolanda Ortiz Carranco

Jorge-Luis Pérez-Medina

Marco Oswaldo Santórum Gaibor



## **Agradecimiento**

Juan Benavides  
Lizett Enríquez  
Juan Francisco García  
Priscila Jácome  
Hugo Landines  
Carlos Martínez  
Milena Nazamués  
Michael Solah  
Héctor Tapia  
Jairo Vera  
Kelly Merizalde  
María José Ramírez  
Maricela Rodríguez



## **Dedicatoria**

Esta obra está dedicada a las personas con discapacidad intelectual, especialmente para aquellas que forman parte de la Fundación FINE y que, participando en esta investigación, nos motivaron a trabajar de forma cooperativa en la búsqueda de nuestros objetivos. La obra intenta aportar en la misión de muchos soñadores por lograr un mundo que visibilice la discapacidad intelectual y trabaje por una inclusión plena.

## **ÍNDICE**

### **Introducción**

**Yolanda Ortiz Carranco**

Características y necesidades específicas de apoyo de la población usuaria de la Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE)..... 11

### **Parte 1**

**Modelo pedagógico y evaluación psicoeducativa en personas con discapacidad intelectual**..... 33

#### **Capítulo 1**

**Carlos Corrales Gaitero**

**Verónica Maldonado Garcés**

Propuesta de un modelo pedagógico para el desarrollo de habilidades cognitivas en personas con discapacidad ..... 35

#### **Capítulo 2**

**Verónica Maldonado Garcés**

**Carlos Corrales Gaitero**

Evaluación psicoeducativa y caracterización de personas con discapacidad intelectual ..... 53

### **Parte 2**

**Diseño, creación e implementación de la plataforma LudoMinga**..... 81

#### **Capítulo 3**

**Mayra Carrión Toro**

**Marco Oswaldo Santórum Gaibor**

Diseño de un juego serio para estimular las habilidades cognitivas utilizando la metodología iPlus ..... 83

#### **Capítulo 4**

**Marco Oswaldo Santórum Gaibor**

**Mayra Carrión Toro**

Plataforma educativa LudoMinga ..... 103

### **Parte 3**

**Accesibilidad, efectividad y eficiencia en videojuegos psicoeducativos**..... 131

#### **Capítulo 5**

**Patricia Acosta-Vargas**

**Jorge-Luis Pérez-Medina**

Retos de la accesibilidad en videojuegos psicoeducativos..... 133

#### **Capítulo 6**

**Jorge-Luis Pérez-Medina**

**Patricia Acosta-Vargas**

Evaluación de efectividad, eficiencia y satisfacción de videojuegos psicoeducativos en la plataforma LudoMinga ..... 149



## Prólogo

En sí, el título de esta obra ya es un mérito, puesto que los autores —de manera acertada— usan la palabra *camino* para alcanzar un punto anhelado y trascendental. En estos tiempos de tempestad, aquel destino bien cifrado —la inclusión— parece cada vez más inalcanzable. Las fuerzas merman a cada paso y es que a la vista encontramos más señales de privilegios para unos pocos que actos concretos en favor de los involuntariamente ignorados en el trayecto.

Los autores no cesan en construir su propio camino, ya que descubren que el tránsito por las rutas regulares es desesperanzador. Así, conectan herramientas que alinean su sueño de llegada y saben que son puentes para alimentar el espíritu. En efecto, coinciden en que el juego intencionado les permitirá avanzar sin perder el norte y, en lo lúdico, es posible conectar a los excluidos, para convertirlos en actores de su propio trayecto.

En cuanto al contenido, toman referencia de un potente concepto: la equidad. Este sustrato sustenta sus empeños de conseguir mejores posibilidades para sus públicos objetivos, en cuanto participación plena en: la vida en el hogar, la vida en la comunidad y los aprendizajes que influyen en su empleo, salud y seguridad. Aliento a releer los dominios pensados no en términos de individualidad, sino de colectividad, donde las personas con discapacidad intelectual son sujetos de derecho y, a la vez, sujetos que ofrecen un crecimiento sociocomunal.

Los autores proponen un modelo pedagógico que retoma el concepto base de lo que fue la pedagogía primigenia, que consistía en la compañía de resguardo en el trayecto a la escuela, y formulan tres posibilidades para este camino: la que ofrece la teoría de las inteligencias múltiples, las relacionadas con el concepto de *multidimensionalidad* y las subyacentes al modelo socioecológico. Más allá de priorizar una de ellas, este estudio deja clara la necesidad del apoyo de sistemas, usuarios y equipos multidisciplinarios; pues es evidente que la ruta no se construye de intenciones, sino con instrumentos, prácticas y equipos especializados, lo que libera la potencia que todos poseemos.

Con respecto a la sección dedicada a la evaluación y la caracterización de personas con discapacidad, invito al lector a situarse en el descubrimiento de potencialidades. Para ello, los autores, en apego a las normas de la investigación científica, formulan varias preguntas generadoras y se apoyan en el Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II (Oakland y Harrison, 2013). Describir en un prólogo lo valioso de este capítulo es desmerecer el trabajo científico bien logrado, por lo tanto, hago referencia a una de sus conclusiones: «La edad tampoco es determinante para la conducta adaptativa de la población meta». Desde el nacimiento hasta la puerta de lo que cada uno entienda como el más allá, es tiempo propicio para aprender; en consecuencia, el ser humano por naturaleza se adaptará, solo se requiere confiar en él.

Para los autores, los juegos serios como instrumento de accesibilidad suponen el artefactual clave y que se instrumentaliza a través de la plataforma LudoMinga, muy sugerente en su denominación, pues retoma un elemento no solo de experiencia comunal, sino ancestral, en la que los individuos se complementan entre sí y con la naturaleza. Se evalúan 24 juegos originales adaptados a nuestro contexto, a través de siete fases de trabajo, recomendando al lector, en el caso de que su ámbito de ejercicio sea el tecnológico y busque trabajar por la inclusión, no perder de vista que nuestra plataforma a más de robusta e intuitiva, incluye mecánicas de accesibilidad con formatos audibles y en este último sentido es adaptable a diferentes plataformas de comunicación como la web y dispositivos móviles.

Una consideración especial, que parte de una experiencia propia en los caminos de la inclusión con tecnologías, es reconocer que el concepto de *mundos lúdicos* resulta de suma importancia, ya que la aventura de aprender es individual y comunitaria. En este sentido, invito a los lectores y los autores a considerar la coexistencia de micro-mundos lúdicos interactivos, que son ámbitos de aprendizaje enfocados en los públicos en exclusión o vulnerabilidad, y aquellos denominados nano-mundos lúdicos interactivos, que ya versan sobre propuestas de intervención personalizada para cada caso.

Finalmente, es importante reconocer que este texto es fruto de los resultados del proyecto de investigación: «Un *framework* como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión plena para personas con discapacidad intelectual».

El libro en sus manos demuestra que los caminos, cuando son construidos con base y sustratos fuertes, cuando quienes los transitan poseen intenciones sanas, cuando se utilizan los medios adecuados, no solo resultan seguros sino que en su tránsito se aprende a vivir.

Lauro Fernando Pesántez Avilés  
Quito, 19 de marzo 2021

## INTRODUCCIÓN

# Características y necesidades específicas de apoyo de la población usuaria de la Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE)

Yolanda Ortiz Carranco<sup>[1]</sup>

fundacionfine@hotmail.com

Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE)

### Resumen

El presente capítulo pretende aportar datos relevantes en la caracterización de la población usuaria de los servicios de la Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE). Para ello, disponemos de los datos que constan tanto en sus carnés, como en sus archivos. Esta información es fundamental a la hora de generar apoyos que permitan mejorar la vida de las personas con discapacidad intelectual y más aún de aquellas con comorbilidad con otras discapacidades. Por esta razón, la recolección de datos se llevó a cabo a partir de las historias psicosociales proporcionadas por las familias y los resultados de la aplicación de la Escala de Intensidad de Apoyos (SIS, por sus siglas en inglés: *Supports Intensity Scale*).

En este sentido, es trascendental comprender el término *discapacidad intelectual* y el camino que ha recorrido. De esta manera, entenderemos mejor la concepción de este proyecto, en el que las personas con discapacidad han sido protagonistas y partícipes. Pretendemos mejorar su calidad de vida mediante herramientas que

---

1 Yolanda Ortiz Carranco obtuvo su título de Magíster en Educación Infantil y Educación Especial, con doble titulación, en la Universidad de Cádiz y la Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtuvo los títulos de: Tecnóloga Médica en Terapia de Lenguaje, en la Universidad Central del Ecuador, y Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización en Educación de Adultos, en la Universidad Tecnológica Equinoccial. Hizo un diplomado en Experto TIC, inclusión y discapacidad, en la Universidad Politécnica Salesiana. Realizó la proyección de todos los proyectos de la Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE). Actualmente es Directora Ejecutiva de la misma y es docente e investigadora de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Su línea de investigación y sus publicaciones incluyen temáticas relacionadas con los procesos de inclusión y la defensa de derechos de las personas con discapacidad, así como la diversidad. Tiene nombramiento como representante de la mesa de discapacidad dentro de la Comisión de Igualdad de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

puedan mejorar sus habilidades sociocognitivas. Para ello, se ha desarrollado una serie de juegos serios con base en parámetros de usabilidad y accesibilidad, así como en el uso de imágenes acordes con su realidad, edad y lenguaje fácil. El objetivo de estos juegos es generar los procesos necesarios para el desarrollo de funciones ejecutivas.

**Palabras clave:** inclusión educativa, inclusión laboral, discapacidad, evaluación, escala SIS

## **Abstract**

*This chapter aims to provide relevant data to help us characterize the population that uses the services of the Integral Foundation for Special Children (FINE). For this, we have the data, which appear on their cards and which rest in our files. These data do not provide relevant information when it comes to generating support, which allows improving the lives of people with intellectual disabilities; and worse still of those with comorbidity with other disabilities. For this reason, the collection of data information will be carried out in the Psychosocial Histories, provided by the families; and the results of the application of the SIS support scale. It is therefore important that we can understand well the term intellectual disability and the path that it has traveled. In this way we will better understand the very conception of this project in which people with disabilities have been protagonists and participate in this construction. We intend to improve the quality of life of these people through tools that can support them to improve their socio-cognitive skills. For this, a series of serious games has been developed taking into account the parameters of usability and accessibility, as well as the use of images according to their reality, age and easy language. With these elements we have been able to create the games that generate the necessary processes for the development of executive functions.*

**Key words:** educational inclusion, labor inclusion, disability, evaluation, SIS scale

## **Introducción**

La Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE) es una entidad privada y sin fines de lucro, que nació en Ecuador en 1992. Se originó para responder a la necesidad de dar atención a las personas con discapacidad intelectual. Desde entonces, ha ido evolucionando a partir de los conocimientos y las propuestas de los padres de familia y de otras sociedades. Por tanto, es una organización que ha permanecido atenta y ha logrado implementar los apoyos que requieren estas personas en nuestro medio.

Actualmente, la FINE está realizando la capacitación prelaboral, laboral y la inclusión laboral protegida, lo que la convierte en una de las instituciones líderes en el país con respecto a este tema. Para mejorar los apoyos, además, ha incurrido en la instalación de un área de comunicación aumentativa con uso de TIC, para mejorar el desarrollo de habilidades sociocognitivas.

En su búsqueda por sistematizar y optimizar la intervención con estos soportes, la fundación invitó a la academia para juntar saberes y lograr una plataforma que permita albergar juegos con objetivos claros para reforzar dichas habilidades. Se tomaron en cuenta variables como edad, condiciones económicas y comorbilidad, para tomar las mejores decisiones a la hora de elegir los apoyos idóneos para los usuarios. FINE involucró a todo su personal técnico-docente y usuarios del servicio, con el fin de lograr una plataforma que oriente a este grupo de personas en cualquier parte del país. Esta propuesta se realizó con base en una de las obligaciones declaradas en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que compromete a todos los Estados a:

g) Empezar o promover la investigación y el desarrollo, y promover la disponibilidad y el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, ayudas para la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo adecuadas para las personas con discapacidad, dando prioridad a las de precio asequible (ONU, 2007: 6).

Con la aparición de la pandemia del Covid-19, se evidenció que es trascendental que nuestros usuarios tengan competencias digitales que les permitan acceder a los encuentros a través de herramientas como Zoom. De esta manera, se mantuvo el vínculo con los usuarios y sus familias, y ha sido positivo poder brindarles competencias digitales y de manejo de conductas adaptativas a la nueva realidad. Esto parecía más complejo, pero el confinamiento lo facilitó. Claro está que la labor de los tutores y el personal de FINE ha sido vital para fomentar dichas competencias. Hoy, finalmente, las familias asumen que sus hijos son sujetos de derechos y que tienen autodeterminación, sueños e ilusiones por cumplir.

En este sentido, el presente capítulo pretende resolver las siguientes preguntas de investigación:

- PI 1. ¿Cuál es la edad de los usuarios de FINE?
- PI 2. ¿Cuál es el porcentaje de discapacidad de los usuarios de FINE según el Ministerio de Salud?
- PI 3. ¿Qué tipo de discapacidad tienen los usuarios de FINE según el Ministerio de Salud?
- PI 4. ¿Cuáles son las características sociocognitivas de los usuarios de FINE según la SIS?

## Objetivo

Conocer e identificar el perfil de las necesidades de apoyo de personas adultas con discapacidad intelectual.

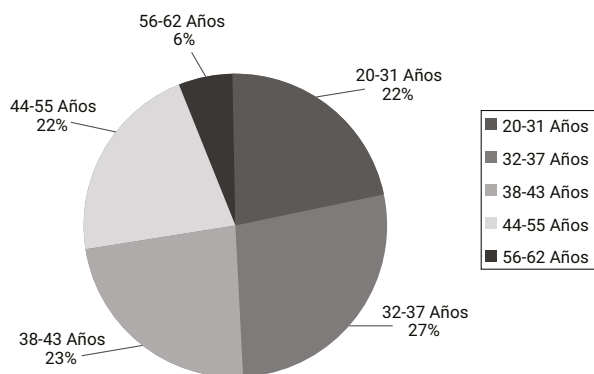
## Marco teórico

A través de sus pares en España, FINE realizó varios contactos y logró introducir herramientas muy valiosas para el apoyo en los aprendizajes de personas con discapacidad como: Stimulus, Evo, Pictogram Room (Habitación de los Pictogramas).

Pictogram Room es un proyecto que propone avanzar en áreas clave del desarrollo mediante el juego, aprovechando los puntos fuertes de cada persona. Es una de nuestras mejores herramientas para trabajar los ejes corporales con *kinet*, a través del uso de movimientos con apoyos musicales y colores. Este programa, sin duda, potencia las inteligencias múltiples.

Quedaba pendiente concebir una plataforma que albergara juegos pensados desde el diseño universal, con objetivos claros, y que registrara los avances y la frecuencia de intervención de apoyo. Por lo tanto, fue necesaria la caracterización de nuestra población para mejorar el sistema de apoyo. El gráfico 1 muestra los rangos de edad de los usuarios de FINE.

Gráfico 1: Edad población FINE



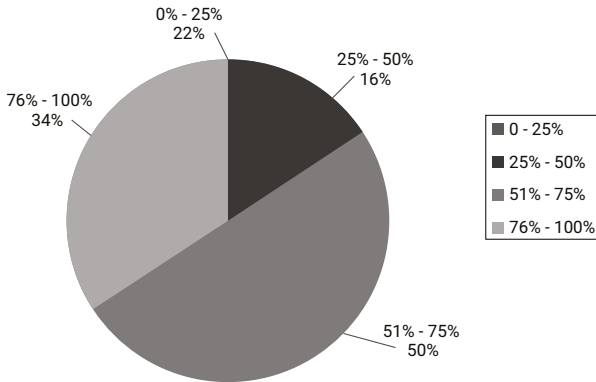
Fuente: elaboración propia.

En este gráfico, se puede observar que el rango mayoritario es de 32 a 37 años (27%). Le siguen los rangos de 38 a 43 años (23%), de 44 a 55 (22%) y, con igual porcentaje, el de 20 a 31 años. No deja de ser significativo el rango de 56 a 62 años, que representa el 6%.

El porcentaje mayoritario de discapacidad de la población de FINE (gráfico 2), según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador —que utiliza una norma

española—, está entre los rangos de 51% a 75% de discapacidad (50% de la población).

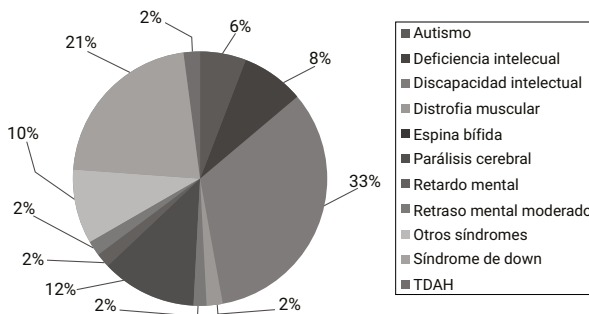
**Gráfico 2:** Porcentaje de discapacidad de usuarios de FINE



Fuente: elaboración propia.

Los tipos de discapacidad son: auditiva, física, intelectual, de lenguaje, psicosocial y visual. Cada una de estas puede manifestarse de diferentes maneras y en diferentes grados (Ministerio de Salud Pública, s. f.). FINE ha realizado una clasificación de los tipos de discapacidad más pormenorizada, con el objetivo de atender las necesidades de cada usuario, identificar los apoyos necesarios y mantener sus habilidades, para enriquecer su calidad de vida. En el gráfico 3, se observan los diferentes tipos de discapacidad de los usuarios de la fundación. Los grupos mayoritarios de discapacidad son: discapacidad intelectual (33%), Síndrome de Down (21%), seguidos de parálisis cerebral (12%).

**Gráfico 3:** Tipos de discapacidad

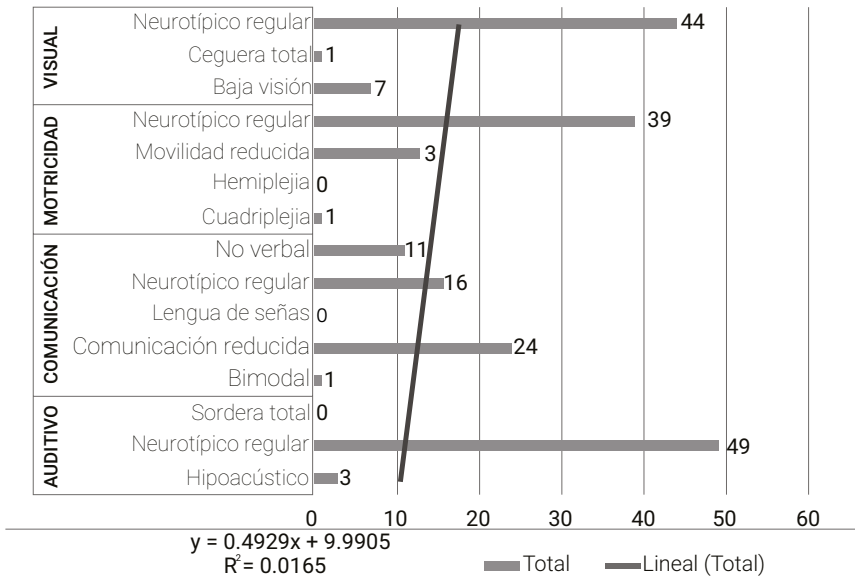


Fuente: elaboración propia.

Ruiz y Arteaga (1993) destacan, entre las características sociocognitivas de una persona con discapacidad, las siguientes:

- Características psicomotoras. FINE ha dividido a la población en cuatro subgrupos dependiendo del desarrollo de su motricidad: con cuadriplejía, hemiplejía, movilidad reducida o neurotípicos regulares.
- Características sensoriales. Ruiz destaca audición y capacidad visual. En FINE, se ha clasificado a la población según el nivel.
- Características auditivas. Los usuarios se clasifican en: hipoacúsicos, con sordera total, neurotípicos regulares.
- Características visuales. La población puede presentar ceguera total o baja visión.
- Características de lenguaje y habla. Ruiz destaca la función de comunicación y, en FINE, tras el análisis de las características de los usuarios, se ha dividido a la población según las siguientes necesidades: comunicación bimodal, comunicación reducida, comunicación no verbal, lengua de señas y neurotípicos regulares.

**Gráfico 4:** Características sociocognitivas de los usuarios de FINE



Fuente: elaboración propia.



## Metodología

Se implementa, como estrategia metodológica, la aplicación de un instrumento estandarizado: la Escala de Intensidad de Apoyos (SIS, por sus siglas en inglés: *Supports Intensity Scale*), creada por J. R. Thompson y adaptada a la lengua española por Verdugo (1992). Esta evalúa 57 actividades de la vida diaria descritas en secciones, como se detalla a continuación.

**Tabla 1:** Secciones y actividades que mide la SIS

| SECCIÓN<br>A  | SECCIÓN<br>B   | SECCIÓN<br>C   | SECCIÓN<br>D   | SECCIÓN<br>E   | SECCIÓN<br>F   |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>Actividades de la vida en el hogar</b>   | <b>Actividades de la vida en la comunidad</b>  | <b>Actividades de aprendizaje a lo largo de la vida</b>  | <b>Actividades de empleo</b>   | <b>Actividades de salud y seguridad</b>  | <b>Actividades sociales</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el servicio higiénico.</li> <li>- Lavar la ropa.</li> <li>- Preparar comidas.</li> <li>- Comer.</li> <li>- Cuidar y limpiar la casa.</li> <li>- Vestirse.</li> <li>- Bañarse y cuidar de su higiene personal.</li> <li>- Manejar aparatos del hogar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moverse de un lugar a otro.</li> <li>- Participar en actividades recreativas.</li> <li>- Usar los servicios públicos.</li> <li>- Ir a visitar amigos y familia.</li> <li>- Participar en las actividades de la comunidad.</li> <li>- Ir de compras.</li> <li>- Interactuar con miembros de la comunidad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactuar con otros en actividades del aprendizaje.</li> <li>- Participar en las decisiones educativas.</li> <li>- Aprender a usar estrategias para solucionar problemas.</li> <li>- Usar la tecnología para aprender.</li> <li>- Acceder a contextos educativos.</li> <li>- Aprender funciones intelectuales básicas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceder y recibir adaptaciones en el trabajo.</li> <li>- Aprender y usar habilidades específicas.</li> <li>- Interactuar con compañeros de trabajo.</li> <li>- Interactuar con supervisores y preparadores.</li> <li>- Completar tareas del trabajo con una velocidad aceptable.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomar la medicación.</li> <li>- Evitar riesgos para la salud y la seguridad.</li> <li>- Obtener servicios de cuidado para la salud.</li> <li>- Andar y moverse.</li> <li>- Aprender a acceder a los servicios de emergencias.</li> <li>- Aprender una dieta nutritiva.</li> <li>- Mantener la salud y una buena forma de vida.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionarse con personas de la casa.</li> <li>- Participar en actividades recreativas o de ocio.</li> <li>- Relacionarse con personas fuera de la casa.</li> <li>- Hacer y conservar amistades</li> <li>- Comunicar a otros acerca de las necesidades personales.</li> <li>- Utilizar habilidades apropiadas.</li> </ul> |

|  |  |   |                                    |   |
|--|--|---|------------------------------------|---|
| - Acceder a edificios y entornos públicos. | - Aprender habilidades de salud.<br>- Aprender habilidades de autode-terminación.<br>- Aprender estrategias de autodi-rección. | - Completar tareas del trabajo con una calidad aceptable.<br>- Cambiar tareas de trabajo.<br>- Buscar información y ayudar en el trabajo. | - Mantener el bienestar emocional. | - Implicarse en relaciones de amor e íntimas.<br>- Dedicarse al trabajo voluntario. |
|--|--|---|------------------------------------|---|

Fuente: Verdugo, M. A., Arias, B. e Ibáñez, A. (2007).

Es importante mencionar los parámetros de medida; la escala SIS utiliza: frecuencia de necesidad de apoyo, tiempo de apoyo requerido y tipo de apoyo demandado. La descripción de los parámetros de medición se detalla a continuación.

**Tabla 2:** Frecuencia de necesidad de apoyo

|   |   |
|---|---|
| 0 | Nunca o menos de una vez al mes.                      |
| 1 | Al menos una vez al mes, pero no una vez a la semana. |
| 2 | Al menos una vez a la semana, pero no una vez al día. |
| 3 | Al menos una vez al día, pero no una vez por hora.    |
| 4 | Cada hora o con más frecuencia.                       |

Fuente: Verdugo, M. A., Arias, B. e Ibáñez, A. (2007).

**Tabla 3:** Tiempo de apoyo requerido

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 0 | Nada.                                 |
| 1 | Menos de 30 minutos.                  |
| 2 | Más de 30 minutos y menos de 2 horas. |
| 3 | Más de 2 horas y menos de 4 horas.    |
| 4 | 4 horas o más.                        |

Fuente: Verdugo, M. A., Arias, B. e Ibáñez, A. (2007).

**Tabla 4:** Tipo de apoyo demandado

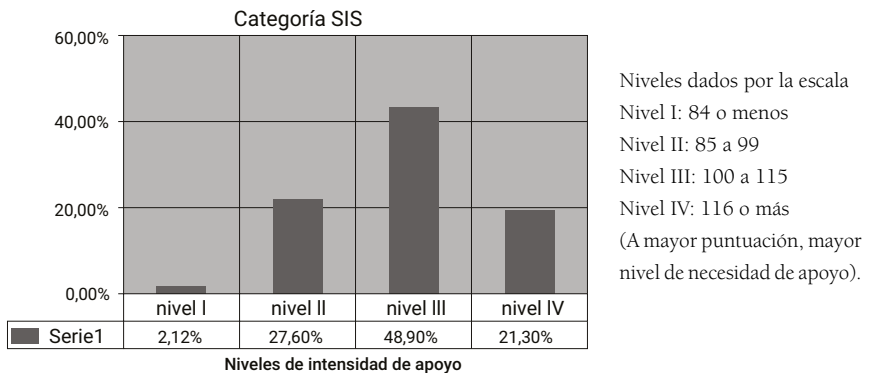
|   |                              |
|---|------------------------------|
| 0 | Ninguno.                     |
| 1 | Supervisión.                 |
| 2 | Indicación verbal o gestual. |
| 3 | Ayuda física parcial.        |
| 4 | Ayuda física total.          |

Fuente: Verdugo, M. A., Arias, B. e Ibáñez, A. (2007).

La muestra consta de 47 usuarios de un total de 50. La selección de la muestra no fue aleatoria; fueron requeridas solo aquellas personas cuyas competencias eran adecuadas para la evaluación. Se escogieron individuos con Síndrome de Down y comorbilidad con autismo. Su atención solo duró 5 minutos. Posteriormente, se realizó una base de datos en Excel con los datos y se elaboraron los gráficos.

## Resultados

A continuación, se presenta el perfil de necesidades de apoyo de la población en forma de gráfico y, posteriormente, el análisis y la interpretación de los datos allí contenidos. Como se puede observar, en primer lugar, se considera el análisis de los resultados a escala global de la muestra seleccionada; es decir, la media de cada segmento, para analizar posteriormente dos actividades de cada sección, que han sido seleccionadas por presentar los resultados que, como investigadores, hemos considerado más relevantes.

**Gráfico 5:** Clasificación del Índice de las Necesidades de Apoyo

Un 2% de la muestra requiere un apoyo de tipo intermitente (supervisión), el 27,6% requiere un apoyo limitado (incitación verbal o gestual), el 48,9% de la muestra requiere de apoyo extenso (ayuda física parcial) y el 21,3% necesita un apoyo generalizado (ayuda física total).

El perfil de necesidades de apoyo total es el siguiente:

**Tabla 5:** Valores por cada dominio de actividad, expresados en puntuaciones estándar, sobre el total de las personas evaluadas

| Promedio total de puntuación típica por subescalas y perfil de necesidad de apoyo |                  |                      |                                   |         |                   |         |                               |           |
|---|------------------|----------------------|-----------------------------------|---------|-------------------|---------|-------------------------------|-----------|
|   | A                | B                    | C                                 | D       | E                 | F       | INDICE DE INTENSIDAD DE APOYO |           |
| PERCENTIL   | Vida en el hogar | Vida en la comunidad | Aprendizaje a lo largo de la vida | Empleo  | Salud y seguridad | Social  |                               | PERCENTIL |
| 99  | 17 - 20          | 17 - 20              | 17 - 20                           | 16 - 20 | 17 - 20           | 18 - 20 | 137                           | 99        |
| 95  | 16               | 15 - 16              | 15 - 16                           | 15      | 15 - 16           | 15 - 17 | 121 - 127                     | 95        |
| 90  | 15               | 14                   | 14                                | 14      | 14                | 14      | 117 - 120                     | 90        |
| 85  | 14               |                      | 13                                | 13      | 13                | 13      | 114 - 116                     | 85        |
| 80  | 13               | 13                   |                                   |         |                   |         | 111 - 113                     | 80        |
| 75  |                  |                      | 12                                | 12      | 12                | 12      | 109 - 110                     | 75        |
| 70  | 12               | 12                   |                                   |         |                   |         | 107 - 108                     | 70        |
| 65  | 11               | 11                   | 11                                |         | 11                | 11      | 104 - 106                     | 65        |
| 60  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 102 - 103                     | 60        |
| 55  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 101                           | 55        |
| 50  | 10               | 10                   | 10                                | 10      | 10                | 10      | 98 - 100                      | 50        |
| 45  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 96 - 97                       | 45        |
| 40  | 9                | 9                    | 9                                 | 9       | 9                 | 9       | 93 - 95                       | 40        |
| 35  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 91 - 92                       | 35        |
| 30  | 8                | 8                    | 8                                 | 8       | 8                 | 8       | 89 - 90                       | 30        |
| 25  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 87 - 88                       | 25        |
| 20  | 7                | 7                    | 7                                 | 7       | 7                 | 7       | 84 - 86                       | 20        |
| 15  |                  |                      |                                   |         |                   |         | 82 - 83                       | 15        |
| 10  | 6                | 6                    | 6                                 | 6       | 6                 | 6       | 79 - 81                       | 10        |
| 5   |                  |                      |                                   |         |                   |         | 75 - 78                       | 5         |
| 1   | 1 - 5            | 1 - 5                | 1 - 4                             | 1 - 4   | 1 - 4             | 1 - 5   | -73                           | 1         |

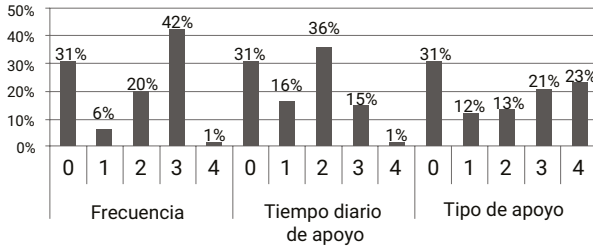
Fuente: elaboración propia.

El índice de intensidad de apoyo global de la muestra está entre 104-106, lo que sitúa a la muestra global en un nivel III de apoyo: la muestra requiere de apoyo extenso para realizar todas las actividades de su vida cotidiana, así como indicaciones directas y/o ayuda física parcial. La tabla muestra la necesidad de mayor apoyo en la sección *vida en la comunidad* y menor apoyo en *empleo*.

A continuación, se analizarán los datos de las secciones de la escala y dos actividades seleccionadas de cada una de ellas en porcentajes (frecuencia, tiempo diario de apoyo y tipo de apoyo).

## SECCIÓN A

Gráfico 6: Actividades de la vida en el hogar



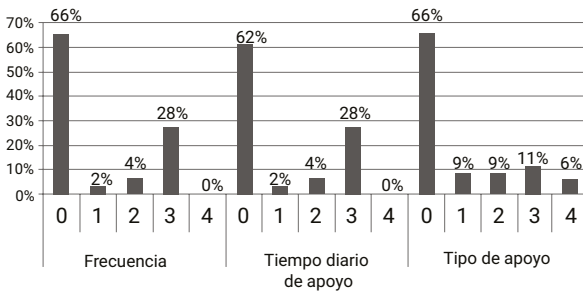
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 31% no requiere de apoyo; el 6% necesita al menos una vez al mes; el 20%, una vez a la semana; el 42%, una vez al día y el 1% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 31% no requiere de apoyo; el 16% necesita apoyo de 30 minutos; el 36%, más de 30 minutos; el 15%, más de 2 horas y el 1% requiere de un apoyo superior a 4 horas.

**Tipo:** el 31% realiza la actividad de forma autónoma; 12% requiere de supervisión; 13% necesita apoyo verbal; 21%, apoyo físico parcial y 23%, apoyo total.

Gráfico 7: Comer



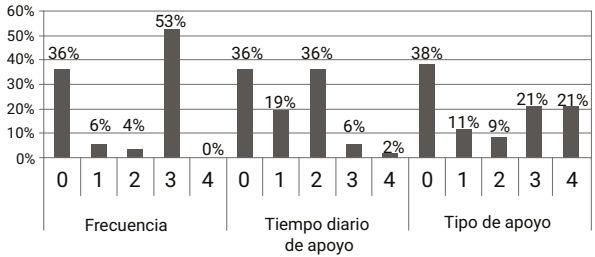
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 66% no requiere de apoyo; el 2% necesita apoyo al menos una vez al mes; el 4%, una vez a la semana y el 28%, una vez al día.

**Tiempo:** el 62% no requiere de apoyo; el 2% necesita apoyo de 30 minutos; el 4%, más de 30 minutos y el 28%, más de 2 horas.

**Tipo:** el 66% de las personas realizan la actividad de forma autónoma; 9% requiere de supervisión; 9%, apoyo verbal; 11%, apoyo físico parcial y el 6%, apoyo total.

**Gráfico 8: Bañarse y cuidar de la higiene personal**



Fuente: elaboración propia.

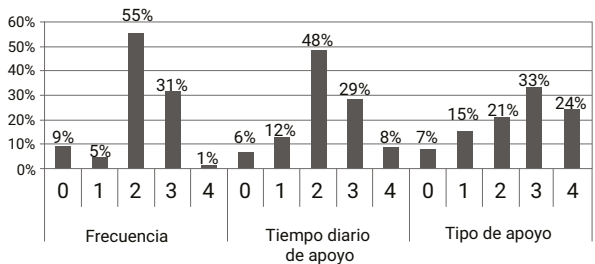
**Frecuencia:** el 36% no requiere de apoyo; el 6% necesita apoyo al menos una vez al mes; el 4%, una vez a la semana; el 53%, una vez al día y la muestra no requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 36% no requiere de apoyo; el 19% necesita apoyo de 30 minutos; el 36%, más de 30 minutos; el 6%, más de 2 horas y el 2% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 38% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 11% requiere de supervisión; 9%, apoyo verbal; 21%, apoyo físico parcial y el 21%, apoyo total.

## SECCIÓN B

**Gráfico 9: Actividades de la vida en comunidad**



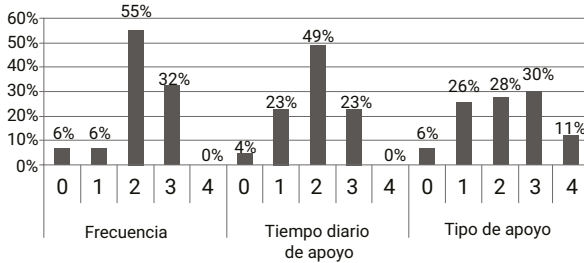
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 9% no requiere de apoyo; el 5% lo necesita al menos una vez al mes; el 55%, una vez a la semana; el 31%, una vez al día y el 1% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 6% no requiere de apoyo; el 12%, apoyo de 30 minutos; el 48%, más de 30 minutos; el 29% más de 2 horas y el 8% requiere de apoyo mayor a 4 horas.

**Tipo:** el 7% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 15% requiere de supervisión; 21%, apoyo verbal; 33%, apoyo físico parcial y el 24% necesita apoyo total.

**Gráfico 10:** Participar en actividades recreativas o de ocio en los entornos de la comunidad



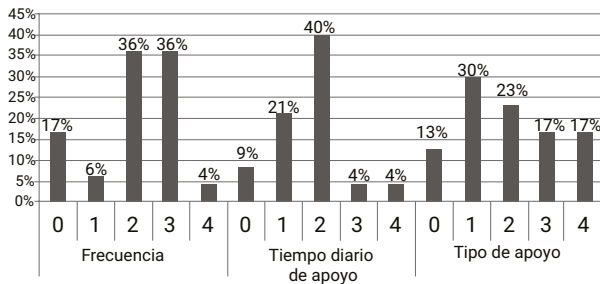
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 6% no requiere de apoyo; el 6% al menos una vez al mes, el 55% una vez a la semana, el 32% una vez al día y el 0% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 4% no requiere del apoyo; el 23% precisa apoyo de 30 minutos; el 49%, más de 30 minutos; el 23% más de 2 horas y el 0% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 6% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; el 26% necesita supervisión; 28%, apoyo verbal; 30%, apoyo físico parcial y el 11%, apoyo total.

**Gráfico 11:** Interactuar con miembros de la comunidad



Fuente: elaboración propia.

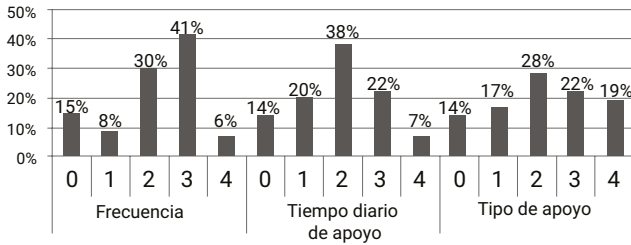
**Frecuencia:** el 17% no requiere de apoyo; el 6%, al menos una vez al mes; el 36%, una vez a la semana; el 36%, una vez al día y el 4% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 9% no requiere de apoyo; el 21% necesita apoyo de 30 minutos; el 40%, más de 30 minutos; el 4%, más de 2 horas y el 4% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 13% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 30% requiere de supervisión; 23%, apoyo verbal; 17% apoyo, físico parcial y el 17% necesita apoyo total.

### Sección C

Gráfico 12: Actividades de aprendizaje a lo largo de la vida



Fuente: elaboración propia.

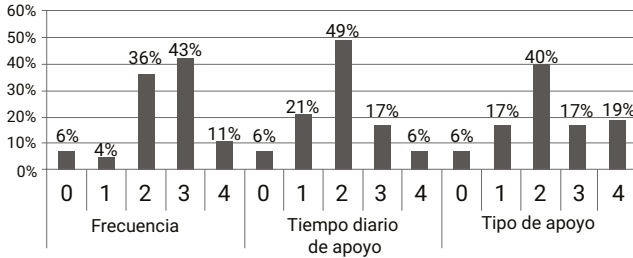
**Frecuencia:** el 15% no requiere de apoyo; el 8%, al menos una vez al mes; el 30%, una vez a la semana; el 41%, una vez al día y el 6% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 14% no requiere de apoyo; el 20% necesita apoyo de 30 minutos; el 38%, más de 30 minutos; el 22%, más de 2 horas y el 7% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 14% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 17% requiere supervisión; 28%, apoyo verbal; 22%, apoyo físico parcial y el 19%, apoyo total.



**Gráfico 13:** Aprender y usar estrategias de solución de problemas



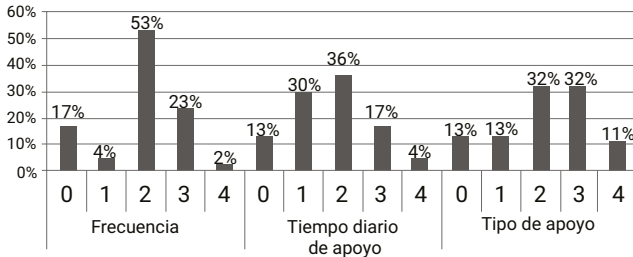
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 6% no requiere de apoyo; el 4%, al menos una vez al mes; el 36%, una vez a la semana; el 43%, una vez al día y el 11% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 6% no necesita apoyo; el 21%, apoyo de 30 minutos; el 49%, más de 30 minutos; el 17%, más de 2 horas y el 6% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 6% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; el 17% necesita supervisión; 40%, apoyo verbal; 17%, apoyo físico parcial y el 19%, apoyo total.

**Gráfico 14:** Usar la tecnología para aprender



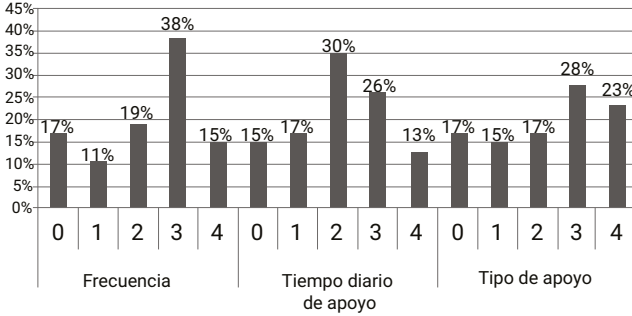
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 17% no requiere de apoyo; el 4%, al menos una vez al mes; el 53%, una vez a la semana; el 23%, una vez al día y el 2% demanda apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 13% no demanda apoyo; el 30% precisa apoyo de 30 minutos; el 36%, más de 30 minutos; el 17%, más de 2 horas y el 4% requiere de apoyo superior a 4 horas.

**Tipo:** el 13% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; el 13% precisa supervisión; 32%, apoyo verbal; 32%, apoyo físico parcial y el 11%, apoyo total.

**Gráfico 15:** Aprender funciones intelectuales básicas (leer señales, contar el cambio, etc.)



Fuente: elaboración propia.

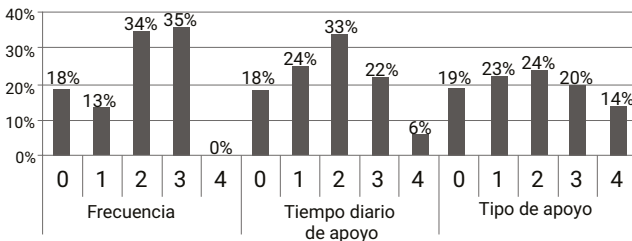
**Frecuencia:** el 17% no requiere de apoyo; el 11% al menos una vez al mes; el 19%, una vez a la semana; el 38%, una vez al día y el 15% necesita apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 15% no requiere de apoyo; el 17% necesita apoyo de 30 minutos; el 30%, más de 30 minutos; el 26% más de 2 horas y el 13% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 17% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; el 15% precisa supervisión; el 17%, apoyo verbal; el 28%, apoyo físico parcial y el 23%, apoyo total.

## SECCIÓN D

**Gráfico 16:** Actividades del empleo



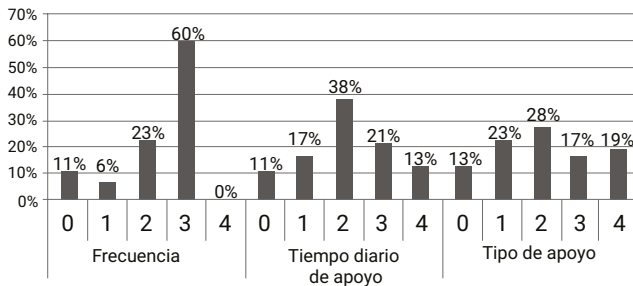
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 18% no requiere de apoyo; el 13% demanda apoyo al menos una vez al mes; el 34%, una vez a la semana; el 35%, una vez al día y el 0% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 18% no requiere de apoyo; el 24% necesita apoyo de 30 minutos; el 33%, más de 30 minutos; el 22%, más de 2 horas y el 6% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 19% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 23% requiere de supervisión; 24%, apoyo verbal; 20%, apoyo físico parcial y el 14%, apoyo total.

**Gráfico 17:** Completar tareas relativas al trabajo con una velocidad aceptable



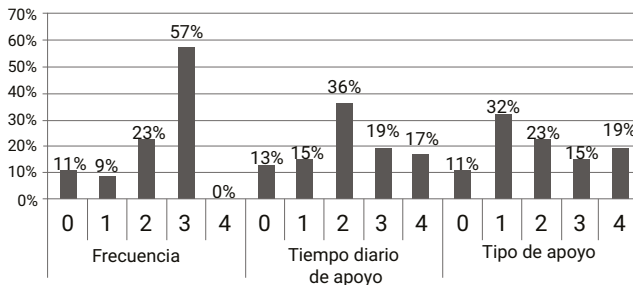
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 11% no requiere de apoyo; el 6%, al menos una vez al mes; el 23%, una vez a la semana; el 60%, una vez al día y el 0% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 11% no requiere de apoyo; el 17% precisa apoyo de 30 minutos; el 38%, más de 30 minutos; el 21%, más de 2 horas y el 13% necesita apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 13% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 23% requiere de supervisión; 28%, apoyo verbal; 17%, apoyo físico parcial y el 19%, apoyo total.

**Gráfico 18:** Completar tareas relativas al trabajo con una calidad aceptable



Fuente: elaboración propia.

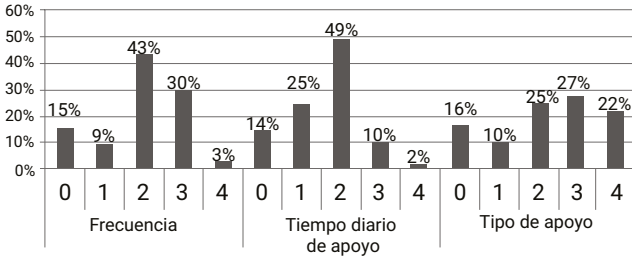
**Frecuencia:** el 11% no requiere de apoyo; el 9%, al menos una vez al mes; el 23%, una vez a la semana; el 57%, una vez al día y el 0% necesita apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 13% no requiere de apoyo; el 15% precisa apoyo de 30 minutos; el 36%, más de 30 minutos; el 19%, más de 2 horas y el 17% requiere de apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 11% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 32% necesita supervisión; el 23%, apoyo verbal; el 15%, apoyo físico parcial y el 19%, apoyo total.

## SECCIÓN E

**Gráfico 19:** Actividades de salud y seguridad



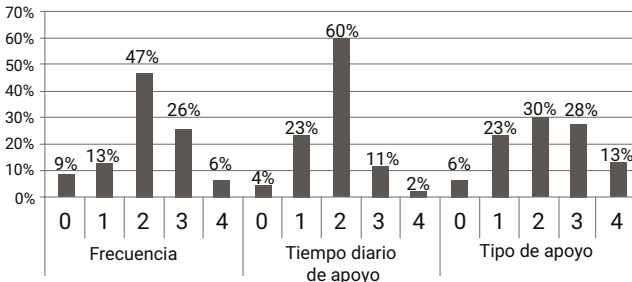
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 15% no requiere de apoyo; el 9% lo necesita al menos una vez al mes; el 43%, una vez a la semana; el 30%, una vez al día y el 3% necesita apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 14% no requiere de apoyo; el 25% demanda apoyo de 30 minutos; el 49%, más de 30 minutos; el 10%, más de 2 horas y el 2% necesita apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 16% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 10% precisa supervisión; el 25%, apoyo verbal; el 27%, apoyo físico parcial y el 22%, apoyo total.

**Gráfico 20:** Evitar riesgos para la salud y la seguridad



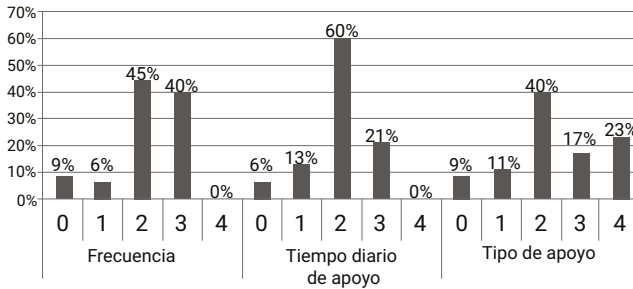
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 9% no requiere de apoyo; el 13%, al menos una vez al mes; el 47%, una vez a la semana; el 26%, una vez al día y el 6% precisa apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 4% no requiere de apoyo; el 23% necesita apoyo de 30 minutos; el 60%, más de 30 minutos; el 11%, más de 2 horas y el 2% demanda apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 6% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 23% demanda supervisión; 30%, apoyo verbal; 28%, apoyo físico parcial y el 13%, apoyo total.

**Gráfico 21: Mantener el bienestar emocional**



Fuente: elaboración propia.

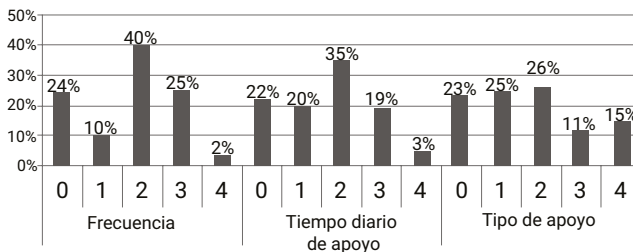
**Frecuencia:** el 9% no requiere de apoyo; el 6%, al menos una vez al mes; el 45%, una vez a la semana; el 40%, una vez al día y el 0% requiere de apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 6% no requiere de apoyo; el 13% precisa apoyo de 30 minutos; el 60%, más de 30 minutos; el 21%, más de 2 horas y el 0% necesita apoyo más de 4 horas.

**Tipo:** el 9% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 11% necesita supervisión; 40%, apoyo verbal; 17%, apoyo físico parcial y 23%, apoyo total.

## SECCIÓN F

**Gráfico 22: Actividades sociales**



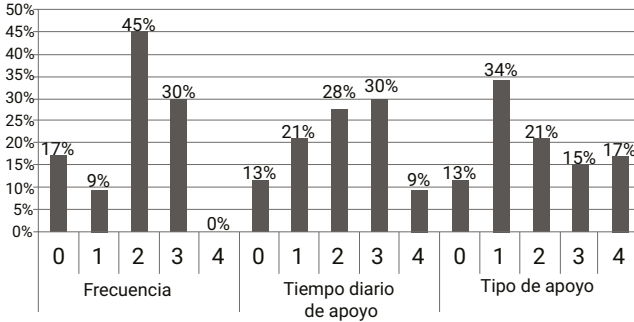
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 24% no requiere de apoyo; el 10% necesita apoyo al menos una vez al mes; el 40%, una vez a la semana; el 25%, una vez al día y el 2% lo necesita cada hora.

**Tiempo:** el 22% no requiere de apoyo; el 20% precisa apoyo de 30 minutos; el 35%, más de 30 minutos; el 19%, más de 2 horas y el 3%, más de 4 horas.

**Tipo:** el 23% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 25% demanda supervisión; 26%, apoyo verbal; 11%, apoyo físico parcial y 15%, apoyo total.

**Gráfico 23:** Hacer y conservar amistades



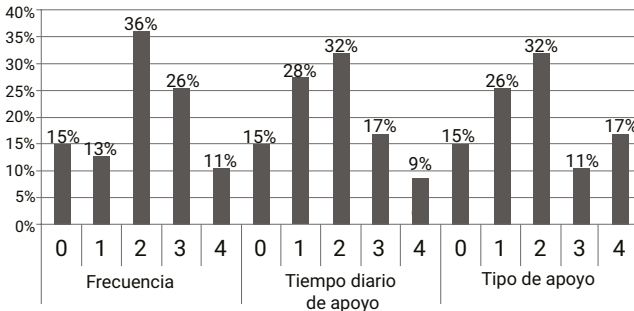
Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 17% no requiere de apoyo; el 9% lo necesita al menos una vez al mes; el 45%, una vez a la semana; el 30%, una vez al día y el 0% demanda apoyo cada hora.

**Tiempo:** el 13% no requiere de apoyo; el 21% precisa apoyo de 30 minutos; el 28%, más de 30 minutos; el 30%, más de 2 horas y el 9% lo necesita más de 4 horas.

**Tipo:** el 13% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 34% demanda supervisión; 21%, apoyo verbal; 15%, apoyo físico parcial y 17%, apoyo total.

**Gráfico 24:** Utilizar habilidades sociales apropiadas



Fuente: elaboración propia.

**Frecuencia:** el 15% no requiere de apoyo; el 13% lo necesita al menos una vez al mes; el 36%, una vez a la semana; el 26%, una vez al día y el 11% lo necesita cada hora.

**Tiempo:** el 15% no requiere de apoyo; el 28% lo necesita 30 minutos; el 32%, más de 30 minutos; el 17%, más de 2 horas y el 9%, más de 4 horas.

**Tipo:** el 15% de las personas realiza la actividad de forma autónoma; 26% precisa supervisión; 32%, apoyo verbal; 11%, apoyo físico parcial y 17%, apoyo total.

## Conclusiones

Los datos obtenidos reflejan que la SIS global de la muestra está entre 104-106, lo que la sitúa en un nivel III de apoyo. Por ello se considera que la población de la FINE requiere de apoyo extenso para desempeñarse en las distintas áreas de forma idónea. Para ello, es necesaria la ayuda física parcial. El análisis de los datos obtenidos muestra la intensidad de apoyos necesarios para las actividades de los seis dominios que propone.

Las mayores necesidades de apoyo se encuentran en actividades vinculadas a: la vida en el hogar, la vida en la comunidad y el aprendizaje a lo largo de la vida, seguidas muy de cerca por las del empleo, la salud y la seguridad, tanto como por las actividades sociales.

Estos datos evidencian que la población requiere de más oportunidades para desenvolverse en el hogar y la comunidad, para así incrementar las opciones de aprendizaje en contextos no institucionalizados.

El incremento de experiencias de aprendizajes significativos y de una intervención acorde con sus particularidades debe ser prioritario en la programación de las actividades y la distribución de los recursos de la institución.

En el área de aprendizaje a lo largo de la vida, en lo que se refiere a aprender a través de la tecnología, únicamente el 13% de la población no requiere de apoyo; por lo tanto, los juegos deben ser programados para el 87% de las personas con apoyo.

El análisis y la interpretación de estos resultados son de significativa utilidad tanto para conocer las necesidades de apoyo de la población, como para planificar estrategias de abordaje del terapeuta a nivel personal e institucional. Esto, sin duda, permite mejorar el rendimiento en diferentes esferas de la vida de las personas con discapacidad intelectual, así como incrementar su participación social, en igualdad de condiciones que el resto de gente.

En conclusión, se puede afirmar que este estudio ayuda a conocer a las personas con discapacidad intelectual y considerarlas como sujetos de derechos; además de identificar la necesidad que tienen de ser apoyadas para que puedan ejercer la facultad de planificar su propia vida. Solo así es posible valorar y priorizar su toma de decisiones y la construcción de su proyecto personal. Los apoyos se con-

vierten en fundamentos para la inserción en actividades significativas y la plena participación social en igualdad de oportunidades. Así, los resultados arrojados por la SIS se tornan en una valiosa herramienta para delimitar el plan de trabajo a escala individual, institucional y comunitaria. Solo de esta manera podemos lograr el objetivo de ayudar a las personas con discapacidad a tener una vida de calidad y con la mayor autonomía posible.

## **Referencias bibliográficas**

- Ministerio de salud Ecuador (s. f.). *Dirección Nacional de Discapacidades*. Quito: Dirección Nacional de Discapacidades. Disponible en: <https://bit.ly/3cf8Giu>
- ONU (2007). *Convención de los derechos de las personas con discapacidad*. ONU. Disponible en: <https://bit.ly/2NMIh1Y>
- Ruiz, A. y Arteaga, R. (1993). *Parálisis cerebral y discapacidad intelectual*. 363-394. Disponible en: <https://bit.ly/3iXvTYb>
- Verdugo, M. A. (1992). «El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AAMR». En: *Siglo cero*, 25(3), 5-24. Disponible en: <https://bit.ly/36oR4xe>
- Verdugo, M. A., Arias, B. e Ibáñez, A. (2007). *Escala de Intensidad de Apoyos*. TEA.



## **Parte 1**

# **Modelo pedagógico y evaluación psicoeducativa en personas con discapacidad intelectual**



## CAPÍTULO 1

# Propuesta de un modelo pedagógico para el desarrollo de habilidades cognitivas en personas con discapacidad

**Carlos Corrales Gaitero**<sup>[2]</sup>

ccorrales680@puce.edu.ec  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Verónica Maldonado Garcés**

vmaldonado794@puce.edu.ec  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

### Resumen

El presente capítulo pretende determinar un modelo pedagógico según las necesidades de la población meta (personas con discapacidad intelectual usuarias de la Fundación Integral para el Niño Especial, FINE). Para la ejecución de esta tarea se realizó una aproximación a la conceptualización, las características, las habilidades cognitivas y los modelos pedagógicos que se emplean particularmente en contextos educativos con personas con discapacidad. La metodología empleada es exploratoria, ya que se pretende dar una visión general, de tipo aproximativo, con respecto a la realidad de los usuarios de FINE. Se ha tomado como base una bibliografía sobre los principales aportes teóricos en torno a las habilidades cognitivas que todos los seres humanos poseemos y las limitaciones que personas con discapacidad presentan a la hora de adquirirlas o desarrollarlas. Tras el estudio y la revisión de los modelos pedagógicos propuestos por la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo, y los

- 
- 2 Licenciado en Historia y máster en formación del profesorado con especialidad en CC. SS. Profesor agregado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Coordinador de Vinculación con la Colectividad de la FCIED. Miembro del grupo de investigación en Aprendizaje-Servicio (GIAPs). Tesis doctoral en curso sobre la institucionalización del aprendizaje-servicio en Ecuador. Ha participado como director e investigador en varios proyectos y ha redactado artículos científicos y capítulos de libros en torno a la inclusión educativa, el aprendizaje-servicio y la integración iberoamericana. Actualmente, es coordinador de la maestría en Pedagogía de la Historia y las Ciencias Sociales de la PUCE.

modelos de inteligencias múltiples, multidimensional y socioecológico, se determinó que el más idóneo es este último, en tanto que focaliza la necesidad de adaptación sobre el medio y no sobre la persona y, por otro lado, porque permite conocer las necesidades de apoyo de la persona con discapacidad intelectual. De este modo, la determinación del modelo está relacionada directamente con las características y las necesidades de apoyo de los usuarios de FINE presentadas en el anterior capítulo, que concluyó que la población beneficiaria del *framework* requiere de apoyo extenso para realizar todas las actividades de su vida cotidiana, además de indicaciones directas y/o ayuda física parcial. A partir de ello, se entiende que los juegos serios deben ser diseñados según los niveles de apoyo de las necesidades de los usuarios.

**Palabras clave:** discapacidad intelectual, habilidades cognitivas, modelo pedagógico, educación especial, inteligencias múltiples, conducta adaptativa

## **Abstract**

*This chapter aims to determine the pedagogical model according to the needs of the target population (people with intellectual disabilities who use FINE). To carry out this task, an approach was made to the conceptualization, characteristics, cognitive abilities and pedagogical models that they possess and are used particularly in educational contexts with people with disabilities. The methodology used is exploratory since it is intended to give a general vision, of an approximate type, regarding the reality of FINE users based on a bibliographic review of the main theoretical contributions about knowing the cognitive abilities that all human beings we have and the limitations that people with disabilities present when acquiring or developing them. After studying and reviewing the pedagogical models proposed by the American Association for Intellectual and Developmental Disabilities, the multiple intelligences model, the multidimensional model, and the socio-ecological model, it was determined that the latter would be the most suitable as, on the one hand, it focuses the need for adaptation on the environment and not on the person and, on the other hand, allows to know the support needs of the person with intellectual disability. In this way, the determination of the model is directly related to the characteristics and support needs of the FINE users presented in the previous chapter and that determine that the beneficiary population of the framework requires extensive support to carry out all the activities of their daily life, requiring direct indications and / or partial physical help, from this the serious games should be designed based on the levels of support of the users' needs.*

**Key words:** intellectual disability, cognitive abilities, pedagogical model, special education, multiple intelligences, adaptive behavior

## Introducción

La *discapacidad intelectual* es un término que actualmente empleamos para identificar personas con características que merman sus habilidades cognitivas. Individuos que, en ciertos momentos, están impedidos de aportar o participar en la sociedad debido a sus limitaciones. A principios de los 2000, grupos con discapacidad intelectual y sus familias influyeron mucho para que se adopte este concepto y, sobre todo, que se eliminen y sean mal vistas todas las expresiones peyorativas que se usaban hasta ese momento, como imbecil, subnormal, retrasado mental, etc. (Verdugo, 1992).

Los términos crean actitudes, las actitudes crean hábitos y, por ende, se generan culturas excluyentes. De aquí surge la importancia de ampliar nuestra perspectiva, con el cambio de paradigma, en torno a la discapacidad.

Las consecuencias de concepciones previas al siglo XXI, como la de «retrasados mentales», conllevan la infantilización de la persona. Así, cuando se determinaba que un sujeto tenía la edad mental de 3 años, era tratado como tal, sin contemplar las demás esferas de su vida ni el desarrollo de las inteligencias múltiples; lo que ponía en duda su capacidad para contribuir en el entorno.

Otra consecuencia que cabe destacar es la deshumanización de las personas con discapacidad, en tanto que lo humano es «ser inteligente y competente». De esta manera, se menoscababan sus derechos, pues no eran vistas como seres humanos sino como objetos de intervención, de tratamiento, de mejora, de asistencia, etc. Así, se fueron consolidando sociedades que no miran a estos individuos de forma apreciativa, sino que los aíslan y esperan solo sumisión y obediencia de su parte, lo que elimina toda posibilidad de participación.

En este sentido, la discapacidad intelectual bajo el anterior paradigma estaba inmersa en políticas asistencialistas, que consideran a este grupo de personas como receptoras de servicios; es decir, los sujetos deben adaptarse al entorno, mas no el contexto ni las políticas. Así, a partir del nuevo paradigma, se habla de «persona con...» y se especifica la condición; de esta manera es posible entender que hay mucho más que discapacidad: hay dignidad, futuro, sueños, derechos, potencialidades, etc.

Asimismo, esta evolución concibe que la discapacidad intelectual no está en la persona, quien puede tener ciertas características, sino que la discapacidad se genera en la interacción con un entorno concreto, muchas veces, poco amigable. Entonces, el gran cambio radica en que se debe actuar en el entorno para generar un contexto más comprensivo, tolerable y con accesibilidad cognitiva, que permita la interacción de estos sujetos con su medio. De ahí viene la importancia de los apoyos: ya no importa la limitación si la persona con discapacidad dispone de los soportes necesarios para facilitar y mejorar su calidad de vida. Se evidencia también que, si alguien con discapacidad intelectual tiene apoyos pero no cuenta con oportunidades de participar, pues no sirve de mucho.

Como es posible ver, los conceptos sobre la discapacidad han ido cambiando con el tiempo, conforme se ha ampliado el conocimiento; por lo tanto, se puede afirmar: la discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas, tanto en el funcionamiento como en la conducta adaptativa y, como se ha manifestado, en las habilidades adaptativas, sociales y prácticas. En este sentido, los apoyos para el funcionamiento humano requieren de trabajo en cinco dimensiones: habilidades intelectuales, conducta adaptativa, salud, participación y contexto.

Con base en estos antecedentes y partiendo de la premisa de que la educación es un derecho humano, el acceso de las personas con discapacidad a una educación de calidad debe ser prioritario para cualquier Estado de derecho. Sin embargo, hoy por hoy, esto sigue siendo un reto en tanto que el nuevo paradigma de discapacidad sigue mostrando resistencia a ser adoptado. De ahí que la fundación FINE ha asumido el compromiso de eliminar las barreras de acceso al mundo educativo y laboral de personas con discapacidad, con un modelo educativo propio que será revisado a lo largo del presente capítulo.

Este trabajo parte de dos preguntas de investigación, a las que daremos respuesta a lo largo del texto:

- ¿Cuáles son las habilidades cognitivas que posee una persona?
- ¿Cuáles son los elementos característicos de las personas con discapacidad intelectual?

## Objetivos

Este capítulo se propone alcanzar los siguientes objetivos:

1. Estudiar y definir los conceptos de *discapacidad* y *habilidad cognitiva*.
2. Identificar las habilidades cognitivas que se pueden desarrollar en las personas con y sin discapacidad.
3. Seleccionar el modelo pedagógico idóneo para las personas usuarias de FINE, que permita realizar las actividades de planeación, seguimiento, evaluación y formulación de planes para el desarrollo de habilidades sociocognitivas en personas con discapacidad.

## Marco teórico

### Concepto de discapacidad

En los últimos años se ha establecido un nuevo código de valores, actitudes y prácticas sociales que repercuten directamente en la cultura escolar. Una de estas es el reconocimiento a la diversidad dentro de cada aula, ya que se da por sentado el derecho de todos y todas a educarse, y poder asistir con normalidad a un centro

educativo, de manera que se garantice la igualdad de oportunidades. En este sentido, es importante recalcar que aún queda mucho por hacer y que uno de los objetivos del *framework* de este proyecto de investigación es mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, para garantizar esa igualdad de oportunidades.

Delors (1996) plantea: «la educación puede ser un factor de cohesión si procura tener en cuenta la diversidad de los individuos y de los grupos humanos y, al mismo tiempo, evita ser, a su vez, un factor de exclusión social... [Es por ello que] la educación debe propender a la consolidación de sistemas respetuosos de la diversidad humana, de forma que fortalezca el desarrollo de formas más equitativas y justas de convivencia social» (Vanegas, Vanegas, Ospina y Restrepo, 2016).

En tal sentido, el paradigma de la discapacidad cambia por completo a lo largo de la última década del siglo XX; pues, a partir de entonces, «[se] pretende movilizar la idea de diversidad como una expresión de las particularidades que todos y cada uno de nosotros tenemos al relacionarnos en el mundo con los otros y con lo otro» (Schalock, 1999). Esta nueva forma de concebir la discapacidad supone que el constructo sea visto como el ajuste entre las capacidades de la persona y el contexto en el que funciona (Sánchez-Gómez y López, 2020). Anteriormente, se priorizaba la condición interna del individuo enfocada en el retraso mental. No obstante, lo óptimo es lograr que el concepto de *discapacidad intelectual* haga referencia al estado del funcionamiento y no a una condición (Gamboa, 2020).

En definitiva, según Schalock (1999), esta nueva concepción implica «una visión transformada de lo que constituyen las posibilidades de vida de las personas con discapacidades, esta visión supone enfatizar en la autonomía (*selfdetermination*), la integración, la igualdad y las capacidades», no viene determinada por un análisis clínico sobre el nivel de inteligencia. Es por esto que una discapacidad cambia en tanto que el espacio se adapte a quien la posea y, por ello, la sociedad debe proveer de los servicios y los apoyos necesarios para reducir las brechas existentes entre las diferentes capacidades de la población (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020). El *framework* de este proyecto de investigación, así como las TIC en general, permitirá alcanzar una sociedad más igualitaria y reducir las discapacidades de los usuarios de FINE.

Según la OMS (2011), el aumento de las discapacidades se relaciona, principalmente, con el envejecimiento de la población y las enfermedades crónicas. A su vez, el bajo nivel educacional y de ingresos socioeconómicos, así como la desocupación laboral, limitan su participación social. Estas condiciones están asociadas con las barreras físicas y psicosociales, tanto como con las políticas deficientes en cuanto a la inclusión social de personas con discapacidad (Muñoz-Quezada, 2017).

Siguiendo a Ruiz (1993), las características que presentan las personas con esta discapacidad y, concretamente, aquellas afectadas con parálisis cerebral (PC) —objeto de nuestro estudio— son:

1. Características biomédicas. El peso, la talla y el perímetro craneal alcanzan valores por debajo de la media correspondiente a la edad y el sexo. La columna puede presentar escoliosis de amplio radio. Las rodillas, por predominio en la actividad de los músculos isquiotibiales, también están en flexión. Se notan alteraciones neurológicas asociadas, como la epilepsia, los déficits de audición y visión, entre los que cabe mencionar el estrabismo (imposibilidad de alinear simultáneamente la mirada de ambos ojos en un punto concreto), entre otras.
2. Características psicomotoras. Sobresalen los movimientos exagerados, rígidos, bruscos y lentos, por las dificultades para contraer los grupos musculares de forma aislada. El intento de mover un grupo muscular provoca un movimiento global incontrolado. También se ve un repertorio de movimientos reducidos, por las dificultades existentes para realizarlos; así como la adopción de posturas anormales permanentes, por atrofia de determinados grupos musculares. Los movimientos voluntarios son serpenteantes y rotatorios. Existe debilidad en el esfuerzo (por ejemplo, en la prensión) y limitación de los movimientos finos; asimismo, bajo nivel de destreza manual.
3. Características cognitivas. Las personas con PC pueden desarrollar una capacidad intelectual general normal y también presentar niveles de retraso mental leves (CI entre 50/55 y 70/75); moderados (CI entre 35/40 y 50/55); severos (CI entre 20/25 y 35/40); o profundos (CI inferior a 25), con las características inherentes a cada uno de ellos.
  - Percepción: dificultades en la constancia de la forma, la posición en el espacio, las relaciones espaciales y el esquema corporal.
  - Atención: dificultades para la concentración, dispersión del pensamiento, alta fatigabilidad e impulsividad.
  - Memoria: dificultades en las memorias perceptivo-sensorial, motriz, verbal lógica, y a corto y largo plazos.
4. Características de lenguaje y habla. El desarrollo del habla se ve comprometido en tanto que existen problemas biológicos, como una respiración irregular o alteraciones en la movilidad laríngea. Esto provoca voz débil, ausencia de ritmo, pausas anormales y mucha lentitud. El lenguaje, en tanto conjunto de símbolos y reglas con las que se representan ideas, descripciones, sensaciones, emociones, etc., también se ve comprometido.
5. Características sensoriales. Las alteraciones visuales van desde la ambliopía hasta la ceguera. Dentro de ese rango, se presentan como trastornos del campo, la agudeza y la coordinación visual; adicionalmente, dificultades



para la fijación y la orientación de la mirada. También se observan problemas auditivos y sensoriales.

6. Conducta y personalidad. No hay una vinculación directa con la tipología de discapacidad intelectual; la conducta y la personalidad guardan relación con condiciones de índole variada, entre las que se identifican: la propia experiencia de la persona, las alteraciones en el desarrollo emocional, la situación de salud, las condiciones de vida, las dificultades de control sobre el medio y sobre sí mismos, la limitación de entornos experienciales, la actitud de la familia y su entorno (ansiedad, sobreprotección, rechazo, negación), la medicación, las dificultades de aprendizaje y la calidad de vida entendida como el estado de bienestar que desea la persona.

Entre las alteraciones psicológicas que toma en cuenta este proyecto, se anota: bajo nivel de autonomía, baja autoestima, alta dependencia de su entorno en las relaciones, escasos intercambios sociales, bajo nivel de motivación, baja tolerancia a la frustración, sentimientos de fracaso, conductas ritualistas e infantilismo/inmadurez.

Entonces, ¿en qué medida es posible establecer una categorización o caracterización de las personas con discapacidad?

Para caracterizar a esta población, es necesario fijarse en sus habilidades cognitivas. Verdugo (2011) afirma que es importante basarse en el Manual 2010 de la Asociación Americana sobre Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD), que explica la clasificación de las personas con discapacidad intelectual desde un modelo multidimensional; es decir, no solo toma en consideración el cociente intelectual, sino también las siguientes dimensiones medibles:

- Habilidades intelectuales: coeficiente intelectual (CI)
- Conducta adaptativa: niveles de conducta adaptativa
- Salud: estatus de salud
- Evaluación etiológica: estatus de salud mental, agrupamientos por etiología
- Participación: grado de interacción comunitaria, grado de participación comunitaria, nivel de interacciones sociales, nivel de actividades en el hogar
- Contexto: estatus ambiental (motivación, estilos de aprendizaje, estilos de vida, estilos de afrontamiento)
- Apoyos: nivel de apoyo necesario y patrón de apoyo necesario

Así, se puede clasificar a las personas con discapacidad intelectual con base en el análisis de estos datos, obtenidos de la aplicación, el estudio y el análisis de tests, observaciones, entrevistas, etc. Sin embargo, no es posible hacer una tipificación, pues sería adoptar una visión reduccionista de lo que este concepto conlleva.

Por lo tanto, se ha decidido exponer las dimensiones evaluadas, para realizar una interacción e intervención con el sujeto con discapacidad, de manera que se logre mejorar su calidad de vida.

En este sentido, es improcedente abordar la discapacidad intelectual sin considerar los factores asociados, así como el nivel de apoyo que requiere la persona para realizar las actividades. Por ello, es fundamental tomar nota tanto de sus fortalezas como de sus debilidades, sopesar las oportunidades y los apoyos que le ofrece el medio, sus propias expectativas y, particularmente, las actitudes de la familia y la comunidad. Así cobra prestanda la Escala de Necesidades de Apoyo o SIS (Verdugo, Arias, Guillén y Vicente, 2014), publicada por la Asociación Americana sobre Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD) en 2004 (Verdugo, 2011), adaptada por Verdugo, Arias e Ibáñez (2007) y dirigida a población adulta mayor de 16 años. La caracterización de la población meta, desde las necesidades de apoyo, viabiliza el planteamiento de una planificación centrada en la persona (Peña-Estrada, Vaillant-Delis, Soler-Nariño, Bring-Pérez y Domínguez-Ruiz, 2020).

### **Desarrollo de habilidades cognitivas**

Es complejo detallar las habilidades cognitivas de una persona, pues varios autores hablan sobre el tema y, aunque la mayoría coincide sobre las principales, cada uno destaca ciertas particularidades. De igual forma, es importante tener en cuenta que hay habilidades que van desarrollándose en diferentes etapas del crecimiento y que también dependen del grado de discapacidad intelectual que muestre el individuo. En este caso, como dicen Robles-Bello y Calero (2008), las investigaciones sobre el fenotipo asociado al Síndrome de Down han ayudado a comprender su perfil cognitivo; no obstante, se requiere de más información sobre su modo de aprender y sobre las variables que favorecen y/o dificultan este proceso, para diseñar procedimientos de intervención efectivos. En esa línea, algunos autores han señalado la necesidad de buscar un sistema de evaluación alternativo a los tests tradicionales de inteligencia, que informe de las peculiaridades de cada grupo deficitario.

No existen tests psicológicos específicos para personas con discapacidad intelectual. Los estudios se han centrado más en tipificarlas y diagnosticarlas (Rodríguez, López, García y Rubio, 2011). Los tests estandarizados para la población sin discapacidad son, en ocasiones, complejos y se basan sobre todo en las habilidades verbales. Así, las evaluaciones empleadas en personas con discapacidad son adaptaciones de las ya existentes, normalmente en ediciones para niños, o tests específicos para esta población.

Por otro lado, Vargas, Gómez y Gómez (2013) definen las habilidades cognitivas como las destrezas que permiten al individuo adquirir y desarrollar pensamiento y conocimientos nuevos. Afirman que existen dos órdenes: las básicas y las superiores,

«las primeras [son] las que facilitan la adquisición del conocimiento y las segundas, la calidad y la aplicación del mismo». Estas autoras se basan en la taxonomía de Bloom para proponer una clasificación de habilidades cognitivas relacionadas con el uso de las TIC y con aprendizaje móvil, como se muestra a continuación:

#### **Habilidades básicas**

- a. Recordar, hacer búsquedas en Google, marcar favoritos, utilizar viñetas.
- b. Comprender, suscribir, comentar, etiquetar, usar «búsqueda avanzada».
- c. Aplicar, correr, operar, jugar, editar.

#### **Habilidades superiores**

- a. Analizar, enlazar, recombinar.
- b. Evaluar, comentar y reflexionar en un blog, moderar un foro, colaborar en la red, trabajar colaborativamente en línea.
- c. Crear, programar, dirigir, producir, filmar, animar, emitir un video o un podcast.

Por otro lado, para Fleitman y Santiago, es necesario cambiar el paradigma: «en una realidad educativa dinámica y cambiante, y un mundo digital y globalizado, es imperativo cambiar el foco de la enseñanza de contenidos y competencias básicas, a las competencias que permitan al niño contribuir a la innovación y la transformación positiva de nuestro mundo» (Fleitman y Santiago, 2014: 9-10). Por ello, alega la necesidad de evaluar las siguientes habilidades cognitivas relativas a:

- Investigación científica
- Pensamiento creativo
- Razonamiento y pensamiento crítico
- Crecimiento personal y habilidades humanas
- Aprendizaje independiente
- Tecnología

Para medir estas habilidades, los investigadores consideran indispensable tomar como referencia aquellos tests que midan los siguientes factores: motivación y autorregulación, creatividad, trabajo en grupo, pensamiento científico y crítico, y habilidades de proceso.

Por último, destacaremos el trabajo de Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama (2019), que define las *habilidades cognitivas* como: «el conjunto de operaciones mentales orientadas hacia la integración de la información adquirida a través de los sentidos —dentro de una estructura mental que tiene sentido para el sujeto—, con las cuales puede apropiarse de nuevos contenidos y del camino que se siguió».

Para ellos, las habilidades cognitivas son las siguientes:

- Memoria de corto plazo: involucra solo almacenamiento de información.
- Memoria de trabajo: es la capacidad de mantener temporalmente información, que apoya los procesos del pensamiento al proveer una conexión entre percepción, memoria de largo plazo y acción.
- Atención: ante la percepción de numerosos estímulos simultáneos, procedentes de objetos y eventos, se requiere atender solo aquellos que permitan el logro de objetivos o metas.
- Metacognición: se refiere a la capacidad de reflexionar sobre los propios aprendizajes, fomentando la autorregulación de los modos de pensar personales, para tomar decisiones fundamentadas en las cuestiones científicas que se presenten (Pérez y González Galli, 2020).
- Percepción: es la capacidad de captar, por los sentidos, las imágenes, las impresiones o las sensaciones externas (RAE).
- Orientación: se relaciona con fijar la posición o la dirección de algo respecto de un lugar, especialmente, un punto cardinal.

Para Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama (2019), las funciones ejecutivas son parte de las cognitivas. Sin embargo, hay otros autores, como Rodríguez, López, García y Rubio (2011), que hablan de funciones ejecutivas propiamente dichas y las diferencian de las cognitivas. Rodríguez, basándose en Collete (2006), las define como un conjunto de habilidades cognoscitivas que tienen por objeto la adaptación de la persona a situaciones nuevas y cambiantes y que, por tanto, van más allá de conductas habituales y automáticas. La autora hace una clasificación entre *funciones frías* y *funciones cálidas*, y asegura que existe un proceso emocional en estas últimas.

En conclusión, no existe una clasificación definitiva que defina las habilidades cognitivas o las funciones ejecutivas en una persona con discapacidad. No obstante, con el objetivo de sintetizar las principales propuestas, según las fuentes consultadas, se han seleccionado las siguientes habilidades cognitivas comunes para todos los seres humanos:

1. Capacidad para planificar (Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama, 2019)
2. Memoria de trabajo (Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama, 2019; Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Vargas, Gómez y Gómez, 2013; Rodríguez, López, García y Rubio, 2011)
3. Flexibilidad mental (Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama, 2019; Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Fleitman y Santiago, 2014; Rodríguez, López, García y Rubio, 2011)

4. Alternancia (Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Illesca y Alfaro, 2016)
5. Atención sostenida (Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama, 2019; Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Fleitman y Santiago, 2014; Rodríguez, López, García y Rubio, 2011)
6. Memoria prospectiva (Esquivel, Edel, Aguirre y Balderrama, 2019; Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Vargas, Gómez y Gómez, 2013)
7. Velocidad de procesamiento perceptivo (Formoso, Injoque-ricle y Barreyro, 2017; Fleitman y Santiago, 2014; Vargas, Gómez y Gómez, 2013; Fournier-Viger, Nkambou y Mayers, 2008)
8. Fluidez de la respuesta motora (Illesca y Alfaro, 2016; Rodríguez, López, García y Rubio, 2011; Fournier-Viger, Nkambou y Mayers, 2008)

### **Modelos pedagógicos aplicados a la discapacidad**

Una vez definido el concepto, es necesario definir el modelo pedagógico que se va a aplicar para personas con discapacidad. Como se ha mencionado anteriormente, la educación es un factor de cohesión social importante, para alcanzar la igualdad de oportunidades que, dentro de un mundo democrático y moderno, se convierte en su razón de ser.

A continuación, se plantean tres modelos: de inteligencias múltiples, multi-dimensional y socioecológico, adoptados para el diseño del *framework*, con el fin de seleccionar el más adecuado para combinar con la tecnología.

El modelo de inteligencias múltiples planteado por Gardner tiene como principio el nuevo concepto de *discapacidad*; es decir, parte de que cada persona tiene diferentes capacidades, que permiten solucionar problemas o crear elementos nuevos para la sociedad o para uno mismo, de diferentes formas. Se basa en el concepto de *mente* vista como una red que se entreteje para lograr los mencionados objetivos, y se elimina la antigua noción de *inteligencia* como un conjunto unitario que agrupa diferentes capacidades (Gardner, 2001; Armstrong, 2006).

Florez (2017), en su experiencia como educadora en Bogotá con personas con discapacidad y la aplicación del modelo de inteligencias múltiples, recomienda una serie de actividades que enumeramos a continuación:

- Cantar en diferentes ritmos sobre temas específicos de la competencia.
- Formular preguntas sencillas que demanden una respuesta corta.
- Dar explicaciones concretas.
- Realizar ejercicios de memorización de objetos.
- Armar rompecabezas.

- Plantear actividades de apareamientos, relaciones y agrupación de objetos.
- Formular explicaciones a partir de dramatizaciones (socio-dramas), juegos de roles y estudios de caso.
- Promover conversatorios a partir de imágenes y videos.
- Realizar transcripciones sencillas de símbolos, letras y números.
- Dibujar y recortar figuras y objetos.
- Desarrollar talleres y prácticas de laboratorio.

Estas actividades se planifican con todo el equipo a cargo de la educación del centro: subdirección, coordinación misional y académica, asesora pedagógica, equipo de instructores, formación profesional, empresa patrocinadora y fundación.

El modelo multidimensional comprende principalmente la revisión del funcionamiento humano. La AAIDD propone un marco conceptual de dicho funcionamiento, compuesto por dos componentes (2011):

1. Cinco dimensiones
2. Representación del rol de los apoyos en el funcionamiento humano

Las cinco dimensiones que propone este modelo son las siguientes:

- Habilidades intelectuales
- Conducta adaptativa
- Salud
- Participación
- Contexto

Para optimizar dichas dimensiones, es clave pensar en los apoyos (componente 2), en vista de que estos ayudan a mejorar el funcionamiento humano. El término *apoyo* hace referencia a la definición propuesta por la AAIDD: son estrategias y recursos que pretenden promover el desarrollo, la educación, los intereses y el bienestar de una persona, y que mejoran el funcionamiento individual.

Por su parte, las necesidades de apoyos se relacionan con la intensidad que una persona con discapacidad requiere para participar en actividades relacionadas con un funcionamiento humano estándar. De este modo, podemos mencionar que los individuos con discapacidad se diferencian del resto de la población por la naturaleza y la intensidad de apoyos que necesitan para participar en la vida comunitaria. Dicha premisa es subyacente para la AAIDD y se constituye en una referencia para nuestro trabajo investigativo, que propone un modelo socioecológico basado en esta hipótesis.

El modelo socioecológico permite la evaluación de las necesidades de apoyo de la persona con discapacidad intelectual y, concretamente, la valoración de la conducta adaptativa y las necesidades de apoyo. Estos dos conceptos se deben clarificar: las escalas de conducta adaptativa evalúan las habilidades de este tipo que una persona ha aprendido, mientras que las escalas de evaluación de las necesidades de apoyo miden los soportes extraordinarios que un sujeto requiere para participar de actividades cotidianas. La siguiente tabla muestra las diferencias entre estas dos valoraciones:

**Tabla 1:** Diferencias entre escala de conducta adaptativa y escala de necesidades de apoyo

| <b>Característica</b>          | <b>Escala de conducta adaptativa</b>  | <b>Escala de necesidades de apoyo</b>  |
|--------------------------------|---|--|
| <b>Usos</b>                    | Diagnosticar la discapacidad intelectual e identificar metas educativas y formativas relevantes, que puedan incluirse en planes educativos/formativos individualizados. | Determinar las necesidades de apoyo de una persona, en distintas áreas vitales y en relación con otras personas con discapacidad.                          |
| <b>Contenidos de los ítems</b> | Serie de habilidades o comportamientos adaptativos necesarios para funcionar satisfactoriamente en sociedad.  | Serie de actividades vitales en las que la persona se involucra al participar en la sociedad.  |
| <b>Respuestas de los ítems</b> | Nivel de dominio o competencia de una persona en relación con las habilidades adaptativas.  | Intensidad y patrón de los apoyos extraordinarios que una persona necesita para poder participar en actividades vitales.                                   |
| <b>Ítems adicionales</b>       | Algunas escalas incluyen indicadores de problemas de conducta.  | La intensidad de los apoyos requerida para mantener/mejorar el estado de salud y prevenir resultados negativos/perjudiciales de los problemas de conducta. |

*Fuente: AAIDD (2011).*

Con respecto al funcionamiento humano, se debe reiterar que este mejora cuando se engrandecen los resultados personales y esto, a su vez, se consigue al disminuir el desajuste persona-ambiente. En el marco de esta premisa, los teóricos de la tecnología afirman que el funcionamiento humano es el resultado de las interacciones entre la conducta personal y el entorno (AAIDD, 2011).

La tabla que se presenta a continuación muestra ejemplos de tipos de apoyo según la postura de Wile (1996):

**Tabla 2:** Ejemplos de tipos de apoyo para personas con discapacidad

| <b>Elemento</b>                      | <b>Ejemplo</b>   |
|--------------------------------------|--|
| <b>1. Sistemas organizacionales</b>  | Aprobación de leyes y políticas públicas que ofrezcan incentivos para contratar a personas con discapacidad.   |
|                                      | Establecimiento de estándares empresariales para construir y reformar entornos comunitarios y de viviendas con base en los principios de diseño universal. |
| <b>2. Incentivos</b>                 | Elaboración de un contrato conductual que incluya el refuerzo positivo de las conductas.   |
|                                      | Aumento de las oportunidades de participación con incentivos económicos.   |
| <b>3. Apoyos cognitivos</b>          | Avisos, por parte de un compañero de trabajo, para cambiar de una actividad laboral a otra.  |
| <b>4. Herramientas</b>               | Utilización de sistemas alternativos o aumentativos de comunicación expresiva.   |
|                                      | Uso de calculadora.  |
| <b>5. Entorno físico</b>             | Permiso para rendir exámenes en zonas de la clase con menos distracciones.   |
|                                      | Reducción de la altura de los archivadores para que las personas en sillas de ruedas puedan utilizarlos.   |
| <b>6. Habilidades/ conocimientos</b> | Adiestramiento sobre el uso de un servicio médico.   |
| <b>7. Capacidad inherente</b>        | Realización de ejercicio para mejorar la vitalidad y la resistencia física.  |
|                                      | Utilización de la motivación intrínseca para mejorar el desempeño.   |
|                                      | Combinación de trabajos y otras actividades con los puntos fuertes de cada persona.  |

*Fuente: Wile (1996).*

## **Metodología**

La metodología para la obtención de información relativa a los modelos pedagógicos y el concepto de *discapacidad* se realizó mediante la consulta de fuentes actualizadas y de relevancia en esta temática. Además, se mantuvieron conversaciones con trabajadores y autoridades de la FINE, así como un trabajo colaborativo



permanente, con el objetivo de acercarnos y aumentar el grado de familiaridad con este fenómeno que es relativamente desconocido, así como de obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa de este contexto particular de la vida real (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La metodología empleada es exploratoria, ya que se pretende dar una visión general, de tipo aproximativo, respecto de la realidad de los usuarios de la Fundación Integral para el Niño Especial. Para el efecto, se eligió un modelo pedagógico que logre responder a las necesidades de la población de estudio.

## Conclusiones

1. En la aplicación de tests estandarizados para medir el cociente intelectual, los resultados obtenidos no determinan con precisión las actuaciones ni los alcances de los aprendices con este tipo de diversidad; por lo tanto, se cree conveniente el empleo de un modelo de inteligencias múltiples según lo estudiado.
2. Pese a los muchos intentos por lograr la inclusión de personas con discapacidad en el sistema educativo o el mercado laboral, aún queda mucho por hacer. Nos enfrentamos a múltiples barreras sociales, que obstaculizan el logro de los ideales de inclusión mencionados en este trabajo. El modelo socioecológico de discapacidad pone énfasis en el ajuste entre la persona y el ambiente según el nuevo paradigma de la discapacidad.
3. «Las limitaciones de una persona se convierten en discapacidad solo como consecuencia de la interacción de la persona con un ambiente que no le proporciona el adecuado apoyo para reducir sus limitaciones funcionales» (Schalock, 1999: 8). En este sentido, se elimina el concepto de *condición* para centrarnos en el análisis de los apoyos que requiere del contexto la persona con discapacidad.

## Recomendaciones

Así, con base en el estudio realizado, se destacan las siguientes recomendaciones:

1. Los sistemas de apoyo que se brinden a las personas con discapacidad deberían conceptualizarse considerando múltiples aspectos del funcionamiento humano con respecto a los múltiples entornos.
2. Para la evaluación de los usuarios de FINE, se deben usar escalas de conducta adaptativa, en lugar de exámenes estandarizados que midan el CI de los usuarios.

3. Es necesario un equipo multidisciplinar que atienda, desde diferentes puntos de vista, las necesidades de todos los usuarios de FINE.
4. Es indispensable creer en las potencialidades, las habilidades y las destrezas de la comunidad con la que se trabaja, pues la experiencia demuestra que existen logros significativos en corto plazo. Es posible que los avances sean más significativos si se disponen de diferentes factores, como el aprendizaje mediado por TIC.

## Referencias bibliográficas

- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula*. Barcelona: Paidós
- Asociación Americana sobre Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (2011). *Discapacidad intelectual. Definición, clasificación y sistemas de apoyo* (11a ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Delors, J. (1996). «Los cuatro pilares de la educación». En: *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, pp. 91-103. Santillana/UNESCO. Disponible en: <https://bit.ly/3t19D4m>
- Esquivel, I., Edel, R., Aguirre, G. y Balderrama, J. (2019). *Memoria operativa: Medición y propuesta para su desarrollo, apoyadas en TIC*. Porrúa Print. Disponible en: <https://bit.ly/2NKf8Em>
- Fleitman, M. y Santiago, M. (2014). «Escalas de medición de habilidades cognitivas, sociales y tecnológicas (EMHCoST) para niños de 9 a 12 años». *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Disponible en: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3933.5842>
- Florez, M. (2017). «Desafíos en la práctica docente para la inclusión educativa y laboral de personas con discapacidad cognitiva: una experiencia en el marco de la Formación Profesional Integral». En: *Rutas de formación: Prácticas y Experiencias*. (2), 54-59. Disponible en: <https://doi.org/10.24236/24631388.n2.2016.581>
- Formoso, J., Injoque-ricle, I. y Barreyro, J. (2017). «Cálculo mental en niños y su relación con habilidades cognitivas». En: *Acta Investig. Psicológica*, 7(3), 2766–2774. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aiprr.2017.11.004>
- Fournier-Viger, P., Nkambou, R. y A. Mayers, (2008). «Evaluating Spatial Representations and Skills in a Simulator-Based Tutoring System». En: *Trans. Learn. Technol.* 1(1) 63–74. Disponible en: <https://doi.org/10.1201/b10274-35>

- Gamboa Palacios, L. Y. (2020). *Educación inclusiva de estudiantes con discapacidad intelectual en el curso tercero de básica primaria John f. Kennedy IED*. [Trabajo fin de máster]. Los Libertadores Fundación Universitaria. Disponible en: <https://bit.ly/3qYfqFu>
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. Disponible en: <https://bit.ly/2Meg2YW>
- Illesca, R. y Alfaro, J. (2016). «Aptitud física y habilidades cognitivas». En: *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 10(1), 9-13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.04.004>
- Maldonado-Garcés V. G. et al. (2020). «Characterization and Socio-Cognitive Needs of People with Intellectual Disabilities». En: Kalra J., Lightner N. (eds). *Advances in Human Factors and Ergonomics in Healthcare and Medical Devices 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1205. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8\\_51](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8_51)
- Muñoz-Quezada, M. y Lucero, B. (2017). «Evaluación de procedimientos para el diagnóstico de discapacidad intelectual en estudiantes con discapacidades múltiples». En: *Ajayu Órgano Difusión Científica del Dep. Psicol. UCSP*. 15(1). 34-52. Disponible en: <http://bit.ly/3qZUA95>
- Peña-Estrada, C. C., Vaillant-Delis, M., Soler-Nariño, O., Bring-Pérez, Y. y Domínguez-Ruiz, Y. (2020). «Personas con Discapacidad y Aprendizaje Virtual: Retos para las TIC en Tiempos de Covid-19». En: *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0. 9(2), 204-211. Disponible en: <https://doi.org/10.37843/rtded.v9i2.165>
- Pérez, G. y González Galli, L. M. (2020). «Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias». En: *Investigações em Ensino de Ciências*. 25(1). 385-404. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p384>
- Robles-Bello, M. A. y Calero M. D. (2008). «Evaluación de funciones cognitivas en la población con síndrome de Down». En: *Revista Síndrome de Down*. 25, 56-67. Disponible en: <http://bit.ly/2Yozbu9>
- Rodríguez, M., López, M., García, A. y Rubio J. (2011). «Funciones ejecutivas y discapacidad intelectual: evaluación y relevancia». En: *Campo abierto*. 30(2), 1-16. Disponible en: <https://bit.ly/3sZhLLI>
- Ruiz, A. y Arteaga, R. (1993). *Parálisis cerebral y discapacidad intelectual*. 363-394. Disponible en: <https://bit.ly/3iXvTYb>

- Sánchez-Gómez, V. y López, M. (2020). «Comprendiendo el diseño universal desde el paradigma de apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje». En: *Revista latinoamericana de educación inclusiva*. 14(1), 143-160. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143>
- Schalock, R. L. (1999). «Hacia una nueva concepción de la discapacidad». En: *Siglo Cero*. 30 (181), 5-20. Disponible en: <https://bit.ly/3c6KdfG>
- Vanegas, L. P., Vanegas, C., Ospina, O. H., y Restrepo, P. A. (2016). «Entre la discapacidad y los estilos de aprendizaje: múltiples significados frente a la diversidad de capacidades». En: *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 12(1), 107-131. Disponible en: <https://bit.ly/2MelDOW>
- Vargas, L., Gómez, M. y Gómez, R. (2013). «Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil». En: *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*. 3(6). Disponible en: <https://bit.ly/3rdQgn1>
- Verdugo, M. A., Arias, B., Guillén, V. M. y Vicente, E. (2014). «La escala de intensidad de apoyos para niños y adolescentes (SIS-C) en el contexto español». En: *Siglo Cero*. 45(1), 24-40. Disponible en: <https://bit.ly/39rB3IL>
- Verdugo, M. A. (2011, 9 de abril). *Implementando el modelo de apoyos y calidad de vida*. II Jornadas Científicas APROSUB: calidad de vida, derechos y organizaciones. Disponible en: <http://bit.ly/3otObBi>
- Verdugo, M. A., Arias, B. y Ibáñez, A. (2007). *Escala de Intensidad de Apoyos*. TEA.
- Verdugo, M. A. (1992). «El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AAMR». En: *Siglo cero*. 25(3), 5-24. Disponible en: <https://bit.ly/36oR4xe>
- Wile, D. (1996). «Why doers do». En: *Performance + instruction*. 35(2), 30-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pfi.4170350209>

## CAPÍTULO 2

# Evaluación psicoeducativa y caracterización de personas con discapacidad intelectual

**Verónica Maldonado Garcés**<sup>[3]</sup>

vmaldonado794@puce.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Carlos Corrales Gaitero**

ccorrales680@puce.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

### Resumen

El abordaje del tema de la discapacidad desde un enfoque social permite una labor por, para y desde las personas con discapacidad. Este trabajo describe el proceso de evaluación y caracterización, por medio de pruebas psicotécnicas, a un grupo de personas con discapacidad intelectual en el marco del proyecto de investigación: «Un *framework* como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión plena». Este proceso se llevó a cabo con el fin de determinar las necesidades que presenta la población meta en relación con la conducta adaptativa y las habilidades cognitivas. La determinación de estas necesidades ayudó a establecer lineamientos claros para el diseño y la ejecución de un conjunto de recursos digitales, que pretenden formar parte esencial en los procesos de intervención psicoeducativa. Este estudio, además, determinó que los instrumentos de evaluación en el área psicoeducativa para personas con discapacidad intelectual son escasos, por tanto, se requiere potencializar la investigación en este campo.

**Palabras claves:** discapacidad intelectual, conducta adaptativa, habilidades cognitivas, evaluación, caracterización

---

3 Verónica Maldonado Garcés obtuvo su título de Magíster en Educación Infantil y Educación Especial con doble titulación, en la Universidad de Cádiz y la Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtuvo el título de Psicóloga Educativa en la Universidad Politécnica Salesiana. Actualmente, es docente e investigadora de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Su línea de investigación y sus publicaciones incluyen temáticas relacionadas con los procesos psicológicos y educativos, así como temas de discapacidad, inclusión y diversidad.

## **Abstract**

*Approaching the issue of disability from a social perspective allows work by, for and from people with disabilities. This work describes the process of evaluation and characterization by means of psycho-technical tests to a group of people with intellectual disabilities in the framework of the research project: A framework as a support tool to improve socio-cognitive skills in the framework of full inclusion. This process was carried out in order to determine the needs of the target population in relation to adaptive behavior and cognitive skills. The determination of these needs helped to establish clear guidelines for the design and implementation of a set of digital resources that are intended to form an essential part in the psychoeducational intervention processes. This study also allowed us to determine that evaluation instruments in the psychoeducational area for people with intellectual disabilities are scarce, therefore, it is necessary to strengthen research in this field.*

**Key words:** intellectual disability, adaptive behavior, cognitive skills, evaluation, characterization

## **Introducción**

Los procesos de intervención psicoeducativa requieren de la planificación metodológica y la aplicación de recursos directamente relacionados con las necesidades de los beneficiarios. En el campo de la intervención para las personas con discapacidad intelectual, es meritorio establecer y determinar las exigencias en cada una de las áreas que se pretenden intervenir, con el fin de mejorar el nivel de aquellas que se han visto debilitadas y potenciar aún más las que se encuentren en un nivel óptimo. Muchos profesionales responsables de los procesos de intervención concentran su atención únicamente en las áreas debilitadas, esto se considera un grave error en vista de que el ser humano debe ser reconocido con sus debilidades y potencialidades desde una mirada integral.

El presente trabajo sintetiza la fundamentación teórica que sustenta el uso de los dos instrumentos de evaluación: Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa (ABAS-II, por sus siglas en inglés) y el protocolo de habilidades cognitivas en adultos con discapacidad para determinar el perfil laboral.

En primera instancia, se revisaron los manuales de los instrumentos de evaluación antes mencionados en cuanto a fundamentación teórica y estadística, así como a normas de aplicación, corrección e interpretación. Se prestó especial atención a la evaluación de adultos con discapacidad cognitiva que ofrece el ABAS-II (Oakland y Harrison, 2013: 455-474; Harrison y Oakland, 2013: 132-175).

Tras haber interiorizado a profundidad los conocimientos requeridos, se procedió con la aplicación y posterior sistematización de los resultados obtenidos. El trabajo consiste en interpretar dichos resultados a la luz de la caracterización inicial y de la estadística derivada de la aplicación de los instrumentos psicotécnicos.

Se pretende obtener datos significativos acerca de la conducta adaptativa y las funciones ejecutivas. Mediante la comparación y la descripción de las gráficas resultantes, es posible establecer si existe relación entre las distintas áreas de la conducta adaptativa y la edad o el género como variables.

Los datos obtenidos han ayudado a fijar lineamientos clave que, a su vez, permitan orientar el diseño y la ejecución de juegos digitales psicoeducativos. El cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo es el resultado de un trabajo colaborativo entre tres instituciones de educación superior, con el apoyo y la participación de estudiantes de la Facultad de Psicología de la PUCE.

### **Preguntas de investigación u orientadoras**

- ¿Qué resultados se obtienen de la aplicación del Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II en la población de estudio?
- ¿Existe alguna relación entre la edad del usuario y la puntuación de la conducta adaptativa general?
- ¿Existe alguna relación entre el género del usuario y la puntuación de la conducta adaptativa general?
- ¿Qué resultados se obtienen de la aplicación del protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos?

### **Objetivo**

Caracterizar a la población meta a través de la aplicación, la corrección, la sistematización, el análisis y la interpretación de instrumentos psicotécnicos, para establecer las necesidades de las personas con discapacidad intelectual y los requerimientos para el diseño de la plataforma virtual.

### **Marco teórico**

#### **Conducta adaptativa**

La definición de *conducta adaptativa* ha sido modificada a través de los años. Para este estudio, se asume la propuesta de la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD, por sus siglas en inglés; *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*): «la conducta adaptativa es el conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas, que han sido aprendidas por las personas para funcionar en su vida diaria» (AAIDD, 2010: 81). Es decir, el término hace referencia al grado de suficiencia o eficacia para desempeñar actividades cotidianas de forma independiente, en diferentes áreas o contextos, sin precisar la ayuda de otras personas.

En 1983, Grossman definió la conducta adaptativa como la eficacia o el grado en que las personas satisfacen los estándares de independencia personal y responsabilidad social esperados para su edad y grupo cultural (AAIDD, 2010). Esta definición ha tomado gran importancia pues se basa en la multidimensionalidad de la conducta adaptativa. También fue conceptualizada bajo tres factores principales: maduración, aprendizaje y ajuste social. En la actualidad, estos factores han sido ajustados como habilidades prácticas, conceptuales y sociales (AAIDD, 2010).

Así, la conducta adaptativa es un criterio para el diagnóstico de las personas con discapacidad, ya que funciona como un predictor de la calidad de vida, dado que promueven una conducta independiente y autónoma (Universidad Pedagógica Nacional, 2021).

Las limitaciones en el funcionamiento adaptativo no suelen presentarse en un área vital aislada, sino como afectaciones a un conjunto de competencias de la persona que influyen en varias áreas de su vida. Por ello, es necesario un trabajo bajo un enfoque holístico y sistemático (Verdugo, 2020).

La evaluación de la conducta adaptativa es esencial y un requisito para la caracterización de la población meta: personas con discapacidad intelectual, toda vez que permite identificar puntos fuertes y débiles del sujeto evaluado, además de las destrezas concretas con las que se puede intervenir para mejorar tanto la independencia como la interdependencia, promoviendo sentimientos de valía personal. Paz (2018) menciona que la evaluación es un proceso complejo, que muchas veces define —o más bien etiqueta— el desarrollo de una persona con discapacidad, por lo que deben existir instrumentos idóneos que conozcan la naturaleza del constructo de discapacidad intelectual, así como la estructura, el desarrollo y la medida, que deben ser psicométricamente adecuadas.

Tradicionalmente, la evaluación de la conducta adaptativa estaba determinada para las personas con discapacidad; sin embargo, estudios actuales concluyen que es necesario evaluar en esta área a niñas, niños, jóvenes y adultos que no presenten una condición de discapacidad. Es preciso ratificar que la evaluación de las habilidades adaptativas provee valiosa información para la planificación y la ejecución de programas de intervención psicoeducativa para personas con discapacidad. En consecuencia, se ratifica la selección de este instrumento, con miras a lograr una caracterización adecuada de la población beneficiaria del proyecto.

Sin duda, los procesos de evaluación a las personas con discapacidad deben considerar el progreso y la profundización de los cambios de paradigma propuestos en el nuevo enfoque de discapacidad. Esto centra toda la atención en la persona y su entorno, para determinar sus necesidades (Verdugo, 2020).



## Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa: ABAS-II

En el amplio abanico de habilidades adaptativas, el Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II (Oakland y Harrison, 2013) es un instrumento psicotécnico que evalúa tres tipos de puntuaciones: las áreas o habilidades adaptativas específicas (10); los tres ámbitos o dominios de conducta adaptativa: conceptual, social y práctico; y la conducta adaptativa general de la persona.

Las respuestas al ABAS-II indican si la persona tiene o no una conducta y con qué frecuencia. En el caso de que el informante no haya observado directamente alguno o varios comportamientos, se solicita que haga una estimación o suposición, a partir del conocimiento y la experiencia que tiene con la persona evaluada. Si las suposiciones mantienen la tendencia, las respuestas son confiables.

Este instrumento es aplicable desde el nacimiento hasta los 89 años. Constituye un instrumento de gran alcance en la evaluación de la conducta adaptativa.

El ABAS-II puede ser utilizado para lograr diferentes objetivos, entre ellos (Harrison y Oakland, 2013: 37):

- Evaluación diagnóstica
- Identificación de puntos fuertes y débiles en las habilidades adaptativas
- Identificación de necesidades de servicios
- Programas de planificación y seguimiento
- Investigación
- Evaluación de programas y servicios

Este instrumento se puede utilizar también como parte del sistema de valoración global de niños y adultos, para determinar un posible diagnóstico de discapacidad, así como para evaluar a personas con un diagnóstico confirmado de discapacidad. La prueba evalúa tres grandes áreas de la conducta adaptativa con las respectivas subáreas.

**Tabla 1:** Áreas y subáreas de evaluación del test ABAS-II

| Áreas             | Subáreas   |
|-------------------|--|
| <b>Conceptual</b> | Comunicación<br>Habilidades académicas<br>Autodirección  |
| <b>Social</b>     | Ocio<br>Social   |
| <b>Práctico</b>   | Utilización de recursos comunitarios<br>Vida en el hogar<br>Salud y seguridad<br>Autocuidado<br>Empleo |

Fuente: elaboración propia.

De los cinco modelos de ejemplares que proporciona el ABAS-II para la evaluación de la población con discapacidad intelectual usuaria de FINE, se seleccionó el denominado «Adultos», dirigido a personas entre 16 y 89 años, que corresponde a los grupos etarios de la población objetivo.

Con base en los lineamientos establecidos para la aplicación del ABAS-II, las personas que proporcionaron la información son tutores de FINE, quienes comparten un contexto educativo, conocen las necesidades de los usuarios y tienen la capacidad de leer, comprender las instrucciones y los ítems, y responder con objetividad. Además, la directora ejecutiva de la fundación garantiza la profesionalidad de los tutores y asegura que cuentan con conocimiento suficiente sobre las habilidades adaptativas de la población a evaluar.

Para lograr objetividad en la aplicación, se requiere de una capacitación previa a los informantes (en este caso a los tutores), además de un ambiente libre de distractores. Por su parte, la tarea de los informantes consiste en leer y responder los diferentes ítems valorando el grado en que la persona utiliza las habilidades adaptativas cuando es necesario (Harrison y Oakland, 2013).

Como lo determina P. L. Harrison (2013: 51), las posibles opciones de respuesta para cada ítem son:

- No es capaz.
- Nunca o casi nunca cuando es necesario.
- A veces cuando es necesario.
- Siempre o casi siempre cuando es necesario.

Una vez que cada informante ha completado el ejemplar, se procede a verificar que se hayan llenado todos los datos informativos e ítems.

La corrección y la obtención del informe interpretativo se realizó en línea, mediante el registro de los pines en la plataforma de TEA Ediciones (Harrison y Oakland, 2013: 55).

El proceso de corrección implica:

- a.** Acceder a la plataforma de corrección.
- b.** Determinar el baremo a utilizar para la corrección.
- c.** Introducir en clave alfanumérica las respuestas del informador. Se ingresaron 239 respuestas por ejemplar; es decir, un total de 8365 respuestas.
- d.** Guardar los datos ingresados.
- e.** Obtener el perfil generado.

## **Habilidades cognitivas**

Las habilidades cognitivas son fundamentales para todas las actividades de la vida cotidiana, puesto que determinan el desempeño de cada sujeto y su nivel de autonomía. Estas funciones pueden englobarse en cuatro grandes grupos: atención, memoria, lenguaje y función ejecutiva (Bustamante, 2016).

A. I. Ramos (2010) señala que las habilidades cognitivas son las destrezas y los procesos de la mente necesarios para realizar una tarea; es decir, son las trabajadoras de la mente y las facilitadoras del conocimiento, al ser las responsables de adquirirlo y recuperarlo para utilizarlo posteriormente. También son definidas como capacidades que hacen al individuo competente y le permiten interactuar de manera simbólica con su medioambiente (Rodríguez, 2005). Forman una estructura fundamental de lo que podría llamarse la competencia cognitiva del ser humano, pues le permiten discriminar entre objetos, actos o estímulos; identificar y clasificar conceptos; formular o construir problemas; aplicar reglas y resolver problemas. Las habilidades cognitivas son denominadas también como *metacognición* y, en la actualidad, son motivo de interés de muchos investigadores (Restrepo, 2019).

Estas forman parte de las funciones ejecutivas y tienen la finalidad de facilitar la adaptación a situaciones nuevas y complejas, en las distintas etapas de la vida, más allá de las conductas consideradas habituales y automáticas. Las funciones ejecutivas comprenden estrategias cognitivas, como la resolución de problemas, la formación de conceptos, la planeación y la memoria de trabajo (Lepe, 2020).

En 2008, la propuesta del Tratado de Neuropsicología Clínica —realizada por los autores Edith Labos, Andrea Slachevsky, Patricio Fuentes y Facundo Manes— argumenta que las funciones cognitivas podrían englobarse en cuatro grandes grupos: atención, memoria, lenguaje y función ejecutiva (Bustamante, 2016). Para la evaluación de estos grupos de habilidades, se creó un protocolo para aplicarlo en adultos con Síndrome de Down y determinar su perfil laboral.

### **Protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos con Síndrome de Down para determinar su perfil laboral**

Es fundamental garantizar a las personas con discapacidad intelectual el acceso al mercado laboral, ya que el empleo contribuye a configurar la adultez y mejorar paulatinamente las condiciones de vida, para asegurar mayores niveles de autonomía y autodeterminación. Desde esta perspectiva, el objetivo del protocolo es aportar «a las instituciones que trabajan con el modelo del empleo con apoyo, ya que podrán utilizarlo para crear el perfil laboral, aportando como material complementario trascendental para la elaboración de este último» (Bustamante, López, Orellana y Pérez, 2018: 8). Este instrumento es aplicable a partir de los 18 años.

Para el diseño del protocolo, se asumieron las habilidades cognitivas definidas en el Tratado de Neuropsicología Clínica 2008: atención, memoria, lenguaje

y función ejecutiva. El protocolo pretende medir cada una de ellas atendiendo, fundamentalmente, a la reacción del sujeto frente a un estímulo en estas áreas.

El cuestionario configura una descripción de la persona evaluada, que viabiliza la caracterización de la población meta con consideración de posibles ayudas. Se recomienda que sea aplicado por un profesional que haya observado al adulto en varias situaciones de la cotidianidad. Vale señalar que el protocolo aborda el ítem del lenguaje de forma superficial, porque lo evalúa a profundidad «en la pauta de habilidades comunicativas (2014)» (Bustamante, López, Orellana y Pérez, 2018: 10),

El protocolo evalúa 15 subáreas correspondientes a las cuatro áreas de conducta adaptativa, como muestra la siguiente tabla:

**Tabla 2:** Áreas y subáreas de evaluación del protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos con Síndrome de Down para determinar el perfil laboral

| Áreas                       | Subáreas   |
|-----------------------------|--|
| <b>Atención</b>             | Atención sostenida<br>Atención dividida<br>Atención selectiva                            |
| <b>Memoria</b>              | Memoria episódica autobiográfica<br>Memoria episódica visual<br>Memoria episódica verbal |
| <b>Funciones ejecutivas</b> | Planificación<br>Conducta<br>Flexibilidad mental<br>Memoria de trabajo<br>Inhibición     |
| <b>Lenguaje</b>             | Comprensivo<br>Expresivo<br>Lectura<br>Escritura   |

*Fuente: elaboración propia.*

## Metodología

Las directrices para la aplicación de los instrumentos psicotécnicos se rigen por los principios éticos contemplados en el planteamiento del proyecto de investigación, teniendo en cuenta los derechos de las personas evaluadas y asegurando la confidencialidad concomitante.

El Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II tiene *copyright* y su adquisición se realizó según los lineamientos establecidos por la Secretaría de

Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), en el marco del Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación y Desarrollo Tecnológico (INÉDITA) y del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), aliado responsable para los procesos administrativo-financieros y de adquisiciones conforme a su normativa. Cabe aclarar que la aplicación de los tests se basa en las especificaciones técnicas de cada uno, sin modificar sus componentes.

La planificación de actividades se realizó conjuntamente con la directora ejecutiva de FINE, de manera que no se interfirió con el accionar institucional, y se contó con el apoyo de profesionales que trabajan en la fundación.

El ABAS-II y el protocolo de evaluación de habilidades cognitivas se aplicó a 35 personas con discapacidad de la institución beneficiaria. Posteriormente, se procedió a analizar los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos. Para la sistematización de datos, se utilizó el *software* estadístico Paquete R-Studium y, para la representación gráfica, la librería GGplot2. Se contrastaron datos relacionados con edad, género y tipo de discapacidad de los usuarios, con el fin de identificar posibles relaciones entre dichas variables y los resultados.

## **Resultados**

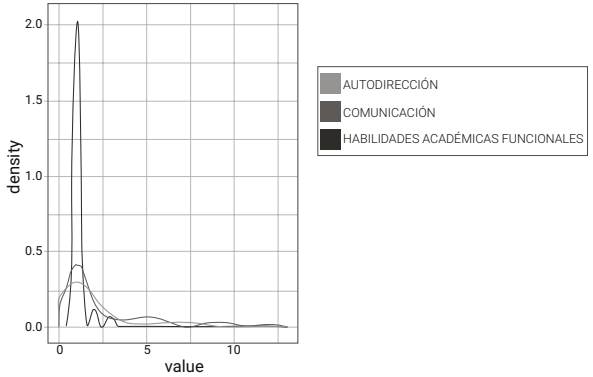
### **Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa: ABAS-II**

#### **Dominio conceptual**

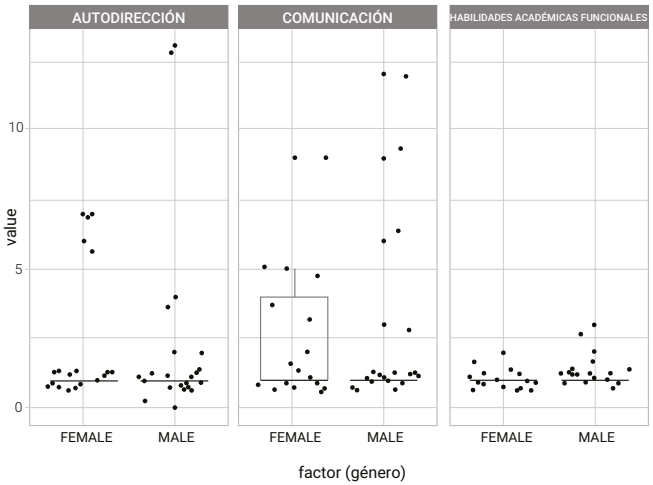
El nivel de conducta adaptativa conceptual de la mayoría de los evaluados se sitúa en el percentil 1, con un índice de 55,7 de valor medio, y puede considerarse un rango de funcionamiento muy bajo en las áreas de: comunicación, habilidades académicas funcionales y autodirección. El desempeño cognitivo requiere de mayor refuerzo, para posibilitar un funcionamiento diario independiente y que corresponda al área de habilidades académicas funcionales: lectura, escritura, manejo y administración de dinero, organización en actividades concretas, ubicación en tiempo y espacio. Es importante destacar que en el área de habilidades académicas funcionales no se registra una puntuación mayor a 3 de 15 puntos posibles (gráfico 1).

Las áreas de comunicación (hablar, escuchar, entablar una conversación y proporcionar una respuesta) y de autodirección (realización de tareas, cumplimiento de los plazos y de las limitaciones temporales, seguimiento de instrucciones, otras actividades que implican responsabilidad y autocontrol), al igual que el área de habilidades académicas funcionales, presentan repuntes al inicio del eje de coordenadas, lo que indica que la mayoría de los usuarios tiene dificultades. Se observa mayor dispersión en el área de comunicación; la gráfica estadística muestra varios sujetos con altas puntuaciones. En el área de autodirección, dos personas alcanzan algo más de 13 puntos, por lo que podrían prescindir de los juegos serios diseñados para reforzar esta área (gráfico 2).

**Gráfico 1:** Puntuación obtenida por usuarios de FINE en las áreas del dominio conceptual (2019)



**Gráfico 2:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio conceptual, según género, en usuarios de FINE (2019)



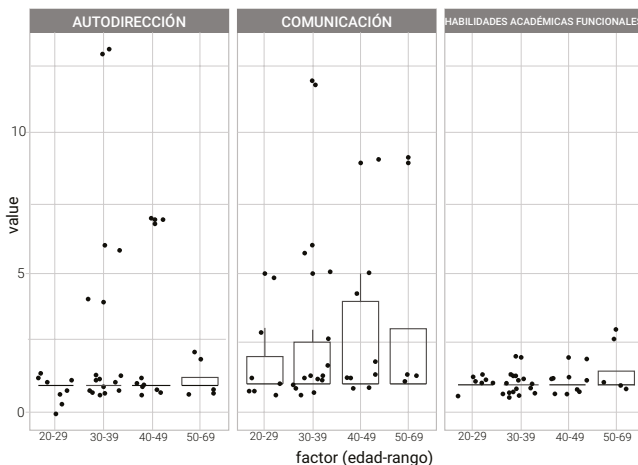
Los puntajes obtenidos se correlacionaron con género y edad, para detectar si estas dos variables guardan algún tipo de correspondencia con la disminución o el incremento de puntajes en las áreas del dominio conceptual.

Las medias y la concentración de individuos, independientemente del género, se mantienen en rangos bajos y alcanzan una puntuación de apenas 2 sobre 15. En el área de comunicación, se observa mayor dispersión para el género femenino; en la población masculina, la dispersión es algo menor y la tendencia se mantiene (gráfico 2).

Con base en la hipótesis planteada dentro de la investigación teórica presentada en informes anteriores, se correlacionó la edad con los puntajes obtenidos en una posible correspondencia inicial entre esta variable y el deterioro de las áreas que conforman el dominio conceptual. Se partió de la presunción de que a mayor edad del individuo podrían ser menores los puntajes en las pruebas que se apliquen, tomando en consideración que los usuarios de FINE son personas con discapacidad intelectual severa, asociada a otras discapacidades y a enfermedades degenerativas, que provocan un aceleramiento en el deterioro de sus habilidades sociocognitivas a una edad adulta avanzada, con una esperanza de vida inferior a la media. Al momento no es factible establecer una correlación rigurosa, porque se requeriría conocer la evolución a nivel individual durante lapsos determinados (trienios, quinquenios o décadas), con resultados susceptibles de ser contrastados. Sin embargo, sí es posible vincular los puntajes obtenidos con la edad de los usuarios.

Inicialmente se puede inferir que la hipótesis es incorrecta, puesto que los bajos resultados se obtienen precisamente en el grupo más joven: entre 20 y 29 años, seguidos del grupo inmediatamente posterior (30-39). No obstante, es importante señalar que es un grupo de incorporación reciente a FINE, que no se ha beneficiado de los procesos ni del entrenamiento con dispositivos y aplicaciones que proporciona la fundación o, al menos, no con la misma regularidad que la población entre 30 a 49 años, que lleva cinco o más años en FINE y presenta mejores resultados en el área de habilidades académicas funcionales. Por su parte, en autodirección y comunicación, es excepcional la presencia de algún sujeto con niveles superiores a la media, por lo que no son reseñables. Resulta significativo que los puntajes más altos en habilidades académicas funcionales correspondan a las personas de edad más avanzada; entre 50 y 69 años (gráfico 3).

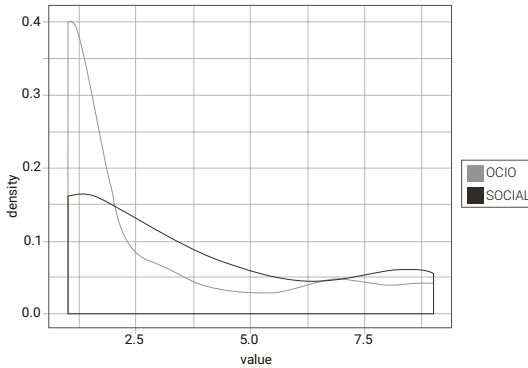
**Gráfico 3:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio conceptual por rangos de edad, en usuarios de FINE (2019)



## Dominio social

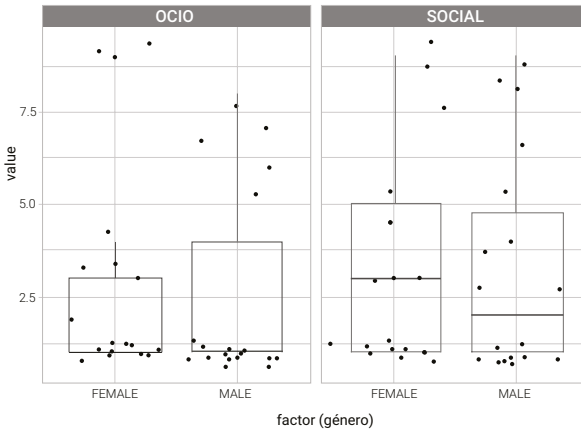
El dominio social comprende: ocio (participación en actividades recreativas o de juego, cumplimiento de las reglas del juego, así como planificación del ocio y de otras actividades lúdicas); y social (interacción, llevarse bien con otros, hacer amistades y mantenerlas, mostrar buenas costumbres y comunicar las propias emociones). En este dominio, la dispersión es mayor que en el conceptual. Los resultados se sitúan en el percentil 1, con un índice de 64 puntos de media.

**Gráfico 4:** Puntuación obtenida en las áreas del dominio social por usuarios de FINE (2019)



Las áreas de ocio y social no guardan correlación alguna con las variables de género y edad. Tanto hombres como mujeres presentan bajas puntuaciones (gráfico 5).

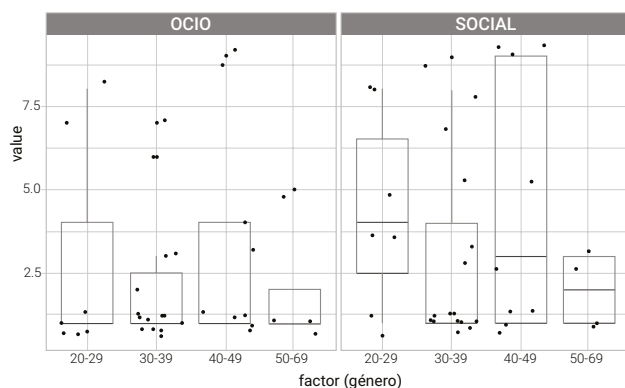
**Gráfico 5:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio social, según género, en usuarios de FINE (2019)





Con base en la hipótesis planteada en el proyecto sobre el empeoramiento de resultados conforme avanzan en edad, y manteniendo la debida cautela en cuanto a la imposibilidad de analizar la evolución individual en términos de tiempo, al correlacionar los puntajes obtenidos en el dominio social, surge información relevante que corrobora la hipótesis. La dispersión es amplia en ambas áreas. Los valores medios presentados más altos se establecen en el grupo de usuarios entre 20 y 29 años. En el área de ocio, se observa una tendencia similar pero no tan evidente, con un rango de funcionamiento muy bajo para todos los grupos etarios (gráfico 6).

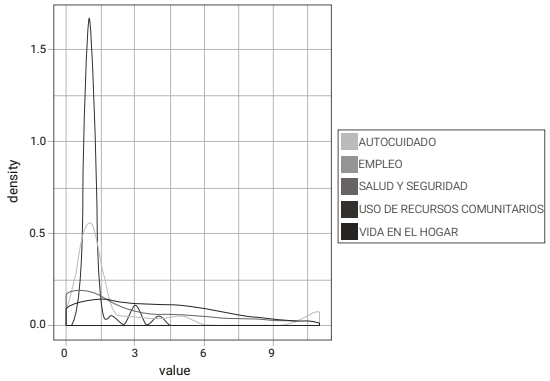
**Gráfico 6:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio social por rangos de edad en usuarios de FINE (2019)



## Dominio práctico

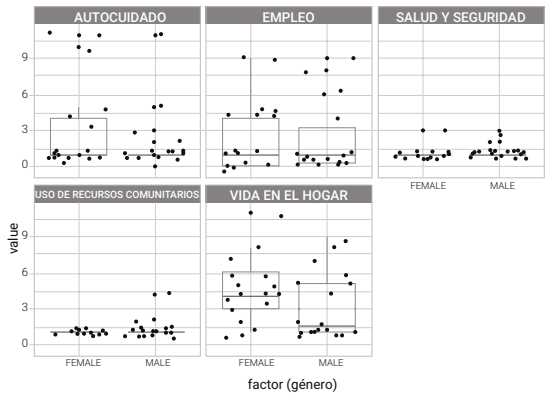
Las puntuaciones para el dominio práctico se sitúan en el percentil 1, con un índice de 60 puntos de media, lo que puede considerarse un rango de funcionamiento «muy bajo». Este dominio incluye las áreas de: autocuidado, empleo, salud y seguridad, uso de recursos comunitarios, y vida en el hogar. Como se observa en el gráfico 7, los valores medios de las áreas de salud y seguridad, así como la de uso de recursos comunitarios, se concentran en puntuaciones del percentil 1 y pueden considerarse en el rango de funcionamiento «muy bajo»; mientras que vida de hogar y empleo muestran valores medios más dispersos. En este sentido, cabe destacar que la principal misión de FINE es insertar a sus usuarios en el mercado laboral, por lo que reciben entrenamiento a diario en este aspecto; por ello, los resultados son algo mejores que en los dominios conceptual y social. Así, es recomendable que los recursos que se destinen como parte de la intervención privilegien el fortalecimiento de las áreas de seguridad, salud y uso de recursos comunitarios.

**Gráfico 7:** Puntuación obtenida en las áreas del dominio práctico en usuarios de FINE (2019)



Para determinar si existe diferencia entre hombres y mujeres en estas áreas, se realizó el mismo estudio comparativo que para los dominios conceptual y social. No se encontraron divergencias sustanciales, excepto para vida en el hogar, donde las mujeres presentan un mayor desarrollo (gráfico 8). Este resultado muy probablemente se vincula con las características patriarcales del sistema y se agrava en grupos poblacionales de atención prioritaria, más aún en situaciones de discapacidad, y se conjuga con factores como: género, pobreza, edad, entre otros, como ocurre con las usuarias de FINE.

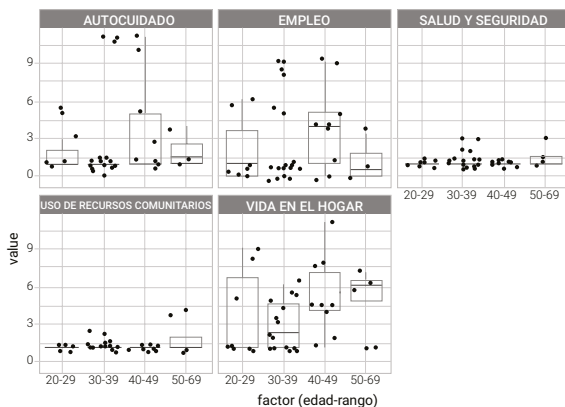
**Gráfico 8:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio práctico según el género, en usuarios de FINE (2019)



Al correlacionar la edad con los puntajes obtenidos en el dominio práctico, siguiendo la hipótesis planteada y manteniendo la debida reserva, las áreas de recursos comunitarios, salud y seguridad presentan mayor concentración media. Ningún valor se sitúa por encima de 4 puntos; entonces, resulta significativo un puntaje más alto para

quienes tienen entre 50 y 69 años. Este particular también se presenta en el área vida de hogar: a mayor edad se evidencia una mejoría de los resultados, sobre todo, a partir de los 40 años. Tanto autocuidado como empleo muestran valores dispersos y no es factible establecer relación alguna entre los puntajes de estas áreas y la edad (gráfico 9).

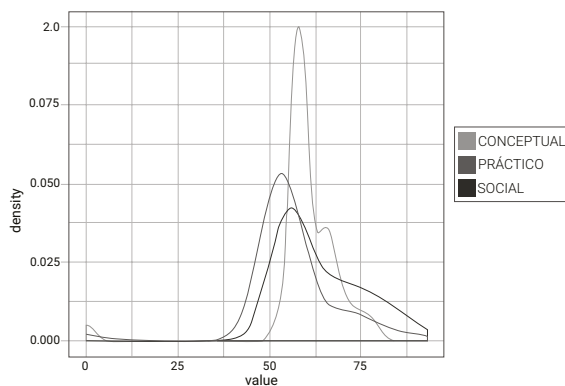
**Gráfico 9:** Diagramas de dispersión de las áreas del dominio práctico por rangos de edad, en usuarios de FINE (2019)



## Conducta Adaptativa General (CAG)

La población meta obtuvo una puntuación de 56,11 en el índice Conducta Adaptativa General (CAG). Se sitúa en el percentil 1 y puede considerarse en el rango de funcionamiento «muy bajo». Al comparar las medias de los índices de los tres dominios, se encuentra una distribución poblacional homogénea, donde se destacan menores valores para el dominio conceptual que para el social y el práctico. En este último, se detectan mejores resultados. El ámbito social presenta los índices más altos (gráfico 10).

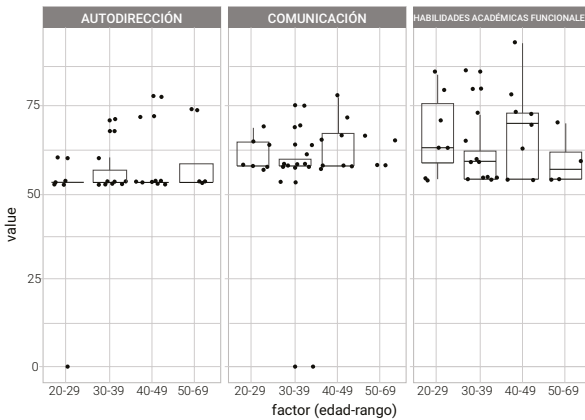
**Gráfico 10:** Puntuaciones obtenidas en los tres dominios de la CAG en usuarios de FINE (2019)



En ningún dominio se observan diferencias por género. Los valores se sitúan en las mismas medias, ya sean hombres o mujeres.

En relación con la edad, el índice práctico muestra gran dispersión en todas sus áreas, por lo que no es posible establecer relación alguna entre los datos analizados. Se observa en las áreas del índice conceptual que a más edad del usuario de FINE, mejores resultados hay. En el índice social parece que, pese a no ser datos significativos, se invierte la tendencia: a mayor edad, menores puntuaciones (gráfico 11).

**Gráfico 11:** Diagramas de dispersión de los puntajes obtenidos en los tres dominios de la CAG, según grupos de edad, en usuarios de FINE (2019)



## Coefficiente de correlación entre áreas

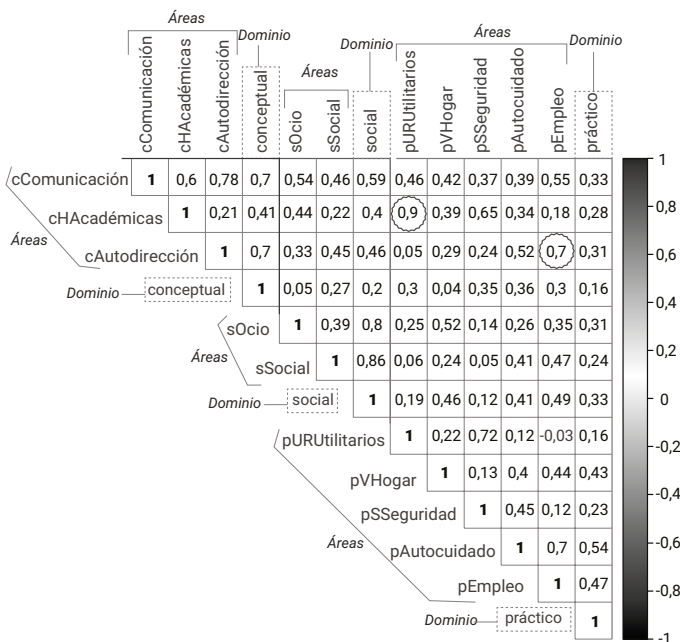
Al correlacionar las áreas, surge la necesidad de tomar en cuenta que los valores que más se acerquen a 1 denotan mayor correlación. Cabe señalar que no se toman en cuenta valores menores a 0,7 por no ser estadísticamente significativos. Tampoco se hace referencia a la relación entre áreas de un mismo dominio, dado que son similares las cuestiones planteadas para determinar el índice correspondiente y, efectivamente, en su mayoría, esos datos superan la puntuación mínima de 0,7.

En este sentido, se destacan dos correlaciones fundamentales (gráfico 12):

- La correlación más alta se encuentra entre habilidades académicas funcionales y uso de recursos comunitarios, con un coeficiente de 0,9.
- En el dominio conceptual, las habilidades académicas funcionales incluyen habilidades básicas de lectura, escritura y matemática, junto a otras necesarias para desenvolverse en actividades diarias de forma independiente.
- El área de recursos comunitarios, en el dominio práctico, implica habilidad para desenvolverse en la comunidad; incluye el uso de los recursos de la comunidad, las habilidades de compra, de desplazamientos, etc.

- La correlación está dada por la vinculación que existe entre ambas habilidades: para desenvolverse en la comunidad se requiere, al menos, un rango medio en habilidades académicas funcionales que viabilicen el uso de los recursos.
- El coeficiente de correlación entre el área de autodirección y la de empleo es significativo (0,7).
- El área de autodirección, del dominio conceptual, corresponde a la evaluación de habilidades necesarias para el ejercicio de independencia, comportamiento responsable y autocontrol; incluye: iniciar y finalizar una tarea, ser capaz de mantener horarios, respetar los límites de tiempo y seguir instrucciones.
- En el dominio práctico, el área de empleo evalúa necesidades para desempeñar un trabajo a tiempo parcial o completo, por ejemplo: terminar tareas asignadas, trabajar con supervisores, seguir horarios dentro del trabajo, etc.
- En este sentido, la correlación puede justificarse en tanto que las dos áreas requieren el cumplimiento de tareas asignadas, ya sea en el ámbito personal o laboral, si fuera el caso.

**Gráfico 12:** Coeficiente de correlación entre las áreas de los tres dominios: conceptual, social y práctico, en usuarios de FINE (2019)



## Protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos

Los resultados obtenidos de la aplicación del protocolo se analizan en función de las áreas y subáreas en las que se pretende intervenir, mediante la utilización de los juegos serios.

### Atención

**Recuadro 1:** Definiciones de los tipos de atención considerados en el protocolo

- a. Atención sostenida.** Habilidad de mantener la atención durante un intervalo amplio de tiempo.
- b. Atención dividida.** Habilidad de responder simultáneamente a dos tareas o estímulos.
- c. Atención selectiva o focalizada.** Habilidad de dirigir la atención sobre un estímulo particular mientras otros son ignorados.

*Fuente: Diccionario de Neuropsicología (Ardila, Arocho, Labos y Rodríguez, 2015).*

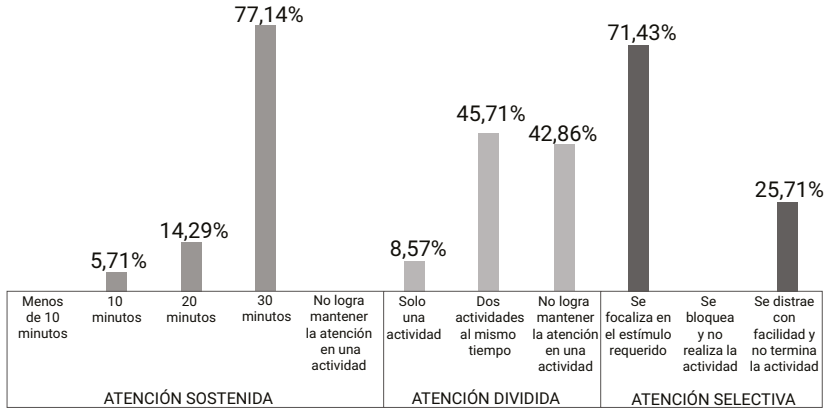
Los informantes señalan que la mayoría de usuarias de FINE (77,14%) alcanzan una atención sostenida en el nivel que el protocolo señala como máximo deseable (30 minutos). Para la quinta parte de usuarios, serán de mucha utilidad los juegos serios que estimulen a mantener la atención por lapsos mayores durante el desarrollo de una actividad; por ejemplo, fijar la mirada en un elemento que aparezca en la pantalla.

Menos del 10% (8,57%) mantiene la atención en una sola actividad; los demás miembros del grupo pueden atender dos actividades de forma simultánea (45,71%) o más de dos (42,85%). Para estimular la atención dividida, que es el nivel más complejo según el modelo atencional de Sohlberg y Mateer (1986) (Contreras, 2019), alguno de los juegos serios ha de propiciar ejercicios que impliquen: realizar movimientos o ejercicio físico, identificar semejanzas y diferencias, detectar un elemento específico en el conjunto y cuantificar las veces que aparece, seguir con la mirada un elemento mientras se identifican palabras o colores de fondo, contar puntos azules y rojos a la vez, o contar los puntos azules mientras se ordenan por tamaño varias cajas. En definitiva, se busca responder a varios estímulos y realizar varias tareas de manera simultánea. Puede ser también de ayuda, por ejemplo, contar elementos de una forma o un color determinado y, al escuchar un estímulo auditivo, pasar a contar aquellos que tienen otra forma o color.

Se informa que la mayoría de los usuarios (71,43%) se focaliza en el estímulo requerido, mientras que la cuarta parte se distrae con facilidad sin llegar a terminar la tarea. Para motivar a mantener la atención selectiva —es decir, obviando los

distractores—, se propone actividades como contar elementos con determinada característica, que aparecen entre otros similares.

**Gráfico 13:** Atención sostenida, dividida y selectiva



Fuente: resultados de la aplicación del protocolo en usuarios de FINE (diciembre, 2019)

## Memoria episódica

**Recuadro 2:** Definiciones de tipos de memoria considerados en el protocolo

- d. Memoria.** Proceso cognitivo que implica la codificación, el almacenamiento y la evocación de información.
- e. Memoria episódica.** Se refiere al almacenamiento y la recuperación de eventos o episodios experimentados personalmente. La información se almacena en la memoria de largo plazo, dentro de un contexto temporo-espacial definido. La participación del sistema frontal cortical-subcortical aparenta ser esencial para este proceso. Actualmente, sus fallas son consideradas como un posible marcador cognitivo de la enfermedad de Alzheimer.
- f. Memoria autobiográfica.** Es un tipo de memoria episódica que tiene que ver con los recuerdos en referencia al individuo mismo.
- g. Memoria visual.** Sistema de memoria especializado en procesar representaciones visuales y espaciales, que permiten la orientación espacial y la solución de problemas viso-espaciales.
- h. Memoria verbal.** Sistema de memoria especializado en el procesamiento de estímulos lingüísticos, que permite el procesamiento del lenguaje y de la información verbal.

Fuente: Diccionario de Neuropsicología (Ardila, Arocho, Labos y Rodríguez, 2015).

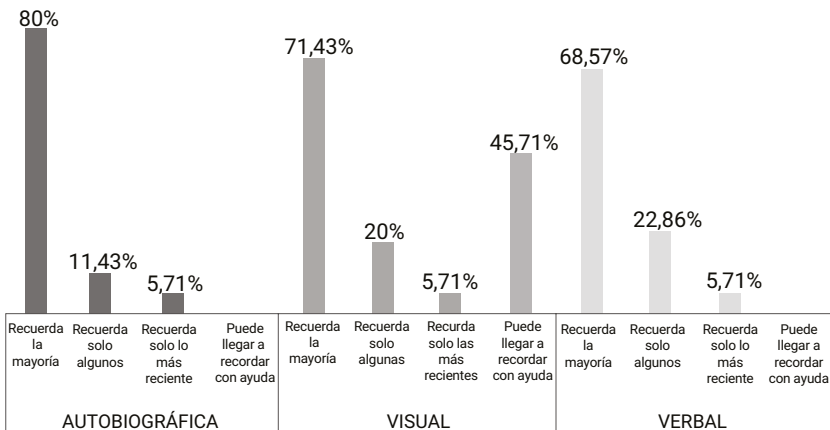
De los 40 tipos de memoria humana (García, 2017), el protocolo privilegia la episódica en tres subáreas: autobiográfica, visual y verbal.

Los informantes señalan que el 80% de usuarios recuerda la mayoría de los hitos importantes de su vida. El 11,43% recuerda solo algunos y el 5,71% evoca episodios más recientes. Cabe notar que los recuerdos autobiográficos son únicos, pertenecen a un tiempo determinado y a un lugar concreto. Se relacionan con el uso del lenguaje, pero es posible evocar hechos de una infancia temprana a merced de imágenes mentales. Son de ayuda actividades secuenciales que se relacionen con edad, trayectoria educativa, historia laboral y otros.

Se indica que, al mostrarles fotografía e imágenes, el 71,43% del grupo evaluado recuerda la mayoría; el 20%, algunas; y el 5,71%, las más recientes. Se puede ejercitar la memoria visual mediante, por ejemplo: cumplir tareas de organización; prestar atención a detalles, como semejanzas y diferencias entre dos elementos muy similares; recrear imágenes de una secuencia o de un video; memorizar imágenes; realizar actividades de completar; o crear imágenes a partir de varios elementos presentados.

Al entregar a las personas evaluadas información de forma verbal, los informantes manifiestan que el 68,57% recuerda la mayoría; el 22,86%, solamente algunos; y el 5,71%, únicamente aquella información que se suministró al final de la actividad. Entre los ejercicios que aportan para el desarrollo de la memoria verbal, se pueden mencionar los siguientes: asociar elementos (números, colores, formas, palabras) con algún hecho, evento, persona o vivencia; escuchar una secuencia e identificar los elementos en el orden en que fueron nombrados; escuchar un cuento y señalar inicio, nudo y desenlace.

**Gráfico 14:** Memoria episódica: autobiográfica, visual y verbal



Fuente: resultados de la aplicación del protocolo en usuarios de FINE (diciembre, 2019).



## Funciones ejecutivas

### Recuadro 3: Definiciones de las funciones ejecutivas referidas en el protocolo

- i. Funciones ejecutivas.** Conjunto de funciones, principalmente correlacionadas con la corteza prefrontal, involucradas en el control, la regulación y la planificación eficiente de la conducta humana y el control cognitivo. Son esenciales para la conducta dirigida.
- j. Planificación.** Capacidad para pensar en el futuro, anticipar mentalmente la forma correcta de ejecutar una tarea o alcanzar una meta específica.
- k. Conducta.** Acciones relacionadas con los estímulos del entorno: ambiente familiar, escolar, laboral o emocional. Guarda relación con modelos aprendidos y la autorregulación.
- l. Flexibilidad mental.** Capacidad de realizar transiciones y tolerar cambios; resolver problemas y cambiar el foco de atención de un tema a otro cuando se requiera; y no persistir en una forma errónea de afrontar problemas, tras haberse percatado de que es preciso modificar la estrategia.
- m. Memoria de trabajo.** Capacidad para mantener información en la mente, con el objetivo de completar una tarea, registrar y almacenar información o generar objetivos. Es esencial para llevar a cabo actividades múltiples o simultáneas, o seguir instrucciones complejas.
- n. Inhibición.** Habilidad para resistir impulsos y frenar determinada conducta en el momento apropiado.

*Fuente: Diccionario de Neuropsicología (Ardila, Arocho, Labos y Rodríguez, 2015).*

Al solicitar a la persona evaluada que ejecute una actividad, los informantes indican que, en términos de planificación, cerca de la mitad son levemente organizados (48,57%), más de la tercera parte del grupo es organizado (37,14%) y el 11,43% de los usuarios es desorganizado.

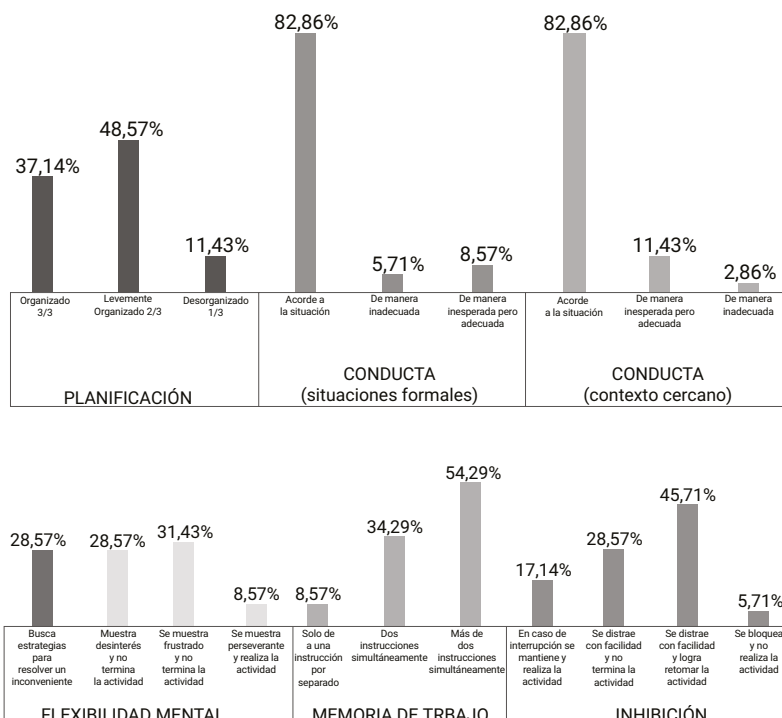
Sobre el desempeño conductual, se señala que la mayoría (82,86%) reacciona de acuerdo con la situación que se presenta, tanto en situaciones formales como en un contexto cercano. Los porcentajes giran en torno al 10% para conductas inesperadas, pero adecuadas. Además, son pocas las reacciones inadecuadas.

Al presentar como estímulo un inconveniente durante la realización de una actividad, los informantes manifiestan que las reacciones son proporcionalmente similares para: buscar estrategias para resolver el inconveniente y continuar con la tarea, lo que denota flexibilidad mental (28,57%); mostrar desinterés y no concluir la actividad (28,57%); manifestar frustración y no terminar la actividad (31,43%), pues son muy pocos los que perseveran y completan la tarea (8,57%).

Al solicitarles que realicen una actividad para evaluar memoria de trabajo, se informa que pocos retienen una instrucción por vez (8,57%); la tercera parte alcanza a retener dos instrucciones de forma simultánea (34,29%); y más de la mitad del grupo (54,29%) puede retener más de dos instrucciones a la vez.

Cuando están realizando una actividad y se presenta una interrupción, los informantes observan que cerca de la mitad de evaluados (45,71%) se distrae con facilidad, pero retoma la actividad; 28,57% se distrae y no termina la tarea; 17,14% se mantiene y realiza la actividad; 5,71% se bloquea y no continúa con la actividad. Hay dificultad para resistir impulsos y mantener un buen nivel de inhibición mientras desarrollan una tarea.

**Gráfico 15:** Funciones ejecutivas consideradas en el protocolo



Fuente: resultados de la aplicación del protocolo en usuarios de FINE (diciembre, 2019).

Para el mejoramiento de las funciones ejecutivas con miras al desempeño laboral, es deseable emplear simuladores de actividades que se cumplen en el espacio de trabajo protegido o que potencialmente podrían realizar a futuro. Por la complejidad que entraña la transición al empleo, tanto como por la multiplicidad de riesgos a los que está expuesto el colectivo con discapacidad intelectual asociada a otras discapacidades, los factores de salud y las condiciones emocionales, es recomendable

plantear juegos serios con situaciones que impliquen resolver problemas, pedir ayuda, explicar circunstancias que les resulten incómodas o dolorosas, etc.

En términos generales, se pueden proponer dinámicas que demanden ordenar o capturar elementos que estén en movimiento, pues ayudan al desarrollo de la memoria de trabajo y la inhibición, a la par de que entrenan la atención sostenida. Por su parte, los rompecabezas o las imágenes revueltas aportan al desarrollo de la planificación y desarrollan funciones cognitivas, como habilidades visoespaciales y la relación espacial.

Realizar jugadas que lleguen a una puntuación o los conduzcan a un premio, como acertar con el cursor haciendo máximo tres clics en elementos que completen figuras o secuencias de color, ayuda a practicar la flexibilidad, la memoria de trabajo y el razonamiento. También es importante motivarlos a estimar tiempos para diferentes actividades; por ejemplo, ¿cuánto tarda la consulta con el médico?, con opciones como: 15 minutos, 15 días, 15 segundos. Asimismo, otros ejercicios sencillos podrían ser: descubrir pautas o patrones, encajar figuras, formar pares, agrupar, completar historias, etc.

## Lenguaje

### Recuadro 4: Definiciones de lenguaje, lectura y escritura, subáreas referidas en el protocolo

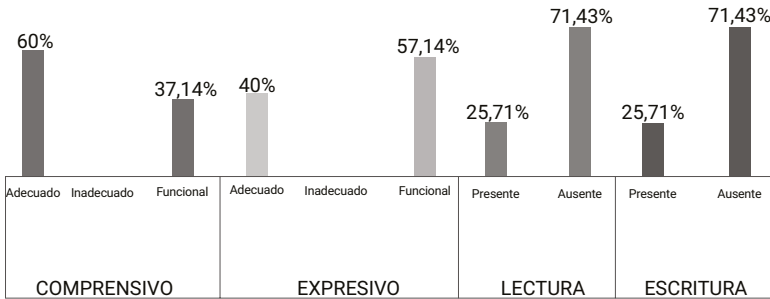
- o. Lenguaje comprensivo.** Capacidad para interpretar los estímulos auditivos y extraer los significados —ya sea al nivel de palabras o de oraciones— de lo que se ha escuchado, de modo que se comprenda el mensaje. Supone, básicamente, la adquisición y el incremento de vocabulario.
- p. Lenguaje expresivo.** Se refiere a la capacidad de recordar las palabras pertinentes y ordenarlas en oraciones, para exponer claramente una idea. Tiene que ver con cuánto se manifiesta a otros; es decir, lo que se dice. Implica enviar un mensaje a otras personas, para hacer que algo suceda o detener algo que está por suceder.
- q. Lectura.** Es el proceso de aprehensión de determinadas clases de información, contenida en un soporte particular, que es transmitida por medio de ciertos códigos, como puede ser el lenguaje. Es decir, conlleva un proceso de traducir determinados símbolos para su entendimiento. Se puede optar por códigos de tipo visual, auditivo e incluso táctil, como el braille. Existen alternativas de lectura que no necesariamente se respaldan en el lenguaje, como sucede con los pictogramas o la notación.
- r. Escritura.** Consiste en plasmar pensamientos en un papel u otro soporte material, a través del uso de signos. Estos, por lo general, son letras que forman palabras. Puede entenderse a la escritura como un sistema que, mediante ciertos signos gráficos, permite la materialización de la lengua.

Fuente: Definición.de, 2019.

El protocolo considera escuetamente el ámbito de lenguaje, porque este debe ser evaluado profundamente en la pauta de habilidades comunicativas. Para fines de la presente investigación, se mantienen las subáreas que privilegia el protocolo.

Los informantes señalan niveles adecuados de lenguaje comprensivo en un porcentaje considerable de usuarios (60%) y son menores en el lenguaje expresivo (40%). Señalan que el 37,14% alcanza un nivel funcional en lenguaje comprensivo y el 57,14%, en lenguaje expresivo. Tal información denota la necesidad de trabajar este campo con mayor profundidad, a la par de utilizar los apoyos y los soportes que se requieran, por ejemplo: textos en lenguaje fácil, pictogramas, entre otros. Se observa que muchos usuarios no tienen procesos de lectura ni escritura (71,43%), lo que demuestra la importancia de juegos con elementos gráficos.

**Gráfico 16:** Subáreas de lenguaje consideradas en el protocolo



*Fuente: resultados de la aplicación del protocolo en usuarios de FINE (diciembre, 2019).*

## Conclusiones

- El proceso de evaluación de la población objetivo se realizó satisfactoriamente, gracias al apoyo de los miembros de la comunidad educativa de FINE, cuya disposición positiva y proactiva fue clave para lograr las metas planteadas.
- La aplicación del Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II permite una valoración objetiva, tanto a nivel individual como grupal, de la población meta.
- Los resultados obtenidos de la aplicación del ABAS-II evidencian limitaciones en las habilidades adaptativas de las personas con discapacidad intelectual, lo que ratifica la necesidad de estrategias para el mejoramiento o el desarrollo, según el caso.
- El nivel general de conducta adaptativa en la población estudiada se sitúa en el percentil 1, que puede considerarse en el rango de funcionamiento «muy bajo».

- En la población evaluada, el género no representa un determinante para el nivel de desarrollo. Las puntuaciones son similares para hombres y mujeres.
- La edad tampoco es determinante para la conducta adaptativa de la población meta. No se detecta relación entre la edad y los resultados obtenidos en las áreas de los tres dominios de la conducta adaptativa.
- El área de habilidades académicas funcionales registra una puntuación esca lar de 1,11, lo que muestra el nivel de funcionamiento más bajo de todos los índices medidos.
- Se observa una correlación significativa entre las áreas de autodirección y empleo. Esto lleva a colegir que, para lograr una inserción laboral exitosa, se requiere al menos un rango medio de funcionamiento en las habilidades relacionadas con el área de autodirección: autocontrol, comportamiento responsable y ejercicio de independencia.
- La población objetivo —usuarios de FINE adultos, con discapacidad intelectual asociada a otras discapacidades, factores de salud y situaciones diversas de índole emocional— presenta dificultades en las habilidades adaptativas y los procesos cognitivos, lo que evidencia necesidades de apoyo medias e intensas.

## **Recomendaciones**

- El Sistema de Evaluación de la Conducta Adaptativa ABAS-II es aplicable para personas con discapacidad intelectual de distintos grados y asociada a otra discapacidad o a factores diversos. Arroja datos significativos acerca de las habilidades adaptativas, para orientar el diseño de los recursos aplicables en los procesos de intervención.
- En las instituciones educativas de preparación para el empleo y en espacios de empleo protegido, que brinden servicios a personas con discapacidad intelectual o asociada, se recomienda la aplicación del ABAS-II para planificar y diseñar programas psicoeducativos individualizados, así como de mejoramiento de conducta adaptativa.
- Se recomienda la aplicación del protocolo de evaluación de habilidades cognitivas, pues posibilita una evaluación global de corte estadístico y una evaluación individual orientada a explicar los cambios significativos de la intervención, y no solamente aquellos que son perceptibles.
- En el marco de los procesos de intervención, los recursos deben estar alineados directamente a las necesidades de los usuarios, con el fin de habilitar las áreas cognitivas debilitadas, tanto como aquellas necesarias para una inclusión en la comunidad.

- Los juegos serios para la población de estudio deben enfocarse en fortalecer y potencializar las áreas sociocognitivas debilitadas y detectadas en el proceso de evaluación, que se describen en el apartado «resultados». De este modo, se fomentará el desarrollo de las habilidades sociocognitivas para exponenciar el desempeño, la autonomía y la autodeterminación.
- Se requiere trabajar en procesos de investigación que promuevan el diseño y la creación de instrumentos de evaluación psicoeducativa para personas con discapacidad intelectual.

## Referencias bibliográficas

- A. I. Ramos, J. (2010). «Desarrollo de habilidades cognitivas». En: *Revista Científica de Educomunicación*, XVII (34), 201-209.
- AAIDD. (2011). *Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo* (11a ed.). (M. Verdugo Alonso, Trad.). Madrid: Alianza Editorial.
- AAIDD. (2010). *Discapacidad Intelectual*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ardila, A., Arocho, J., Labos, E. y Rodríguez, W. (2015). *Diccionario de Neuropsicología*. Disponible en: <https://biblioteca.ucatolica.edu.co/ucatolica/diccionario-neuropsicologia.pdf>
- Bustamante, M. (2016). *Protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos con Síndrome de Down*. IV Congreso Iberoamericano sobre el Síndrome de Down. Salamanca.
- Bustamante, M., López, B., Orellana, C. y Pérez, S. (2018). *Protocolo de evaluación de habilidades cognitivas en adultos con Síndrome de Down para determinar el perfil laboral*. IV Congreso Iberoamericano sobre el Síndrome de Down. Salamanca. Disponible en: <http://cddown-inico.usal.es/docs/079.pdf>
- Contreras, P. (15 de enero 2019). «Atención dividida: qué es y cómo estimularla». En: *CognitFit Health, Brain y Neuroscience*. [Recuperado el 11 de diciembre 2019]. Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/atencion-dividida-que-es-como-estimularla/>
- Definición.de*. (2019). Disponible en: <https://definicion.de/>
- García, P. (27 de enero 2017). «40 tipos de memoria ¿Cómo guarda el cerebro humano los recuerdos?». En: *CognitFit Health, Brain y Neuroscience*. [Recuperado el 11 de diciembre 2019]. Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/tipos-de-memoria/>
- Harrison, P. y Oakland, T. (2013). *Sistema para la evaluación de la conducta adaptativa*. Madrid: TEA.

- Lepe, N. C. (2020). «Desempeño en funciones ejecutivas de adultos mayores: relación con su autonomía y calidad de vida». En: *Revista ecuatoriana de Neurología*, 92-103.
- Oakland, T. y Harrison, P. (2013). *ABAS-II. Uso clínico e interpretación*. Madrid: TEA.
- Paz, R. P. (2018). «Instrumentos de evaluación de la conducta adaptativa en personas con discapacidad intelectual: Estado del arte». En: *UC Maule*, 9-32.
- Portellano, J. A. y Martínez, R. (2014). *TESeN Test de los Senderos para evaluar las funciones ejecutivas. Manual*. Madrid: TEA.
- Restrepo, G. C. (2019). «Las funciones ejecutivas y la lectura. Revisión sistemática de la literatura». En: *Informes Psicológicos*, 81-94.
- Roberts, S. y Apaza, P. (2011). «Funciones ejecutivas, atención y conducta». (U. C. Pablo, Ed.). En: *Revista de Investigación*, 2, 9-22. [Recuperado el 12 de diciembre 2019]. Disponible en: [http://www.ucsp.edu.pe/archivos/revistadeinvestigacion/2\\_Funcion\\_Ejecutiva\\_atencion\\_y\\_conducta.pdf](http://www.ucsp.edu.pe/archivos/revistadeinvestigacion/2_Funcion_Ejecutiva_atencion_y_conducta.pdf)
- Rodríguez, E. (2005). «Habilidades cognitivas y competencias sociales». *Enunciación*, 123-132.
- Universidad Pedagógica Nacional. (19 de marzo 2021). *Apoyo formativo para jóvenes y adultos con discapacidad intelectual. Fortalecimiento de las conductas adaptativas para la calidad de vida*. Disponible en: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12744>
- Verdugo, M. A. (2020). «Conceptos claves que explican los cambios en la provisión de apoyos a las discapacidades intelectuales y el desarrollo en España». En: *Ediciones Universidad de Salamanca*, 35-52.
- Verdugo, M., Arias, B. e Ibáñez, A. (2012). *SIS. Escala de intensidad de apoyos. Versión para adultos (16 años y más)*. Madrid: TEA. Disponible en: [https://comunidad.udistrital.edu.co/bionanotecnologia/files/2012/06/sis\\_cuadernillo\\_de\\_evaluacion.pdf](https://comunidad.udistrital.edu.co/bionanotecnologia/files/2012/06/sis_cuadernillo_de_evaluacion.pdf)





## **Parte 2**

Diseño, creación e implementación de la  
plataforma LudoMinga



## CAPÍTULO 3

# Diseño de un juego serio para estimular las habilidades cognitivas utilizando la metodología iPlus

**Mayra Carrión Toro**<sup>[4]</sup>

mayra.carrion@epn.edu.ec

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación  
Escuela Politécnica Nacional

**Marco Oswaldo Santórum Gaibor**

marco.santorum@epn.edu.ec

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación  
Escuela Politécnica Nacional

### Resumen

Para un mejor desenvolvimiento en su entorno, es fundamental que las personas con discapacidad intelectual desarrollen funciones cognitivas, entendidas como los procesos mentales necesarios para realizar cualquier tarea y posibilitar la recepción, la selección, la transformación, el almacenamiento, el procesamiento y la recuperación de información. Los juegos serios (JS) pueden ser un método de entrenamiento y asistencia eficaz para personas con discapacidad intelectual, porque son herramientas que facilitan el aprendizaje y motivan a los estudiantes.

En este capítulo, se analiza la aplicación de la metodología iPlus, que incorpora un enfoque de diseño participativo, flexible y centrado en el usuario. Asimismo, utiliza técnicas creativas fáciles de entender para todos los participantes, que combinan entretenimiento y aspectos serios, además de incluir la participación de expertos.

---

4 Mayra Carrión Toro es candidata a doctora en Informática e ingeniera de Sistemas por la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, 2008. Es magister en Informática por la Universidad Joseph Fourier de Grenoble, Francia, 2011. Además, es investigadora y profesora asociada del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. Dirige varios proyectos de investigación y vinculación en la EPN. Actualmente, es miembro del Grupo de Investigación Multidisciplinar SIGTI y del Laboratorio de Sistemas de Información Sociales. Es autora de 11 artículos indexados en WOS y Scopus. Sus intereses de investigación son la ingeniería de requisitos, los sistemas de información, los juegos serios, las TIC y la educación.

Los juegos serios deben diseñarse con base en una metodología adecuada, lo que resulta un desafío para los ingenieros en desarrollo de *software*. La falta de un diseño correcto puede traer resultados negativos; los investigadores han encontrado que los juegos que no están bien diseñados pierden tanto su atractivo como su esencia e, incluso, ya no cumplen con sus objetivos serios. El proceso de diseño, en sí mismo, requiere del involucramiento y la práctica de un equipo multidisciplinario —junto con los interesados—, para definir cómo intervenir y actuar con eficacia.

El diseño con la metodología iPlus ha permitido crear una aplicación educativa para estimular el desarrollo de habilidades cognitivas, que consta de una colección de 22 minijuegos alojados en la plataforma LudoMinga.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en juegos, diseño centrado en el usuario, gamificación, iPlus, juegos serios

## **Abstract**

*For a better development in their environment, it is essential that people with intellectual disabilities develop cognitive functions, understood as the mental processes necessary to perform any task, enabling the reception, selection, transformation, storage, processing and retrieval of information. Serious Games (JS) can be an effective training and assistance method for people with intellectual disabilities because they are tools that facilitate learning and motivate students.*

*This chapter illustrates the application of the iPlus Methodology that incorporates a user-centered, participatory, flexible design approach and uses creative techniques that combine entertainment and serious aspects, in addition to complying with a user-centered design approach that includes the participation of experts and uses techniques that are easy to understand for all participants.*

*A Serious Game (JS) must be designed using a suitable methodology, this being a challenge for software development engineers. The lack of a correct design of the JS can bring negative results, researchers have found that games that are not well designed lose both their appeal and their game essence, moreover, they no longer serve serious objectives. The process of designing serious games itself requires the involvement and practice of a multidisciplinary team together with the stakeholders to define how to intervene and act effectively.*

*The result of the design process using the iPlus methodology, allowed us to create an educational application to stimulate the development of cognitive skills that consists of a collection of 22 mini-games hosted on the LudoMinga platform.*

**Keywords:** *game-based learning, gamification, iPlus, serious games, user-centered design*

## Introducción

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los aspectos de la vida cotidiana ha tenido profundas implicaciones en cómo las personas aprenden. Las TIC han facilitado la interacción positiva, han ayudado a que la información sea accesible y han potenciado las capacidades de las personas con discapacidad (Galegos, 2018), tanto como han reducido sus limitaciones al mínimo.

Las nuevas generaciones deben aprovechar los aspectos motivacionales que genera la tecnología. Así, los juegos serios son una alternativa moderna al aprendizaje tradicional. Chipia (2011) afirma que estos permiten el entretenimiento y el empoderamiento que los estudiantes necesitan. El término *juegos serios* se refiere a cualquier tipo de aprendizaje basado en videojuegos, involucra entornos formales e informales, y su público objetivo es de todas las edades. El aprendizaje y la educación a través de lo lúdico son sus principales objetivos y no el puro entretenimiento. Por su parte, Zyda (2005) sostiene que este tipo de juegos debe componerse de arte, una historia, un *software* y un componente pedagógico.

Las tecnologías de la información contribuyen al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030 (United Nations General Assembly, 2015), que tiene como objetivo: «Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos». El uso de videos educativos puede reducir el impacto de la discapacidad y abrir posibilidades para dejar atrás la invisibilidad, el derrotismo, la desesperanza aprendida y la discriminación.

Esta investigación persigue la construcción de un conjunto de juegos para entrenar y mejorar las habilidades cognitivas de las personas con discapacidad intelectual. La población objetivo está conformada por adultos con discapacidad intelectual, grupo que espera respuestas que viabilicen su inclusión educativa, social y laboral, para mejorar su calidad de vida a través de la igualdad de oportunidades orientada y la no discriminación.

A continuación, se ilustra la aplicación de la metodología iPlus (Carrión-Toro *et al.*, 2020; Carrión *et al.*, 2018; Carrión, Santórum, Aguilar, *et al.*, 2019), que propone un enfoque participativo y creativo. En esta aplicación, los diseñadores y los usuarios de los juegos se centran en los requisitos del usuario para cada fase del proceso lúdico.

## Objetivos

El objetivo de este capítulo es presentar la metodología iPlus, que permite trabajar el diseño de juegos serios con un enfoque centrado en el usuario. Además, explica sus diferentes fases, los objetivos por cada una y un ejemplo como caso de

estudio, para validar el uso de la metodología. Finalmente, plantea conclusiones relacionadas al capítulo.

## Marco teórico

### Juegos serios

La primera definición formal de *juegos serios* fue dada por el investigador Clark (1970), quien plantea que estos no pueden ser usados simplemente para el placer del individuo, sino con el fin de instruir, informar y educar. Desde esta perspectiva, se empieza a considerar al juego de manera seria, como una herramienta que permite a las personas desarrollar las habilidades con las que nacieron o adquirirlas con la práctica, a través de lo lúdico, en diferentes contextos. También, Clark establece una diferencia entre los juegos serios digitales realizados en un computador, y cuyo propósito es educar a los estudiantes con la ayuda de la tecnología, y aquellos no digitales que tienen por finalidad educar en un aula, con la intervención del componente lúdico o de diversión.

A la anterior definición se suman otros autores que presentan conceptos muy similares. Michael y Chen los definen como: «Juegos que no tienen entretenimiento o diversión como su principal propósito» (Michael y Chen, 2005). Por su parte, Sawyer los define como «una aplicación informática, realizada por desarrolladores, investigadores, industrialistas, que analiza cómo utilizar los videojuegos y las tecnologías relacionadas fuera del entretenimiento» (Sawyer, 2002). Para Michael Zyda, otro de los pioneros en el tema, los juegos serios son «un concurso mental, jugado con una computadora de acuerdo con reglas específicas, que usa entretenimiento, para promover la capacitación gubernamental o corporativa, educación, salud, política pública y objetivos de comunicación estratégica» (Zyda, 2005); además, propone que un juego debe combinar componentes de un videojuego (historia, arte y *software*) con elementos pedagógicos, para ser considerado como serio.

Por otro lado, Julián Álvarez —estudioso de los orígenes de los juegos serios— los define como una aplicación informática cuya intención inicial es combinar, con consistencia, tanto aspectos serios (la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación o la información) como aspectos lúdicos en el videojuego. Tal asociación opera a través de la implementación de un escenario pedagógico que, a nivel informático, corresponde a la implementación de un diseño sonoro y gráfico, una historia y reglas apropiadas (Álvarez y Michaud, 2008).

Finalmente, Carrión presenta una definición reciente (Carrión-Toro *et al.*, 2020; Carrión *et al.*, 2017; Carrión, Santórum, Aguilar *et al.*, 2019), que combina diferentes elementos de los juegos serios y expresa lo siguiente:

Aplicación informática utilizada para diferentes fines, como la difusión de mensajes (educativos, informativos, persuasivos y subjetivos), la formación (mental y física) y el intercambio de datos en contextos diferentes (educación, defensa, religión, salud, política), que contiene elementos de los videojuegos, como historia (narrativa del juego, personajes, reglas de cómo ganar, mundos del juego), gamificación (mecánicas del juego como insignias, desafíos y misiones, entre otros), *gameplay* (mecánicas de jugabilidad, que se refiere a los componentes funcionales, como evitar, destruir, seleccionar), arte (aspectos del juego) y *software* (implementa los requisitos de la historia, las características de la interfaz, las redes, la conectividad web y otras funciones), los cuales se utilizan para mejorar la experiencia y el compromiso del usuario.

Si se verifica, todas estas definiciones tienen un mismo objetivo; no obstante, esto no quiere decir que sean definitivas o finales para el término *juegos serios*, porque la calidad de estos significados depende de su propósito. Por lo tanto, quizás el enfoque apropiado sería adoptar una definición simple, como lo indican algunos autores. De todas maneras, vale señalar que sería un error pensar que no tiene sentido estudiar o hacer diversas definiciones; así, resulta fundamental el estudio de diferentes propuestas que permitan comprender el concepto de *juegos serios*.

Para finalizar este contexto, es importante mencionar que los juegos serios pueden partir de la idea de los videojuegos específicamente orientados al entretenimiento —es decir que tienen una sola dimensión— o pueden arrancar desde cero. Por lo tanto, si se cambia su propósito, aparece una categoría denominada «serious gaming» (Álvarez y Djaouti, 2012). Esta combina, de forma interesante, las nociones de «videojuegos de cambio de propósito» y «juegos serios». Así, mientras *serious games* o *juegos serios* es una etiqueta que se refiere a las aplicaciones que presentan una dimensión tanto «seria» como lúdica dentro de un *software*, *serious gaming* es una etiqueta que involucra a cualquier videojuego con fines «serios», ya sea que esté o no diseñado dentro del *software*. A continuación, la figura 1 presenta una visualización gráfica de este contexto, como resumen del análisis expuesto.

**Figura 1:** Relación entre *videojuego*, *juego serio* y *serious gaming*



## Características de los juegos serios

Varias fuentes de investigación<sup>[5]</sup> presentan diversos componentes que deben ser considerados en los juegos serios. Estos se distinguen como características importantes al momento de ser trabajados. A continuación, se enuncian dichos elementos.

### Aspecto serio

Se refiere al aspecto pedagógico o a diferentes contenidos en un ámbito serio, que se quiere transmitir dentro del escenario del juego serio.

### Storytelling

Consiste en la descripción de la historia o la narración que está contenida en el juego serio. Dentro de este elemento, ha de considerarse el arte, es decir, el aspecto visual, como menciona el estudio de Zyda.

### Gameplay

Hace referencia a la descripción de las acciones o las funcionalidades a ser ejecutadas dentro del escenario del juego serio.

### Gamificación

Alude a aquellos elementos de los videojuegos que motivan y que permiten el enganche del jugador/a.

## Clasificación de los juegos serios

Una de las clasificaciones más recientes de los juegos serios es la propuesta de Djaouti, Álvarez y Jessel (2011). Su estudio *Classifying serious games: the G/P/S model* presenta una clasificación completa, con base en tres temáticas: la jugabilidad (*GamePlay*); el propósito (*Purpose*) y el alcance (*Scope*).

---

5 Carrión, Santórum, Flores, *et al.* (2019); Winn (2008); M. Zyda (2005); Álvarez y Michaud (2008); Lelardeux *et al.* (2015); Djaouti, Álvarez, Jessel, *et al.* (2011); Charsky (2010).



## **Jugabilidad o *gameplay***

Se refiere a las reglas de funcionamiento y el diseño del juego, que proporcionan información sobre su estructura; es decir, cómo este debe ser jugado. De dicho concepto, a su vez, se desprenden las siguientes categorías.

- **Game-Based.** Permite clasificar los juegos serios según la implementación de reglas y objetivos en el escenario del videojuego.
- **Play-Based.** Se relaciona con la experiencia del usuario con respecto al escenario del videojuego; es decir, permite clasificar juegos serios que carecen de objetivos, en el escenario del videojuego.

## **Próposito o *purpose***

Guarda relación con el fin para el cual fue creado el juego serio. Se clasifica de la siguiente manera.

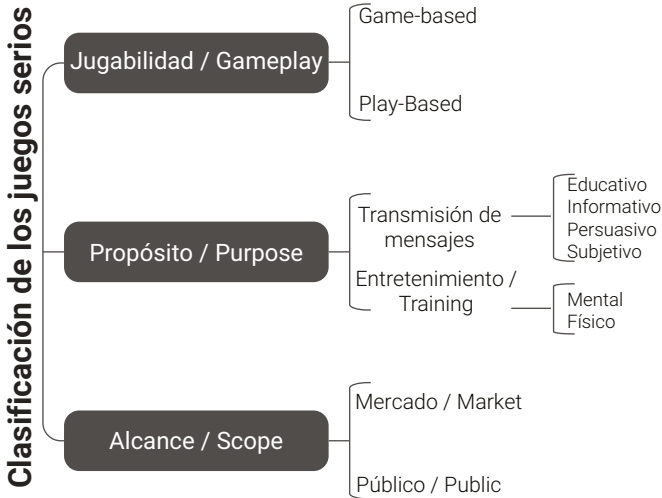
- **Transmisión de mensajes.** Permite transmitir mensajes al estudiante/participante/jugador/paciente.
- **Educativo:** contiene aspectos de enseñanza/aprendizaje; por ejemplo, apoyos en una sesión de clases.
- **Informativo:** se refiere a la transmisión de información; por ejemplo, contiene datos sobre gestas históricas.
- **Persuasivo:** busca influir sobre una decisión o inducir una resolución; por ejemplo, un personaje puede mostrar el deseo de beber una gaseosa de determinada marca.
- **Subjetivo:** queda al criterio de quien está jugando lo que entiende en el juego serio.
- **Entrenamiento (*training*).** Permite que el jugador entrene.
- **Mental:** este tipo de juego serio sirve para practicar aspectos cognitivos; por ejemplo, resolución de operaciones matemáticas.
- **Físico:** está orientado al desarrollo de la parte física; por ejemplo, es muy útil para personas que requieren rehabilitación.

## **Alcance o *scope***

Se refiere a aquellos aspectos que cubre el juego serio, así como a la población objetivo. Se clasifica en:

- **Mercado (market).** Entre otros campos, puede referirse a: el Estado/gobierno, la salud, la educación, lo militar, lo corporativo, la religión, la cultura, el arte, la ecología, la política, lo humanitario, la publicidad, la investigación, el entretenimiento.
- **Público (public).** Identifica la población que va a hacer uso del juego serio: público general, profesionales, estudiantes.

Figura 2: Clasificación de los juegos serios según temáticas



Fuente: Djaouti, Álvarez y Jessel, 2011.

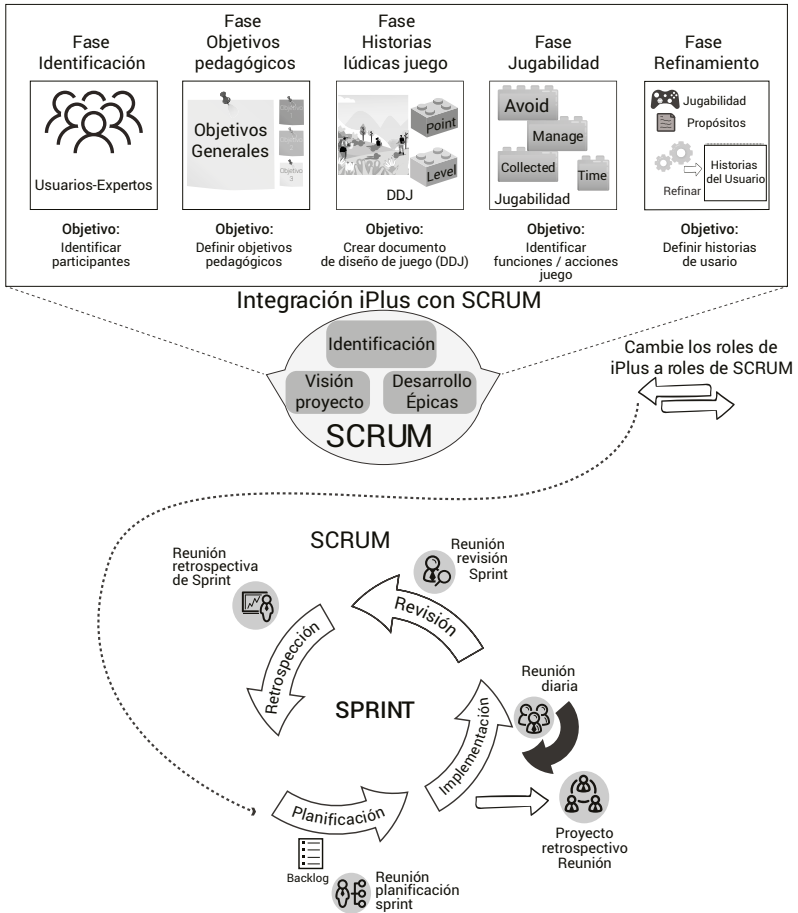
## Metodología iPlus

iPlus es una metodología para el diseño de juegos serios (Carrión, Quispi *et al.*, 2019) (Carrión, Santórum, Benavides, *et al.*, 2019) (Carrión-Toro *et al.*, 2020), que presenta un enfoque participativo. Ofrece una fase para la constatación de requisitos consensuados, a través de la participación de varios expertos.

El enfoque de diseño de iPlus es flexible, se puede utilizar para diseñar cualquier juego educativo serio y ofrece un enfoque de diseño integrado con otros métodos ágiles. El proceso comienza con la definición de las necesidades específicas y los resultados de aprendizaje esperados. Tanto la historia como los objetivos pedagógicos tienen un papel fundamental, así como la concepción de un escenario llamativo y lúdico. iPlus pretende aprovechar los factores motivacionales diseñados a través de la mecánica del juego, para ofrecer un aprendizaje interactivo.

Esta metodología comprende una serie de pasos organizados en cinco fases, como se muestra en la figura 3.

Figura 3: Integración iPlus con Scrum



Con iPlus, los expertos pueden obtener y utilizar historias de usuario como entrada a cualquier metodología de *software*. En ese contexto, la figura 3 ilustra la integración de iPlus, que enriquece el flujo normal de Scrum con un enfoque participativo (Satpathy, 2017).

### Fase 1. Identificación

Esta etapa inicial de la metodología en el proceso de diseño la inicia el propietario del producto, que tiene necesidades y requisitos educativos específicos. Aquí, el problema general lo define el interesado y, según la situación, se identifica a los

participantes de la metodología. En esta fase, es necesario completar el formulario de identificación, que permite al desarrollador conocer a los participantes que intervendrán en la reunión de trabajo, para continuar con las siguientes fases.

## **Fase 2. Objetivos pedagógicos**

En esta fase, los objetivos generales y específicos se definen de manera participativa y consensuada, bajo la responsabilidad del experto pedagógico. La etapa es guiada por el facilitador de iPlus, quien conoce la metodología y es responsable de realizar correctamente cada una de las actividades, sin interrupción. Para la ejecución de esta fase, se debe tener en cuenta las siguientes etapas.

- **Bienvenida:** el facilitador recibe a los participantes y explica el contexto del proyecto.
- **Presentaciones en mesa redonda:** los participantes se presentan y exponen sus funciones y campos de especialización.
- **Reglas de la fase:** se explican las reglas de la fase, para asegurar una correcta participación colaborativa.

## **Fase 3. Historia del juego**

Esta fase tiene como objetivo crear el «Documento de diseño del juego» (GDD), que se basa en los requerimientos del *product owner*. La participación de expertos y usuarios es fundamental, porque se encargan de imaginar los posibles escenarios del juego serio. Los participantes y el propietario del producto discuten y definen directrices; luego, con la ayuda del diseñador, crean el guion y lo aprueban. Los principales componentes de la fase de guion y sus particularidades se detallan a continuación.

- **Narrativa:** se refiere a la historia, los eventos y las situaciones que ocurrirán en los diferentes mundos del juego serio; proporciona el componente de entretenimiento.
- **Contenido de aprendizaje:** representa los conocimientos que el propietario del producto (maestro, tutor) quiere enseñar con el juego serio.
- **Personajes principales:** representan personas, animales u objetos que estarán presentes en el juego y serán controlados por el jugador.
- **Reglas del juego:** definen la forma de jugar en los diferentes escenarios del juego.
- **Mundos del juego:** son los diferentes escenarios que plantea el juego serio.

- **Elementos multimedia:** son los medios para comunicar al jugador las acciones realizadas en el escenario del juego. Guían a los jugadores para que puedan superar desafíos específicos (sonidos, video y texto).
- **Técnicas de gamificación:** representan mecanismos o elementos atractivos (puntos, niveles, tablas de clasificación, entre otros) para motivar la participación consistente y el enganche, a largo plazo, en los usuarios (Deterding *et al.*, 2011; Escamilla *et al.*, 2016).

### **Pasos iniciales**

- **Introducción:** el facilitador de iPlus explica las reglas y las actividades propias de esta fase.
- **Familiarización con los componentes del juego serio:** se presentan los componentes y los elementos de gamificación que se han implementado en el juego serio.

## **Fase 4. Jugabilidad**

Esta fase tiene como objetivo especificar las funciones y las acciones que se desarrollarán para el *script* del juego. El *Gameplay* en un videojuego se refiere a las acciones que realizará el usuario para interactuar con el juego serio, por ejemplo: recoger, disparar, gestionar, crear, evitar, entre otras (Álvarez, 2007; 2018). El diseñador está a cargo de la verificación de cada función propuesta y los resultados de esta fase son las tarjetas *Gameplay* completas. También, se define el género del videojuego, que puede ser de rol, aventura, simulación, razonamiento, estrategia y/o acción (Arsenault, 2009; Jolival, 1994), así como los términos clave para nombrar al juego serio.

### **Pasos iniciales**

- **Introducción:** el facilitador de iPlus explica las actividades que se llevarán a cabo.
- **Familiarización con *Gameplay* Lego:** se presenta cada uno de los Lego de *Gameplay*, que se pueden utilizar para diseñar las funcionalidades del juego serio.
- **Presentación de las reglas de la fase de juego:** se enseñan las reglas para comenzar las actividades.
- **Juego:** se ejecuta la actividad creativa, para crear tarjetas de juego. El proceso completo de esta etapa se describirá en las siguientes secciones, con base en el modelo de capas iPlus.

## **Fase 5. Refinamiento**

La última fase de iPlus tiene como objetivo comprobar que cada requisito cumple con las características de una condición razonable. Se filtran los documentos, los propósitos y las tarjetas de *Gameplay*, para eliminar aspectos que sean repetitivos o que no sean posibles de crear por el desarrollador del *software*. Para ello, se utiliza una matriz de refinamiento que cumple con las especificaciones de requisitos de la norma ISO (IEEE-SA Standards Board, 1998; International Standard, 2018). Estas actividades son responsabilidad del desarrollador y el propietario del producto. Los resultados de la fase corresponden a las historias del usuario, definidas según los objetivos específicos de la segunda etapa. El propietario del producto debe validar cada historia de usuario.

### **Pasos iniciales**

- Refinamiento: se realiza un minucioso trabajo de validación de requerimientos, con una matriz de refinamiento para comprobar los propósitos y las funcionalidades.

## **Diseño de un juego serio con metodología iPlus**

### **Aplicación para estimular el desarrollo de habilidades cognitivas**

Para un mejor desenvolvimiento en el entorno, es fundamental que las personas con discapacidad intelectual desarrollen funciones cognitivas —procesos mentales necesarios para realizar cualquier tarea—, que posibiliten la recepción, la selección, la transformación, el almacenamiento, el procesamiento y la recuperación de información. La aplicación está dirigida a personas con discapacidad intelectual leve a moderada, y que no presenten dificultades físicas que impidan el uso habitual de dispositivos tecnológicos. Las limitaciones significativas en personas con discapacidad intelectual restringen tanto el funcionamiento intelectual como el comportamiento adaptativo, y se expresan en las habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Este grupo social tiene dificultades para aprender, comprender y comunicarse.

Dependiendo de la caracterización de la población objetivo, los juegos se centran las funciones perceptivo-visuales. El objetivo general es desarrollar y mejorar las capacidades cognitivas, privilegiando las básicas: percepción, atención y memoria, que se basan en la funcionalidad y la eficiencia visual. Al emplear el sentido de la visión y entender lo que se ve, a través de estímulos que deben ser interpretados, se estimula el desarrollo progresivo.

Así, el presente trabajo busca reducir las dificultades con respecto a las habilidades cognitivas, haciendo énfasis en lo básico o lo primario: percepción, atención y memoria. El estudio presta especial atención a: la motivación, entendida como

la resistencia a la distracción y al proceso de activación; el uso de formas geométricas, dibujos y fotografías, que estimula la orientación espacial; la información sensorial, que utiliza las características físicas del estímulo (factores extrínsecos): tamaño, color, forma, movimiento (velocidades), posición, intensidad, complejidad, relevancia y novedad; el procesamiento global y local, para estimular el reconocimiento del todo y las partes; tareas que impliquen tiempo de reacción, detección, discriminación, búsqueda, identificación, recuerdo, dirección y reconocimiento; la integración de símbolos verbales y gráficos; asimismo, los estímulos auditivos que no alteran el sistema nervioso.

### Fase 1. Identificación

- Artefactos resultantes: en esta fase, el problema general lo define el interesado y, de acuerdo con la situación, se selecciona a los participantes que intervendrán en el proceso de diseño con ayuda de iPlus.
- Descripción: se requiere de una aplicación para reforzar las habilidades cognitivas. Este caso de estudio involucra a un experto en pedagogía (responsable en definir los objetivos pedagógicos), un experto en psicología, el propietario del producto, expertos en el tratamiento de discapacidades, un diseñador de videojuegos y un desarrollador de *software*, como muestra la figura 4.

Figura 4: Participantes identificados



## Fase 2. Objetivos pedagógicos

- Artefactos resultantes: en esta fase, los objetivos generales y específicos se definen de manera participativa y consensuada, bajo la guía del experto pedagógico.
- Descripción: se entrevista a un experto en la materia, para comprender las necesidades de los usuarios. Se utiliza un diagrama de afinidad para definir los objetivos. La figura 5 ilustra el objetivo general y plantea un ejemplo de un objetivo específico.

Figura 5: Objetivo general y objetivo específico

| Objetivo general   | Objetivo específico número: 1  |
|--|--|
| Desarrollar habilidades cognitivas a través de actividades que permitan la sistemización de una manera visual clara y sencilla a través de juegos adaptados al contexto ecuatoriano. | Experto: Pedagogo<br>Título objetivo: Presentación resultados<br>Rol: Estudiante   |
| Identification P R<br>1, 2, 3, 4, 5  | Descripción objetivo:<br>El tutor podrá visualizar los resultados de cada estudiante en las diferentes sesiones de juego para identificar las necesidades específicas de aprendizaje del alumno. |
|  | Ideas relacionadas (post-its naranja)  |
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>Tiempo atención</li><li>Tiempo reacción del usuario</li><li>Feedback<br/>Tiempo juego<br/>Dificultad</li><li>Registro de aciertos y errores</li></ul>      |

## Fase 3. Historia del juego

- Artefactos resultantes: su objetivo es crear el «Documento de diseño del juego» (GDD), en función de las necesidades del propietario del producto. Luego, con los propósitos definidos, los participantes y el experto en el tratamiento de discapacidades (experto en la temática) crean el guion del juego, que contiene la narrativa, los personajes y los elementos de gamificación, como insignias, puntos, premios, entre otros (Deterding, 2012; Zichermann y Cunningham, 2011).
- Descripción: el resultado de esta fase es el documento de diseño del juego serio, que describe cada uno de los elementos que serán plasmados en el escenario. Este documento se define, de manera consensuada, entre todos los participantes, como lo muestra la figura 6.



Figura 6: Documento diseño consensuado

## Documento diseño juego serio

### Historia

N/A

### Personajes

- Colibrí

### ¿Como se gana el juego?

La aplicación estará compuesta por un conjunto de minijuegos, cada uno tendrá sus propias reglas y objetivos a seguir, por ejemplo:

- Seleccionar bloques lógicos que siguen una trayectoria similar al movimiento de lectura.
- Seleccionar una figura que cambia de forma, tamaño y color con cada interacción.
- Seleccionar regiones de la pantalla que se pintan de colores.
- Visualizar y seleccionar imágenes que cambian de estado momentáneamente.
- Seleccionar bloques lógicos a partir de instrucciones dadas por el ordenador.
- Seleccionar la imagen distinta dentro de un grupo de fotografías.

### Multimedia

Sonidos retos presentados besos, aplausos.....

### Mecanismos gamificación

#### Tablas de Puntuaciones:

Permite presentar número de aciertos, errores, intentos y tiempo de juego.

#### Inducción:

Al iniciar juego se escuchara una voz que dará al usuario una instrucción de lo que debe realizar cada juego.

#### Desafíos y Misiones:

La aplicación estará compuesta por varios minijuegos con diferentes objetivos.

#### Puntos:

Número de aciertos, errores, intentos, tiempo de juego.

#### Niveles:

Cada minijuego tendrá sus respectivos ajustes que le permitirán al usuario adaptar el juego a sus necesidades, ejemplos de ajustes serán:

- Dificultad del juego.
- Tamaño de las imágenes.
- Color de las imágenes.
- Orientación de las imágenes.
- Relleno de bloques lógicos.



## Fase 4. Jugabilidad

- Artefactos resultantes: los expertos participan en la definición de los bloques *Gameplay* (Álvarez, 2007, 2018; Djaouti *et al.*, 2008), que van a ser implementados en el escenario del juego. Se utilizan para describir las funcionalidades e identificar el género del juego serio y los términos clave (Arsenault, 2009; Jolival, 1994).
- Descripción: los bloques *Gameplay* permiten la descripción de las tarjetas de jugabilidad, que van a ser implementadas en el escenario del juego serio. Los

bloques que pueden ser utilizados son los siguientes: mantener, mover, posicionar, entre otros. Por ejemplo, una tarjeta puede contener lo siguiente: «Un jugador gana puntos cuando mantiene, posiciona o mueve un objeto». La figura 7 muestra un ejemplo de los bloques usados para el presente caso de estudio. Así, en esta etapa, también se categorizó al juego serio en el género de razonamiento, porque implica el uso de estrategias para la resolución de problemas.

Figura 7: Tarjeta Gameplay

| DESCRIPCIÓN    |  |
|----------------|--|
| 1.             | El jugador deberá seleccionar con el ratón, figuras que se irán presentando en el escenario del juego, respondiendo de forma correcta sin salirse de la zona de la figura para ganar puntos y evitar perder. |
| 2.             | El jugador moverá piezas para ubicarlas en un patrón que les corresponda, respondiendo con ello correctamente para ganar puntos.   |
| LEGOS GAMEPLAY |  |
| 1.             |  |
| 2.             |  |

### Fase 5. Refinamiento

- Artefactos resultantes: después de pasar por el proceso de ideación, los propósitos y las tarjetas Gameplay deben filtrarse, para eliminar aspectos repetitivos o que no se puedan crear a partir del conjunto de ideas.
- Descripción: hace referencia a las historias de usuario que representan una breve descripción de las características del juego, expresadas como necesidades del beneficiario, como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1: Resultado historia de usuario

| Historia de usuario épica  |
|--|
| Id: T01 Rol: Tutor   |
| Título de la historia: Apoyo en la realización de la sesión de juego   |
| Prioridad: alta (H)  |
| Descripción: El tutor selecciona el juego y los escenarios para llevar a cabo la sesión de juego (dificultad, tamaño de los estímulos, número de estímulos, tiempo de juego) para que el usuario se desarrolle de la forma más natural posible en la aplicación. |

## Conclusiones

Este trabajo presenta un nuevo enfoque metodológico centrado en el usuario y orientado al diseño de juegos serios con propósito educativo. iPlus es el nombre de la metodología empleada, que parte de las fases que la componen: identificación, objetivos pedagógicos, historias lúdicas del juego, jugabilidad y, finalmente, refinamiento.

La metodología iPlus considera como base la definición propuesta por Zyda, pero agrega otros elementos, como las mecánicas de jugabilidad —también denominadas *Gameplay*— y las mecánicas de juego —como los elementos de gamificación—. Es importante recalcar que esta propuesta se puede integrar a otras metodologías de desarrollo de *software*, para cumplir con un proceso de desarrollo de juegos serios completo. Varios casos de estudio que abordan problemáticas diferentes han sido diseñados bajo esta metodología, para ilustrar su funcionalidad.

Además, es importante mencionar que iPlus trabaja con un equipo multidisciplinario, que ha permitido generar resultados de diseño satisfactorios para el cliente y cumplir con sus expectativas.

Asimismo, esta metodología identifica elementos cruciales a considerar en el diseño de un juego serio, como la historia o la narrativa, las reglas, las mecánicas de jugabilidad y del juego, el contenido serio, entre otros. Sin duda, con ello se ha logrado generar un conjunto de artefactos para producir el documento de diseño del juego utilizado por cualquier desarrollador de *software*. Las técnicas de gamificación incorporadas en este proceso conducen a una excelente participación de los usuarios finales.

iPlus, en su última fase, da lugar al refinamiento de los artefactos generados en fases anteriores, con lo que se eliminan aspectos repetitivos o de difícil implementación. Esta etapa trabaja con una matriz de validación, basada en las propiedades de la especificación de requerimientos propuestas por la ISO/IEEE (1998).

Con iPlus, se consolida un documento de diseño del juego serio y las historias de usuario épicas, que sirven como entrada a cualquier metodología de enfoque ágil, para continuar con un proceso de desarrollo del juego serio.

Finalmente, se puede decir que esta propuesta metodológica da lugar a que los ingenieros de *software* se familiaricen con la forma de trabajo colaborativo y participativo en el diseño de juegos serios. En este proceso, están involucrados varios actores, procesos e información elemental, para conocer las necesidades del cliente y poder producir los artefactos de salida, con el fin de consolidar un sistema informático que servirá de verdadero apoyo para los usuarios finales.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au serious game*. Université Toulouse.
- Álvarez, J. (2018). «Approche atomique du jeu vidéo: Briques Gameplay 3.0». En: *Première é*. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/329428375>
- Álvarez, J. y Djaouti, D. (2012). «Introduction aux serious games / an introduction to serious games». En: *Ludoscience* (2nd. ed.). Q. Théoriques (ed.). Disponible en: <http://www.ludoscience.com>
- Álvarez, J. y Michaud, L. (2008). «Serious Games: Adver gaming, edugaming, training and more». En: *Idate*.
- Arsenault, D. (2009). «Video game genre, evolution and innovation». En: *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 3(2), 149–176. Disponible en: <http://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/viewArticle/65>
- Carrión-Toro, M., Santórum, M., Acosta-Vargas, P., Aguilar, J. y Pérez, M. (2020). «iPlus a user-centered methodology for serious games design». En: *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), 1–33. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10249007>
- Carrión, M., Quispi, B., Lema, S., Santórum, M., y Aguilar, J. (2019). «Creando un juego serio educativo mediante un enfoque de diseño centrado en el usuario». En: *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E23), 158–170. Disponible en: <https://doi.org/10.17013/risti.n.pi-pf>
- Carrión, M., Santórum, M., Aguilar, J. y María, P. (2019). «iPlus Methodology for Requirements Elicitation for Serious Games». En: *Iberoamerican Conference on Software Engineering*, 434–447.
- Carrión, M., Santórum, M., Benavides, J., Aguilar, J. y Ortiz, Y. (2019). «Developing a virtual reality serious game to recreational therapy using iPlus Methodology». En: *13th International Conference on E-Learning and Games*, 6.
- Carrión, M., Santórum, M., Flores, B., Aguilar, J., y Pérez, M. (2019). «Serious Game, Gamified applications, Educational Software: A comparative study». En: *International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST)*, 55–62. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ICI2ST.2019.00015>
- Carrion, M., Santórum, M., Pérez, M. y Aguilar, J. (2018). *A participatory methodology for the design of serious games in the educational environment*, 434. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/CONIITI.2017.8273363>
- Carrión, M., Santórum, M., Pérez, M. y Aguilar, J. (2017). «A Participatory Methodology for the Design of Serious Games in the Educational Environment». En: *Congreso Internacional de Innovacion y Tendencias En Ingenieria (CONIITI)*, 2–6.

- Charsky, D. (2010). «From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics». En: *Games and Culture*, 5(2), 177–198. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1555412009354727>
- Chipia Lobo, J. F. (2011). «Juegos Serios: alternativa innovadora». En: *Conocimiento Libre y Educación (CLEDE)*, 2(2), 1–18. Disponible en: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/cled/article/view/4862>
- Clark C. A. (1970). «Serious Games». En: *Serious Games (Viking Com). The Viking Press, Inc.* Disponible en: <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2009.8>
- Deterding, S. (2012). «Gamification: Designing for Motivation». En: *Interactions*, 19(4), 14. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/2212877.2212883>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. y Dixon, D. (2011). «Gamification: toward a definition». En: *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*, 12–15. Disponible en: <https://doi.org/978-1-4503-0268-5/11/0>
- Djaouti, D., Álvarez, J., Jessel, J. P., Methel, G. y Molinier, P. (2008). «A Gameplay Definition through Videogame Classification». En: *International Journal of Computer Games Technology*, 2008, 1–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2008/470350>
- Djaouti, D., Álvarez, J. y Jessel, J. (2011). «Classifying Serious Games: the G/P/S model». En: *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*, 2005, 20.
- Djaouti, D., Álvarez, J., Jessel, J. y Rampnoux, O. (2011). «Origins of Serious Games». En: *Serious Games and Edutainment Applications*, March 2015, 25–43. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9>
- Escamilla, J., Fuerte, K., Venegas, E., Fernández, K., Elizondo, J., Román, R. y Quintero, E. (2016). «Gamificación». En: *Observatorio de Innovación Educativa* (Issue septiembre). Disponible en: [observatorio.itesm.mx](http://observatorio.itesm.mx)
- Galegos, M. (2018). *La Inclusión de las TIC en la educación de personas con discapacidad* (1ra edición). Quito: Abya-Yala.
- IEEE-SA Standards Board. (1998). «IEEE recommended practice for software requirements specifications». En: *Software Requirements Engineering*, 207–244. IEEE. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/9781118156674.ch3>
- International Standard (2018). «Systems and software engineering. Life cycle processes. Requirements engineering Ingénierie». En: *ISO/IEC/IEEE 29148: 2018*. Vol. 2012. IEEE Xplore. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/IEE-ESTD.2012.6170923>

- Jolivalt, B. (1994). *Les jeux vidéo*. Presses Universitaires de France, PUF Disponible en: <http://jeuxvideotheque.com/tag/bernard-jolivalt/>
- Lelardeux, C., Panzoli, D., Álvarez, J., Galaup, M. y Lagarrigue, P. (2015). «Serious Game, Simulateur, Serious play: état de l'art pour la formation en santé». En: *LARSEN Proceedings*, December, 27–38.
- Michael, D. R. y Chen, S. L. (2005). «Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform». En: *Education*. Vol. October 31. Technology, Thomson Course. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/la104669k>
- Satpathy, T. (2017). *Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOKTM)* (3rd Edition). SCRUMstudy. Disponible en: [www.scrumstudy.com](http://www.scrumstudy.com)
- Sawyer, B. (2002). «Serious Games: Improving Public policy through Game-based learning and Simulation». En: *Woodrow Wilson International Center for Scholars*, 2–35. Disponible en: <http://www.seriousgames.org/images/seriousarticle.pdf>
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*, 5–41. United Nations. Disponible en: <https://doi.org/10.1201/b20466-7>
- Winn, B. M. (2008). «The Design, Play and Experience Framework». En: *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, 5497, 1010–1024. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/10748120410540463>
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design*. M. Treseler (ed.). O'Reilly Media, Inc.
- Zyda, M. (2005). «From visual simulation to virtual reality to games». En: *Computer*, 38(9), 25–32. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/MC.2005.297>
- Zyda, Michael. (2005). «From Visual Simulation to Virtual Reality to Games». En: *Computer*, 38(9), 25–32. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/MC.2005.297>

## CAPÍTULO 4

# Plataforma educativa LudoMinga

**Marco Oswaldo Santórum Gaibor<sup>[6]</sup>**

marco.santorum@epn.edu.ec

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación  
Escuela Politécnica Nacional

**Mayra Carrión Toro**

mayra.carrion@epn.edu.ec

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación  
Escuela Politécnica Nacional

### Resumen

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son prácticamente omnipresentes, lo que representa una oportunidad y un desafío para la sociedad, debido a que se impone la tarea urgente de encontrar un gran sentido y uso en pro de lograr el desarrollo de sociedades más democráticas e inclusivas. Es imperante fortalecer la colaboración, la creatividad y la distribución más justa del conocimiento científico, para alcanzar una educación más equitativa y de calidad para todos.

De la población con discapacidad en Ecuador, el 22,86% tiene discapacidad intelectual (Discapacidades, 2020a); por lo tanto, el desarrollo de habilidades sociales es fundamental para la independencia y la inclusión de este colectivo tradicionalmente relegado e invisibilizado.

La plataforma LudoMinga es un conjunto de mini-juegos serios que promueven el desarrollo y la adquisición de habilidades sociales, cognitivas, adaptativas

---

6 Marco Santórum es doctor en Informática por la Universidad de Grenoble, Francia. Es investigador acreditado por la SENESCYT (Ecuador) y profesor agregado asociado del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. Ha dirigido varios proyectos de investigación y vinculación de la EPN. Es miembro del SIGTI, Grupo de Investigación Multidisciplinar y director del Laboratorio de investigación en Sistemas de Información Sociales. Es autor de más de 25 artículos indexados en WOS y Scopus. Es Representante de Ecuador ante la Red Iberoamericana de Informática Educativa RIBIE. Sus intereses de investigación son la ingeniería de requisitos, los sistemas de información, los juegos serios, la gestión de procesos comerciales, las TIC y la educación.

y laborales. En el presente capítulo, se describen los juegos relacionados con las habilidades que estos desarrollan.

**LudoExactus:** conjunto de diez mini-juegos con diversas actividades que motivan el desarrollo de varias habilidades cognitivas de forma simultánea.

**LudoCheck:** cinco mini-juegos para detectar diferencias y semejanzas, tanto internas como externas.

**LudoAdivinador:** cuatro mini-juegos para estrategias, que implican el reconocimiento de objetos.

**LudoEspacial:** tres mini-juegos que promueven habilidades espaciales, es decir, el reconocimiento de formas simétricas, el equilibrado de modelos y el dibujo libre para estimular la creatividad.

**LudoMundo:** permite el desarrollo de habilidades que estructuran la conducta adaptativa en tres escenarios: ciudad, hogar y trabajo. Aborda componentes vinculados con: riesgos, relaciones sociales, autodirección, salud, ocio, autocuidado y empleo.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en juegos; diseño centrado en el usuario; iPlus; juegos serios; LudoMinga

## **Abstract**

*Information and Communication Technologies - ICT today are practically omnipresent, which represents an opportunity and a challenge for society, since it imposes the urgent task of finding a great meaning and use in favor of achieving the development of more democratic and inclusive societies that strengthen collaboration, creativity and the fairer distribution of scientific knowledge, thus contributing to a more equitable and quality education for all.*

*Of the population with disabilities in Ecuador, 22,86% have intellectual disabilities (Discapacidades, 2020b), the development of social skills is essential for the independence and inclusion of this group traditionally relegated and invisible.*

*The LudoMinga platform is a set of serious mini-games for the development and acquisition of social, cognitive, adaptive and work skills in game groups. This chapter describes the games related to the skills they develop.*

*LudoExactus: set of ten mini-games with various activities that lead the person to develop various cognitive skills simultaneously.*

*LudoCheck: five mini-games to detect both internal and external differences and similarities.*

*LudoGuesser: four mini-games for strategies involving object recognition.*

*LudoEspacial: three mini-games that involve space management, that is, recognition of symmetrical shapes, balancing of models and free drawing, giving rise to creativity.*



*LudoMundo: allows the development of skills that structure adaptive behavior in three settings: city, home and work. It addresses components related to: risks, social relationships, self-direction, health, leisure, self-care and employment.*

**Keywords:** *game-based learning; iPlus; LudoMinga; serious games; user-centered design*

## **Introducción**

Los juegos serios o aplicaciones gamificadas han sido diseñados para el fiel cumplimiento del proyecto denominado: «Un *framework* como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión plena para personas con discapacidad intelectual, independientemente del lugar de residencia».

El desarrollo de los juegos serios ha implicado la conjugación de diversos componentes, así como la integración de variables y parámetros. Además, ha sido fundamental que el equipo de investigación mantenga una visión compartida para orientar las acciones desde la proximidad, la horizontalidad, la transversalidad y la corresponsabilidad, con la población meta.

Las interacciones personales e interinstitucionales, de naturaleza colaborativa, propenden a aportar a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2015), andamiaje imperativo para la cohesión social. Los dos componentes principales del proyecto de investigación: TIC y discapacidad, aportan específicamente al logro del ODS-4: «Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos».

La utilización de videojuegos educativos puede reducir el impacto de la discapacidad y abrir posibilidades para dejar atrás la invisibilidad, el derrotismo, la desesperanza aprendida (Seligman, 1975) y la discriminación. En el marco de Diseño Universal, el *software* cumplirá con lineamientos de accesibilidad de la Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.1) (Caldwell *et al.*, 2008), con el propósito de garantizar una aplicación accesible e inclusiva, en pro de reducir las desigualdades (ODS-10).

La población meta está conformada por personas adultas con discapacidad intelectual. Este colectivo aguarda respuestas que viabilicen su inclusión educativa, social y laboral, para mejorar su calidad de vida, mediante una equiparación de oportunidades tendentes a la igualdad, la equidad y la no discriminación. El compromiso moral de la Agenda 2030: «Que nadie se quede atrás», no acepta excepciones, y su concreción sería una falacia si se invisibiliza la compleja situación de la discapacidad intelectual asociada a otras discapacidades, a factores de salud y a condiciones desfavorables de carácter emocional, económico y ambiental.

## Objetivos

El objetivo del presente capítulo es detallar la implementación de juegos serios educativos, que pretenden desarrollar habilidades cognitivas, adaptativas y laborales en pro de la inclusión de personas con discapacidad intelectual, con base en la caracterización y la detección de necesidades de los usuarios de los servicios de la fundación FINE (estudio de caso).

La implementación de videojuegos educativos supuso situar a la población meta —personas adultas con discapacidad intelectual usuarias de FINE— en el centro del accionar, para asumir la investigación desde una perspectiva ecológica, con enfoque interdisciplinario y una visión compartida, con el propósito de articular coherentemente: actores, enfoques, componentes, aportes y un sinfín de variables.

## Juegos serios, finalidad y componentes

Con el apoyo de profesionales especializados en discapacidad, educación y psicología, el equipo de expertos en juegos y programación diseñó la plataforma administrativa y el módulo de juegos serios, con la finalidad de:

- Desarrollar habilidades cognitivas, con énfasis en las básicas o primarias: percepción, atención y memoria.
- Desarrollar habilidades de interacción social.
- Desarrollar habilidades laborales para apoyar el desempeño en un puesto de trabajo, tanto en empleo ordinario como en un ambiente protegido.

Al tomar conciencia de la posición de los objetos en el espacio y de su relación con otros objetos, el desarrollo perceptivo-visual comienza a integrarse con el desarrollo social y cognitivo.

Se prestó especial atención a componentes relacionados con:

- Motivación, entendida como resistencia a la distracción y proceso de activación.
- Planteamiento de situaciones reales, con imágenes que eviten la infantilización y tengan en cuenta aspectos como: significación, causalidad, atribución, normas, potencial de afrontamiento, diferenciación de emociones, autocuidado, entre otros.
- Uso de formas geométricas, dibujos y fotografías.
- Procesos secuenciales o lineales, así como de selección y distribución.
- Estimulación de la orientación espacial.

- Información sensorial por medio de características físicas del estímulo (factores extrínsecos): tamaño, color, forma, movimiento (velocidades), posición, intensidad, complejidad, relevancia y novedad.
- Procesamiento global y local, para estimular el reconocimiento del todo y de las partes.
- Tareas que consideren: tiempo de reacción, detección, discriminación, búsqueda, identificación, recuerdo, dirección y reconocimiento.
- Integración de símbolos verbales y gráficos.
- Estímulos auditivos que no alteren el sistema nervioso.
- Estímulos visuales en fondo oscuro (contraste invertido), preferentemente negro, que proporcione el nivel más alto de contraste y claridad (99,5%), condición que evita fenómenos de parpadeo, inestabilidad en la imagen o molestias visuales.
- Estructuración de actividades secuenciales de una tarea, con materiales, herramientas o equipos que se utilizan en ambientes laborales, para favorecer el desempeño de la actividad laboral con la mayor independencia y autonomía posible.
- Opciones de escaneo y *zoom* de imagen.
- Disposición de elementos en función de una organización perceptual, que responda a los principios de: relación figura-fondo, agrupación y constancia (percibir el mundo de forma estable).
- Estimulación de mecanismos para la selección de aspectos relevantes, para detectar correctamente el objetivo, y de control voluntario, para prestar atención al estímulo que genera una respuesta.
- Desarrollo de habilidades adaptativas mediante la aplicación de la fórmula: dos aciertos y un error. La respuesta frente a una circunstancia puede variar según las posibilidades personales; por ejemplo, ante un incendio, si la persona cuenta con un celular y tiene habilidades de comunicación, lo acertado es llamar al 911; si carece del dispositivo, presenta dificultades motrices o su lenguaje es incipiente, pedir ayuda también es un acierto. Una conducta de evasión o escape constituye una respuesta errónea.
- Subrayar el rol protagónico del concepto de gamificación, que consiste en la incorporación de una dinámica de juego y recompensas, para alcanzar los objetivos en el entrenamiento de habilidades cognitivas, adaptativas y laborales.

- Acompañamiento, seguimiento y evaluación por parte de tutores responsables, en el caso de que los videojuegos educativos se utilicen en el marco de un accionar institucional.
- Posibilidad de utilizar libremente los juegos serios sin necesidad de autenticación.
- Opciones con diferentes niveles de dificultad, para distintos ritmos de aprendizaje.
- Diseño amigable e intuitivo con flexibilidad, con la finalidad de simplificar o eliminar paulatinamente los apoyos que ya no sean necesarios para el usuario.
- Desarrollo de la abstracción y la imaginación.
- Estímulo de las funciones visuales, que no puede exceder el nivel de desarrollo perceptivo-cognitivo porque la visión es una función cortical superior.

Siguiendo la metodología iPlus (Carrión-Toro *et al.*, 2020), expertos en videojuegos y programación diseñaron la plataforma educativa con base en la caracterización de la población meta, así como en los requerimientos formulados por expertos en discapacidad, educación y psicología. A continuación, se presenta la plataforma LudoMinga.

## **Plataforma LudoMinga**

### **Logotipo, isotipo y lema**

El equipo de investigación, por consenso, decidió denominar al *framework* como LudoMinga, con su respectivo logotipo. El origen etimológico del término ludo viene del latín *ludus*, que quiere decir ‘juego’, y *minga*, del quechua *mink’a*, que hace referencia a una antigua tradición de Ecuador y Perú relacionada con el trabajo comunitario y que resalta valores como: solidaridad, colaboración, compañerismo, trabajo en equipo, satisfacción por el bien común y suma de esfuerzos que aportan al progreso.

Para el isotipo, como marca que define y diferencia, se adoptó la figura de un colibrí (quinde o picaflor), ya que, de las 320 especies conocidas en el mundo, Ecuador alberga 124. En el Distrito Metropolitano de Quito, se encuentran 55 especies, de ahí que Quito haya sido denominada como la capital mundial de los colibríes y sea el ave emblemática de la ciudad (Mendoza, 2016). El iridiscente plumaje de esta ave pequeña, su capacidad de vuelo y de permanecer suspendida en el aire, así como su rapidez de maniobras e, incluso, su habilidad para volar hacia atrás, han atrapado la atención de la ciencia; y han hecho que sea retratada en la mitología americana de manera relevante (Mires, 2000).

Figura 1: Logotipo e isotipo de la plataforma



El lema de la plataforma web sintetiza la perspectiva ecológica, el enfoque interdisciplinario y la visión compartida, ejes del trabajo colaborativo que sostienen y caracterizan al equipo de investigación (figura 2).

Figura 2: Lema de la plataforma

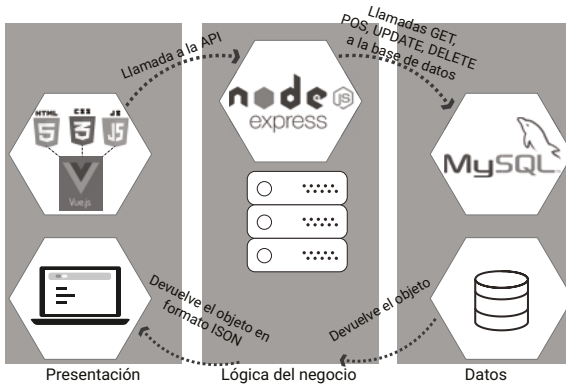
© 2020, hecho con ♥ para una mejor educación.

## Arquitectura de la plataforma

LudoMinga es una plataforma que integra videojuegos educativos para facilitar el registro, el almacenamiento y la gestión de datos relacionados con el *software* educativo, como herramienta de apoyo para personas con discapacidad intelectual (usuario), así como los datos de los actores que intervienen en el proceso de dar acceso (administrador de la plataforma), delegar (administrador de la organización) y supervisar (tutor) el uso de los mismos.

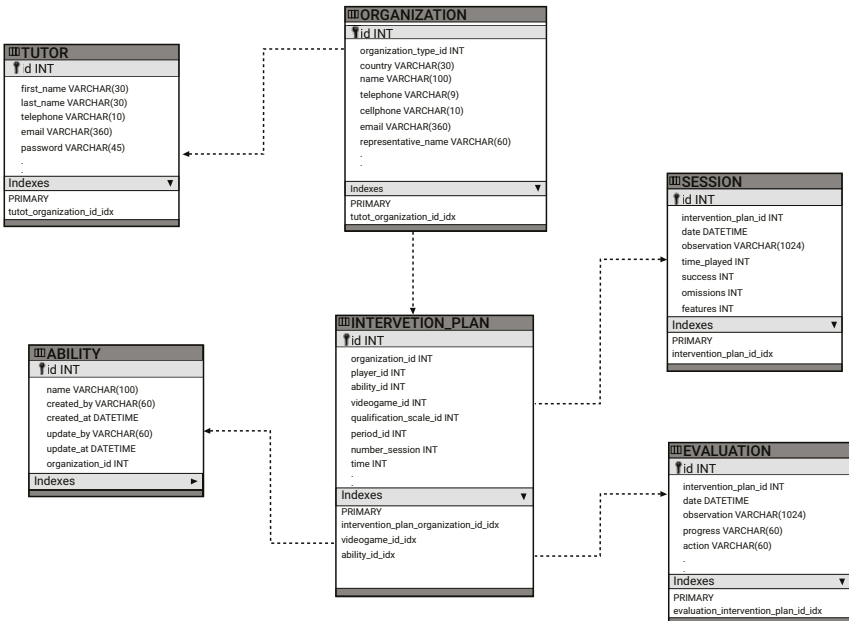
La arquitectura del *software* (figura 3) consiste en un modelo de programación de tres capas, con el objetivo de separar: la lógica del negocio (*software* que entrega información útil para el usuario), la capa de presentación (*software* que permite ver los resultados de la aplicación de forma adecuada) y la capa de datos (*software* BD que maneja los datos que sirven a las aplicaciones de la lógica del negocio) (Cubillos, 2017).

Figura 3: Arquitectura de la aplicación



El modelo de datos determina la estructura de la plataforma y cómo estos se relacionan entre sí. Consta de las tablas con los campos necesarios para gestionar: las organizaciones, los usuarios, los tutores, las evaluaciones, los videojuegos y las relaciones entre ellos (figura 4).

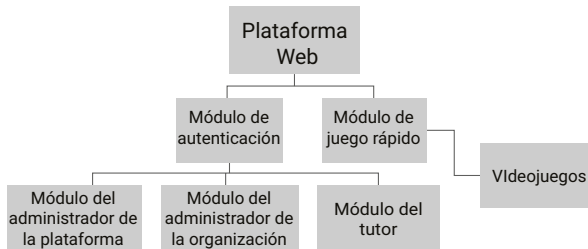
Figura 4: Extracto del modelo de datos



Los módulos de la plataforma (figura 5) están estructurados en subsistemas específicos:

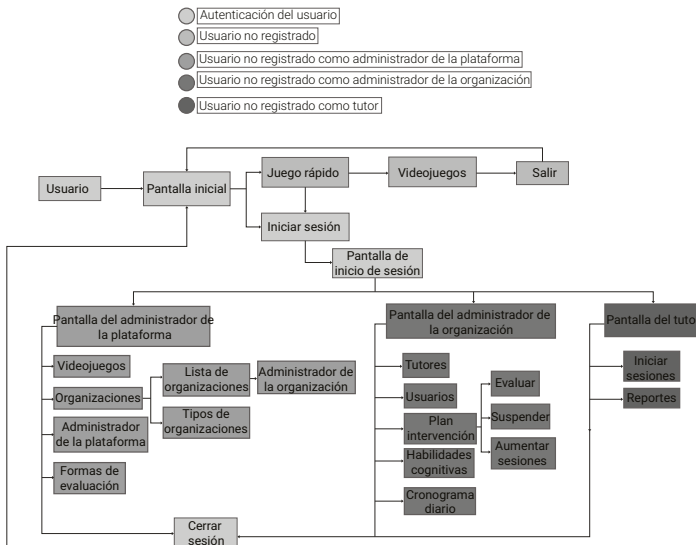
- **Módulo de autenticación:** será utilizado por los usuarios registrados en el sistema y admitirá hacer seguimiento de su interacción con la plataforma y los juegos. A su vez, este módulo se divide en tres: desde donde se administra la plataforma, el del administrador de la organización y el del tutor.
- **Módulo de juego rápido:** permite el acceso de los usuarios a los juegos, sin tener que registrarse o autenticarse ante la plataforma; en este caso, no se llevará un registro de la interacción del usuario frente al sistema.

Figura 5: Módulos de la plataforma



Por su parte, el modelo de navegación (figura 6) explicita los caminos habilitados para que los usuarios interactúen con el sistema. Se utiliza un código de color para asociar las acciones que pueden realizar los beneficiarios dependiendo de su rol.

Figura 6: Modelo de navegación del sistema



## Funcionalidad de la plataforma LudoMinga

La pantalla de bienvenida (figura 7) cuenta con opciones para iniciar sesión según el rol del usuario o, en modo juego rápido, para usar los videojuegos sin necesidad de registrarse. Aquí, el usuario debe registrar su correo electrónico y contraseña para autenticarse como: administrador de la plataforma, administrador de la organización o tutor. Se brinda la posibilidad de recuperación de la contraseña en caso de olvido.

Figura 7: Pantalla de bienvenida e inicio de sesión



La opción «jugar» ofrece la posibilidad de acceder directamente a los juegos sin necesidad de autenticación.

Figura 8: Pantalla de videojuegos disponibles





La pantalla de inicio presenta módulos para acceder según el rol del usuario, que son los siguientes.

**Módulo de administrador de la plataforma:** permite acceder al listado de videojuegos, el nombre y el tipo de organizaciones, e identificar a los administradores de las organizaciones con sus respectivos formularios de registro. Brinda la posibilidad de elegir la forma de evaluación y la escala para orientar la acción evaluativa del tutor.

**Módulo del administrador de la organización:** viabiliza la gestión de tutores, usuarios, habilidades a desarrollar, tiempo (período), planes de intervención, reportes, cronograma diario y personalización de juegos.

**Módulo del tutor:** presenta opciones de acceso al listado de usuarios y de inicio de las sesiones de juego. El listado de planes de intervención cuenta con la opción para evaluar; por su parte, el formulario de registro ofrece la posibilidad de suspender o aumentar sesiones. En el listado de reportes, se registra un código para el plan de intervención y diversos formatos para cada usuario. El tutor puede plantear una observación relacionada con el desempeño del usuario.

- Perfil de usuario: muestra un avatar que despliega información personal del usuario y la opción para cerrar sesión.
- Plan de formación: permite escoger jugadores con la asignación del mismo plan.
- Formato de impresión.
- Progreso: posibilita que el tutor valore al jugador de acuerdo con el avance en el videojuego.

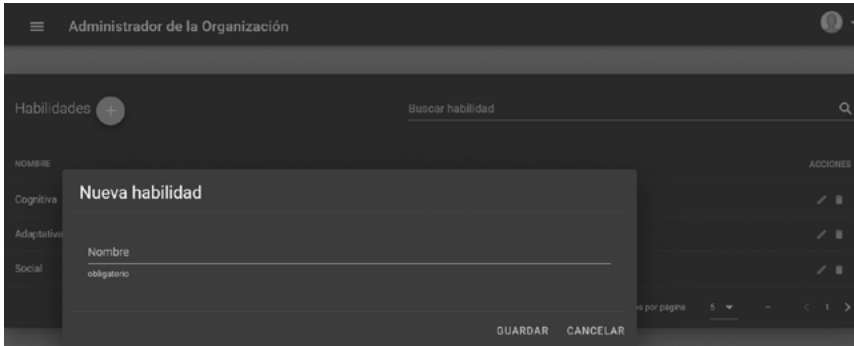
La figura 9 muestra los campos para registrar tutores con: nombre, número de celular, correo electrónico, si está activo y si tiene un plan asignado. Para el registro de usuarios, se requieren los siguientes datos: nombre, representante, teléfono, si está activo y acciones que se prevén.

**Figura 9:** Menú y pantallas para gestionar tutores y usuarios



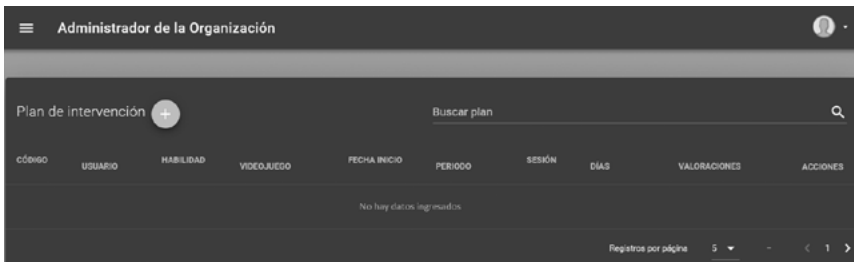
El administrador de la organización puede incorporar las habilidades que se quieren trabajar; en este caso, cognitivas, adaptativas y laborales (figura 10).

**Figura 10:** Pantalla para definir habilidades que se busca desarrollar o mejorar



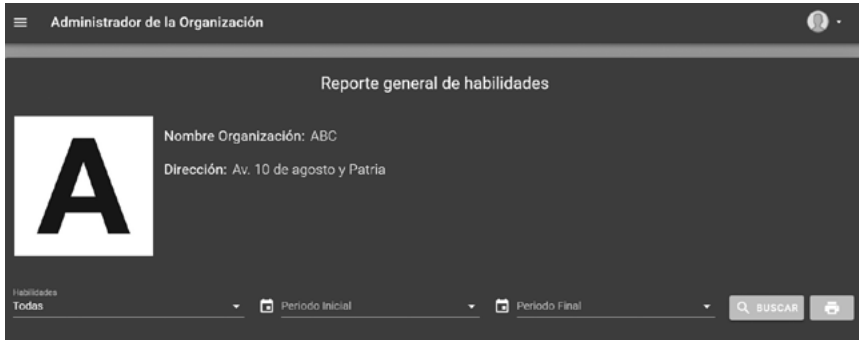
Para el diseño del plan de intervención, se debe definir: código, usuario, habilidad a desarrollar, videojuego, fecha de inicio, período, sesión, días, valoraciones y acciones, como lo muestra la figura 11.

**Figura 11:** Pantalla para gestionar el plan de intervención



Tanto para la organización como para el tutor, el usuario y su representante, el reporte general de habilidades consolida el seguimiento y el acompañamiento. Se puede revisar en pantalla o imprimir (figura 12). Muestra el logo, el nombre y la dirección de la organización. Posibilita visualizar una o más de las habilidades sobre las que se ha trabajado y, lo que es más importante, los resultados durante el período inicial y el final para contrastar avances o retrocesos, e identificar una situación estacionaria. El tutor —en su calidad de terapeuta o profesional en educación, psicología u otro campo afin— aportará con sustentaciones de rigor relacionadas con diversas situaciones que deben ser tomadas en cuenta; por ejemplo, un duelo que afecta emocionalmente y, usualmente, incide de forma directa en el desempeño.

**Figura 12:** Pantalla de generación de reportes de habilidades



El cronograma diario faculta el seguimiento de la actividad del usuario: videojuego utilizado, duración y observaciones registradas por el tutor a cargo (figura 13).

**Figura 13:** Pantalla de cronograma diario



## Juegos de la plataforma LudoMinga

LudoMinga estimula el desarrollo de habilidades cognitivas con el apoyo de una colección de 22 mini-juegos, que complementan el plan integral. La estructura de la aplicación se diseñó con base en el programa EVO (Rodríguez *et al.*, 2003), que facilita el entrenamiento tanto global como específico de las áreas perceptivas, a través de actividades y juegos que trabajan la eficiencia visual y perceptiva de niños y niñas con baja visión.

Para un mejor desenvolvimiento en el medio, es indispensable que las personas con discapacidad intelectual desarrollen sus funciones cognitivas, entendidas como los procesos mentales necesarios para llevar a cabo cualquier tarea como: recepción, selección, transformación, almacenamiento, elaboración y recuperación de la información. En función de la caracterización de la población meta, los juegos ponen énfasis en las funciones perceptivo-visuales, que requieren de las funciones ópticas, la comprensión de lo que se ve, la asociación con otras experiencias visuales y la memoria visual (funciones totalmente cognitivas).

El objetivo general es desarrollar o mejorar las habilidades cognitivas privilegiando las básicas: percepción, atención y memoria, a partir de la funcionalidad y la eficiencia visual —usar la vista y comprender lo que se ve—, mediante estímulos que deben ser interpretados para un desarrollo progresivo.

Los mini-juegos aportan de manera específica en la consecución del objetivo general. Las opciones de configuración para cada micro-juego abordan distintas áreas perceptivas: espacial, del objeto, forma y contornos, movimiento, velocidad, color y tamaño. Adicionalmente, ayudan a definir el tiempo para el uso del juego y, a la par de corroborar el seguimiento y la valoración por parte del tutor o terapeuta, previenen problemas de inmersión.

Los mini-juegos desarrollan los tres tipos de funciones visuales (Barragán, 1978; Barragán *et al.*, 2005):

- **Funciones ópticas:** control fisiológico de los músculos del ojo, respuesta a la luz, enfoque, fijación, seguimiento, convergencia, acomodación y movimiento.
- **Funciones óptico-perceptivas:** discriminación de forma, tamaño, color, relaciones espaciales y coordinación visomotora, reconocimiento e interpretación, identificación o nominación.
- **Funciones perceptivo-visuales:** discriminación figura-fondo, complementación visual, relación partes-todo, asociación visual. Implican las funciones ópticas y la comprensión de lo que se ve, la asociación con otras experiencias visuales, la memoria visual. Son funciones totalmente cognitivas.

La percepción visual presenta cinco facultades que influyen en la capacidad de aprendizaje (Frostig *et al.*, 1989; Secretaría de Estado de Educación y Formación, 2015):

- **Coordinación viso-motora:** capacidad de coordinar la visión con las manos, los pies o resto del cuerpo, de forma rápida y precisa.
- **Percepción figura-fondo:** capacidad de percibir con claridad aquello que atrae la atención (objeto-figura), dentro del campo perceptivo (fondo); es decir, distinguir un objeto del entorno. Ante un estímulo, la figura es el objeto de la

percepción; al desviar la atención hacia otra parte del campo visual, el nuevo centro de interés se convierte en figura y lo que antes era figura, en fondo.

- **Constancia perceptual:** capacidad para reconocer los objetos por sus propiedades invariables. Interviene en la identificación de formas y objetos, independientemente del color, tamaño, forma o posición. Por ejemplo, un objeto no cambia aunque lo observemos desde distintos puntos de vista (más lejos, más cerca, desde arriba, etc.). Esta capacidad permite diferenciar entre letras semejantes o reconocer objetos tridimensionales dibujados en un plano bidimensional, entre otros.
- **Percepción de la posición en el espacio:** capacidad para percibir un objeto en el espacio en relación con nuestro cuerpo. Esta capacidad y la siguiente son imprescindibles para la comprensión de los conceptos de número, magnitudes, distancias, etc.
- **Percepción de las relaciones espaciales:** capacidad de percibir la posición de dos o más objetos en relación con el propio sujeto o unos respecto de otros.

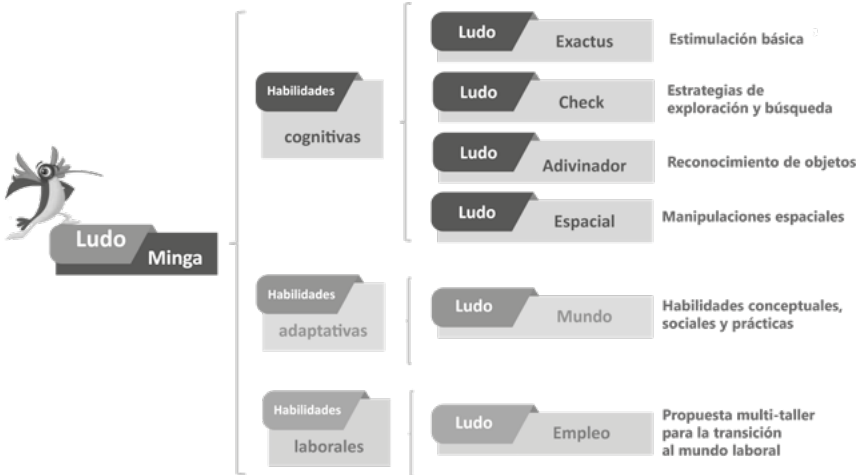
Estas funciones y facultades visuales estimulan las siguientes habilidades cognitivas.

- **Perceptivas:** reconocimiento, discriminación, esquema corporal.
- **Atención:** orientación, amplitud, flexibilidad, atención sostenida, atención distribuida, inhibición.
- **Memoria:** inmediata, de trabajo, a largo plazo, procedimental, prospectiva.
- **Praxias:** constructivas, ideatorias, ideomotoras.
- **Razonamiento:** categorización, abstracción de semejanzas y diferencias, analogías, lógica.
- **Orientación espacio-temporal:** espacio, tiempo, persona.
- **Lenguaje:** fonología, capacidad léxico-semántica, sintaxis, discurso, pragmática.
- **Funciones ejecutivas:** organización, planificación, flexibilidad, iniciativa.

## **Descripción de los juegos para desarrollar habilidades cognitivas**

Los juegos serios de LudoMinga se estructuran y atienden las necesidades de estimulación conforme se ilustra en la figura 14.

**Figura 14:** Juegos serios de LudoMinga para el desarrollo de habilidades cognitivas, adaptativas y laborales



En el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), los juegos serios presentan opciones de lectura, audio y ampliación de imagen, para multiplicar las posibilidades de acceso a usuarios dentro de la diversidad funcional (con algún tipo de discapacidad). Además, muestran mucho cuidado en el diseño gráfico y especial atención en el uso del color y los sonidos.

La pantalla de inicio tiene como fondo el perfil de la ciudad de Quito, en el que destacan construcciones y monumentos emblemáticos (figura 15). El nombre asignado al juego sobresale; «Iguaitos», por ejemplo, es un ejercicio de exploración visual. Se presenta un menú con opciones para: jugar, establecer ajustes, leer instrucciones o salir. La representación gráfica del juego va acompañada del isotipo. Se indica el tiempo de duración.

**Figura 15:** Pantalla de inicio de un juego



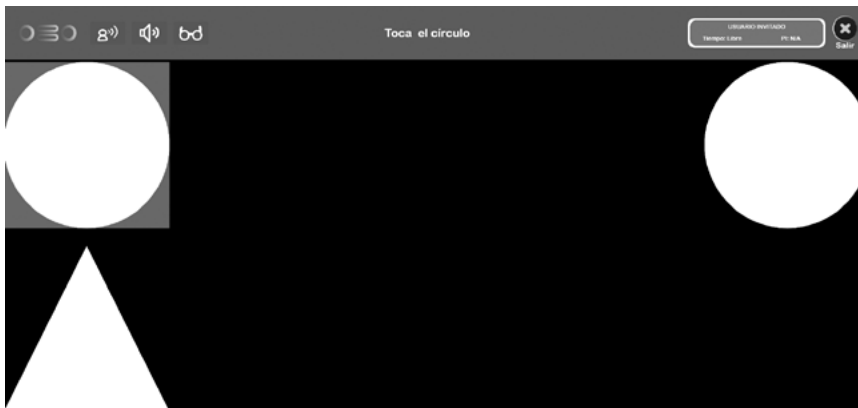
Si el usuario hace clic en la opción Jugar, aparece la instrucción para dar inicio al juego (figura 16).

**Figura 16:** Pantalla de instrucción del juego



Al continuar, se observa la instrucción específica para cada ejercicio (figura 17). La retroalimentación es inmediata, tanto visual como audible. Los sonidos que indican si se realizó bien o mal el ejercicio son suaves, no perturbadores.

**Figura 17:** Pantalla de un ejercicio



Una vez que concluye el juego, aparecen los resultados en función del tiempo empleado por el usuario, el número de intentos, sus aciertos y fallos. El tutor puede ingresar los comentarios relacionados con la sesión de trabajo, como lo muestra la figura 18.

Figura 18: Pantalla de finalización del juego



Las opciones de configuración permiten definir: nivel de dificultad, color, estímulos, contorno, tiempo de espera y duración de la sesión (figura 19).

Figura 19: Pantalla de configuración del juego

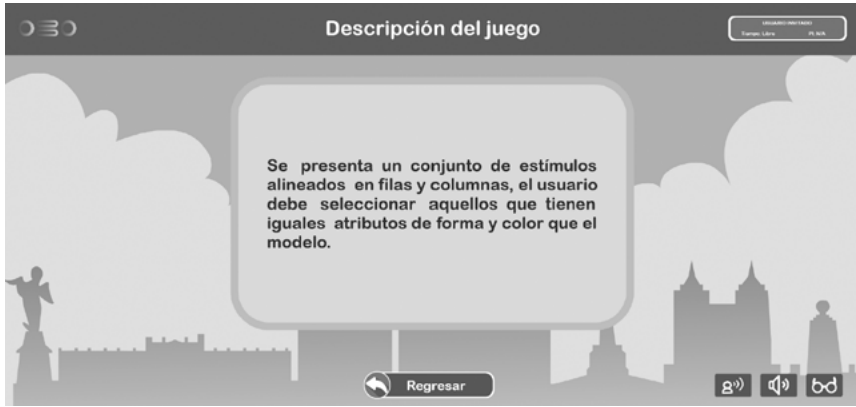


Cada juego cuenta con una descripción de los estímulos, la mecánica y la funcionalidad, así como del objetivo. En la figura 20, se pretende que el jugador discrimine atributos de forma y color, a la par que los identifique con el modelo.

Los juegos pueden ser utilizados en diversos tipos de dispositivos (computador, tablet, teléfono inteligente). Además, es posible jugar sin conexión a internet, lo que es un beneficio en zonas rurales remotas.



Figura 20: Pantalla de descripción del juego



## Descripción de los juegos para desarrollar habilidades adaptativas

### Conceptuales, sociales y prácticas

LudoMundo se diseñó a partir del entendimiento de las habilidades básicas de desarrollo personal y social, como condiciones indispensables para que las personas con discapacidad intelectual puedan llevar una vida al amparo de los principios de inclusión, comprensividad y diversidad (García, 2011).

Esta aplicación facilita el refuerzo y la evaluación de programas de intervención orientados a desarrollar habilidades adaptativas, para responder ante las dificultades que enfrentan las personas con discapacidad intelectual que no han aprendido determinadas conductas (modelo de déficit) o no las han puesto en práctica por diversas circunstancias o impedimentos (modelo de interferencia). En un sistema de entrenamiento estructurado, los programas de intervención comprenden la aplicación de diferentes técnicas generales, entre ellas: modelado e imitación, y *role-playing* o representación. Estas están vinculadas con técnicas cognitivas de reestructuración para modificar procesos erróneos, implementar técnicas de relajación, practicar la resolución de problemas, entre otros. Potencian el pensamiento alternativo, causal, consecuencial o medio-fines (planificación). Se acompañan de técnicas de control del entorno: clima de relación, actividades colaborativas, tutorías entre iguales, contexto facilitador y reforzante (Fundación Iberoamericana Down21, 2021).

En su calidad de videojuego educativo, ofrece a los usuarios que no pertenecen a un programa de intervención, la posibilidad de aprender a gestionar emociones, responder de forma adecuada frente a circunstancias de riesgo, controlar impulsos y resolver problemas que se pudieran presentar en el hogar u otro lugar.

La aplicación consiste en una aventura gráfica por varios mundos, en los que el jugador —personaje principal representado por un avatar masculino o femenino que elige el usuario— enfrenta retos que plantean tres alternativas, dos de ellas correctas o válidas. Cada escenario presenta distintas situaciones; si en todas ellas el jugador ha acertado en sus respuestas, recoge una insignia como recompensa y, al final, obtiene un trofeo de reconocimiento. Automáticamente, el audio se activa para la lectura de títulos, la descripción de la situación y las alternativas, con el fin de que el beneficiario entienda los retos, a pesar de no tener acceso a la lectura.

LudoMundo estimula las habilidades que estructuran la conducta adaptativa de las personas con discapacidad intelectual (Navas *et al.*, 2010; Verdugo, 2003), y enfatiza en las dimensiones que se señala a continuación:

**Tabla 1:** Dimensiones priorizadas de las habilidades conceptuales, sociales y prácticas que estructuran la conducta adaptativa de la persona con discapacidad intelectual

| Habilidades conceptuales | Habilidades sociales           | Habilidades prácticas         |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Lenguaje                 | Habilidades interpersonales    | Actividades de la vida diaria |
| Uso del dinero           | Responsabilidad                | Habilidades ocupacionales     |
| Autodirección            | Autoestima                     | Manejo del dinero             |
| Tiempo                   | Prudencia                      | Seguridad                     |
|                          | Seguimiento de reglas y normas | Cuidado de la salud           |
|                          | Modales                        | Transporte                    |
|                          | Solución de problemas sociales | Rutinas                       |
|                          | Evitar la victimización        | Uso del teléfono              |

Fuente: adaptación con base en Verdugo (2003) y Navas *et al.* (2010).

## LudoMundo

La pantalla de inicio destaca el perfil de construcciones y monumentos emblemáticos de Quito. El menú brinda opciones para: jugar, ver las insignias obtenidas, establecer ajustes, leer instrucciones o salir. También, se indica el tiempo de duración.

Figura 21: Pantalla de inicio del juego



Si el usuario hace clic en Jugar, puede elegir el mundo (figura 22).

Figura 22: Pantalla para seleccionar el mundo



A continuación, el jugador se enfrenta a retos que plantean tres alternativas, dos de ellas correctas (figura 23). Cada escenario presenta distintas situaciones.

Figura 23: Pantalla de reto con sus alternativas / Mundo trabajo



Una vez que el jugador responde el reto, aparece un mensaje que indica si la respuesta es correcta o no. Si eligió la alternativa correcta, se hace acreedor a una insignia (figuras 24 y 25).

Figura 24: Mensaje de aviso de alternativa / Mundo trabajo



Figura 25: Pantalla de logro de insignia / Mundo trabajo



La opción de configuración permite elegir el personaje principal, representado por un avatar masculino o femenino (figura 26).

Figura 26: Pantalla de selección del avatar



## Descripción de los juegos para el desarrollo de habilidades laborales

### Propuesta multi-taller para la incorporación a lugares de trabajo

Las personas con discapacidad intelectual conforman uno de los colectivos con más alto riesgo de exclusión social por diversos factores, entre ellos, la desigualdad de oportunidades en la formación y en el acceso al mundo laboral. En la edad adulta, el trabajo digno garantiza la plena inclusión.

El derecho de las personas con discapacidad intelectual a laborar está garantizado por instrumentos internacionales, la Constitución de la República (2008) y la normativa vigente relacionada con temáticas de trabajo y discapacidad. Las alternativas de incorporación al mercado laboral se vinculan con el grado de afectación, formación, experiencia y empleabilidad. Se plantean dos posibilidades: 1) inserción laboral en el mercado común de empleo, para desempeñar un trabajo en una empresa convencional; y 2) la modalidad de empleo protegido, garantizada en el artículo 49 de la Ley Orgánica de Discapacidades (Ecuador, 2012), que legitima el trabajo productivo y remunerado, incluso, muchas veces con carácter estable.

El presente estudio de caso se adscribe a la segunda modalidad, con base en una Planificación Centrada en la Persona (PCP), en el marco de los valores y los principios del Empleo con Apoyo (European Union of Supported Employment, EUSE, 2015).

- **Individualidad.** Cada persona es única, con intereses, preferencias, condiciones y biografía propios.
- **Respeto.** Las actividades son siempre adecuadas para la persona, le dan dignidad y son enriquecedoras.
- **Autonomía.** Ayuda a las personas a precisar sus intereses y prioridades, a expresar sus preferencias y a diseñar un plan personal de vida y de empleo, de acuerdo con sus condiciones personales y circunstanciales.
- **Elección bien informada.** Permite a las personas percibir sus oportunidades, para que elegir según sus preferencias y comprender las consecuencias que eso puede traer.
- **Empoderamiento.** Facilita a las personas tomar decisiones sobre su forma de vida y participación en la sociedad.
- **Confidencialidad.** Los servidores de empleo con apoyo consideran confidencial la información que es dada por sus usuarios. Asimismo, los beneficiarios tienen acceso a toda la información personal en manos del servidor. Cualquier manifestación de dicha información está sujeta a la discreción del individuo y solamente si ha habido un acuerdo previo.
- **Flexibilidad.** Tanto el personal como las estructuras organizativas de los servicios de empleo con apoyo pueden cambiar según las necesidades de sus usuarios. Los servicios son flexibles y sensibles a las necesidades de los sujetos.
- **Accesibilidad.** Los servicios de Empleo con Apoyo, la información y las instalaciones son completamente accesibles a todas las personas con discapacidad.

Desde esta perspectiva, para apoyar la formación ocupacional, se diseña un juego serio con actividades orientadas a que la persona con discapacidad intelectual lleve a cabo su trabajo de la manera más autónoma posible. A manera de ejemplo, se presenta el escenario de un taller de panadería. El enfoque multi-taller brinda al preparador laboral la oportunidad de modificar las actividades según las funciones y las tareas que precise entrenar, para la formación en perfiles laborables, tomando en consideración el nivel y el tipo de apoyo que requiere el usuario.

## LudoEmpleo

La pantalla de inicio presenta los talleres disponibles para entrenamiento. En el ejemplo de la figura 27, se presenta únicamente el taller de panadería.

Figura 27: Pantalla de inicio del juego



Si el usuario hace clic en el taller asignado, se muestra una pantalla como en la figura 28, para seleccionar la historia establecida para el usuario.

Figura 28: Pantalla de historias



A continuación, se presenta la secuencia de la historia seleccionada, para que la ordenen (figura 29).

Figura 29: Pantalla de ordenamiento de secuencia



## Conclusiones

Este trabajo ilustra la aplicación de la metodología iPlus, mediante un enfoque metodológico centrado en el usuario y orientado al diseño de juegos serios con propósito educativo.

iPlus permitió el desarrollo de la plataforma LudoMinga, que ofrece un conjunto de mini-juegos serios para el desarrollo de habilidades cognitivas, con énfasis en las básicas o primarias: percepción, atención y memoria. Como se ha podido demostrar, se enfoca en el desarrollo de habilidades de interacción social y laborales, para apoyar el desempeño en un puesto de trabajo, tanto en un empleo ordinario como en un ambiente protegido. LudoMinga, además, es una plataforma web que permite gestionar organizaciones, usuarios, tutores, evaluaciones, videojuegos y sus relaciones.

## Referencias bibliográficas

- Barragán, N. (1978). «Disminuidos Visuales y Aprendizaje». En: *Journal of Chemical Information and Modeling* (ONCE, Vol. 53, Issue 9). Gráficas Arca.
- Barragán, N., Espejo, B. y Fuente, D. L. (2005). «Escala de Eficiencia Visual: Autonomía Personal de Personas con Ceguera o Deficiencia Visual». En: *III Congreso Virtual INTEREDVISUAL sobre La Autonomía Personal de Personas con Ceguera o Deficiencia Visual*. Málaga, España.
- Caldwell, B., Cooper, M., Guarino, L., y Vanderheiden, G. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. W3C. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>



- Carrión-Toro, M., Santórum, M., Acosta-Vargas, P., Aguilar, J., y Pérez, M. (2020). «iPlus a user-centered methodology for serious games design». En: *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(24), 1–33. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10249007>
- Consejo Nacional de Discapacidades. (2020a). *Estadísticas de Discapacidad. Ministerio de Salud Pública*. Disponible en: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Consejo Nacional de Discapacidades. (2020b). *Estadísticas de Discapacidad. CONADIS*. Disponible en: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Cubillos, C. (2017). *Arquitectura cliente/Servidor*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Ecuador, A. N. R. del. (2012). Ley Orgánica de Discapacidades. En *Registro oficial* (vol. 796).
- EUSE (European Union of Supported Employment). (2015). *Folleto informativo y modelo de calidad* (vol. 44, Issue 0).
- Frostig, M., Miller, A. M., y Horne, D. (1989). *Figuras y formas: guía para el maestro : programa para el desarrollo de la percepción visual: aprestamiento preescolar corporal, objetal y gráfico*. Editorial Médica Panamericana. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=M04ZzQEACAAJ>
- Fundación Iberoamericana Down21. (2021). *¿Cómo entrenamos las habilidades sociales?* Down21.org. Disponible en: <https://www.down21.org/desarrollo-personal/120-relaciones-interpersonales/895-seccion-para-profesionales.html?start=4>
- García, M. (2011). «Habilidades sociales en niños y niñas con discapacidad intelectual». En: *Depósito legal: SE 1222-2011*. Disponible en: <http://www.eduinnova.es/monografias2011/ene2011/habilidades.pdf>
- Mendoza, G. (2016). «El colibrí: ave emblemática de la capital de los ecuatorianos». En: *Noticias Ecuador*. Disponible en: <http://radioscandalo.com/2016/10/13/el-colibri-ave-emblematica-de-la-capital-de-los-ecuatorianos/>
- Mires, A. (2000). «Así en las flores como en el fuego. La deidad colibrí en amerindia y el dios alado en la mitología universal». En: *Abya-Yala*, 53(9), 2–220. Disponible en: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>

- Navas, P., Verdugo, M., Arias, B. y Gómez, L. (2010). «La conducta adaptativa en personas con discapacidad intelectual». En: *Revista Española Sobre Discapacidad Intelectual*, June, 28–48.
- ONU. (2015). «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible». En: *Asamblea General* (vol. 15900, p. 40). Disponible en: [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/70/L.1yLang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1yLang=S)
- Rodríguez, J., Vicente, M., Santos, C. y Lillo, J. (2003). *Entrenamiento visual por ordenador*. Gráficas Marte.
- Secretaría de Estado de Educación y Formación, P. (2015). «Módulo 7: Estimulación Visual». En: *Educación Inclusiva: Discapacidad visual*. Instituto de Tecnologías Educativas.
- Seligman, M. E. P. (1975). «Indefensión. En la depresión, el desarrollo y la muerte». En: *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Verdugo, M. (2003). «Retraso mental. Definición, clasificación y sistemas de apoyos». En: AAMR (Ed.), *American Association on Mental Retardation* (10ma edición, vol. 17, Issue 2). American Association on Mental Retardation. Disponible en: <https://sid.usal.es/i/docs/F8/FDO6569/verdugo.pdf>

## **PARTE 3**

### **Accesibilidad, efectividad y eficiencia en videojuegos psicoeducativos**



# Retos de la accesibilidad en videojuegos psicoeducativos

**Patricia Acosta-Vargas**<sup>[7]</sup>

patricia.acosta@udla.edu.ec

Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas  
Carrera de Ingeniería Industrial  
Universidad de Las Américas

**Jorge-Luis Pérez-Medina**

jorge.perez.medina@udla.edu.ec

Laboratorio de Sistemas Inteligentes e Interactivos (SI2-Lab)  
Universidad de Las Américas

## Resumen

La Organización Mundial de la Salud estima que el 15% de la población mundial vive con algún tipo de discapacidad. No obstante, en la actualidad, existen millones de aplicaciones —como los juegos serios— que estimulan las acciones cotidianas como: solicitar un servicio, mantenerse informado o realizar actividades profesionales. Pero no todos los desarrolladores de aplicaciones se han preocupado por el fácil acceso para los usuarios. En este sentido, la presente investigación toma como caso de estudio los juegos serios de la plataforma LudoMinga, con base en los lineamientos de la Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, que promueve una interacción sencilla y dinámica de los usuarios con la plataforma. Para este caso de estudio, se ha empleado un método combinado para evaluar la accesibilidad a la plataforma y los juegos, que consisten en utilizar una herramienta de inspección automática y revisión manual. Los resultados obtenidos indican

---

7 Patricia Acosta-Vargas obtuvo su título de Ph.D en Informática por la Universidad de Alicante, un Máster en Educación Superior y su Ingeniería de Sistemas de Computación e Informática por la Escuela Politécnica Nacional. Actualmente, es directora del Grupo de Investigación en Intelligent and Interactive Systems (SI2Lab), Universidad de Las Américas, Ecuador. Ha participado como ponente en diversas conferencias organizadas por el IEEE, la ACM y Springer. Se ha desempeñado como revisora de artículos científicos para diversas revistas y congresos. Es autora de más de 70 artículos indexados en WOS y Scopus. Es Embajadora de Mujeres en Ciencia de Datos (WiDS), por la UDLA en convenio con la Universidad de Stanford. Sus intereses de investigación incluyen: ingeniería, telemedicina, Big Data, educación, ergonomía, banca, salud, gobierno, métricas de accesibilidad web, heurística e innovación.

que es necesario aplicar los lineamientos del WCAG 2.1 durante todo el ciclo de desarrollo del *software*, para corregir las barreras de accesibilidad que enfrentan los usuarios con discapacidades. Este estudio puede servir como referencia para futuras investigaciones relacionadas con la accesibilidad a aplicaciones web o móviles.

**Palabras clave:** accesibilidad, evaluación, inclusión, videojuegos, WCAG 2.1

## **Abstract**

*The World Health Organization estimates that 15% of the world's population lives with a type of disability; on the other hand, millions of applications include serious games that support everyday activities such as performing professional activities, requesting a service, and keeping informed. But not all application developers have been concerned about the design of easy access for end-users. Therefore, this research applies as a case study to the serious games of the LudoMinga platform considering the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 so that users can easily interact with the serious games of the platform. In this case study, we employ a combined method to evaluate accessibility in the platform and the serious games. The combined method consists of using an automatic inspection tool and manual review; the results obtained indicate that it is necessary to apply WCAG 2.1 throughout the software development cycle to correct the accessibility barriers faced by users with disabilities. This study can serve as a reference for future research related to accessibility in web or mobile applications.*

**Keywords:** accessibility, evaluation, inclusion, video games, WCAG 2.1

## **Introducción**

La OMS apunta que el 15% de las personas del mundo tiene alguna discapacidad (World Health Organization, WHO, 2017), por lo que la interacción con juegos serios es un reto importante para los expertos en el área de diseño universal y accesibilidad. El artículo 2 de la Convención de la Organización de las Naciones Unidas 2006 define el *diseño universal* como: «el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado» (ONU, 2008). Además, detalla que no se excluyen diseños específicos cuando las circunstancias personales lo exijan. Por lo tanto, la accesibilidad en este contexto significa que las personas con discapacidad intelectual puedan utilizar fácilmente una aplicación informática (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020).

Con el objetivo de generar un *software* de fácil uso, la World Wide Web Consortium (W3C) ha establecido lineamientos fundamentales para el desarrollo de programas informáticos. Así, la accesibilidad es un parámetro esencial a considerar en cada fase del desarrollo de *software* basados en las guías WCAG 2.1 (W3C, 2018).

Este capítulo propone una evaluación de los juegos serios para alcanzar un nivel de accesibilidad «AA». Para el contexto, se han aplicado los lineamientos de accesibilidad basados en las WCAG 2.1, con los principios: perceptible, operable, comprensible y robusto (W3C, 2018). El diseño de juegos serios accesibles está destinado, especialmente, a personas con discapacidad intelectual, como herramientas para el desarrollo de habilidades sociocognitivas en pro de una plena inclusión.

En la revisión de la literatura, no se ha encontrado información sobre métodos automáticos para evaluar los juegos serios (Luis Salvador-Ullauri *et al.*, 2020); por tanto, se propone un método combinado que consiste en utilizar una herramienta automática y la evaluación manual. La aplicación del método propuesto permitió medir la accesibilidad de los juegos serios de la plataforma LudoMinga. En la evaluación manual, los expertos en accesibilidad definieron 18 lineamientos basados en la WCAG 2.1 (W3C, 2018). Dicho método fue aplicado a 24 juegos serios y en la evaluación participaron dos expertos en accesibilidad, quienes cuentan con varias publicaciones indexadas en el área; para resolver los desacuerdos entre ambos, en cuanto al cumplimiento de algún lineamiento, se precisó la intervención de un tercer especialista.

Esta investigación puede servir como punto de partida para futuros estudios relacionados con la evaluación y el nivel de accesibilidad en videojuegos psicoeducativos, y la adaptación de la plataforma con rampas digitales.

## Marco teórico

Para evaluar la accesibilidad de los juegos serios se aplicaron 18 lineamientos basados en la WCAG 2.1. Además, se consideraron los niveles de acceso de tipo: «A», «AA» y «AAA». La categoría «A» señala falta de cumplimiento en términos de acceso, el parámetro «AA» muestra un nivel satisfactorio y el «AAA» demuestra un alto nivel de accesibilidad. En este estudio observamos que mientras más criterios se cumplan en los juegos serios, más fácil será el acceso a la aplicación.

Los lineamientos de la WCAG 2.1 se componen de cuatro principios, 13 pautas y 78 criterios de conformidad (W3C, 2018, 2020) (Acosta-Vargas *et al.*, 2019).

### Principios

**Principio 1.** Perceptible: la información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse de manera que se puedan distinguir.

**Principio 2.** Operable: los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser manejables.

**Principio 3.** Comprensible: la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser claros.

**Principio 4. Robusto:** el contenido debe ser lo suficientemente fuerte como para confiar en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías de asistencia.

## **Pautas**

**Pauta 1.1.** Texto alternativo: proporciona texto alternativo para el contenido no textual, con el objetivo de ser transformado en otros formatos que las personas necesiten, como caracteres grandes, braille, símbolos o lenguaje más simple.

**Pauta 1.2.** Contenido multimedia dependiente del tiempo: proporciona alternativas sincronizadas para contenidos multimedia dependientes del tiempo.

**Pauta 1.3.** Adaptable: genera contenido que puede ser presentado de diferentes formas, sin perder información ni estructura.

**Pauta 1.4.** Distingible: permite a los usuarios ver y escuchar el contenido de una manera fácil.

**Pauta 2.1.** Teclado accesible: posibilita controlar todas las funciones desde el teclado.

**Pauta 2.2.** Tiempo suficiente: brinda tiempo adecuado a los usuarios para leer y utilizar el contenido.

**Pauta 2.3.** Ataques epilépticos: aplicar diseños al contenido que evita ataques epilépticos.

**Pauta 2.4.** Navegación: ayuda a los usuarios a navegar y buscar contenido de forma fácil y adecuada.

**Pauta 2.5.** Modalidades de entrada: facilita a los usuarios operar la funcionalidad a través de varios métodos de entrada.

**Pauta 3.1.** Legibilidad: genera contenido de texto legible y comprensible.

**Pauta 3.2.** Previsibilidad: crea una apariencia y una forma de utilizar las páginas web de manera predecible.

**Pauta 3.3.** Asistencia a la entrada de datos: cuenta con soporte para evitar que los usuarios se pierdan en la navegación y generen errores.

**Pauta 4.1.** Compatible: brinda compatibilidad con los agentes de usuario actuales y futuros, incluyendo las tecnologías de asistencia.

## **La herramienta de accesibilidad WAVE**

En esta evaluación, se usó la herramienta de inspección automática WAVE<sup>[8]</sup> como el *plugin* para Chrome. Es una de las mejores herramientas de evaluación de accesibilidad (Vigo *et al.*, 2013), (Acosta-Vargas *et al.*, 2018). Esta aplicación fue diseñada por WebAIM (WebAIM, 2020), para evaluar el grado de conformidad con respecto a los niveles: A, AA y AAA de accesibilidad de la WCAG (W3C,

---

8 Para más información, se puede acceder a: <https://wave.webaim.org/>



2008, 2018, 2020). Los errores detectados se relacionan con los lineamientos de la WCAG 2.1. WAVE los identifica a partir de las siguientes categorías.

**Errors:** son problemas esenciales al momento de evaluar la accesibilidad, que deben ser corregidos para garantizar un nivel aceptable de interacción con la plataforma LudoMinga y los juegos serios evaluados. Cada error está relacionado con los lineamientos de la WCAG 2.1.

**Contrast errors:** son barreras de accesibilidad severas, identificadas de forma automática por la herramienta WAVE. Se relacionan directamente con los usuarios que tienen discapacidad visual, por ejemplo: una combinación de colores en una interfaz que considere un fondo blanco con letras amarillas produce un error de contraste. Estos errores son críticos y deben ser corregidos para alcanzar un nivel aceptable de accesibilidad según las WCAG 2.1.

**Alerts:** son aspectos de accesibilidad menores, que pueden ser revisados y corregidos por los desarrolladores de la aplicación.

**Features:** es un parámetro definido por la herramienta WAVE, que corresponde a una severidad leve. Este criterio no influye en alto grado la accesibilidad.

**Structured elements:** es un parámetro que detecta los posibles problemas de accesibilidad que se pueden dar por la estructura de la página web.

**ARIA (Accessible Rich Internet Applications):** detecta la presencia de atributos ARIA en los elementos HTML, que no necesariamente son errores, pero se recomienda revisar, pues el uso erróneo de atributos ARIA es frecuente.

## **Tecnologías de apoyo o rampas digitales**

El propósito de las tecnologías de apoyo es facilitar el uso de aplicaciones informáticas de tipo general a usuarios con discapacidad que, de otra forma, se verían obligados a acceder solo a programas específicamente diseñados para ellos (Larson, 2020).

A través del *software*, los programas y los productos de apoyo se cargan en la memoria de un computador, una *tablet* o un dispositivo móvil, antes que en el programa principal. En algunos casos, el usuario puede precisar algún producto de apoyo o ayuda técnica para interactuar con el dispositivo.

## **Metodología**

La evaluación de accesibilidad para los juegos serios se realizó en la plataforma LudoMinga, que se encuentra en el enlace: <https://juegos.LudoMinga.com/>. Se aplicó un método combinado (Salvador-Ullauri *et ál.*, 2020), como muestra la figura 1, que consta de siete fases. Se utilizó una plantilla de evaluación de accesibilidad bajo los 18 lineamientos basados en la WCAG 2.1. Además, se empleó la herramienta WAVE de inspección automática, para la evaluación de accesibili-

dad (Acosta-Vargas *et al.*, 2018) en cuanto a los lineamientos relacionados con el contraste de los juegos serios.

**Figura 1:** Método de evaluación de la accesibilidad en juegos serios



Fuente: elaboración propia.

**Fase 1. Seleccionar el juego serio.** Se escogieron 24 juegos serios para evaluar, que aparecen enlistados en la tabla 1, junto a su ID.

**Tabla 1:** Lista de los juegos serios a evaluar

| ID | Nombre del juego serio |
|----|------------------------|
| 1  | Igualitos              |
| 2  | Boing                  |
| 3  | Clasifica              |
| 4  | Fin finalín            |
| 5  | Vía de escape          |
| 6  | Todo cambia            |
| 7  | Caras y gestos         |
| 8  | Aquí y allá            |
| 9  | Cazando figuras        |
| 10 | Intrusos               |
| 11 | Luces y sombras        |
| 12 | Ventanas luminosas     |
| 13 | Reflejo espejo         |
| 14 | Preguntón              |
| 15 | Perfiles               |
| 16 | Rompecabezas           |
| 17 | Recuerdo y ubico       |

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 18 | Algo en común              |
| 19 | Algo falta                 |
| 20 | Relación en el espacio     |
| 21 | Paso a paso                |
| 22 | Gemelos                    |
| 23 | Juego de inclusión laboral |
| 24 | Juego de inclusión social  |

**Fase 2. Explorar el juego serio.** Se examinó cada opción relacionada con las habilidades sociocognitivas de los juegos serios, así como su funcionalidad. La tabla 2 presenta el número de interfaz y la descripción asociada al juego. Se observa que existe consistencia entre las diferentes interfaces, por lo que resulta redundante incluir todas las interfaces de todos los juegos.

**Tabla 2:** Interfaces del juego serio Igualitos

| Número de interfaz | Descripción               | Interfaz asociada |
|--------------------|---------------------------|-------------------|
| 1                  | Pantalla principal        |                   |
| 2                  | Interfaz de instrucciones |                   |
| 3                  | Interfaz de ajustes       |                   |

Fuente: elaboración propia.

**Fase 3. Listar los lineamientos de la WCAG 2.1.** Se definieron los 18 parámetros, basados en la WCAG 2.1, para la evaluación de la accesibilidad en los juegos serios. La tabla 3 contiene el código, el nombre del lineamiento, los principios, el criterio de éxito y el nivel.

**Tabla 3:** Lineamientos aplicados a la evaluación de juegos serios

| Código | Lineamientos                         | Principios   | Criterio de éxito | Nivel |
|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------|-------|
| G01    | Teclado accesible                    | Operable     | 2.1.1             | A     |
| G02    | Fallas de destello de luminancia     | Operable     | 2.3.1             | A     |
| G03    | Animación de interacciones           | Operable     | 2.3.3             | AAA   |
| G04    | Fuente fácil de leer                 | Perceptible  | 1.1.1             | A     |
| G05    | Alternativas de texto                | Perceptible  | 1.1.1             | A     |
| G06    | Subtitulado                          | Perceptible  | 1.2.4             | AA    |
| G07    | Información y relaciones             | Perceptible  | 1.3.1             | A     |
| G08    | Características sensoriales          | Perceptible  | 1.3.1             | A     |
| G09    | Ajustar la configuración de pantalla | Perceptible  | 1.3.4             | AA    |
| G010   | Uso del color                        | Perceptible  | 1.4.1             | A     |
| G011   | Elementos bien espaciados            | Perceptible  | 1.4.12            | A     |
| G012   | Buenas técnicas de audio             | Perceptible  | 1.4.2             | A     |
| G013   | Imágenes lo más nítidas posible      | Perceptible  | 1.4.5             | AA    |
| G014   | Presentación visual                  | Perceptible  | 1.4.8             | AAA   |
| G015   | Pausa, detente, escóndete            | Perceptible  | 2.2.2             | A     |
| G016   | Navegación consistente               | Robusto      | 4.1.3             | AA    |
| G017   | Etiquetas o instrucciones            | Comprensible | 3.3.2             | A     |
| G018   | Ayuda                                | Comprensible | 3.3.5             | AAA   |

**Fase 4. Definir los tipos de usuarios.** Se consideraron estudios previos acerca de la población con discapacidad intelectual (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020), asociada con una o más discapacidades (auditiva, física, psicosocial y visual). Se observa en los usuarios de FINE problemas de salud y la presencia combinada de algunas condiciones y síndromes, entre ellos: restricciones del lenguaje, parálisis cerebral, epilepsia, escoliosis, trastorno del espectro autista, dorsalgia posicional, trastornos del comportamiento, hipotensión transitoria, distrofia muscular, síndrome de Robinow y síndrome de Apert.

**Fase 5. Aplicar el método.** Ambos expertos en accesibilidad evaluaron las interfaces de los juegos serios listados en la tabla 1. Cuando surgieron discrepancias entre ellos, se pidió la colaboración de un experto invitado. El método aplicado

fue una combinación entre una herramienta automática y la revisión manual. En la revisión de los parámetros relacionados con contraste y brillo, se utilizó la herramienta automática WAVE (Acosta-Vargas *et al.*, 2017). En la evaluación, se calificó con uno (1) las categorías que cumplieran los parámetros y con cero (0) las que no.

Los desarrolladores de la aplicación han implementado un lector de pantalla. Este lee las instrucciones y describe el contexto de las diferentes interfaces. Por este motivo, tiene una calificación de uno (1) en todos los juegos dentro de la categoría «Ayuda».

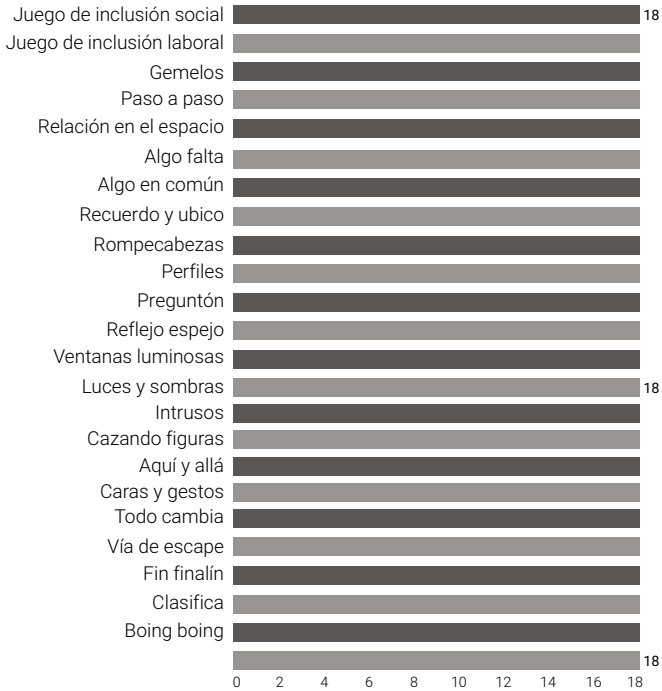
**Fase 6. Registrar los resultados.** Se tabularon los valores de la evaluación en una hoja de cálculo. La tabla 4 presenta los resultados de la evaluación de la accesibilidad en los juegos serios. Contiene el nombre del juego y los 18 lineamientos relacionados con la discapacidad intelectual, según la caracterización de los usuarios de FINE. En el registro, se ha calificado con uno (1) a aquellos que cumplen con el lineamiento.

**Tabla 4:** Registro de la evaluación de la accesibilidad en juegos serios

| ID | G01 | G02 | G03 | G04 | G05 | G06 | G07 | G08 | G09 | G10 | G11 | G12 | G13 | G14 | G15 | G16 | G17 | G18 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 2  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 3  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 4  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 5  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 6  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 7  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 8  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 9  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 10 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 11 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 12 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 13 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 14 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 15 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 16 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 17 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 18 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 19 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 20 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 21 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 22 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 23 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 24 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |

**Fase 7. Analizar los resultados.** La figura 2 muestra los resultados totales de los juegos evaluados. En esta fase se observó que todos cumplen con los 18 lineamientos.

**Figura 2:** Resultados de la evaluación de los juegos serios



Fuente: elaboración propia.

## Resultados

La tabla 5 muestra los resultados acumulados de todos los juegos serios evaluados, de acuerdo con el cumplimiento de los lineamientos definidos en la WCAG 2.1. Además, contiene el código y el nombre asignado al lineamiento, los principios y el nivel de accesibilidad, el criterio de éxito y el valor total acumulado.

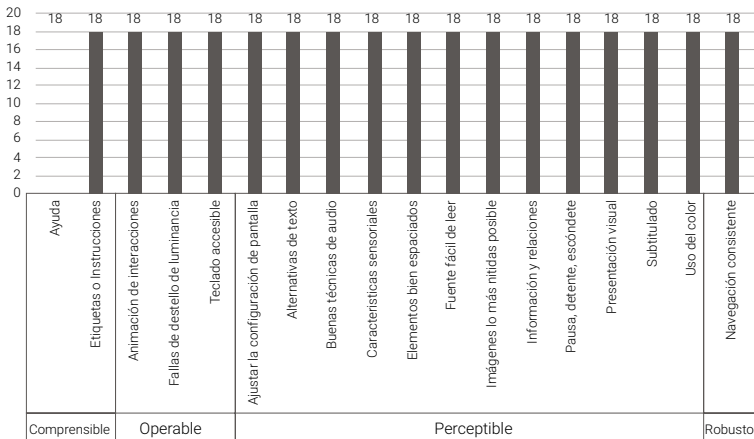
**Tabla 5:** Los resultados acumulados en la evaluación de todos los juegos

| Código | Lineamientos                     | Principios de la WCAG 2.1 | Total |
|--------|----------------------------------|---------------------------|-------|
| G01    | Teclado accesible                | Operable                  | 18    |
| G02    | Fallas de destello de luminancia | Operable                  | 18    |

|     |                                      |              |    |
|-----|--------------------------------------|--------------|----|
| G03 | Animación de interacciones           | Operable     | 18 |
| G04 | Fuente fácil de leer                 | Perceptible  | 18 |
| G05 | Alternativas de texto                | Perceptible  | 18 |
| G06 | Subtitulado                          | Perceptible  | 18 |
| G07 | Información y relaciones             | Perceptible  | 18 |
| G08 | Características sensoriales          | Perceptible  | 18 |
| G09 | Ajustar la configuración de pantalla | Perceptible  | 18 |
| G10 | Uso del color                        | Perceptible  | 18 |
| G11 | Elementos bien espaciados            | Perceptible  | 18 |
| G12 | Buenas técnicas de audio             | Perceptible  | 18 |
| G13 | Imágenes lo más nítidas posible      | Perceptible  | 18 |
| G14 | Presentación visual                  | Perceptible  | 18 |
| G15 | Pausa, detente, escóndete            | Perceptible  | 18 |
| G16 | Navegación consistente               | Robusto      | 18 |
| G17 | Etiquetas o instrucciones            | Comprensible | 18 |
| G18 | Ayuda                                | Comprensible | 18 |

La figura 3 muestra los cuatros principios de accesibilidad relacionados con el total de lineamientos acumulados. Se observa que se cumplen con todos los lineamientos, de acuerdo con la caracterización de usuarios definidos en el estudio previo (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020).

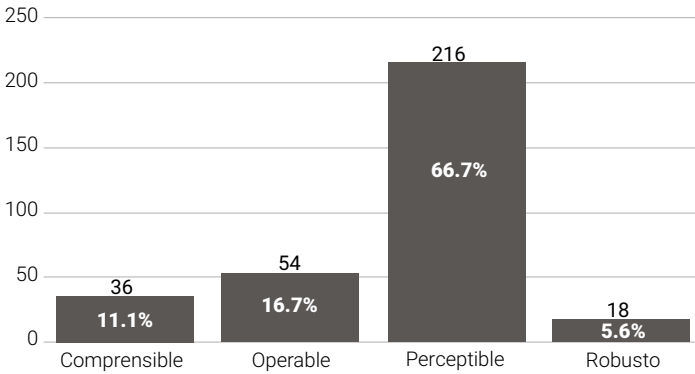
**Figura 3:** Principios y lineamientos de accesibilidad



Fuente: elaboración propia.

La figura 4 muestra los principios de accesibilidad que cumplen los juegos serios. Se puede observar que el 66,7% corresponde al principio de «perceptible»; el 16,7%, al «operable»; el 11,1%, al «comprensible» y el 5,6%, al principio «robusto». Podemos concluir que los juegos serios tienen mucha fortaleza con relación al principio «perceptible».

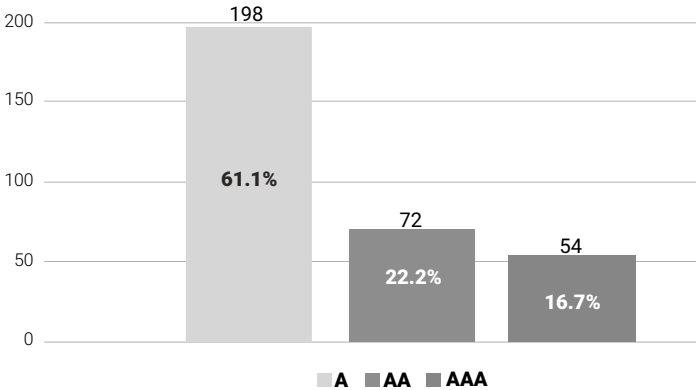
**Figura 4:** Principios de accesibilidad



Fuente: elaboración propia.

La figura 5 muestra que los juegos serios cumplen con el 61,1% del nivel «A», con el 22,2% del nivel «AA» y el 16,7% del nivel «AAA» de accesibilidad. Entonces, se muestra que cumplen con el nivel «AA» requerido según lo establecido en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 (Acosta-Vargas *et al.*, 2016), que es una traducción exacta de WCAG 2.1.

**Figura 5:** Niveles de accesibilidad



Fuente: elaboración propia.



La tabla 6 muestra el nivel «AA» y los lineamientos que cumplen los juegos serios evaluados. Se observa que cumplen con el 100% de los lineamientos relacionados con el nivel «AA», por lo que están dentro de un parámetro aceptable.

**Tabla 6:** Nivel «AA» y lineamientos que cumplen los juegos serios

| Nivel     | Lineamiento                            |
|-----------|--|
| <b>AA</b> | Ajuste de la configuración de pantalla |
| <b>AA</b> | Imágenes lo más nítidas posible        |
| <b>AA</b> | Navegación consistente                 |
| <b>AA</b> | Subtitulado                            |

Además, para evaluar la accesibilidad de la plataforma LudoMinga, utilizamos la herramienta automática WAVE. Durante la evaluación, se identificaron los problemas de accesibilidad relacionados con: Errors, Contrast Errors, Alerts, Features, Structural elements y ARIA. Para lograr un nivel de accesibilidad aceptable en la plataforma, fueron corregidas las barreras de accesibilidad relacionadas con Errors y Contrast Errors, que son los parámetros que más afectan a cualquier aplicación del *software*. En la plataforma, el error más frecuente es el de tipo «ARIA», seguido por el de «Structural elements», seguido por el denominado «Features».

Las barreras de accesibilidad encontradas se relacionaron con:

- Empty Button: un elemento <button> no tiene texto.
- Broken ARIA menu: un menú ARIA no contiene elementos necesarios.
- Empty table header: un element <th> no tiene texto.
- Missing form label: a un control de formulario le falta una etiqueta.

Es decir, con pocas correcciones, la plataforma cumpliría con el nivel AA de accesibilidad.

## Conclusiones

En esta investigación, se aplicaron 18 lineamientos relacionados con la discapacidad intelectual. Se observó que aquellos relacionados con el nivel «AA» cumplen con un nivel aceptable. Al aplicar los cuatro principios de accesibilidad de la WCAG 2.1, se logró diseñar juegos serios más accesibles e inclusivos. El método combinado de este proyecto puede ser aplicado a cualquier tipo de juego serio, bajo los lineamientos de cada discapacidad. Sin duda, esta investigación

puede servir de referencia para trabajos futuros sobre el fácil acceso en este tipo de recursos lúdicos.

Los errores más frecuentes estuvieron relacionados con: asociar etiquetas, incluir texto con ciertas etiquetas HTML, usar el atributo ARIA para identificar controles de formulario, asociar las celdas de datos con los encabezados apropiados en las tablas y algunos errores con elementos estructurales.

Las herramientas de revisión automática son útiles para evaluar la accesibilidad en las plataformas web, pero no garantizan un alto nivel de accesibilidad; siempre es necesario complementar con la revisión manual de un experto en accesibilidad. Por lo tanto, es esencial que los evaluadores realicen este tipo de revisión, considerando las barreras que impiden el fácil acceso a los usuarios con discapacidad.

Los cuatro principios de accesibilidad web WCAG 2.1, empleados con el instrumento WAVE, ayudan a los desarrolladores de *software* y plataformas a diseñar aplicaciones más accesibles e inclusivas considerando la caracterización de los usuarios (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020).

Las personas con discapacidad presentan varias dificultades para interactuar con el *software* que se ejecuta en el computador y en los diversos dispositivos móviles. Así, con el propósito de superar estas barreras, se sugiere incorporar tecnologías de apoyo o rampas digitales, de acuerdo con los distintos tipos de discapacidad.

Las tecnologías de apoyo permiten mejorar los niveles de autonomía y facilitan el acceso a las diferentes aplicaciones de aprendizaje y entrenamiento, entre ellas, los juegos serios. Es fundamental que se compartan y se apliquen las mejores prácticas relacionadas con el uso de tecnologías de apoyo, que aportan a la inclusión y la participación plena de las personas con discapacidad.

## **Recomendaciones**

En trabajos futuros sobre el diseño de juegos serios, sugerimos incluir las opciones: 1) idioma, de tal forma que el juego serio sea multilinguaje, lo que permitirá el acceso de un mayor número de usuarios; y 2) lengua de señas, que ayudará a las personas con discapacidad a comunicarse de manera eficaz, mientras aprenden a perfeccionar los sonidos orales.

Con relación a los errores de tipo «Structural elements», se recomienda asegurar que cada elemento tenga un propósito estructural y no visual; por ejemplo, no usar una tabla para ajustar un solo elemento. Para los errores ARIA, es esencial asegurarse de que los elementos HTML tengan los atributos ARIA correctos.

Para que un mayor número de usuarios pueda beneficiarse de la plataforma LudoMinga, se sugiere utilizar un *mouse* adaptado y un *joystick*. En el mercado tecnológico, las soluciones existentes son muy costosas, por lo que se recomienda optar por las opciones elaboradas por investigadores ecuatorianos, que resultan más asequibles, a la par que se apoya el trabajo local. Es importante adquirir al menos un ratón adaptativo y un *joystick*, con las seis funcionalidades (clic izquierdo

do, escape, arriba, abajo, izquierda y derecha); y que cumplan con los estándares de ergonomía, para mayor comodidad de los usuarios durante las actividades.

Para futuros trabajos, sugerimos aplicar métodos combinados y heurísticos que eliminen el mayor número de barreras de accesibilidad, para construir aplicaciones más inclusivas y accesibles. Esta investigación puede servir como referencia para estudios relacionados con plataformas web y aplicaciones móviles accesibles.

## Referencias bibliográficas

- Acosta-Vargas, P., Esparza, W., Rybarczyk, Y., González, M., Villarreal, S., Jadán, J., Guevara, C., Sanchez-Gordon, S., Calle-Jimenez, T., Baldeon, J. y Nunes, I. L. (2019). «Educational resources accessible on the tele-rehabilitation platform». En: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 781. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94334-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94334-3_22)
- Acosta-Vargas, Patricia, Acosta, T. y Luján-Mora, S. (2018). «Challenges to Assess Accessibility in Higher Education Websites: A Comparative Study of Latin America Universities». En: *IEEE Access*, 6, 36500–36508. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2848978>
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S. y Salvador-Ullauri, L. (2017). «Web accessibility polices of higher education institutions». En: *2017 16th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 1–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ITHET.2017.8067808>
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S. y Salvador-Ullauri, L. (2016). «Evaluación de la accesibilidad de las páginas web de las universidades ecuatorianas». En: *Revista Congreso de Ciencia y Tecnología*, 11, 181–187. Disponible en: <https://doi.org/journal.espe.edu.ec/>
- Larson, K. (2020). «Serious Games and Gamification in the Corporate Training Environment: a Literature Review». En: *TechTrends*, 64(2), 319–328. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00446-7>
- Maldonado-Garcés, V. G., Corrales-Gaitero, C., Ortiz-Carranco, N. Y., Samaniego-Santillán, L. P., Carrión, M., Santórum, M., Pérez-Medina, J. L. y Acosta-Vargas, P. (2020). «Characterization and Socio-Cognitive Needs of People with Intellectual Disabilities». En: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1205 AISC. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8\\_51](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8_51)
- ONU. (2008). «Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad». En: *Consejo nacional para prevenir la discriminación*, 18–19. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.101122898>
- Salvador-Ullauri, L., Acosta-Vargas, P., Gonzalez, M. y Luján-Mora, S. (2020). «Combined method for evaluating accessibility in serious games». En:

- Applied Sciences (Switzerland)*, 10(18). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/APP10186324>
- Salvador-Ullauri, Luis, Acosta-Vargas, P. y Luján-Mora, S. (2020). «Web-Based Serious Games and Accessibility: A Systematic Literature Review». En: *Applied Sciences*, 10(21), 7859. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10217859>
- Vigo, M., Brown, J. y Conway, V. (2013). «Benchmarking web accessibility evaluation tools». En: *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility - W4A '13*, 1. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/2461121.2461124>
- WebAIM. (2020). *WAVE Web Accessibility Evaluation Tool*. Disponible en: <https://wave.webaim.org/>
- World Health Organization (WHO). (2017). *10 facts on disability*. World Health Organization. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/disability/en/>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2008). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2020). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

## CAPÍTULO 6

# Evaluación de efectividad, eficiencia y satisfacción de videojuegos psicoeducativos en la plataforma LudoMinga

**Jorge-Luis Pérez-Medina**<sup>[9]</sup>

jorge.perez.medina@udla.edu.ec

Laboratorio de Sistemas Inteligentes e Interactivos (SI2-Lab)

Universidad de Las Américas

**Patricia Acosta-Vargas**

patricia.acosta@udla.edu.ec

Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Carrera de Ingeniería Industrial

Universidad de Las Américas

### Resumen

La inclusión en el mercado laboral de personas con discapacidad intelectual es una de las principales preocupaciones de las sociedades modernas. Los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil se esfuerzan por mejorar las condiciones de vida de este colectivo. Al crear interfaces de usuario, las consideraciones de usabilidad son importantes para garantizar que la población objetivo tenga una experiencia eficiente y efectiva.

Uno de los problemas para evaluar la usabilidad de una aplicación desde el punto de vista de los usuarios es el factor subjetivo. Por esta razón, se han creado diferentes herramientas para medir la usabilidad de manera más objetiva, entre ellas, el cuestionario de IBM (Questionnaire for the Satisfaction of the User Interface, CSUQ) y el modelo de reacción de cartas de Microsoft. Sus mediciones corresponden a métricas estándares para evaluar las experiencias de los beneficiarios.

El presente capítulo documenta el proceso de aplicar ambos instrumentos para estudiar la usabilidad de las interfaces de la plataforma LudoMinga. Esta

---

9 Jorge Luis Pérez-Medina recibió su diploma de maestría en Sistemas de Información y su Ph.D en Ciencias de la Computación de la Universidad de Grenoble, Francia, en 2006 y 2010, respectivamente. Fue investigador posdoctoral en Interacción Humano-Ordenador para la Universidad Católica de Louvain, Bélgica, desde 2014 hasta 2017. Fue profesor y director del Laboratorio de Sistemas Inteligentes e Interactivos (SI2 Lab) de la Universidad de Las Américas (Ecuador), desde 2018 hasta 2021.

plataforma web almacena juegos serios, diseñados para desarrollar habilidades sociocognitivas y apoyar el entrenamiento laboral de personas con discapacidad intelectual. La evaluación fue conducida por un protocolo experimental con base en los instrumentos previamente mencionados. Tanto la evaluación de usabilidad como las recomendaciones consideran las necesidades de las personas con discapacidad intelectual que utilizan los servicios de la Fundación FINE, cuyo objetivo es desarrollar habilidades y capacidades para la plena inclusión de este colectivo. A partir de los resultados, se proporcionan recomendaciones de usabilidad para que la aplicación se adapte mejor a la población objetivo.

**Palabras clave:** experiencia de usuario, habilidades cognitivas, juegos serios, LudoMinga, usabilidad

## **Abstract**

*The inclusion in the labor market of people with intellectual disabilities is one of the main concerns of modern societies. Governments and civil society organizations strive to improve the living conditions of people with intellectual disabilities. When creating user interfaces, usability considerations are important to ensure that the target population has an efficient and effective user experience.*

*When creating user interfaces, usability considerations are important to ensure that the target population has an efficient and effective user experience. One of the problems in evaluating the usability of an application from the users' point of view is the subjective factor. For this reason, different tools have been created to measure the usability of an application or tool in a more objective way, among them, the IBM questionnaire «Questionnaire for the Satisfaction of the User Interface» - CSUQ and the Microsoft Reaction Cards Model. Its measurements correspond to standard metrics to measure user experiences.*

*This chapter documents the process of applying both instruments to study the usability of the interfaces of the LudoMinga platform, a web platform that stores serious games designed to develop socio-cognitive skills and support job training for people with intellectual disabilities. The evaluation was conducted by an experimental protocol considering the previously mentioned instruments. Both the usability assessment and the recommendations consider the needs and requirements of people with intellectual disabilities who use the services provided by the FINE Foundation, whose objective is to develop skills and abilities for the full inclusion of this group. Based on the results, usability recommendations are provided so that the application better suits the target population.*

**Keywords:** cognitive skills, LudoMinga, serious games, usability, user experience

## Introducción

Las plataformas tecnológicas permiten apoyar los procesos de capacitación y seguimiento para programas de aprendizajes. Nuevas aplicaciones de ingeniería trabajan en establecer estrategias prometedoras y cambios de paradigmas para apoyar los procesos de aprendizaje en personas desfavorecidas, en especial, aquellas con algún tipo de discapacidad. En este contexto, a nivel académico e industrial, investigadores y profesionales han intentado resolver una serie de desafíos, entre los que se destaca el uso de los juegos serios como una alternativa de fortalecimiento de los procesos para desarrollar habilidades sociocognitivas, con miras a facilitar la inclusión laboral de las personas con discapacidad (Pérez-Medina *et al.*, 2020). Así, LudoMinga es una plataforma web, inédita e innovadora en su estilo, que responde a estos objetivos y constituye un recurso para profesionales que trabajan con este colectivo.

LugoMinga se centra en la caracterización de la población objetivo (Maldonado-Garcés *et al.*, 2020), usuarios de los servicios de la Fundación FINE. Las 35 personas encuestadas constituyen una población con discapacidad asociada o múltiple, que involucra no solo la suma de varios tipos de discapacidad, sino la interacción de singularidades, características e identidades que hacen más compleja su condición. En el estudio, se consideraron variables relacionadas con la edad, así como factores de salud y severidad. Además de la presencia combinada de algunas afecciones y síndromes, se mencionan otros factores comunes: restricciones de lenguaje y expresión verbal, dificultades en la comprensión/decodificación, parálisis cerebral, epilepsia, escoliosis, trastorno del espectro autista (TEA), trastornos del comportamiento, distrofia muscular, y otros. El análisis del uso de tecnología y de dispositivos demostró la necesidad de incorporar los siguientes requisitos:

- Proponer opciones de escaneo y aumentar la imagen en las interfaces del aplicativo.
- Adaptar el ratón según las necesidades psicomotoras de los usuarios.
- Usar PC y *tablets*.
- Plantear situaciones específicas a través de videos o imágenes.
- Crear recursos de uso autónomo.
- Incorporar indicadores de tiempo en algunos juegos, para optimizar el tiempo de ejecución y motivar al usuario a realizar una actividad de menor duración.
- Emplear amplios apoyos, indicaciones directas o ayuda física parcial, para que el colectivo pueda llevar a cabo actividades de la vida diaria.
- Diseñar juegos serios con base en los niveles, la frecuencia y el tipo de soporte requeridos por los usuarios.

Al crear interfaces de usuario, las consideraciones de usabilidad son importantes para garantizar que la experiencia de usuario sea eficiente y eficaz. Uno de los problemas para evaluar la usabilidad de una aplicación desde el punto de vista de los usuarios es el factor subjetivo. LudoMinga tiene cuatro tipos de usuarios: (1) administrador de la plataforma; (2) administradores designados por la organización prestadora de servicios que utilice la plataforma; (3) tutores de la institución; (4) usuarios de los servicios de la organización; y (5) usuarios que pueden usar libremente la plataforma.

## **Preguntas de investigación u orientadoras**

Antes de realizar el proceso de evaluación de las interfaces de la plataforma LudoMinga, se formularon las siguientes inquietudes de investigación:

- ¿Cómo estudiar la ergonomía de las interfaces del *framework* LudoMinga?
- ¿Cuál es el instrumento idóneo para realizar el estudio de usabilidad mediante la participación de los usuarios de la plataforma?

## **Objetivos**

### **1. Objetivo general**

Evaluar la usabilidad de las interfaces de la plataforma LudoMinga.

### **2. Objetivos específicos**

- Construir un protocolo experimental que guíe la evaluación de la usabilidad de la plataforma LudoMinga.
- Analizar los resultados obtenidos tras aplicar el instrumento de evaluación.
- Generar recomendaciones para garantizar la usabilidad de la plataforma LudoMinga.

## **Marco teórico**

Actualmente, los juegos serios (SG) se utilizan ampliamente como una herramienta que fomenta el aprendizaje y el desarrollo de habilidades del estudiante (Cruz-Lara *et al.*, 2013; Ghannem, 2014). Chipia (2014) afirma que los SG proporcionan entretenimiento y empoderamiento en los participantes, pues permiten el desarrollo de la creatividad, la competencia intelectual, la fuerza emocional y la estabilidad personal. Además, pueden tener varios propósitos, entre los que se destaca el desarrollo de habilidades de formación (Ibrahim y Jaafar, 2009). La enseñanza y la evaluación de competencias genéricas han sido estudiadas por



Bezanilla *et al.* (2014), bajo aspectos como el emprendimiento y la resolución de problemas, donde se definen escenarios y situaciones de aprendizaje.

Los estudios de usabilidad son un componente esencial e iterativo del desarrollo tecnológico (Whitworth *et al.*, 2003). Los diseñadores necesitan cumplir con los objetivos de usabilidad y experiencia del usuario, mientras se adhieren a los principios ágiles de desarrollo de *software*. La participación del usuario generalmente tiene efectos positivos; especialmente, en la satisfacción del usuario (Kujala, 2003). Por lo tanto, para el desarrollo de la plataforma LudoMinga, se empleó un enfoque de desarrollo ágil centrado en el usuario (UCD) (Pérez-Medina *et al.*, 2016), con el objetivo de hacerla flexible y eficiente. El ciclo de vida de dicho desarrollo ágil (UX-ADLC) garantiza una evaluación de las interfaces del sistema a lo largo del proceso (Kieffer *et al.*, 2017). Los resultados, incluidos los errores y los problemas de usabilidad encontrados, serán las entradas para la siguiente fase.

La evaluación de usabilidad puede ser formativa o sumativa (Theofanos y Quesenbery, 2005). Kieffer, Ghouti y Macq (2017) afirman que las pruebas de usabilidad —formativas y sumativas— son métodos para evaluar *software* adoptados en el Diseño Centrado en el Usuario (UCD). La usabilidad formativa es un método iterativo de prueba y refinamiento, características esenciales en las primeras etapas del proceso de diseño. Este método ayuda a detectar y resolver problemas de usabilidad. Como complemento, la usabilidad sumativa permite asegurar la calidad de la experiencia del usuario (UX) de un *software* en desarrollo. Además, apoya la toma de decisiones durante el diseño y el desarrollo del producto, mientras que la usabilidad sumativa es una herramienta para describir la experiencia del usuario (UX).

Tullis y Stetson (2004) realizaron un estudio para determinar la efectividad de algunos de los cuestionarios estándar para medir la usabilidad formativa. Se concluyó que la mayor eficacia se encuentra en los cuestionarios SUS (Brooke, 1996) y el «Cuestionario de usabilidad de sistemas informáticos de IBM» (CSUQ) (Lewis, 1995).

El CSUQ proporciona una medida cualitativa. Su estructura se centra en estudiar: (1) la utilidad, (2) la calidad de la información y (3) la calidad de la interfaz. La utilidad se refiere a la opinión de los usuarios respecto a facilidad de uso, aprendizaje, rapidez de operación, eficiencia en la realización de tareas y sentimiento subjetivo. La calidad de la información estudia la subjetividad en cuanto a la gestión de errores del sistema, la claridad de la información y la inteligibilidad. Asimismo, la calidad de la interfaz mide el componente afectivo de la actitud del usuario en el uso del sistema.

## Metodología

Se llevó a cabo una experiencia de usuario para comprender la usabilidad percibida al realizar un conjunto de tareas con la plataforma LudoMinga.

## Participantes

De diez voluntarios, seis eran empleados de FINE y participaron en el experimento para explorar la percepción de usabilidad, en relación con las diferentes funcionalidades que ofrece el aplicativo en estudio. Los cuatro participantes restantes eran conocedores del contexto en estudio y no forman parte de la fundación. Los colaboradores fueron seleccionados por muestreo y conveniencia. Para la participación, no se requería habilidad específica alguna. Uno de los participantes fue excluido del experimento debido a que no completó el instrumento de usabilidad. En total, participaron cuatro usuarios de la fundación, en calidad de usuarios administradores, y cinco como tutores. Para recabar información relacionada con las características sociodemográficas de los usuarios, se les solicitó completar un formulario anónimo. Algunos datos importantes registrados por cada rol se detallan a continuación.

### 1. Usuarios «directivos de la organización»

- Tres usuarios seleccionaron género femenino y uno, masculino.
- El rango de edades de los participantes se distribuye según los siguientes criterios:
  - Un participante oscila entre 36 y 40 años.
  - Un participante oscila entre 41 y 45 años.
  - Un participante oscila entre 51 y 55 años.
  - Un participante oscila entre 56 y 60 años.
- Cuatro de los participantes han completado estudios universitarios, con titulación de tercer nivel (licenciatura) o posgrado (maestría). Un participante tiene estudios a nivel de escuela secundaria.
- Ningún participante manifestó tener «limitación motriz ni sensorial».
- Todos los participantes confirmaron haber usado una computadora, al menos, 3 horas diarias.

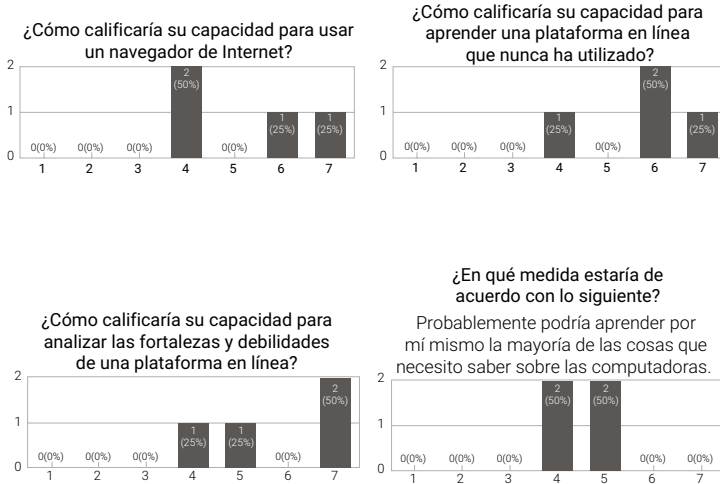
En relación con sus habilidades en el uso de computadoras:

- En una escala de 1 (bajo) a 7 (alto), dos participantes calificaron con 4 su experiencia con una computadora y dos, con 6 y 7, respectivamente.
- Con la misma escala para calificar su capacidad para usar una computadora, las respuestas fueron diversas e individuales: 4, 5, 6 y 7.
- Tres participantes han usado una plataforma en línea para la gestión de habilidades sociocognitivas. Calificaron positivamente su capacidad de uso de acuerdo con la siguiente distribución:
  - Dos participantes indicaron tener menos de 1 año de experiencia.
  - Un participante indicó tener de 1 a 2 años de experiencia.
  - Un participante indicó tener de 3 a 5 años de experiencia.

- La figura 1 muestra otros datos sobre las respuestas de los participantes al cuestionario sociodemográfico.

**Figura 1:** Respuestas a diferentes preguntas sobre habilidades con computadoras en la encuesta sociodemográfica.

Participantes bajo el rol de «directivos de organización»



Escala: 1 (desacuerdo) a 7 (de acuerdo).

Fuente: elaboración propia.

## 2. Usuarios «tutores»

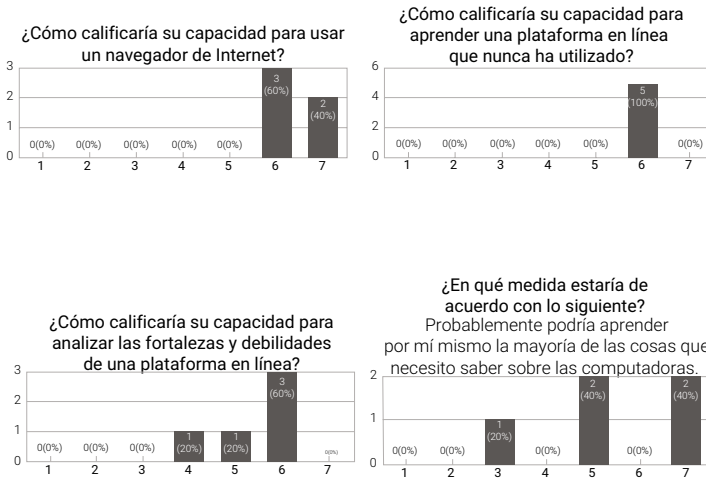
- Dos usuarios seleccionaron género femenino y tres, masculino.
- El rango de edades de los participantes se distribuye según los siguientes criterios:
  - Dos participantes oscilan entre 22 y 25 años.
  - Un participante oscila entre 31 y 35 años.
  - Dos participantes oscilan entre 36 y 40 años.
- Dos de los participantes completaron estudios universitarios con titulación de posgrado (maestría) y dos tienen estudios a nivel de escuela secundaria.
- Ningún participante manifestó tener «limitación motriz ni sensorial».
- Todos confirmaron haber usado una computadora, al menos, 6 horas diarias.

En relación con sus habilidades en el uso de computadoras:

- En una escala de 1 (bajo) a 7 (alto), un participante calificó con 5 su experiencia en el uso de una computadora, dos calificaron con 6 y dos, con un puntaje de 7.

- Con la misma escala para calificar su capacidad para usar una computadora, un participante calificó con 5; tres participantes, con 6 y uno, con 7.
- Solo un participante ha usado una plataforma en línea para la gestión de habilidades sociocognitivas. Calificó positivamente su capacidad de uso, con un rango de 3 a 5 años de experiencia.
- La figura 2 muestra otros datos sobre las respuestas de los participantes al cuestionario sociodemográfico.

**Figura 2:** Respuestas a diferentes preguntas sobre habilidades con computadoras en la encuesta sociodemográfica.  
Participantes bajo el rol de «tutor»



Escala: 1 (desacuerdo) a 7 (de acuerdo).

Fuente: elaboración propia.

## Materiales y métodos

El estudio de usabilidad hizo uso de los siguientes documentos:

1. Consentimiento informado para cada uno de los roles requeridos por el experimento
2. Encuesta demográfica
3. Manual de instrucciones del experimento
4. Cuestionario de usabilidad para los sistemas informáticos de IBM (CSUQ) (Lewis, 1995), junto al modelo de Cartas de Reacción de Microsoft (Benedek y Miner, 2002)

El manual de instrucciones de cada usuario diferencia las tareas que debe realizar el participante en la plataforma. Las tablas 1 y 2 presentan las tareas que cumplieron los colaboradores durante el experimento.

**Tabla 1:** Tareas para el rol de «directivo de la organización»

| Rol en la plataforma         | Número de la tarea | Descripción de la tarea  |
|------------------------------|--------------------|--|
| Directivo de la organización | 1                  | Entrar a la plataforma.  |
|                              | 2                  | Crear un tutor.  |
|                              | 3                  | Editar el registro de un tutor existente (por ejemplo, para diseñar planes de intervención). |
|                              | 4                  | Crear un usuario (incluye subir una foto).   |
|                              | 5                  | Editar la información de un usuario existente.   |
|                              | 6                  | Crear una habilidad cognitiva.   |
|                              | 7                  | Crear un período.  |
|                              | 8                  | Crear un plan de intervención.   |
|                              | 9                  | Consultar los reportes generales.  |
|                              | 10                 | Consultar el cronograma diario.  |

*Fuente: elaboración propia.*

**Tabla 2:** Tareas para el rol de «tutor»

| Rol en la plataforma | Número de la tarea | Descripción de la tarea  |
|----------------------|--------------------|--|
| Tutor                | 1                  | Entrar a la plataforma.  |
|                      | 2                  | Iniciar una sesión para un usuario.  |
|                      | 3                  | Iniciar un videojuego.   |
|                      | 4                  | Consultar el reporte de un usuario.  |
|                      | 5                  | Crear un plan de intervención para un usuario (en caso de que el directivo de la organización le hubiese asignado esta responsabilidad asociada).  |
|                      | 6                  | Editar un plan de intervención para un usuario (en caso de que el directivo de la organización le hubiese asignado esta responsabilidad asociada). |
|                      | 7                  | Iniciar una sesión en el juego LudoMundo.  |
|                      | 8                  | Seleccionar un personaje.  |
|                      | 9                  | Seleccionar un mundo para el personaje.  |
|                      | 10                 | Completar el juego del mundo elegido.  |

*Fuente: elaboración propia.*

En la práctica, el cuestionario IBM-CSUQ consta de 19 preguntas, definidas en una escala Likert de 7 puntos, validadas empíricamente y distribuidas en cuatro categorías:

1. Sistema de usuario;
2. Calidad en la información;
3. Calidad en la interacción;
4. Satisfacción general.

El método de las tarjetas de reacción de Microsoft es una técnica de usabilidad compuesta por 118 palabras emocionales (Benedek y Miner, 2002). Los términos cubren una amplia variedad de posibles reacciones, que van desde el atractivo visual de los diseños y la funcionalidad, hasta la experiencia del usuario con respecto al diseño o a un producto en estudio.

## **Procedimiento**

La metodología utilizada evalúa la plataforma con base en el cuestionario IBM-CSUQ. La aplicación del protocolo experimental comenzó con la invitación a los participantes para dar su consentimiento de ser parte del experimento. A cada participante se le solicitó crear un número aleatorio múltiplo de 5, entre 100 y 9999, para garantizar el anonimato. Una vez que se contó con respuestas afirmativas, se les pidió llenar un cuestionario sociodemográfico haciendo uso del número generado. A continuación, hicieron uso del Manual de instrucciones para realizar una serie de tareas en la plataforma LudoMinga, así como en el juego LudoMundo. Los roles de «directivo de la organización» y «tutor» fueron considerados durante el estudio. Es importante resaltar que cada usuario realizó un número diferente de tareas, de acuerdo con el rol utilizado en el experimento, según el perfil de usuario seleccionado. Una vez que los colaboradores completaron las tareas, se les solicitó responder el cuestionario de usabilidad IBM-CSUQ, así como el modelo de cartas de reacción de Microsoft.

La invitación a participar en el experimento se envió a través de un correo electrónico, el 1 de octubre 2020; asimismo, un recordatorio, el 20 de octubre del mismo año. Por este medio, se receptaron los consentimientos firmados de todos los involucrados. Se realizó una videoconferencia de inducción con los participantes, el 23 de octubre 2020. Durante el desarrollo del experimento, se brindó apoyo por medio de correo electrónico y de videoconferencias por pedido de los usuarios. El estudio concluyó el 30 de octubre 2020.

## Resultados

En esta sección se informan y se discuten los resultados, luego de recibir las apreciaciones subjetivas y los comentarios de los participantes, según los dos roles definidos en la plataforma.

### 1. Resultados del rol de «directivo de la organización»

La tabla 3 muestra las preguntas del cuestionario IBM-CSUQ agrupadas en cuatro categorías:

- Utilidad del sistema (SYSUSE: preguntas de la 1 a la 8);
- Calidad de la información (INFOQUAL: preguntas de la 9 a la 15);
- Calidad de la interfaz (INTERQUAL: preguntas de la 16 a la 18); y,
- Satisfacción general del usuario (GENERAL: pregunta número 19).

**Tabla 3:** Resultados del cuestionario IBM-CSUQ por preguntas, para el rol «directivo de la organización»

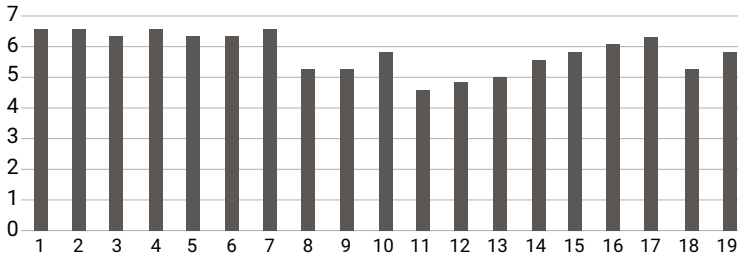
| Categorías  | Preguntas  | MEDIA | Mediana | Desviación estándar |
|-------------|--|-------|---------|---------------------|
| 1. SYSUSE   | 1. En general, estoy satisfecho/a con lo fácil que es utilizar este sistema.                             | 6,5   | 6,5     | 0,5774              |
|             | 2. Usar este sistema es simple.  | 6,5   | 6,5     | 0,5774              |
|             | 3. Puedo completar mi trabajo de manera efectiva usando este sistema.                                    | 6,25  | 6       | 0,50                |
|             | 4. Puedo completar mi trabajo de manera rápida usando este sistema.                                      | 6,5   | 6,5     | 0,5774              |
|             | 5. Puedo completar mi trabajo de manera eficiente usando este sistema.                                   | 6,25  | 6       | 0,50                |
|             | 6. Me siento cómoda/o usando este sistema.   | 6,25  | 6       | 0,50                |
|             | 7. Fue fácil aprender a usar este sistema.   | 6,5   | 6,5     |                     |
|             | 8. Creo que me volví productivo rápidamente usando este sistema.   | 5,25  | 5,5     | 0,9574              |
| 2. INFOQUAL | 9. El sistema da mensajes de error que claramente me dicen cómo resolver problemas.                      | 5,25  | 5       | 1,50                |
|             | 10. Cuando cometo un error utilizando el sistema, me recupero de manera rápida.                          | 5,75  | 6       | 1,2583              |
|             | 11. La información (mensajes en la pantalla, guías y otra documentación) que brinda el sistema es clara. | 4,5   | 4,5     | 1,2909              |

|              |  |      |     |        |
|--------------|--|------|-----|--------|
|              | 12. Es fácil encontrar la información que necesito.                      | 4,75 | 5,5 | 1,8929 |
|              | 13. La información en el sistema es fácil de entender.                   | 5    | 5   | 1,8257 |
|              | 14. La información es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo.     | 5,5  | 6   | 1      |
|              | 15. La organización de la información en el sistema es clara.            | 5,75 | 6   | 1,2583 |
| 3. INTERQUAL | 16. La interfaz de este sistema es agradable.                            | 6    | 6   | 0,8164 |
|              | 17. Me agrada usar la interfaz de este sistema.                          | 6,25 | 6   | 0,5    |
|              | 18. Este sistema tiene todas las funciones y las capacidades que espero. | 5,25 | 5,5 | 1,7078 |
| 4. GENERAL   | 19. En general, estoy satisfecho con este sistema.                       | 5,75 | 6   | 0,50   |

Fuente: elaboración propia.

La figura 3 muestra que los valores promedios del cuestionario IBM-CSUQ, por preguntas, tuvieron una apreciación positiva entre los participantes con el rol de «directivos de la organización».

**Figura 3:** Resultados promedio del cuestionario IBM-CSUQ por preguntas, aplicado a los «directivos de la organización»

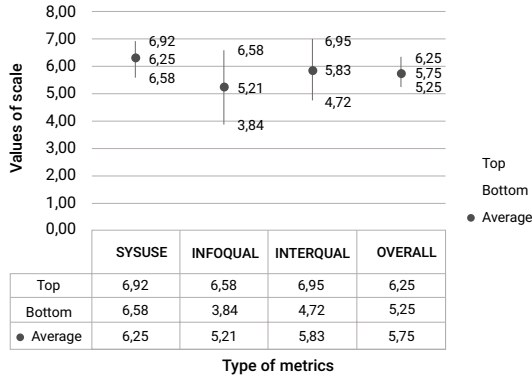


Fuente: elaboración propia.

La figura 4 muestra la distribución de los resultados del cuestionario IBM-CSUQ por categoría. En general, se observan tendencias positivas hacia la usabilidad de la plataforma. La mayoría de los colaboradores estuvieron de acuerdo con las afirmaciones. En la mayoría de los casos, los promedios de las preguntas fueron mayores a 4,5, con una desviación estándar menor a 1,8929.



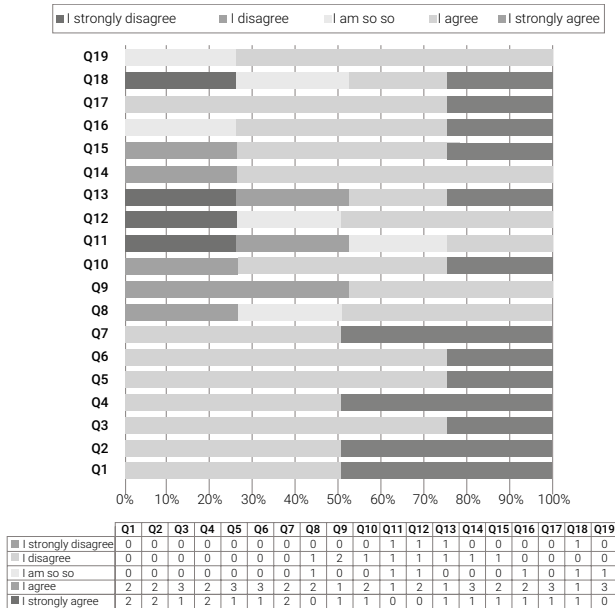
**Figura 4:** Resultados del cuestionario IBM-CSUQ por categorías, aplicado a los «directivos de la organización»



Fuente: elaboración propia.

La figura 5 muestra los valores promedio para las medidas obtenidas al aplicar el cuestionario IBM-CSUQ. En general, las preguntas menos apreciadas por los participantes corresponden a los ítems 9, 11 y 13, que tienen que ver con la calidad de la información que recibe el usuario al realizar las tareas con la plataforma.

**Figura 5:** Promedios ilustrados según las calificaciones a las diferentes preguntas del cuestionario por los «directivos de la organización»



Fuente: elaboración propia.

## **Comentarios de usuarios bajo el rol de «directivos de la institución»**

Como complemento a los resultados del cuestionario IBM-CSUQ, los participantes en el rol de «directivos de la institución» respondieron con comentarios a las siguientes preguntas.

**Nota:** a continuación, se copian textualmente los comentarios conforme fueron ingresados en el cuestionario.

### **Enliste los aspectos que considere más negativos.**

#### **Participante 1:**

- Lenguaje no cotidiano en LudoMundo, eso hace que no haya accesibilidad cognitiva. La mediación del docente es clave; por tanto, tiene que haber conocimiento del usuario. En el reporte general, está mal entendido el requerimiento, no se deben sumar las memorias de las demás personas; los datos son individuales y son un seguimiento del usuario; y cuando necesitamos un reporte institucional, lo que debe decir o cuantificar es cuántas veces usamos la aplicación de memoria; eso nos dará pie a monitorear el deterioro de la población en las áreas y las habilidades.
- Falta la pestaña de habilidades sociales. Si bien son cognitivas, deben estar en sociales, para otras personas que no están muy claras en las funciones ejecutivas.
- No pude completar la lista de actividades solicitadas, no guardo el plan de intervención creado, y no pude personalizar un juego.
- No he podido entrar, intenté con todas mis cuentas de correo electrónico; se solucionó con ayuda telefónica y otra persona hizo los pasos para que yo entre a mirar.

#### **Participante 2:**

- Debe haber accesibilidad cognitiva en el lenguaje cotidiano (lenguaje fácil).

#### **Participante 3:**

- El lenguaje, a momentos, no es claro ni concreto.

#### **Participante 4:**

- En los juegos, existen palabras que no son usadas comúnmente por nuestra población, al igual que la estructuración de frases.
- Nuestros usuarios no lo podrán usar solos, ya que requieren de motivación y acompañamiento en el desarrollo de los juegos.

### **Enliste los aspectos que considere más positivos.**

#### **Participante 1:**

- Logra sistematizar la información.

**Participante 2:**

- Fácil de usar.

**Participante 3:**

- Los juegos son sencillos y de uso fácil.

**Participante 4:**

- Fácil de usar.

**¿Existen comentarios que desee expresar sobre la plataforma LudoMinga o sobre su experiencia durante el estudio?**

**Participante 1:**

- Es muy corto el tiempo para validar. Se necesita la muestra completa y el tiempo necesario de monitoreo y seguimiento.

**Participante 2:**

- La mediación del docente es clave para el enriquecimiento del sistema.

**Participante 3:**

- Este sistema ayuda a las personas con discapacidad si cuentan con un mediador.

La figura 6 presenta los sentimientos más usados al expresar las apreciaciones de los participantes bajo el rol de «directivo de la organización». Se observa que las apreciaciones fueron hacia un sistema amigable, eficiente, atractivo y útil.

**Figura 6:** Text-Mining elaborado a partir de las palabras más usadas por los «directivos de la organización», para responder al instrumento de cartas de reacción de Microsoft



Fuente: elaboración propia.

## Análisis de los comentarios

En primer lugar, se pudo observar que algunos participantes bajo el rol de «directivos de la organización» expresaron sus apreciaciones sobre la aplicación LudoMundo; no obstante, esta no fue parte de las tareas solicitadas. La situación surgió debido a que estos colaboradores también realizaron la experiencia de usuarios bajo el rol de «tutores».

Aunque los usuarios con rol de «directivos de la organización» comentaron positivamente sobre la facilidad del uso de la plataforma, recomiendan incorporar un lenguaje más utilizado por la población. Dado que un usuario no pudo activar la cuenta, se optó por una cuenta alternativa. En conjunto, las calificaciones positivas registradas en el cuestionario QUIS permiten concluir la aceptación de la plataforma en términos de usabilidad.

## Resultados del rol «tutor»

La tabla 4 muestra las preguntas y los resultados del cuestionario IBM-CSUQ agrupadas según sus cuatro categorías.

**Tabla 4:** Resultados del cuestionario IBM-CSUQ por preguntas, para los participantes bajo el rol de «tutores»

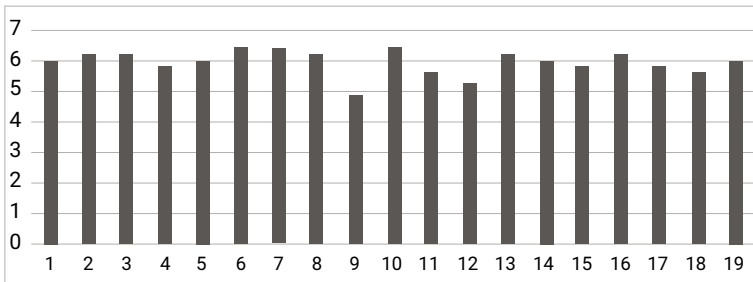
| Categorías  | Preguntas   | MEDIA | Mediana | Desviación estándar |
|-------------|---|-------|---------|---------------------|
| 1. SYSUSE   | 1. En general, estoy satisfecho/a con lo fácil que es utilizar este sistema.        | 6     | 6       | 1                   |
|             | 2. Usar este sistema es simple.   | 6     | 6       | 0,707106781         |
|             | 3. Puedo completar mi trabajo de manera efectiva usando este sistema.               | 6,2   | 6       | 0,836660027         |
|             | 4. Puedo completar mi trabajo de manera rápida usando este sistema.                 | 6     | 6       | 0                   |
|             | 5. Puedo completar mi trabajo de manera eficiente usando este sistema.              | 6     | 6       | 0                   |
|             | 6. Me siento cómoda/o usando este sistema.  | 6,2   | 6       | 0,447213595         |
|             | 7. Fue fácil aprender a usar este sistema.  | 6,4   | 6       | 0,547722558         |
|             | 8. Creo que me volví productivo rápidamente usando este sistema.                    | 6     | 6       | 0                   |
| 2. INOFQUAL | 9. El sistema da mensajes de error que claramente me dicen cómo resolver problemas. | 5,4   | 6       | 1,516575089         |
|             | 10. Cuando cometo un error utilizando el sistema, me recupero de manera rápida.     | 5,6   | 6       | 1,140175425         |

|              |  |     |   |             |
|--------------|--|-----|---|-------------|
|              | 11. La información (mensajes en la pantalla, guías y otra documentación) que brinda el sistema es clara. | 5,4 | 6 | 1,140175425 |
|              | 12. Es fácil encontrar la información que necesito.  | 6   | 6 | 1           |
|              | 13. La información en el sistema es fácil de entender.   | 5,4 | 5 | 0,547722558 |
|              | 14. La información es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo.                                     | 5,8 | 6 | 0,836660027 |
|              | 15. La organización de la información en el sistema es clara.  | 6   | 6 | 0,707106781 |
| 3. INTERQUAL | 16. La interfaz de este sistema es agradable.  | 5,6 | 6 | 1,140175425 |
|              | 17. Me agrada usar la interfaz de este sistema.  | 5,6 | 6 | 0,547722558 |
|              | 18. Este sistema tiene todas las funciones y las capacidades que espero.                                 | 5,8 | 6 | 1,095445115 |
| 4. GENERAL   | 19. En general, estoy satisfecho con este sistema.   | 5,8 | 6 | 0,836660027 |

Fuente: elaboración propia.

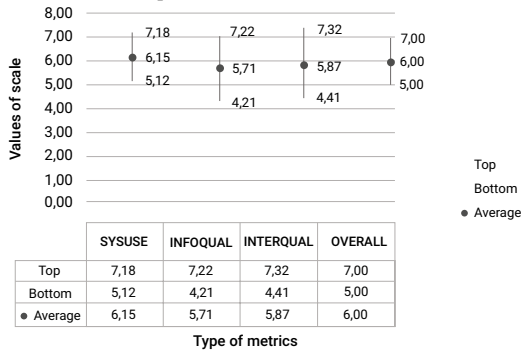
La figura 7 muestra el promedio de las valoraciones positivas brindadas por los participantes para las preguntas del cuestionario IBM-CSUQ. La figura 8 plantea la distribución de los resultados del cuestionario IBM-CSUQ. En general, se observan tendencias positivas, porque la mayoría de los colaboradores estuvo de acuerdo con las afirmaciones. En la mayoría de los casos, los promedios de las preguntas fueron superiores a 5,4, con una desviación estándar menor a 1,51.

**Figura 7:** Resultados promedio del cuestionario IBM-CSUQ por preguntas, aplicado a los «tutores»



Fuente: elaboración propia.

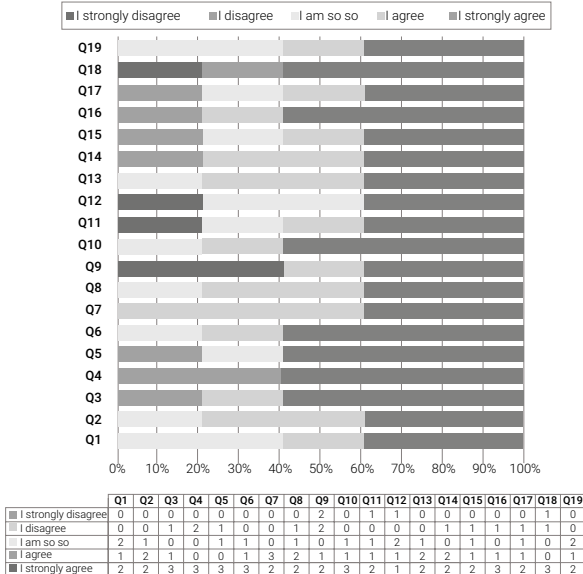
**Figura 8:** Resultados del cuestionario IBM-CSUQ por categorías, aplicado a los «tutores»



Fuente: elaboración propia.

La figura 9 muestra los valores promedio para las medidas obtenidas al aplicar el cuestionario IBM-CSUQ. En general, se pudo observar que los participantes valoran la plataforma. No obstante, las preguntas Q4, Q9 y Q18 fueron las menos apreciadas. De estas preguntas, se puede entender que los colaboradores no se sintieron del todo rápidos al realizar las tareas en el sistema; asimismo, se puede interpretar que no poseen la información suficiente para ejecutar su trabajo. Un espacio de guía, mediante frases cortas, podría asistir a los usuarios a realizar sus tareas en la plataforma.

**Figura 9:** Promedios ilustrados según las calificaciones de las diferentes preguntas del cuestionario para los «tutores»



Fuente: elaboración propia.

## **Comentarios de usuarios bajo el rol de «tutores»**

Como complemento de los resultados del cuestionario IBM-CSUQ, los participantes «tutores» hicieron comentarios sobre las siguientes preguntas.

**Nota:** a continuación, se copian textualmente los comentarios conforme fueron ingresados en el cuestionario.

### **Enliste los aspectos que considere más negativos.**

#### **Participante 2:**

- En las tareas explicadas, debe indicarse el link inmediato para realizar las mismas.

#### **Participante 4:**

- Las instrucciones no son muy claras.

#### **Participante 5:**

- Interfaz muy oscura y poco amigable.
- La gran variedad de reportes hace complejo encontrar el que buscas concretamente.
- Dificultad para ingresar comentarios en el juego LudoMundo.

### **Enliste los aspectos que considere más positivos.**

#### **Participante 2:**

- Me gustó mucho los ejemplos implementados en el juego LudoMundo, ya que el usuario puede aprender a desarrollar sus habilidades con otras personas.

#### **Participante 4:**

- La interfaz es buena.

#### **Participante 5:**

- Facilidad en el uso (registro de sesiones y programación de los juegos).
- Facilidad en la grabación de las calificaciones y los registros.

### **¿Existen comentarios que desee expresar sobre la plataforma LudoMinga o sobre su experiencia durante el estudio?**

#### **Participante 4:**

- Cuando inicia el juego, da la orden; pero en vez de iniciar, toca dar clic en *continuar* y eso no se especifica.

#### **Participante 5:**

- Cuando haces que otra persona maneje tu máquina a través de Zoom, las aplicaciones y los juegos suelen volverse muy lentos, sobre todo, LudoMundo.





A pesar de que, junto a la invitación a participar en el experimento, se dispuso de un «Manual del usuario de la plataforma» (versión PDF), los colaboradores pusieron de manifiesto que hacen falta niveles de ayuda o guías para el usuario dentro de las interfaces de la plataforma.

Al aplicar la metodología iPlus (Carrión *et al.*, 2019), se recopilaron los requerimientos de los usuarios representados por la directora ejecutiva de FINE. Durante el proceso, se registró el pedido expreso de utilizar un fondo negro para incrementar el contraste de la plataforma. No obstante, se observa que estos requerimientos no se ajustan a todos los usuarios encuestados. Se recomienda:

- Permitir el ingreso de observaciones al editar un plan de intervención.
- Incluir más herramientas de ayuda para los usuarios.
- Incorporar otro color de fondo para las pantallas de LudoMinga.
- Lograr que los íconos para consultar los reportes de un usuario sean representativos.
- Hacer uso de un lenguaje acorde al funcionamiento de la organización y a las características de la población meta.

## **Conclusiones**

La plataforma LudoMinga integra un conjunto de videojuegos educativos, que buscan desarrollar y afianzar habilidades cognitivas, adaptativas y laborales, en personas con algún tipo de discapacidad intelectual. Su objetivo es lograr una educación inclusiva para personas desfavorecidas. Para evaluar la usabilidad de LudoMinga y, específicamente, del juego LudoMundo, se aplicó el cuestionario IBM-CSUQ junto al modelo de cartas de reacción de Microsoft. Nueve participantes, en calidad de «directivos de organización» o «tutores», usaron la plataforma y evaluaron los instrumentos de usabilidad. Las puntuaciones promedio en la mayoría de las preguntas fueron superiores a 4,5, en una escala de 7 puntos, lo que demuestra su alta usabilidad.

Los usuarios dieron comentarios positivos sobre la plataforma y señalan que el uso de ambos aplicativos es fácil e intuitivo. La observación más crítica fue en referencia al nivel de ayuda y al uso de un lenguaje comprensible para las personas con discapacidad intelectual severa y con intensas necesidades de apoyo, usuarias de los servicios de FINE.

## Referencias bibliográficas

- Benedek, J. y Miner, T. (2002). «Measuring Desirability: New methods for evaluating desirability in a usability lab setting». *Proceedings of Usability Professionals Association*, 2003(8-12), 57.
- Bezanilla, M., Arranz, S., Rayn, A., Rubio, I., Menchaca, I., Guenaga, M. y Aguilar, E. (2014). «A proposal for generic competence assessment in a serious game». En: *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 3(1), 42-51. Disponible en: <https://www.learntechlib.org/p/148245>
- Brooke, J. (1996). «Sus: a quick and dirty`usability». *Usability evaluation in industry*, 189-194.
- Carrión, M., Santórum, M., Aguilar, J. y Pérez, M. (2019). «iPlus methodology for requirements elicitation for serious games». En: *Iberoamerican Conference on Software Engineering*, 1-14.
- Cruz-Lara, S., Manjón, B. F y de Carvalho, C. V. (2013). «Enfoques innovadores en juegos serios». En: *Ieee Vaep Rita*, 1(1), 19-21. Disponible en: <https://hal.inria.fr/hal-00820350/>
- Ghannem, A. (2014, October). «Characterization of serious games guided by the educational objectives». En: *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 227-233. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/2669711.2669904>
- Ibrahim, R. y Jaafar, A. (2009, August). «Educational games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy and content modeling». En: *2009 international conference on electrical engineering and informatics*, 1, 293-298. IEEE. Disponible en: <https://10.1109/ICEEI.2009.5254771/>
- Kieffer, S., Ghouti, A. y Macq, B. (2017). «The agile ux development lifecycle: Combining formative usability and agile methods». En: *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*, 577-586. Disponible en: <https://10.24251/HICSS.2017.070/>
- Kujala, S. (2003). «User involvement: a review of the benefits and challenges». En: *Behaviour y information technology*, 22(1), 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01449290301782/>
- Lewis, J. R. (1995). «IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use». En: *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), 57-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10447319509526110/>

- Lobo Chipia, J. F. (2014). «Juegos serios: Alternativa innovadora». En: *Conocimiento Libre y Educación (CLEDE) (Internet)*. Pueblo Nuevo del Sur, Venezuela. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cled/article/viewFile/4862/4680/>
- Maldonado-Garcés, V. G., Corrales-Gaitero, C., Ortiz-Carranco, N. Y., Samaniego-Santillán, L. P., Carrión, M., Santórum, M. y Acosta-Vargas, P. (2020, July). «Characterization and Socio-Cognitive Needs of People with Intellectual Disabilities». En: *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, 376-381. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8\\_51/](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50838-8_51/)
- Pérez-Medina, J. L., Acosta-Vargas, P., Sampedro, C., Paredes, A., Carrión, M., Santórum, M., Samaniego-Santillán, L. P., Maldonado-Garcés, V. G., Corrales-Gaitero, C. y Ortiz-Carranco, N. Y. (2020, July). «Using Expert Evaluation to Assess the Usability of an Educational Mobile Game for Cognitive Skills Training». En: *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, 265-271. Springer, Cham. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51369-6\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51369-6_36)
- Pérez-Medina, J. L. y Vanderdonckt, J. (2016). «A tool for multi-surface collaborative sketching». En: *WorkShop Cross-Surface 2016: Third International Workshop on Interacting with Multi-Device ecologies in the wild*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2078.1/187026/>
- Theofanos, M. y Quesenbery, W. (2005). «Towards the design of effective formative test reports». En: *Journal of usability studies*, 1(1), 27-45. Disponible en: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2835525.2835529>
- Tullis, T. S. y Stetson, J. N. (2004, June). «A comparison of questionnaires for assessing website usability». En: *Usability professional association conference*, (1), 1-12.
- Whitworth, E., Lewis, J. A., Boian, R., Tremaine, M., Burdea, G. y Deutsch, J. E. (2003, September). «Formative evaluation of a virtual reality telerehabilitation system for the lower extremity». En: *Proceedings of the 2nd International Workshop on Virtual Rehabilitation (IWVR2003)*. Piscataway, N. J. 21-22.

Este libro se terminó de editar en el mes de julio de 2021, bajo el sistema de evaluación de pares académicos (todos externos a las universidades participantes) y mediante la modalidad de «doble ciego», que garantiza la confidencialidad de autores y árbitros.

Fecha de envío a revisores: 08 de febrero de 2021

Fecha de aprobación: 25 de marzo de 2021

Fecha de publicación: julio de 2021





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Bajo la premisa de ofrecer las mismas oportunidades de bienestar y acceso a los derechos, la inclusión social, económica y laboral de personas con discapacidad constituye un reto fundamental para los Estados democráticos en el siglo XXI. Este desafío está aún muy lejos de ser asumido como prioritario en el Ecuador, y aún descansa sobre organizaciones de la sociedad civil que insertan laboralmente e incluyen socialmente a personas con discapacidad, como la Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE).

Esta publicación constituye las memorias del proyecto de investigación INÉDITA, financiado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), cuyo objetivo fue diseñar un *framework* como herramienta de apoyo para mejorar las habilidades sociocognitivas en el marco de una inclusión plena para personas con discapacidad intelectual. El equipo de investigación estuvo conformado por pedagogos, psicólogos e ingenieros de las universidades ecuatorianas EPN, PUCE y UDLA. Este trabajo constituye un aporte de la academia que conduce a la consecución de una sociedad que promueve la igualdad en derechos y la equidad en procesos, acercándonos a la realidad que viven las personas con discapacidad, visibilizando sus requerimientos y proponiendo alternativas para su inclusión a través de las tecnologías y recursos informáticos como los juegos de video psicoeducativos.

[www.ludominga.com](http://www.ludominga.com)

ISBN: 978-9942-40-301-8



9 789942 403018

Con el apoyo de:



Secretaría de  
Educación Superior, Ciencia,  
Tecnología e Innovación



Gobierno  
del Encuentro | Juntos  
lo logramos

