



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Educación Diferencial

**ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD COGNITIVA Y DEL DISEÑO DE
APRENDIZAJE DE UN MOOC DE IA GENERATIVA, DESDE UN ENFOQUE
INCLUSIVO PARA PERSONAS CON AUTISMO**

Trabajo de Título presentado a la Facultad de Educación de la Universidad de
Concepción para optar al Título Profesional de Profesora de Educación
Diferencial mención Discapacidad Intelectual.

POR: MONTSERRAT CONSTANZA HERRERA FIGUEROA

BELÉN CAROLINA LÓPEZ GARRIDO

MARÍA JOSÉ MOLINA GUTIÉRREZ

ANTONIA BELÉN MORA MEDINA

Profesora guía: Mg. Claudia Elizabeth Parra Ponce

Profesoras co-guías: Dra. Alejandra Marcela Maldonado Trapp

Mg. Andrea Gutiérrez Valenzuela

Diciembre, 2025

Concepción, Chile

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a mi familia, cuyo cariño y apoyo ha sido un pilar a lo largo de este proceso. A parte de mi familia materna, por el cariño y palabras de aliento.

A mi sobrinita, que llegó a este mundo este año y llenó mis días de luz y alegría, su presencia se convirtió en una inspiración durante este proceso.

A mis perritos, por el cariño incondicional y por la alegría demostrada cada vez que llegaba a casa.

Y, con especial cariño, agradezco a mis amigas y compañeras de tesis. Gracias por la colaboración constante, el apoyo mutuo y por compartir este proceso con compromiso, humor, lágrimas y compañerismo. Haber recorrido juntas este desafío es uno de los aspectos más valiosos de esta experiencia.

Montserrat Herrera Figueroa

En primer lugar, quiero agradecer a mi Dios, quien me inspiró a escoger esta carrera, me acompañó en cada paso y desafío que enfrenté a lo largo de mis años académicos, y en quien encontré la fuerza y el descanso necesarios para seguir adelante.

Agradecer a mi familia, quienes siempre estuvieron conmigo, no tan solo en mis estudios, sino también en los momentos en que más los necesité, pues sin su apoyo incondicional no habría sido posible llegar hasta aquí.

A los angelitos de mi casa, que con su cálido cariño alegraron mis días y me recordaron las hermosas bendiciones que tengo a mi lado.

Y a mis amigas, quienes estuvieron noches y días sin parar en este proceso, que hicieron ameno con sus risas este camino, y que me hicieron valorar lo bonito de poder conectar con nuestras historias.

Belén López Garrido

A mi mamá y a mi papá, por su confianza en mí, su amor y apoyo constante a pesar de la distancia. Gracias por entregarme todo en esta vida, los amo infinitamente. Mantengo presente: “Nosotros nos preocupamos, tú dedícate a estudiar para que seas una profesional, te queremos ver ahí”.

A mi hermano por entregarme sus abrazos, los actos no dimensionan el inmenso amor que siento por ti.

A Ricardo, su amor, comprensión y paciencia, haciéndome sentir segura, su compañía ha sido un refugio.

A mi Chely y Oggy, su amor silencioso, desvelos, siendo mi contención en noches difíciles.

Mis amigas y compañeras, gracias por las risas, inclusión y sus maravillosos corazones, que lindo haberlas conocido. Haber aprendido de ustedes y con ustedes.

A todos quienes se preocuparon del proceso, me entregaron apoyo, cariño y consejos.

María José Molina Gutiérrez

Dedico esta tesis a mis amigas, con quienes he compartido un apoyo mutuo constante y que han estado presentes cada vez que alguna de nosotras lo necesitó. Me siento profundamente orgullosa de cada una, pues solo nosotras sabemos cuánto esfuerzo ha significado llegar hasta aquí.

Asimismo, dedico este trabajo a mi familia y a mis amigos, quienes me han acompañado, alentado y brindado un apoyo incondicional que ha sido fundamental para culminar este proceso.

Por último, deseo dedicar este trabajo a mi abuela Ube, cuyo mayor sueño fue que sus nietos pudieran estudiar una carrera universitaria. Gracias a su motivación y ejemplo, hoy estoy cumpliendo ese anhelo. Sé que estuvo a mi lado durante todo este año, aunque ya no esté físicamente con nosotros.

Antonia Mora Medina

AGRADECIMIENTOS GENERALES

Queremos agradecer a todos quienes hicieron posible el desarrollo de esta tesis. En primer lugar, extendemos nuestra gratitud a nuestras docentes guías, quienes, con su acompañamiento, aportaron claridad en momentos decisivos y nos ayudaron a avanzar con mayor seguridad en este proceso.

A quienes colaboraron directa o indirectamente en el desarrollo de este trabajo. Cada apoyo, sugerencia y gesto de colaboración fue un aporte significativo en este camino. Valoramos a quienes se tomaron el tiempo de escucharnos y orientarnos cuando más lo necesitábamos.

Agradecemos también a Francisco Iniesto, por su colaboración en relación al instrumento que evalúa el diseño de aprendizaje de MOOC y por su mirada hacia la accesibilidad en este tipo de cursos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1: PROPUESTA METODOLÓGICA	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Pregunta de investigación principal:	23
1.2.1. Preguntas de investigación secundarias:	23
1.3. Objetivo de investigación general:.....	24
1.3.1. Objetivos específicos:.....	24
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	25
2.1. Educación en línea y MOOC	25
2.1.1. Educación en línea	25
2.1.2. MOOC: Origen y Conceptualización.....	26
2.1.3. Diseño de MOOC	27
2.2. Trastorno del Espectro Autista	29
2.2.1. Conceptualización de Trastorno del Espectro Autista.....	29
2.2.2. Características cognitivas en personas con TEA	32
2.2.3. Autismo, inclusión y accesibilidad	38
2.3. Accesibilidad para el aprendizaje	40
2.3.1. Accesibilidad universal	40
2.3.2. Diseño Universal para el Aprendizaje: concepto y orígenes.....	43
2.3.2.1. Fundamentos del DUA.....	44
2.3.2.2. Pautas DUA: principios, directrices y puntos de control.....	46
2.4. Accesibilidad en MOOC desde el autismo.....	51
2.4.1. Enfoque de accesibilidad en MOOC desde el Diseño Universal para el Aprendizaje.....	51
2.4.2. Enfoque de accesibilidad desde las directrices de diseño web accesible para personas con autismo	53
CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO	59
3.1. Tipo y diseño de investigación	59

3.1.1.	Enfoque de la investigación.....	59
3.1.2.	Diseño de la investigación.....	59
3.1.3.	Tipo de diseño de investigación.....	60
3.1.4.	Alcance de la investigación.....	60
3.2.	Población y muestra.....	61
3.2.1.	Unidad de análisis.....	61
3.2.2.	Población y muestra.....	64
3.2.2.1.	Criterios de selección de muestra.....	66
3.3.	Conceptualización y operacionalización de variables.....	67
3.3.1.	Variable 1. Accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC ...	67
3.3.1.1.	Conceptualización.....	67
3.3.1.2.	Operacionalización.....	68
3.3.2.	Variable 2. Accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo.....	71
3.3.2.1.	Conceptualización.....	71
3.3.2.2.	Operacionalización.....	72
3.3.3.	Variable 3. Percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC.....	79
3.3.3.1.	Conceptualización.....	79
3.3.3.2.	Operacionalización.....	80
3.4.	Técnicas de recolección de datos.....	83
3.5.	Instrumentos.....	84
3.5.1.	Instrumento 1. Lista de verificación de Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)	84
3.5.1.1.	Procedimiento de aplicación del Instrumento 1.....	87
3.5.2.	Instrumento 2. Lista de Verificación de Accesibilidad Cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo.....	87
3.5.2.1.	Procedimiento de aplicación del instrumento 2.....	89
3.5.3.	Instrumento 3. Cuestionario de encuesta: Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día".....	90
3.5.3.1.	Procedimiento de aplicación del instrumento 3.....	91

3.5.4.	Validez de los instrumentos	91
3.5.5.	Técnicas de análisis de datos	94
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS		97
4.1.	Resultados asociados a la variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC	97
4.2.	Resultados asociados a la variable accesibilidad cognitiva del MOOC desde la perspectiva del autismo	111
4.3.	Resultados asociados a la variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC	119
CAPÍTULO 5: DISCUSIONES DE RESULTADOS		130
CAPÍTULO 6: LIMITACIONES Y PROYECCIONES		144
6.1.	Limitaciones.....	144
6.2.	Proyecciones	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		147
ANEXOS.....		169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estilo cognitivo del alumnado con TEA.	33
Tabla 2. Organizador gráfico pautas DUA: principios, directrices y puntos de control.....	48
Tabla 3. Categorías y directrices de diseño web para la accesibilidad de personas autistas propuestas por Hassell Inclusion y la Sociedad Nacional de Autismo de Reino Unido en 2019.....	54
Tabla 4. Descripción del MOOC “IA Generativa para el Día a Día: Desde Conceptos Básicos hasta la Responsabilidad Ética”	62
Tabla 5. Matriz de operacionalización de la variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC.....	68
Tabla 6. Matriz de operacionalización de la variable accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo.....	72
Tabla 7. Matriz de operacionalización de la variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC.	80
Tabla 8. Criterios de validación y ajuste de ítems de instrumentos.	93
Tabla 9. Promedio y porcentaje general de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las pautas del DUA, de acuerdo al puntaje obtenido	98
Tabla 10. Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a los principios del DUA.	99
Tabla 11. Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de acción y expresión.	101
Tabla 12. Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de representación.	104
Tabla 13. Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso.....	107
Tabla 14. Promedio y porcentaje general de accesibilidad cognitiva del MOOC de acuerdo al puntaje obtenido.....	112
Tabla 15. Promedio y porcentaje de cumplimiento de accesibilidad cognitiva del MOOC respecto a cada dimensión de la variable 2.....	113
Tabla 16. Mediana y Rango Intercuartil obtenidos por cada pregunta de accesibilidad cognitiva del MOOC.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a los principios del DUA.	100
Figura 2. Porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC en relación a las directrices del DUA.....	111
Figura 3. Porcentaje de cumplimiento de accesibilidad cognitiva del MOOC respecto a cada dimensión de la variable 2.....	119
Figura 4. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 1.....	120
Figura 5. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 2.....	121
Figura 6. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 5.....	122
Figura 7. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 3.....	124
Figura 8. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 4.....	125
Figura 9. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 6.....	126
Figura 10. Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 7.....	127

RESUMEN

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC) se han consolidado como una alternativa de formación flexible y de amplio alcance durante los últimos años, no obstante, la evaluación de su accesibilidad para quienes presentan autismo no ha sido antes explorada. En este contexto, el estudio analizó la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje de un MOOC sobre alfabetización en Inteligencia Artificial generativa, adoptando un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y transversal, de alcance exploratorio-descriptivo. Para la recolección de datos, se aplicaron listas de verificación que evalúan la accesibilidad del diseño de aprendizaje y la accesibilidad cognitiva de MOOC, y un cuestionario de percepción de accesibilidad cognitiva dirigido a los participantes con autismo del curso. Los resultados indican un nivel medio de accesibilidad del diseño de aprendizaje, con un 66,7% de ajuste a las pautas del DUA, un nivel medio de accesibilidad cognitiva, con un 53,7 % de cumplimiento, mientras que la accesibilidad cognitiva del MOOC fue valorada positivamente por los participantes. Los resultados reflejan que el MOOC posee diversos aspectos que favorecen la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje, sin embargo, existen aspectos que deben mejorar para responder a la diversidad de estudiantes con TEA.

Palabras clave: Accesibilidad cognitiva, Trastorno del Espectro Autista (TEA), Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC), Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), Diseño de aprendizaje.

ABSTRACT

Massive Open Online Courses (MOOC) have become a flexible and widely accessible training alternative in recent years. However, the evaluation of their accessibility for individuals with autism has not been explored before. In this context, the study analyzed the cognitive accessibility and learning design of a MOOC on generative Artificial Intelligence literacy, adopting a quantitative approach with a non-experimental and cross-sectional design, with an exploratory-descriptive scope. For data collection, checklists were applied to assess the accessibility of the learning design and the cognitive accessibility of the MOOC, along with a cognitive accessibility perception questionnaire directed at the participants with autism in the course. The results indicate a medium level of accessibility in the learning design, with 66.7% alignment with UDL guidelines, and a medium level of cognitive accessibility, with 53.7% compliance, while the cognitive accessibility of the MOOC was positively rated by participants. The results reflect that the MOOC has various aspects that favor cognitive accessibility and learning design; however, there are aspects that need improvement to better respond to the diversity of students with ASD.

Keywords: Cognitive accessibility, Autism Spectrum Disorder (ASD), Massive Open Online Courses (MOOC), Universal Design for Learning (UDL), Learning design.

INTRODUCCIÓN

La educación en línea ha cobrado mayor relevancia durante los últimos años, en gran parte, debido a que la pandemia de COVID-19 obligó a trasladar los procesos de enseñanza presencial a entornos virtuales de manera repentina (García, 2021; Criado, 2024), para lo cual, como lo indican Careaga-Butter et al. (2020) tanto el sistema educativo, como las instituciones educativas, el profesorado y los estudiantes no estaban suficientemente preparados para afrontar este cambio abrupto y desafiante.

Este cambio de formato de enseñanza generó múltiples retos respecto al acceso, metodologías, recursos y habilidades digitales (García, 2021; Rivera et al., 2022; Criado, 2024), por lo que, una buena parte de la población tuvo que desarrollar competencias que le permitieran adaptarse a este contexto (Rivera et al., 2022), lo que contribuyó a que, con el tiempo, las personas comenzaran a optar por educarse en línea en sus distintas modalidades educativas.

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos son uno de los formatos educativos que cobraron mayor importancia durante la crisis sanitaria, los cuales son conocidos internacionalmente como Masive Open Online Course (MOOC) (Araujo, 2024), siendo una de sus ventajas el acceso gratuito a la formación para todas las personas, reduciendo la brecha digital (López-Meneses et al., 2020) y contribuyendo a la democratización de la educación (Mulik et al., 2020; Chiappe y Amaral, 2021), dado que permite el acceso a educarse, sin importar

la edad, género, cultura, ubicación geográfica y condición física (Królak y Zajac, 2024).

Asimismo, como lo indica Araujo (2024) “la esencia de los MOOC se basa en una de las últimas corrientes educativas en las que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conducto perfecto para la construcción y difusión de conocimiento” (p.25). Tal característica resulta especialmente significativa para estudiantes con necesidades de accesibilidad, quienes consideran que los MOOC favorecen su desarrollo personal, la formación profesional continua y la posibilidad de acceso a la educación superior (Inierto et al., 2023), lo que acentúa la relevancia de que los MOOC deben satisfacer las necesidades de accesibilidad de diversos estudiantes con y sin discapacidad, para alcanzar su máximo potencial (Sánchez-Gordon y Luján-Mora, 2016).

Sin embargo, gran parte de las investigaciones que han estudiado la accesibilidad en MOOC lo han hecho principalmente involucrando a usuarios con discapacidad visual como participantes (Inierto et al., 2022b) o a personas con discapacidad auditiva como en los estudios de Patiño-Toro et al. (2023) y Escudeiro et al. (2023), mientras que otras condiciones, como el Trastorno del Espectro Autista (TEA), han recibido menor atención en cuanto a la identificación de las barreras de accesibilidad que pueden encontrarse en este tipo de cursos. De hecho, Adams et al. (2019) señalan que a pesar de que la

impartición de cursos en línea podría promover el aprendizaje de grupos específicos de estudiantes, como aquellos que presentan autismo, la experiencia de aprendizaje en línea de estudiantes con TEA ha sido escasamente explorada.

La escasez de estudios relacionados a la experiencia de aprendizaje en línea de las personas con TEA, es un factor que resulta especialmente relevante al considerar tanto el aumento en la prevalencia de la población que presenta dicho diagnóstico (Ubillús, 2024), como la heterogeneidad de capacidades, habilidades y necesidades de los estudiantes con autismo, lo cual demanda a los docentes promover el desarrollo de entornos de aprendizaje en línea, que respondan a la diversidad de perfiles y que disminuyan las probabilidades de fracaso académico o personal de estos estudiantes (Adams et al., 2019).

Por otro lado, la mayoría de los estudios sobre la accesibilidad de los MOOC, se han centrado principalmente en la accesibilidad técnica de este tipo de cursos (Cinquin et al., 2020), evidenciándose un vacío respecto a la accesibilidad cognitiva y escasos estudios que se enfoquen en el diseño de aprendizaje de los MOOC, lo cual resulta relevante al considerar que estos cursos se caracterizan por presentar un alto índice de deserción (Mulik et al., 2020; Velasco y Gómez, 2019) y que esto puede estar relacionado a factores como el diseño del curso, la retroalimentación, la motivación y el compromiso (Aldowah et al., 2019).

Es por ello que, la presente investigación, pretende analizar cómo es la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje de un MOOC sobre alfabetización en Inteligencia Artificial (IA) generativa, desde un enfoque inclusivo para personas con TEA, mediante la aplicación de una lista de verificación de accesibilidad cognitiva elaborada a partir de directrices de accesibilidad web para personas con autismo, la adaptación de una lista de verificación que evalúa el diseño de aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), y un cuestionario de encuesta cuya finalidad es describir la percepción de participantes con TEA sobre la accesibilidad cognitiva del MOOC.

Teniendo en consideración que no existen directrices concretas que guíen la evaluación de la accesibilidad de estos cursos (Cinquin et al., 2020), la relevancia del estudio, recae principalmente en la exploración y la descripción de accesibilidad de un entorno MOOC en relación a aspectos de diseño de aprendizaje y accesibilidad cognitiva, mediante la creación, adaptación y validación de los instrumentos aplicados para el análisis desde un enfoque inclusivo para las personas con autismo, considerando como aspecto fundamental promover la igualdad de oportunidades e inclusión social de las personas con TEA, específicamente en lo que respecta al acceso a la información y a la inclusión educativa, tal como lo promueve la ley 21.545/2023 en Chile, lo que refuerza la necesidad de indagar y promover la accesibilidad de los MOOC para esta población.

En función de lo anterior, la investigación se organiza mediante capítulos que siguen una estructura que permite abordar progresivamente la problemática investigada. En el capítulo 1, se expone el planteamiento del problema, y tanto las preguntas como los objetivos de investigación. En el capítulo 2, se desarrolla el marco teórico referencial. El capítulo 3 corresponde al marco metodológico, en donde se describe el enfoque, diseño, tipo y alcance de la investigación, la población y muestra del estudio, las variables evaluadas, así como las técnicas e instrumentos utilizados. En el capítulo 4, se presenta los resultados de la investigación en relación con la accesibilidad del diseño de aprendizaje, la accesibilidad cognitiva del MOOC y la percepción de los participantes con TEA. En el capítulo 5 se discuten estos resultados a la luz del marco teórico, analizando su coherencia con las necesidades del estudiantado autista y las implicancias para la accesibilidad en MOOC. Finalmente, en el capítulo 6, se exponen las limitaciones y proyecciones del estudio.

CAPÍTULO 1: PROPUESTA METODOLÓGICA

1.1. Planteamiento del problema

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (más conocidos como MOOC, por sus siglas en inglés) surgieron como una propuesta novedosa para expandir las posibilidades de acceso al aprendizaje (Cobos, 2023).

Estos cursos se alojan en plataformas de acceso abierto y se caracterizan por su flexibilidad y dinamismo al ofrecer formación a una heterogeneidad de usuarios en todo el mundo, permitiéndoles autogestionar su aprendizaje mediante un diseño instruccional amigable que facilite la adquisición de conocimiento (Araujo, 2024). Asimismo, como lo señalan Cinquin et al. (2020) debido a que los MOOC están abiertos a una amplia población de personas con diversas características, es esencial considerar la accesibilidad en el diseño de estos cursos con la finalidad de que permitan a los usuarios el acceso y éxito en igualdad de oportunidades.

No obstante, un punto que ha llamado la atención es lo que señalan Iniesto et al. (2022a) al indicar que la gran parte de las investigaciones que se han centrado en estudiar la accesibilidad de los MOOC, lo han hecho enfocándose en aspectos técnicos del diseño mediante la aplicación de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG, por sus siglas en inglés), dando

cuenta que los proveedores de estos cursos están más centrados en cumplir con los estándares legislativos para el diseño de MOOC, que en responder a las necesidades de los usuarios; lo cual podría estar reflejando que no se le ha dado la suficiente importancia a evaluar la accesibilidad del diseño de aprendizaje de estos cursos, considerando características pedagógicas.

Este punto también ha sido señalado por otros autores; por ejemplo, Park et al. (2019) indican que un problema determinante en la investigación acerca de la accesibilidad de los MOOC es que, gran parte de los estudios han evaluado este tipo de cursos, utilizando directrices técnicas de accesibilidad web, otorgando escasa atención a las actividades de enseñanza-aprendizaje y, a que los cursos MOOC pueden ser accesibles técnicamente, pero podrían no serlo en términos de enseñanza y aprendizaje.

En este mismo sentido, un estudio de evaluación de accesibilidad de MOOC realizado por Iniesto y Hillaire (2022) incluyó dentro de sus componentes evaluar el diseño de aprendizaje de estos cursos basándose en las directrices del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), lo que permitiría detectar barreras al aprendizaje. Incluir el DUA como referente para la accesibilidad de los MOOC, es una idea que otros autores han mencionado; Rodríguez et al. (2024) plantean la necesidad de adoptar una visión más amplia respecto a la accesibilidad de los cursos MOOC, que vaya más allá de la evaluación técnica centrada en el cumplimiento de los criterios de las pautas WCAG, y que, en su

lugar, se opte por una visión holística de la accesibilidad basada en el DUA, cuyo enfoque proporciona las bases necesarias para promover la accesibilidad universal en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, para precisar, según el Ministerio de Educación [MINEDUC] (2015) “El Diseño Universal para el Aprendizaje es una estrategia de respuesta a la diversidad, cuyo fin es maximizar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes, considerando la amplia gama de habilidades, estilos de aprendizaje y preferencias” (p.19), lo cual contribuye a una educación inclusiva y accesible para todos.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2019) citada en un informe publicado por la UNESCO (2021) plantea la educación inclusiva como un:

proceso de transformación que garantiza la plena participación y el acceso a oportunidades de aprendizaje de calidad para todos los niños y niñas, jóvenes y adultos, respetando y valorando la diversidad y eliminando todas las formas de discriminación en la educación y a través de ella. (p.18)

Desde esta perspectiva, los MOOC, como formato educativo dentro de la educación online, debieran adoptar este enfoque inclusivo de la educación, promoviendo el acceso a la formación de diversas personas y reduciendo, así, las barreras en la adquisición de conocimiento. No obstante, un aspecto

importante, es que la gran parte de investigaciones relacionadas a la accesibilidad de los MOOC, se han centrado en la accesibilidad e inclusión de personas con discapacidades como la visual y auditiva, lo que se refleja en los estudios de Park et al. (2019), Díaz et al. (2021), Królak y Zając, (2024), Ngubane, (2016), Patiño-Toro et al. (2023) y Escudeiro et al. (2023).

Lo anterior evidencia la necesidad de continuar estudiando la accesibilidad considerando otro tipo de necesidades que pueden presentar los usuarios, lo cual se respalda en el estudio de Iniesto et al. (2022b), al señalar que los proveedores de MOOC no están diseñando los recursos educativos para diferentes grupos de personas objetivo y tampoco están promoviendo la personalización de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes para disminuir las barreras de accesibilidad; además, este estudio resalta que, para una mayor comprensión de estas barreras, las investigaciones de estos cursos deberían centrarse en necesidades más diversas y específicas de accesibilidad para comprenderlas en profundidad.

En este sentido, es importante enfatizar que, en la exhaustiva revisión de la literatura disponible, no se logró identificar estudios sobre la accesibilidad para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en cursos MOOC. Este hecho resulta especialmente relevante si se considera el creciente aumento de la población con diagnóstico de TEA a nivel mundial, en donde se estima una

cifra nivel mundial de 61,8 millones de personas con autismo, es decir, 1 de cada 127 individuos (Santomauro, 2025).

En Chile, hasta el año 2021 se estableció una prevalencia en donde 1 de cada 51 niños presentaban dicho diagnóstico (Yáñez et al., 2021), esta tendencia también se ve reflejado en los resultados de la Encuesta Nacional de Discapacidad y Dependencia (ENDIDE) realizada en el año 2022, la cual arrojó que existen 44.594 personas adultas con TEA en el país (MINEDUC, 2023). Asimismo, este aumento se ha observado en la educación superior, ya que “En los últimos años se ha percibido un incremento en el número de universitarios con trastorno del espectro autista (...) aunque las instituciones educativas han implementado ajustes metodológicos y estrategias de inclusión, persisten retos para garantizar una educación accesible y equitativa” (Polaco, 2025, p.9).

Estos datos plantean un desafío para el sistema educativo, puesto que, como se mencionó anteriormente, la educación debe ser inclusiva y accesible para todos, lo cual también debe ocurrir en la educación en línea a la que están accediendo las personas autistas, pues como lo señalan Adams et al. (2019) el carácter asincrónico de este tipo de educación, podría permitir abordar algunas necesidades de apoyo presentes en estos estudiantes, sin embargo, para ello es necesario que los encargados de diseñar estos cursos en línea consideren el impacto del diseño del curso en relación a los desafíos que puedan presentar las personas con TEA.

Cabe señalar que, las personas con autismo, si bien presentan el mismo diagnóstico, sus necesidades, características y capacidades son diferentes. No obstante, el TEA al ser una condición del neurodesarrollo que afecta el funcionamiento cerebral, conlleva a que las personas con esta condición puedan presentar dificultades comunes en las habilidades comunicativas y sociales, en la flexibilidad cognitiva, la conducta y en el procesamiento sensorial (Confederación Autismo España, s.f.).

Asimismo, su funcionamiento cognitivo suele presentar algunas particularidades, por ejemplo, dificultades en las funciones ejecutivas como en la planificación y organización de tareas, la atención, la concentración y la memoria, adicional a ello, tienden a presentar una coherencia central débil (lo cual se relaciona con la conceptualización global de ideas), dificultades en la comunicación y comprensión de información, y desafíos en la interacción social, además de intereses restringidos y dificultades para regular la ansiedad (Alcantud y Alonso-Esteban, 2021).

Por este motivo, como lo indica Confederación Autismo España et al. (2024) la accesibilidad cognitiva es una dimensión de la accesibilidad universal que resulta imprescindible para garantizar la inclusión de las personas con autismo en lo que respecta al acceso a la información, la comunicación o a los entornos, siendo este tipo de accesibilidad un aspecto que no ha sido evaluado en este tipo de cursos.

En resumen, los MOOC se posicionaron como un formato clave dentro de la educación online, destacando por su acceso gratuito y su alto alcance durante los últimos años. Sin embargo, queda en evidencia que no se encuentra disponible hasta la fecha estudios que evalúen la accesibilidad de estos cursos para personas con autismo, más allá de quienes presentan discapacidades sensoriales como la visual y auditiva. Asimismo, al evaluar accesibilidad de los MOOC, se torna fundamental no solo centrarse en aspectos técnicos, como lo han hecho la mayoría de las investigaciones, sino también en aspectos de accesibilidad cognitiva y de aprendizaje en el diseño de estos cursos.

Considerando que los MOOC corresponden a entornos educativos que están disponibles en la web o en plataformas de aprendizaje a gran escala (Rolfe, 2015), su accesibilidad puede ser abordada tomando como referencia las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje, como lo han sugerido Iniesto y Hillaire, (2022), Park et al. (2019) y Rodriguez et al. (2024) en sus investigaciones, además de lineamientos de accesibilidad que promuevan la accesibilidad cognitiva de personas con TEA, como lo son las directrices de diseño web para personas con autismo (Confederación Autismo España et al., 2024) desarrolladas en el marco del proyecto de Hassell Inclusion en conjunto con la Sociedad Nacional de Autismo de Reino Unido en 2019.

Con el propósito de abordar esta problemática, el presente estudio tiene por finalidad analizar la accesibilidad de un MOOC sobre alfabetización en

Inteligencia Artificial generativa, impartido por la Universidad de Concepción (Chile), específicamente en lo que respecta a los aspectos de diseño de aprendizaje y accesibilidad cognitiva desde un enfoque inclusivo para personas con TEA, considerando las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las directrices de diseño web para personas con autismo. En base a lo anterior, surgen las siguientes preguntas de investigación.

1.2. Pregunta de investigación principal:

¿Cómo es la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje del MOOC “IA Generativa para el día a día: Desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética”, desde un enfoque inclusivo para personas con Trastorno del Espectro Autista?

1.2.1. Preguntas de investigación secundarias:

1. ¿En qué medida el MOOC se ajusta a las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y a la accesibilidad cognitiva para personas con TEA?
2. ¿Cuál es la percepción de los participantes con TEA respecto a la accesibilidad cognitiva del diseño del MOOC?

1.3. Objetivo de investigación general:

Analizar la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje de un MOOC sobre alfabetización en Inteligencia Artificial generativa de la Universidad de Concepción, desde un enfoque inclusivo para personas con TEA.

1.3.1. Objetivos específicos:

1. Describir en qué medida el diseño de aprendizaje del MOOC “IA generativa para el día a día” es accesible en función de su ajuste a las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).
2. Describir en qué medida el MOOC “IA generativa para el día a día” es accesible cognitivamente desde la perspectiva del autismo.
3. Describir las percepciones de participantes con TEA respecto a la accesibilidad cognitiva del MOOC “IA generativa para el día a día”.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Educación en línea y Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC)

2.1.1. Educación en línea

La educación en línea se comprende como una modalidad educativa que, en palabras de Altamirano-Pazmiño y Naranjo-Armijo (2022) “incluye diversas formas de estudio en todos los niveles, donde no existe supervisión inmediata de docentes presentes, ni alumnos agrupados en los salones de clase y, sin embargo, se benefician de la planificación, orientación y enseñanza de una organización dirigida” (p.543).

Este término, se asocia con el concepto e-learning, entendido como aprendizaje electrónico, cuyo enfoque en la educación se sustenta en la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia para favorecer el logro de aprendizajes mediante el uso de internet y diferentes multimedios de enseñanza (Rentería, 2021). Según Robertson y de Aquino (2015) la flexibilidad y asequibilidad que ofrece la tecnología constituyen una de las principales razones que impulsa el interés en el aprendizaje en línea.

La educación en línea, según Dung (2020), se puede desarrollar mediante tres tipos de cursos virtuales: asincrónicos, sincrónicos e híbridos. El primero, otorga autonomía y flexibilidad al estudiante, interacción con el docente a través de foros, correo electrónico, entre otros, permitiéndole realizar el curso dentro de

un plazo determinado y sin horarios fijos. El segundo, se desarrolla en tiempo real, mediante la interacción entre docentes y estudiantes de manera simultánea a través de textos, videollamadas y chats en aulas virtuales. Finalmente, el tercero, combina instancias presenciales con actividades en línea, que pueden ser tanto sincrónicas como asincrónicas.

En la evolución de la educación en línea, han surgido distintos cursos que responden a los tipos de cursos virtuales antes descritos. Entre estos, destacan los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC) como una de las nuevas tendencias en el aprendizaje en línea (Robertson y de Aquino, 2015).

2.1.2. MOOC: Origen y Conceptualización

El concepto de MOOC fue acuñado en Canadá por Dave Cormier y Bryan Alexander, término que fue utilizado con el propósito de describir el curso en línea Conectividad y Conocimiento Conectivo, desarrollado por George Siemens y Stephen Downes en el año 2008 (López-Meneses et al., 2020).

Los MOOC, según Castrillo et al. (2018) “son el formato ideal para atender las necesidades de aprendizaje tanto formal como informal en el siglo XXI y, por ello, han experimentado desde su aparición en 2008 un crecimiento exponencial” (p.4), siendo el año 2012, “El año de los MOOC” según una publicación del New York Times (Pappano, 2012).

Asimismo, los MOOC han adquirido gran relevancia en el ámbito educativo debido a su accesibilidad, flexibilidad y masividad para los usuarios. Aljaraideh (2019) señala que estos cursos se han difundido ampliamente por la ausencia de limitaciones geográficas, financieras y culturales, así como por las oportunidades de aprendizaje abiertas que ofrecen, y por el fortalecimiento de la interacción social entre los participantes, volviéndose una extensión del aprendizaje electrónico que favorece entornos más inclusivos y flexibles.

Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC), según Rodríguez et al. (2024), son cursos en línea, abiertos y gratuitos que se ofrecen a través de la web de manera masiva y que, como otros cursos en línea, pueden aprovechar las capacidades de la web para disponer de diferentes tipos de contenido dinámico y estático, como texto, imágenes y videos, así como actividades de aprendizaje interactivas, a las que se puede acceder idealmente desde cualquier lugar y en cualquier momento.

2.1.3. Diseño de MOOC

Hay quienes sostienen que no existe una definición clara respecto al diseño de los MOOC, ya sea desde el ámbito pedagógico o tecnológico (Ichimura y Suzuki, 2017), lo cual también se ha evidenciado durante la revisión de literatura realizada.

No obstante, al tratarse de cursos de educación en línea, los MOOC (como todo proceso educativo) requieren de un diseño que organice y oriente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que, en este contexto, el diseño de los MOOC puede comprenderse desde dos concepciones: el diseño instruccional y el diseño de aprendizaje.

El diseño instruccional, según Gil (2004), se comprende como el esquema que articula distintos procesos implicados en el diseño de programas de educación a distancia, incluyendo la selección y organización de contenidos, diseño de experiencias de aprendizaje y evaluación, así también, la determinación de la infraestructura tecnológica y los métodos de instrucción adecuados para atender necesidades educativas de los estudiantes, teniendo en consideración sus características y los resultados de aprendizaje esperados.

Así también, como lo indica Correa (2021), el diseño instruccional es la base de la planificación de los cursos en línea y permite establecer la forma en que se presenta el contenido, qué herramientas tecnológicas son las más pertinentes y cuáles son las instrucciones que el estudiante necesita para llevar a cabo las actividades de manera autónoma, por lo que, en este sentido, el diseño instruccional se constituye como un elemento fundamental en la creación de los MOOC.

Por otra parte, el concepto de diseño de aprendizaje se comprende como la descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en una

unidad de aprendizaje, y que representa tanto las actividades formativas como las de apoyo que realizarán los estudiantes y docentes, contemplando los recursos (libros, artículos, programas de software, imágenes) y servicios (foros, chats y wikis) que posibilitan la colaboración y la comunicación en el proceso educativo (Koper, 2006).

2.2. Trastorno del Espectro Autista

2.2.1. Conceptualización de Trastorno del Espectro Autista

La conceptualización del Trastorno del Espectro Autista (TEA) se ha construido a partir de los estudios de diversos autores, entre los que destacan Leo Kanner y Hans Asperger, quienes en su momento se habían centrado en describir y caracterizar patrones de conducta presentes en individuos que se encontraban en diferentes puntos del que hoy en día conocemos como un gran espectro.

Kanner por su parte, en 1943 describió una serie de rasgos para diagnosticar a niños que presentaban un patrón inusual de conducta al cual denominó “autismo infantil precoz” (Wing, 1998). De manera paralela, Asperger en 1944, denominó al patrón de características que presentaban algunos de sus pacientes como “psicopatía autística” (García y Huitrado, 2024), el cual contemplaba diferentes rasgos que con el pasar de los años se le atribuyeron al diagnóstico de Síndrome de Asperger, concepto cuya divulgación comienza gracias a las traducciones de sus trabajos realizadas por Lorna Wing, quien

posteriormente incorporó por primera vez el término de “Trastorno del Espectro Autista” (Artigas-Pallarés y Paula, 2012), aportando una nueva comprensión del autismo como un amplio espectro.

Por otro lado, la introducción y evolución del autismo en las distintas ediciones del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM por sus siglas en inglés) facilitaron su clasificación y diagnóstico desde una perspectiva más científica y clínica, transitando desde su entendimiento como un síntoma de esquizofrenia infantil hasta una conceptualización más completa y unificada como un diagnóstico independiente (García y Huitrado, 2024), cuya manifestación varía dependiendo de la gravedad, nivel de desarrollo y edad cronológica que posea la persona (Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2014).

En la actualidad, según la última edición del DSM (DSM-V) el Trastorno del Espectro Autista (TEA) corresponde a un trastorno del neurodesarrollo que

se caracteriza por déficits persistentes en la comunicación social y la interacción social en múltiples contextos, incluidos los déficits de la reciprocidad social, los comportamientos comunicativos no verbales usados para la interacción social y las habilidades para desarrollar, mantener y entender las relaciones. Además de los déficits de la comunicación social, el diagnóstico del trastorno del espectro autista

requiere la presencia de patrones de comportamiento, intereses o actividades de tipo restrictivo o repetitivo (APA, 2014, p. 31).

Dicha conceptualización de TEA incluye a trastornos como el autismo infantil, autismo de Kanner, trastorno de Asperger, autismo atípico, autismo de alto funcionamiento y trastorno generalizado del desarrollo no especificado (APA, 2014), unificándose en un solo diagnóstico que se manifiesta en tres niveles de gravedad según el nivel de apoyo requerido: Nivel 1 (Necesita ayuda), Nivel 2 (Necesita ayuda notable) y Nivel 3 (Necesita ayuda muy notable).

A pesar de que la actual clasificación diagnóstica que ofrece el DSM-V establece tres niveles de gravedad del autismo, es importante entender que en el espectro autista existe una amplia variabilidad en sus manifestaciones y necesidades de apoyo, lo que hace que cada persona sea única. Como lo señala la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2023) “Las capacidades y las necesidades de las personas con autismo varían y pueden evolucionar con el tiempo. Aunque algunas personas con autismo pueden vivir de manera independiente, hay otras con discapacidades graves que necesitan constante atención y apoyo”, lo cual da cuenta de la heterogeneidad que existe en el espectro, aspecto que se debe tener en consideración en los diversos entornos sociales y educativos.

2.2.2. Características cognitivas en personas con TEA

En la actualidad, no existe una única caracterización cognitiva de personas con autismo. Diversos estudios apuntan a que existe una amplia variabilidad del perfil cognitivo de personas con TEA debido a resultados heterogéneos e inconsistentes en este ámbito (Fernández- Alvarado y Onandia-Hinchado, 2022), atribuibles a la heterogeneidad del espectro. No obstante, existen diversas teorías que buscan explicar el funcionamiento cognitivo de las personas con TEA.

Baron-Cohen et al. (1985) fueron los primeros en formular la hipótesis del déficit de la teoría de la mente en el autismo, en donde se plantea una dificultad en la capacidad de atribuir estados mentales en sí mismos y en los demás, lo cual explicaría parte de los desafíos en la comprensión social y comunicativa que presentan en este ámbito.

La teoría de la disfunción ejecutiva por su parte, según Pennington y Ozonoff (1996) citados en Etchepareborda (2001) “se basa en la llamada ‘metáfora frontal’, que estudia las similitudes existentes entre los pacientes que han sufrido lesiones en los lóbulos frontales y las personas autistas” (p.181) en donde diversos estudios han demostrado un desempeño descendido de individuos con TEA en tareas de planificación, inhibición y flexibilidad (Etchepareborda, 2001), entre otras funciones ejecutivas.

Asimismo, la teoría de la coherencia central débil sostiene que las personas con Trastorno del Espectro Autista presentan un estilo de procesamiento cognitivo diferente caracterizado por un procesamiento de información enfocado en detalles (Happé y Frith, 2006) más que por la integración de información de manera contextualizada a la que suelen tender las personas con desarrollo típico, es decir, esta teoría, en palabras de García-Villamizar (2006) “predice que los autistas experimentarán un bajo rendimiento en aquellas tareas que impliquen la toma en consideración del sentido global del contexto, a partir de la suma de sus detalles“ (p.98).

Para un mayor entendimiento del funcionamiento cognitivo de las personas con autismo, se presenta la Tabla 1, que resume el estilo cognitivo del estudiantado con TEA, incluyendo las teorías antes mencionadas.

Tabla 1

Estilo cognitivo del alumnado con TEA.

CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS Y COGNITIVAS	ESTILO DE APRENDIZAJE	EN EL AULA
PERCEPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción literal. • Dificultad para distinguir entre información de primer plano y de fondo (Gestalt). 	<ul style="list-style-type: none"> • Taparse los oídos ante determinados ruidos: arrastrar sillas, bullicio...

	<ul style="list-style-type: none"> • Hipersensibilidad y/o hiposensibilidad. • Percepción fragmentada (por partes, exceso de selectividad hacia un estímulo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividad alimentaria. • Dificultad para reconocer caras y/o interpretar los rasgos faciales y sus expresiones.
PENSAMIENTO	<p>Pensamiento Visual (Grandin, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión, síntesis y aprendizaje mediante claves visuales. <p>Déficit Coherencia Central (Frith y Happé, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento centrado en detalles, captan los detalles a costa de una configuración global y de un significado contextualizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para obtener las ideas principales de un texto o de una situación. • Comprensión del texto literal y superficial. • Comportamientos y comentarios idiosincrásicos. • Interpretación descontextualizada de las situaciones. • Dificultad para interpretar el lenguaje figurado. • Habilidades espaciales (savants) en materias específicas.

<p>ATENCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Focalización en estímulos poco relevantes. • Gustos hiperselectivos. • Dificultad para filtrar o atender selectivamente los estímulos, son percibidos simultáneamente produciendo una sobresaturación sensorial. • “Atención en túnel”: no prestar atención a los estímulos que quedan fuera del área seleccionada 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en el desarrollo de tareas escolares que sean rápidas y complejas. • Dificultad para seguir las instrucciones del profesor. • Dificultad para cambiar el foco atencional. • Buenos niveles de atención sostenida en tareas que les gustan.
<p>MEMORIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buena memoria mecánica para los datos. • Dificultades en las estrategias de recuperación de la información. • Dificultades para retener información mientras están realizando una tarea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuerdan datos sin relación y sin con texto (fechas, clasificaciones...). • Memoria selectiva, buena para la acumulación de datos.

RESOLUCIÓN PROBLEMAS	DE	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit Función Ejecutiva (Ozonoff, Pennington y Rogers, 1991) • Dificultades para organizar, planificar y anticipar. • Dificultades para inhibir respuestas automáticas o preponderantes. • Dificultades para autorregular y controlar la conducta. • Déficit para afrontar y generalizar los aprendizajes a situaciones nuevas. • Dificultades para seleccionar la estrategia de actuación adecuada para una nueva situación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las estrategias aprendidas en una situación no podrán ser usadas si el mismo problema se plantea en una situación nueva (generalización). • Dificultades para terminar las tareas a tiempo. • Falta de previsión del material adecuado para cada actividad. • Dificultades para trabajar de manera independiente. • Toma de decisiones.
MOTIVACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Centrada en contenidos de sus intereses. • Escaso contenido social en sus motivaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para establecer metas a corto y a largo plazo. • Motivados en actividades

	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades para atribuir sentido y significado a la actividad. 	relacionadas con sus temas de interés.
COGNICIÓN SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit en la Cognición Social (Fiske y Taylor, 2008) • Dificultades para comprender y reaccionar ante las situaciones sociales con los demás. • Déficit de Teoría de la Mente (Baron Cohen, 2002) • Imprevisibilidad de la conducta ajena. • No comprensión de las señales sociales. • Falta de empatía y comentarios inadecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déficits pragmáticos en el lenguaje: participar activamente en una conversación (iniciar, mantener y terminar conversaciones, turnos de palabra, lenguaje figurado...).

Nota. De "Guía para profesores y educadores de alumnos con autismo" por Federación Autismo Castilla y León, 2024, pp.13-14.

<https://biblioteca.centroautismo.es/ver.php?id=es&Ncodigo=596893>

Por otra parte, un funcionamiento cognitivo diferenciado en personas con autismo también se ve reflejado en la población adulta, dado que una investigación publicada en 2019 evidenció afectaciones tanto en dominios

cognitivos sociales como no sociales en adultos con TEA en comparación a adultos neurotípicos, a partir de un metaanálisis y revisión sistemática. En tal estudio se identificaron deterioros consistentes en los adultos con TEA en todos los dominios cognitivos no sociales, siendo los más afectados la velocidad de procesamiento, el aprendizaje verbal y la memoria, y el razonamiento y resolución de problemas, mientras que en los dominios cognitivos sociales los mayores deterioros se observaron en el de la teoría de la mente, y en el dominio de percepción y procesamiento de las emociones (Velikonja et al., 2019).

Por lo tanto, los resultados de dicha investigación sugieren que los adultos con TEA tienden a presentar deficiencias en los dominios cognitivos sociales y en dominios cognitivos no sociales específicos (Velikonja et al., 2019).

2.2.3. Autismo, inclusión y accesibilidad

Teniendo en consideración las características diagnósticas del TEA y el funcionamiento cognitivo diferenciado de las personas con autismo, cobra relevancia que los entornos sean accesibles e inclusivos para esta población, dado que, las personas en el espectro autista suelen enfrentar estigmatización y discriminación, lo cual también se evidencia en la privación de oportunidades de participación social y de una adecuada atención en el ámbito de la salud y la educación (OMS, 2023).

En Chile, este aspecto se aborda a partir de la ley 21.545/2023 cuyo propósito es asegurar el derecho a la igualdad de oportunidades y resguardar la inclusión social de niños, adolescentes y adultos con Trastorno del Espectro Autista, y a su vez, busca eliminar cualquier forma de discriminación y promover un abordaje integral de los individuos con autismo en estas tres áreas (social, salud y educación) (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [BCN], 2023).

Dicha ley se complementa con la ley 20.422/2010, que establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, dado que la ley 21.545, reconoce que las características propias del diagnóstico pueden suponer algún grado de discapacidad cuando estas impactan de manera significativa en la funcionalidad de la persona en las diversas áreas en las que se desenvuelve y que, al interactuar con las barreras del entorno, se vea afectada su participación social en igualdad de condiciones (BCN, 2023).

Por otra parte, la guía de “Orientaciones técnicas atención integral de personas con diagnóstico de trastorno del espectro autista, a lo largo del curso de vida”, proporciona algunas estrategias que pueden favorecer la independencia y desempeño de personas con autismo en diferentes contextos, entre las que destacan el uso de apoyos visuales, ofrecer entornos estructurados y organizados, desglosar tareas y actividades en pasos pequeños y manejables, proporcionar instrucciones claras y explícitas, uso de temporizadores visuales para la organización del tiempo, proporcionar el tiempo necesario para procesar

y realizar tareas, y ofrecer refuerzo y retroalimentación positiva (Ministerio de Salud, 2025).

Asimismo, enfoques como el Diseño Universal y la Accesibilidad Universal promueven la igualdad de oportunidades, la participación activa y la independencia de todas las personas, siendo ambos fundamentales en el diseño de entornos inclusivos que optimicen la calidad de vida de las personas con TEA (Federació Catalana d'Autisme et al., 2024).

2.3. Accesibilidad para el aprendizaje

2.3.1. Accesibilidad universal

En el contexto educativo resulta imprescindible considerar la accesibilidad como un marco que permite abordar las barreras que se puedan presentar en dicho entorno (Villaescusa, 2022). En este sentido, la accesibilidad universal es entendida según la ley 20.422 como

La condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible (BCN, 2010, p.1).

La accesibilidad universal es multidimensional, lo que implica que está conformada por diversas dimensiones las cuales permiten construir un entorno usable, comprensible y perceptible para todas las personas. Las principales dimensiones son: 1) accesibilidad física; 2) accesibilidad sensorial y 3) accesibilidad cognitiva (Confederación Autismo España et al., 2024).

La accesibilidad cognitiva es entendida como las características y propiedades que deben presentar los entornos, elementos, productos, procesos, servicios, bienes, herramientas y dispositivos para que estos sean inteligibles o comprensibles y usables por todas las personas, independiente de sus características individuales, permitiéndoles entender y conocer su entorno (Belinchón et al., 2014; Confederación Autismo España et al., 2024). Esta dimensión de la accesibilidad se encuentra estrechamente relacionada con las dificultades en la comprensión, atención y memoria que pueden presentar las personas y, por lo tanto, un factor importante a tener en cuenta es la carga cognitiva, lo que implica la forma en que se presenta la información vinculada con la memoria de trabajo y los procesos de atención (Villaescusa, 2022).

Según Belinchón et al. (2014) el poder comprender el entorno que nos rodea resulta ser un aspecto básico para el bienestar emocional y calidad de vida, esto debido a que si el entorno es comprensible significa que es predecible, por lo tanto, favorece la autodeterminación, la participación y la imaginación, lo cual

no ocurre cuando el entorno es difícil de comprender, pues esto causa ansiedad, incertidumbre y dependencia.

Es por lo anterior que resulta indispensable que, en los diversos contextos educativos se ofrezcan las oportunidades para que el entorno sea accesible cognitivamente, es decir, que todos los estudiantes puedan acceder a la información, como lo es en el caso de las personas con autismo, pues como lo señalan Confederación Autismo España et al. (2024) esta dimensión de la accesibilidad universal es fundamental para garantizar la inclusión de dichas personas.

La accesibilidad en el contexto educativo se puede lograr mediante la aplicación del Diseño Universal, pues Villaescusa (2022), menciona que este permite eliminar o disminuir las barreras consiguiendo contextos más accesibles, dejando de lado el foco en la persona enfocándose así en el contexto, lo que en el ámbito educativo conlleva a que el diseño del currículo, los materiales y elementos necesarios para la experiencia educativa, deben permitir el acceso a todos los estudiantes facilitando la presencia, participación y aprendizaje, lo cual se ha reflejado con la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

2.3.2. Diseño Universal para el Aprendizaje: concepto y orígenes

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque didáctico que surge en respuesta a la diversidad, en el contexto del Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST, por sus siglas en inglés), el cual fue fundado en 1984 con el propósito de desarrollar tecnologías de apoyo para el proceso de aprendizaje de los estudiantes con discapacidad, con la intención de que tuvieran la oportunidad de acceder al mismo currículum que sus pares sin discapacidad (Alba et al., 2014). Sin embargo, no fue hasta el año 1990 en que David H. Rose y Anne Meyer, fundadores del CAST, comenzaron las investigaciones que dieron origen al DUA y al marco para su aplicación (Valencia y Hernández, 2017). En sus investigaciones descubrieron que las tecnologías de apoyo que diseñaron, estaban siendo también utilizadas por estudiantes sin discapacidad y resultaban beneficiosas para su aprendizaje, lo que los llevó a plantearse que las dificultades en el acceso al aprendizaje no se debían solo a las características del estudiantado, sino que a la naturaleza de los recursos didácticos, los métodos de los docentes y los medios utilizados, los cuales resultan ser rígidos y no responden a la diversidad de todos los estudiantes (Alba et al., 2014).

El Diseño Universal para el Aprendizaje proviene desde el Diseño Universal (DU), concepto impulsado por Ron Mace (Rose y Meyer, 2002). Según Mace et al. (1991) el Diseño Universal consiste en diseñar productos, espacios y

edificios que puedan ser utilizados por todas las personas posibles, es decir, que sean accesibles. Si bien el DU surgió enfocado en el área de la arquitectura, su aplicación se ha expandido a otros ámbitos, siendo igual de relevante para otros tipos de diseños, como lo es en el ámbito educativo (Ruíz et al., 2012; Alba et al., 2014), en este sentido el DUA pretende aplicar lo planteado por el Diseño Universal en el diseño de currículo educativo.

Es así como Rose (2000), uno de los fundadores del CAST y creador del DUA, menciona que el Diseño Universal para el Aprendizaje proporciona un marco que permite personalizar los objetivos y elaborar recursos educativos mediante distintos medios, diferentes niveles de desafíos y andamiajes de aprendizajes, para lograr que todos los estudiantes puedan aprender. Sumado a lo anterior, el Diseño Universal para el Aprendizaje según CAST (2024) es entendido como un marco que guía el diseño de contextos de aprendizaje accesibles, desafiantes e inclusivos para todos, con el objetivo final de potenciar la agencia del estudiante, es decir, su capacidad de participar de manera activa en la toma de decisiones en el aprendizaje.

2.3.2.1. Fundamentos del DUA

El DUA se fundamenta en las teorías de aprendizaje, en el desarrollo de tecnologías digitales y, principalmente, en los avances de las neurociencias, lo que le proporciona una base teórica sólida a este enfoque. En cuanto a las

teorías de aprendizaje, el DUA considera los aportes de Vygotsky, Bruner, Wood, Ross, Bandura, Novak, Gardner, entre otros (Alba, 2019), lo cual implica que este enfoque está plenamente enlazado con la “zona de desarrollo próximo”, el modelado, la tutorización y el andamiaje (CAST, 2024), conceptos los cuales apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto al desarrollo de las tecnologías digitales, las investigaciones del CAST al reconocer que las tecnologías de apoyo desarrolladas en un inicio beneficiaban a todos los estudiantes, se plantearon que se podía responder a la diversidad mediante las tecnologías (Alba et al., 2014). Rose y Meyer (2002), mencionan que la flexibilidad de las tecnologías permite que los medios digitales faciliten el proceso de personalizar los procesos de enseñanza aprendizaje, reflejándose en cuatro ventajas de estos medios: versatilidad, capacidad de transformación, posibilidad de ser marcados y posibilidad de generar conexiones.

Por último, respecto a los avances en las neurociencias, Meyer, Rose y Gordon (2014) citados en Andrango et al. (2025), mencionan que el DUA se basa en reconocer la variabilidad neurológica de los estudiantes, lo que implica comprender que no hay una sola manera de aprender, de procesar la información ni de encontrar motivación. Asimismo, las investigaciones del CAST evidenciaron que la diversidad en estructura y configuración cerebral que presentan los estudiantes se refleja en las distintas formas en las que se

implican y motivan con su propio aprendizaje, acceden y procesan la información, y en cómo planifican y ejecutan tareas, esto a raíz de las diferencias en las redes cerebrales afectivas, de reconocimiento y estratégicas, las que se presentan como diversas formas para aprender en cada uno de los estudiantes (Alba et al., 2014), por lo que el DUA considera estas redes como un punto de partida para responder a las diferencias en el aprendizaje.

2.3.2.2. Pautas DUA: principios, directrices y puntos de control

El marco de aplicación del DUA se organiza en 3 principios, 9 directrices y 35 puntos de control. Cada uno de los principios pretenden eliminar las barreras que han dificultado tradicionalmente el acceso, participación y progreso en el aprendizaje (Meyer, Rose y Gordon, 2014, citados en Andrango et al., 2025).

Los principios del DUA en su versión 2.2 son definidos por el CAST (2018a) de la siguiente manera:

Proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso: sostiene que las emociones son un elemento importante en el proceso de aprendizaje, y que los estudiantes tienden a presentar diferentes formas para implicarse y motivarse en él. Esto debido a que existen múltiples factores que influyen en las emociones, como lo son la neurología, la cultura, la subjetividad, la importancia personal y los conocimientos previos, entre otros, por lo que se deben ofrecer

múltiples opciones para lograrlo, ya que no hay una sola forma de participación que sea beneficiosa para todos.

Proporcionar múltiples medios de representación: plantea que no existe una única forma para representar la información que sea efectiva para todos, siendo necesario ofrecer múltiples formas de representación, debido a que los estudiantes presentan diversas formas para percibir y comprender la información, así como también para aprender y transferir el aprendizaje, lo cual se produce cuando se utilizan múltiples formas de representación, permitiendo crear conexiones entre conceptos.

Proporcionar múltiples medios de acción y expresión: sostiene que los estudiantes presentan diferentes formas para desenvolverse y expresar lo que saben en un entorno de aprendizaje, y para ello se requieren las habilidades de estrategia, práctica y organización en las cuales los estudiantes pueden diferir. Es decir, cada persona según sus características abordará de diferente forma las tareas de aprendizaje, siendo necesario proporcionar opciones para la acción y expresión (CAST, 2018).

Cada uno de estos principios se basan en una red cerebral diferente. La red afectiva se relaciona con el principio de motivación y compromiso, la red de reconocimiento con el de representación y la red estratégica con el principio de acción y expresión, cuya alineación se aborda mediante las directrices y puntos de control (CAST, 2018), los cuales se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2*Organizador gráfico pautas DUA: principios, directrices y puntos de control*

Principio	Directriz y puntos de control
Proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso	Proporcione opciones para Captar el Interés (7) <ul style="list-style-type: none">• Optimice las elecciones individuales y autonomía (7.1)• Optimice la relevancia, el valor y la autenticidad (7.2)• Minimice las amenazas y distracciones (7.3)
	Proporcione opciones para Mantener el Esfuerzo y la Persistencia (8) <ul style="list-style-type: none">• Resalte la relevancia de metas y objetivos (8.1)• Varíe las demandas y los recursos para optimizar los desafíos (8.2)• Promueva la colaboración y la comunicación (8.3)• Aumente la retroalimentación orientada a la maestría (8.4)
	Proporcione opciones para la Autorregulación (9) <ul style="list-style-type: none">• Promueva expectativas y creencias que optimicen la motivación (9.1)• Facilite habilidades y estrategias para enfrentar desafíos (9.2)• Desarrolle la autoevaluación y la reflexión (9.3)
Proporcionar múltiples	Proporcione opciones para la Percepción (1) <ul style="list-style-type: none">• Ofrezca formas para personalizar la visualización de la información (1.1)

medios de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrezca alternativas para la información auditiva (1.2) • Ofrezca alternativas para la información visual (1.3)
--------------------------	--

Proporcione opciones para el Lenguaje y los Símbolos (2)

- Aclare vocabulario y símbolos (2.1)
 - Aclare sintaxis y estructura (2.2)
 - Apoye la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos (2.3)
 - Promueva la comprensión entre diferentes lenguas (2.4)
 - Ilustre a través de múltiples medios (2.5)
-

Proporcione opciones para la Comprensión (3)

- Active o proporcione conocimientos previos (3.1)
 - Destaque patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellas (3.2)
 - Guíe el procesamiento, visualización y manipulación de la información (3.3)
 - Maximice la transferencia y la generalización de la información (3.4)
-

Proporcionar múltiples medios de acción y expresión	<p>Proporcione opciones para la Acción Física (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varíe los métodos de respuesta, navegación e interacción (4.1) • Optimice el acceso a herramientas y tecnologías de asistencia (4.2)
---	---

Proporcione opciones para la Expresión y la Comunicación (5)

-
- Use múltiples medios para la comunicación (5.1)
 - Use múltiples herramientas para la construcción y composición (5.2)
 - Desarrolle fluidez con niveles de apoyo graduados para la práctica y el desempeño (5.3)

Proporcione opciones para la Función Ejecutiva (6)

- Guíe el establecimiento de metas apropiadas (6.1)
- Apoye la planificación y el desarrollo de estrategias (6.2)
- Facilite la gestión de información y recursos (6.3)
- Mejore la capacidad para monitorear el progreso (6.4)

Nota. Adaptado de “Universal design for learning guidelines version 2.2 [graphic organizer]”, por CAST, 2018b, Wakefield, MA: Author.

<https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/ - v2-2>

Cabe señalar que actualmente existe una versión más reciente de las pautas DUA (versión 3.0), sin embargo, el presente trabajo de investigación se basa en la versión 2.2, dado que es la utilizada en la lista de verificación desarrollada por Iniesto et al. (2022c), la cual fue ajustada y utilizada para fines de este estudio.

2.4. Accesibilidad en MOOC desde el autismo

Según Iniesto (2019) la accesibilidad en MOOC se define como la capacidad de estos entornos para ajustarse a las necesidades de la diversidad de estudiantes, y depende de la flexibilidad de la plataforma respecto a los medios de acceso, la presentación de los contenidos, el apoyo al estudiante y la disponibilidad de recursos educativos y tareas alternativas adecuadas y equivalentes.

Bajo dicha concepción, la accesibilidad en MOOC desde un enfoque inclusivo para personas con autismo, se comprenderá desde el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje y las directrices de diseño web accesible para personas con autismo, como se presenta a continuación.

2.4.1. Enfoque de accesibilidad en MOOC desde el Diseño Universal para el Aprendizaje

En la actualidad, no existen lineamientos específicos que orienten o evalúen la accesibilidad para personas con autismo en entornos MOOC. Sin embargo, considerando que este tipo de cursos son abiertos a una diversidad de estudiantes, un enfoque que se ha sugerido adoptar durante la última década para abordar la accesibilidad de los MOOC en cuanto a aspectos de pedagógicos y de aprendizaje, es el Diseño Universal para el Aprendizaje,

como se indica en los estudios de Park et al. (2019), Iniesto y Hillaire (2022) y Rodriguez et al. (2024).

En esta misma línea, en el estudio de Iniesto et al. (2022c), se implementó una lista de verificación basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje con el propósito de que los estudiantes evaluaran la accesibilidad de un MOOC sobre materiales digitales accesibles. Los resultados de dicho estudio evidenciaron que los estudiantes que habían aplicado la lista de verificación percibieron que el DUA es útil y posee diferentes beneficios como marco para evaluar accesibilidad en este tipo de cursos. Sin embargo, los resultados sugieren que este marco de evaluación debe perfeccionarse para respaldar mejor las evaluaciones, así como contar con capacitación y experiencia para su aplicación.

Asumir el enfoque del DUA en el diseño y evaluación de la accesibilidad de los MOOC cobra relevancia en el contexto del autismo, ya que, como lo señalan Barrera y Moliner (2023), su flexibilidad permite ofrecer una respuesta adaptada a las preferencias y necesidades de una diversidad de estudiantes, incluyendo al estudiantado con Trastorno del Espectro Autista.

2.4.2. Enfoque de accesibilidad desde las directrices de diseño web accesible para personas con autismo

Por otra parte, considerando la amplia variabilidad que caracteriza al perfil cognitivo de las personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), así como las diferencias en su funcionamiento cognitivo en comparación con personas sin el diagnóstico (como se refleja en los principales planteamientos de las teorías explicativas del autismo mencionadas anteriormente), resulta relevante destacar que diversos estudios recopilados en las revisiones sistemáticas de Fernández-Alvarado y Onandia-Hinchado (2022) y Velikonja et al. (2019), han evidenciado diversas alteraciones en esta área, lo que conlleva a considerar la necesidad de que tanto los entornos sociales como educativos sean accesibles cognitivamente para esta población.

En el contexto de los Cursos en Línea Masivos y Abiertos, hasta la fecha, no se han establecido lineamientos de accesibilidad cognitiva para promover la participación y acceso de usuarios con TEA. Sin embargo, las directrices de diseño web accesible para personas con autismo (propuestas en el marco del proyecto de Hassell Inclusion en conjunto con la Sociedad Nacional de Autismo de Reino Unido en 2019), favorecen la accesibilidad cognitiva para personas con TEA en sitios web (Confederación Autismo España et al., 2024), entornos en los que comúnmente se suelen alojar este tipo de cursos.

En este sentido, aunque dichas directrices fueron elaboradas originalmente para sitios web, en el contexto de esta investigación, se propone considerar algunas de estas directrices como referente de accesibilidad cognitiva para entornos MOOC tanto para su diseño como para su evaluación, debido a que estos cursos se desarrollan en plataformas digitales que comparten características estructurales con sitios web, y a que estas directrices están sustentadas en una sólida comprensión empírica de las barreras que enfrentan las personas con autismo al usar la web (Frankowska-Takhari y Hassell, 2019).

A continuación, en la Tabla 3, se presenta el conjunto de 49 directrices de diseño web para la accesibilidad de personas autistas propuestas por Hassell Inclusion y la Sociedad Nacional de Autismo de Reino Unido, organizadas en 16 categorías y traducidas al español.

Tabla 3

Categorías y directrices de diseño web para la accesibilidad de personas autistas propuestas por Hassell Inclusion y la Sociedad Nacional de Autismo de Reino Unido en 2019

Categoría	Directrices
1. Diseño de página	<p>1.1 Diseñe páginas claras y ordenadas. (Alto)</p> <p>1.2 Establezca la longitud de las páginas de acuerdo con el tipo y la función de la página. (Alto)</p> <p>1.3 Separe claramente los elementos de diseño y las secciones que no pertenecen juntos. (Alto)</p>

	<p>1.4 Coloque información importante en la parte superior de la página y por encima del pliegue. (Medio)</p> <p>1.5 Utilice el tamaño de los elementos de diseño para comunicar la importancia de la información. (Medio)</p> <p>1.6 Evite imágenes grandes por encima del pliegue. (Medio)</p> <p>1.7 Para cada página, proporcione un resumen de la página y su propósito. (Medio)</p> <p>1.8 Garantizar la consistencia del diseño de la página utilizando simetría. (Bajo)</p> <p>1.9 Mantener una consistencia visual de los elementos de diseño dentro de una sola sección de la página. (Bajo)</p>
2. Navegación	<p>2.1 Diseño de navegación consistente y sencilla en todo el sitio. (Medio)</p> <p>2.2 Asegúrese de que todos los enlaces y botones sean visiblemente cliqueables. (Medio)</p> <p>2.3 Asegúrese de que los usuarios comprendan cómo navegar por los carruseles. (Medio)</p> <p>2.4 Utilice menús secuenciales con menos elementos para seleccionar. (Medio)</p> <p>2.5 Utilice un menú principal fijo. (Bajo)</p>
3. Colores	<p>3.1 Evite utilizar muchos colores brillantes en el sitio web. (Alto)</p> <p>3.2 Permitir a los usuarios personalizar los colores de fondo y del texto. (Alto/Medio)</p>
4. Fuentes	<p>4.1 Utilice una fuente de al menos 12 puntos en todo el sitio web. (Medio)</p>

	<p>4.2 Elija una tipografía para tu sitio web y úsala de forma consistente. (Medio)</p> <p>4.3 Permitir a los usuarios personalizar el tipo y tamaño de fuente para adaptarlo a sus necesidades. (Medio/Bajo)</p>
5. Texto	<p>5.1 Asegúrese de que haya suficiente espacio entre párrafos y entre líneas de texto. (Alto)</p> <p>5.2 Organizar el texto en párrafos cortos y utilizar líneas cortas. (Medio)</p> <p>5.3 No interrumpa el flujo del texto con otros elementos de diseño. (Medio)</p> <p>5.4 Evite utilizar el estilo de texto en negrita para grandes cantidades de texto y en combinación con otros estilos. (Medio)</p> <p>5.5 Ponga en negrita las palabras clave para facilitar la lectura rápida del texto en busca de información importante. (Bajo)</p>
6. Formatos no textuales	<p>6.1 Considere proporcionar información en formato de video. (Bajo)</p> <p>6.2 Utilice elementos visuales con el texto para facilitar la comprensión. (Bajo)</p> <p>6.3 Utilice íconos para ayudar a los usuarios a localizar la información más rápidamente. (Bajo)</p>
7. Imágenes	<p>7.1 Utilice imágenes sencillas que se puedan entender fácilmente. (Medio)</p> <p>7.2 Utilice imágenes significativas y relacionables que agreguen valor y claridad a la información de la página. (Medio)</p>

	<p>7.3 Limitar el uso de imágenes de fondo y gráficos decorativos. (Medio)</p> <p>7.4 Utilice fotografías de personas solo si las personas representadas son relevantes para la información. (Bajo)</p> <p>7.5 Proporcionar la posibilidad de desactivar gráficos decorativos y todas las imágenes. (Bajo)</p>
8. Contenido de video	<p>8.1 Deshabilitar la reproducción automática. (Alto)</p> <p>8.2 Proporcionar subtítulos para videos y transcripciones para todo el contenido de video y audio. (Alto)</p> <p>8.3 Permitir a los usuarios desactivar los subtítulos de los vídeos. (Medio)</p> <p>8.4 Proporcionar información introductoria basada en texto para los videos en las páginas. (Medio)</p> <p>8.5 Utilice contenido de video cuando agregue valor o aumente la claridad de la información textual en el sitio. (Bajo)</p>
9. Movimiento	<p>9.1 Desactivar la reproducción automática de páginas. Proporcionar un mecanismo de pausa. (Alto)</p> <p>9.2 Evite los movimientos que llamen la atención a menos que otros métodos de énfasis visual hayan fallado. (Alto)</p>
10. Página de ayuda	<p>10.1 Proporcionar ayuda en el sitio web en una variedad de formatos. (Alto)</p>
11. Formularios	<p>11.1 Utilice etiquetas e instrucciones claras y únicas para cada campo. (Alto)</p> <p>11.2 Garantizar tiempos de espera razonables. (Alto)</p>

	11.3 Proporcionar retroalimentación clara y oportuna. (Medio)
12. Uso del lenguaje	12.1 Utilice un lenguaje claro y conciso y evite metáforas y ambigüedades. (Alto) 12.2 Evite la jerga, las abreviaturas, los acrónimos, los modismos y los coloquialismos. (Alto)
13. Personalización	13.1 Permitir a los usuarios personalizar el sitio web y hacer que la personalización esté claramente disponible. (Medio)
14. Compartir contenido	14.1 Permitir a los usuarios compartir contenido a través del correo electrónico y las plataformas que utilizan. (Bajo)
15. Re-aprendizaje	15.1 Comunique sus planes sobre cambios en el sitio web de forma clara y con antelación. (Alto)
16. Investigación	16.1 Realizar investigaciones de usuarios para fundamentar decisiones de diseño. (Alto)

Nota. (Alto), (Medio) y (Bajo) corresponden a indicadores de la importancia de cada directriz, basados en la gravedad de cómo el incumplimiento de estas impactó a los participantes con autismo en la investigación. Elaboración propia a partir de “Autism Accessibility Guidelines research project”, por S. Frankowska-Takhari & J. Hassell, 2019, National Autistic Society & Hassell Inclusion. <https://dy55nndrxke1w.cloudfront.net/file>

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, dado que, como lo indican Pita y Pértegas (2002) “la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables” (p. 1). Este enfoque, según Hernández-Sampieri et al., (2014) “Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación” (p.5). En este sentido, el estudio aplica instrumentos que permiten valorar cuantitativamente ítems asociados a la accesibilidad cognitiva y al diseño de aprendizaje del MOOC analizado.

3.1.2. Diseño de la investigación

El estudio se enmarca en un diseño no experimental, pues como lo señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), este diseño de investigación es entendido como aquel que se realiza sin la manipulación intencionada de variables, dado que “no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023, p.178). En coherencia con lo anterior,

el estudio se limita a observar el estado actual del MOOC y sus características sin intervenir en su diseño o funcionamiento.

3.1.3. Tipo de diseño de investigación

El tipo de diseño adoptado corresponde a un diseño transversal, debido a que la recolección de datos se realiza en un único momento temporal, lo cual coincide con lo planteado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), quienes señalan que “los diseños transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (p. 180). Además, este tipo de diseño permite describir las variables de interés y analizar su incidencia en un punto específico del tiempo (Hernández-Sampieri et al., 2006).

3.1.4. Alcance de la investigación

La investigación presenta un alcance exploratorio y descriptivo. Se enmarca en el alcance exploratorio debido a que examina un fenómeno el cual no se ha investigado antes: la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje en un MOOC; y desde una perspectiva diferente con un enfoque inclusivo para personas con TEA. Al respecto, Hernández-Sampieri y Mendoza (2023) indican que los estudios exploratorios se desarrollan cuando se pretende analizar fenómenos poco abordados o nuevos, sobre los cuales existen dudas o antecedentes dispersos dado que la revisión de literatura deja al descubierto

que existen guías no investigadas o ideas escasamente relacionadas con el problema de investigación; o bien cuando se busca abordar un fenómeno desde perspectivas innovadoras.

Al mismo tiempo, el estudio posee un alcance descriptivo, dado que pretende caracterizar de manera detallada cómo se manifiestan las variables analizadas en el MOOC. En este sentido, Hernández-Sampieri et al. (2014) señalan que la investigación cuyo alcance es descriptivo consiste en describir detalladamente cómo son y se manifiestan fenómenos, situaciones, contextos o sucesos a investigar, teniendo como propósito medir o recoger información sobre las variables, sin pretender establecer relaciones entre ellas.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Unidad de análisis

Para dar respuesta a los objetivos específicos (1) Describir en qué medida el diseño de aprendizaje del MOOC “IA Generativa para el día a día” es accesible en función de su ajuste a las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), y (2) Describir en qué medida el MOOC “IA Generativa para el día a día” es accesible cognitivamente desde la perspectiva del autismo, se definió como unidad de análisis el Curso en Línea Masivo y Abierto “IA Generativa para el día a día: Desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética”.

Tabla 4

Descripción del MOOC “IA Generativa para el Día a Día: Desde Conceptos Básicos hasta la Responsabilidad Ética”

MOOC	IA Generativa para el Día a Día: Desde Conceptos Básicos hasta la Responsabilidad Ética.
Objetivo general	Introducir a los/as participantes en el uso responsable, ético y práctico de la inteligencia artificial generativa, proporcionando los conocimientos fundamentales, habilidades técnicas y estrategias para emplearla de manera eficiente en actividades cotidianas y laborales, al tiempo que se fomenta una reflexión crítica sobre sus riesgos, desafíos y oportunidades.
Modalidad	Asincrónica.
Metodología de aprendizaje	El MOOC corresponde a un curso de carácter teórico-práctico que emplea la metodología de aprendizaje autónomo, a través del estudio de diversos recursos como videos y guías de contenidos, además de la realización de actividades prácticas y la participación en foros de reflexión.
Participantes	El curso está dirigido a todo público independientemente de su edad, experiencia o nivel de conocimientos previos. Los participantes forman parte de la comunidad de aprendizaje en línea de la Universidad de Concepción.
Duración estimada	39 horas cronológicas.
Idioma	Español.

Módulos	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo 0: Bienvenida y antecedentes generales del curso. - Módulo 1: Conceptos básicos y aplicaciones prácticas. - Módulo 2: IA generativa en la vida cotidiana. - Módulo 3: Introducción a la Ingeniería de prompts. - Módulo 4: Ética y Privacidad en el Uso de IA generativa. - Módulo 5: Módulo de cierre.
Resultados Aprendizaje (RA)	<ul style="list-style-type: none"> - RA1: Describir los conceptos básicos de IA generativa y sus aplicaciones en tareas específicas de la vida diaria y laboral. - RA2: Identificar herramientas de IA generativa disponibles en dispositivos cotidianos para mejorar la eficiencia en tareas del hogar y la oficina. - RA3: Distinguir estrategias de prompt adecuadas para mejorar la precisión de las respuestas de IA generativa en escenarios comunes de trabajo, como la redacción de correos o informes. - RA4: Reconocer los riesgos y oportunidades éticas de la IA generativa al usarla en el hogar y el trabajo, con énfasis en la privacidad y la ética.
Recursos y actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Videos - Documentos (guías de contenidos y actividades) - Foros - Cuestionarios (evaluaciones) - Encuestas
Plataforma	Campus Abierto UdeC.

Nota. Adaptado de “Syllabus del Curso - IA Generativa para el Día a Día: Desde Conceptos Básicos hasta la Responsabilidad Ética” por R. Riquelme, 2025.

Para dar respuesta al objetivo específico (3) Describir las percepciones de participantes con TEA respecto a la accesibilidad cognitiva del MOOC “IA Generativa para el día a día” se estableció como unidad de análisis los participantes del MOOC “IA Generativa para el día a día: Desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética” que presentan Trastorno del Espectro Autista.

3.2.2. Población y muestra

Para los objetivos específicos 1 y 2, no se define una población, ya que, de acuerdo a Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), la población se entiende como el “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 201) y en el caso del presente estudio no existe un conjunto de cursos MOOC con características equivalentes que permita delimitar una población. De igual manera, no se establece una muestra, ya que, según el mismo autor, la muestra corresponde a un “subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta, si se desean generalizar los datos” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023, p. 198), por lo que, al no delimitar una población, no es posible seleccionar un subconjunto representativo de esta.

En el caso del objetivo específico (3), la población se define como todas las personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA) que se inscribieron en el MOOC “IA Generativa para el día a día” que, debido a que se desconoce la cantidad exacta y considerando que el MOOC cuenta con 5.461 participantes, se estima alrededor de 43 individuos con TEA inscritos en el MOOC, basándose en la prevalencia mundial que indica que aproximadamente 1 de cada 127 personas presenta este diagnóstico.

La muestra para el objetivo específico (3) corresponde a una muestra no probabilística la cual según Hernández-Sampieri et al. (2014) “suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización.” (p.189). Este tipo de muestra no busca que los casos sean representativos de la población (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023).

La técnica de muestreo utilizada para la selección de la muestra es la técnica de muestreo por conveniencia, la cual consiste en “seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.” (Otzen y Manterola, 2017, p.230).

En coherencia con lo anterior, la muestra en esta investigación corresponde a los 18 participantes del MOOC “IA Generativa para el día a día”, que respondieron la encuesta y declararon tener diagnóstico de TEA. La muestra se

caracteriza por presentar nacionalidad chilena, una edad adulta de 24 a 59 años y un nivel de escolaridad de educación superior incompleta, completa y postgrado, a excepción de uno de los usuarios, cuyo nivel de escolaridad es educación media completa.

3.2.2.1. Criterios de selección de muestra

Para responder al objetivo específico 3 de la presente investigación se consideraron los siguientes criterios de selección de muestra:

- Participantes del MOOC IA Generativa para el día a día: desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética.
- Participantes del MOOC que hayan aceptado participar de la encuesta de Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día".
- Participantes que hayan declarado en la encuesta diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA).

3.3. Conceptualización y operacionalización de variables

3.3.1. Variable 1. Accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC

3.3.1.1. Conceptualización

En el contexto de los MOOC, Iniesto (2019) define la accesibilidad como la capacidad del entorno MOOC para adaptarse a las necesidades de todos los estudiantes, y se determina por la flexibilidad de la plataforma en relación a la modalidad de acceso, presentación, apoyo al estudiante y disponibilidad de los recursos educativos y tareas alternativas adecuadas pero equivalentes.

Asimismo, el autor indica que esta perspectiva sobre la accesibilidad puede aplicarse en el contexto de diseño de aprendizaje.

Por otra parte, Koper y Bennett (2008), definen el diseño de aprendizaje como la secuencia de actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes para lograr ciertos objetivos de aprendizaje, incluyendo los recursos y mecanismos de apoyo necesarios para que los estudiantes completen las actividades.

Por tanto, para fines de esta investigación la accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC será entendida bajo ambas concepciones, como la capacidad del entorno MOOC para adaptarse a las necesidades de todos los estudiantes debido a la flexibilidad de la secuencia de actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje, así como también a la flexibilidad de la plataforma respecto a la modalidad de acceso, presentación y mecanismos de apoyo necesarios para que los estudiantes las lleven a cabo, incluyendo la

disponibilidad de los recursos educativos y actividades alternativas adecuadas y equivalentes.

3.3.1.2. Operacionalización

La variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC será medida mediante la aplicación de una lista de verificación adaptada de la lista de verificación del diseño de aprendizaje de MOOC de Iniesto y colaboradores. Cada ítem será evaluado mediante una escala de valoración ordinal compuesta por cuatro niveles de cumplimiento, los cuales cuentan con valores asociados entre 0 y 3, asignados en función de la evidencia observada. Asimismo, cada asignación de puntaje se acompañará de observaciones descriptivas que justifiquen la puntuación asignada.

Tabla 5

Matriz de operacionalización de la variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC.

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Instrumento	Escala de valoración ordinal
Accesibilidad del diseño de	Proporcionar múltiples medios de	Proporcione opciones para Captar	1-3	Lista de verificación de	Cumple Totalmente = 3

aprendizaje del MOOC	motivación y compromiso	el Interés (7)		Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)	Cumple Parcialmente (Alto) = 2 Cumple Parcialmente (Bajo) = 1 No Cumple = 0.
		Proporcione opciones para Mantener el Esfuerzo y la Persistencia (8)	4-7		
		Proporcione opciones para la Autorregulación (9)	8-10		
	Proporcionar múltiples medios de representación	Proporcione opciones para la Percepción (1)	11,12		
		Proporcione opciones para el Lenguaje y los Símbolos (2)	14-16,18,19		

		Proporcione opciones para la Comprensión (3)	20-23		
	Proporcionar múltiples medios de acción y expresión	Proporcione opciones para la Acción Física (4)	24,25		
		Proporcione opciones para la Expresión y la Comunicación (5)	26-28		
		Proporcione opciones para la Función Ejecutiva (6)	29-32		

Nota. Tabla de elaboración propia. La variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC se operacionalizará considerando como dimensiones los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, y como indicadores sus directrices. Para visualizar en su totalidad los ítems que operacionalizan la variable ver Anexo 3.

Agregado a ello, para definir el nivel general de accesibilidad del diseño de aprendizaje alcanzado por el MOOC en relación a su ajuste al Diseño Universal para el Aprendizaje, los puntajes obtenidos según la escala ordinal se presentarán como porcentajes y se interpretarán utilizando una escala que representa distintos niveles de accesibilidad, en donde “Crítico” abarca de 0% a 24,9%; “Bajo” de 25% a 49,9%; “Medio” de 50% a 74,9%; y “Alto” de 75% a 100%.

3.3.2. Variable 2. Accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo

3.3.2.1. Conceptualización

La accesibilidad cognitiva, según Confederación Autismo España et al. (2024) “es la característica de los entornos y de los elementos que hacen posible que todas las personas, más allá de sus capacidades o situación puedan comprenderlos y usarlos” (p.13).

Por lo que, para efectos de esta investigación, la accesibilidad cognitiva de MOOC será entendida como la característica que posibilita que las personas con autismo, sin importar sus capacidades o situación puedan usar y comprender los entornos MOOC y sus elementos.

3.3.2.2. Operacionalización

La variable accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo será medida a través la aplicación de una lista de verificación basada en directrices de accesibilidad web para personas con autismo. Cada ítem será evaluado mediante una escala de valoración ordinal compuesta por cuatro niveles de cumplimiento, los cuales cuentan con valores asociados entre 0 y 3, asignados en función de la evidencia observada. Asimismo, cada asignación de puntaje se acompañará de observaciones descriptivas que justifiquen la puntuación asignada.

Tabla 6

Matriz de operacionalización de la variable accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo.

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Instrumento	Escala de valoración ordinal
Accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo	Diseño de página	1.1 Diseña páginas claras y ordenadas.	1	Lista de Verificación de Accesibilidad Cognitiva en MOOC desde	Cumple Totalmente = 3
		1.2 Establezca la longitud	2		Cumple Parcialmen

		de las páginas de acuerdo con el tipo y la función de la página.		la perspectiva del autismo	te (Alto) = 2 Cumple Parcialmente (Bajo) = 1
		1.3 Separe claramente los elementos de diseño y las secciones que no pertenecen juntos.	3		No Cumple = 0.
		1.7 Para cada página, proporcione un resumen de la página y su propósito.	4		

	Navegación	2.1 Diseño de navegación consistente y sencilla en todo el sitio.	5		
		2.2 Asegúrese de que todos los enlaces y botones sean visiblemente cliqueables.	6		
	Colores	3.2 Permitir a los usuarios personalizar los colores de fondo y del texto.	7		

	Fuentes	4.1 Utilice una fuente de al menos 12 puntos en todo el sitio web.	8		
		4.2 Elige una tipografía para tu sitio web y úsala de forma consistente.	9		
	Texto	5.1 Asegúrese de que haya suficiente espacio entre párrafos y entre líneas de texto.	10		

		5.2 Organizar el texto en párrafos cortos y utilizar líneas cortas.	11		
		5.5 Ponga en negrita las palabras clave para facilitar la lectura rápida del texto en busca de información importante.	12		
	Formatos no textuales	6.1 Considere proporcionar información en	13		

		formato de video.			
		6.2 Utilice elementos visuales con el texto para facilitar la comprensión.	14		
	Imágenes	7.2 Utilice imágenes significativas y relacionables que agreguen valor y claridad a la información de la página.	15		
	Subtítulos de video	8.3 Permitir a los usuarios desactivar	16		

		los subtítulos de los vídeos.			
	Instrucciones de evaluación	11.1 Utilice etiquetas e instrucciones claras y únicas para cada campo.	17		
	Uso del lenguaje	12.1 Utilice un lenguaje claro y conciso y evite metáforas y ambigüedades.	18		

Nota. Tabla de elaboración propia. La variable accesibilidad cognitiva de MOOC desde la perspectiva del autismo se operacionalizará considerando como dimensiones e indicadores aquellas categorías y directrices de accesibilidad web para personas con autismo, de las cuales se desprenden los ítems diseñados, siendo las dimensiones “Subtítulos de video” e “Instrucciones de evaluación” ajustadas en función de los aspectos del MOOC que el instrumento evalúa. Para visualizar en su totalidad los ítems que operacionalizan la variable ver Anexo 4.

Adicional a ello, para definir el nivel general de accesibilidad cognitiva alcanzado por el MOOC, desde la perspectiva del autismo, los puntajes obtenidos según la escala ordinal se presentarán como porcentajes y se interpretarán utilizando una escala que representa distintos niveles de accesibilidad, en donde “Crítico” abarca de 0% a 24,9%; “Bajo” de 25% a 49,9%; “Medio” de 50% a 74,9%; y “Alto” de 75% a 100%.

3.3.3. Variable 3. Percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC

3.3.3.1. Conceptualización

La percepción según Vargas (1994) se define como un “proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicio en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social” (p.48).

Por lo tanto, para fines de este estudio, la percepción de accesibilidad cognitiva de MOOC se comprenderá como el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en reconocer, interpretar y otorgar significado a sensaciones obtenidas respecto a la accesibilidad cognitiva de un entorno MOOC, para elaborar un juicio de este.

3.3.3.2. Operacionalización

La variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC se medirá mediante la aplicación de una encuesta que incluye siete preguntas cerradas (ítems) tipo Likert, que recogen el nivel de acuerdo de los participantes con TEA del MOOC "IA Generativa para el día a día", respecto a distintos aspectos de la accesibilidad cognitiva percibida, tales como:

explicaciones claras, carga cognitiva, instrucciones claras y directas, utilidad de apoyos visuales y, estructura y organización del curso. Cada usuario con TEA que participa de la encuesta indicará su nivel de acuerdo utilizando una escala Likert de cinco puntos.

Tabla 7

Matriz de operacionalización de la variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC.

Variable	Dimensión	ítems	Instrumento	Escala de medición
Percepción de usuarios con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC	Explicaciones claras	Las explicaciones de los recursos (videos u otros) y actividades de aprendizaje son claras	Cuestionario de encuesta: Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA	Totalmente de acuerdo = 5 De acuerdo = 4

		permitiéndome comprender con facilidad el contenido.	Generativa para el día a día"	Ni de acuerdo ni en desacuerdo = 3 En desacuerdo = 2 Totalmente en desacuerdo = 1.
Carga cognitiva		La cantidad de información contenida en los documentos del curso no es excesiva, facilitándome el acceso al contenido.		
		La distribución de la información en el curso evita que me sienta sobrecargado, permitiéndome mantener la atención en los videos, foros o actividades.		
Instrucciones claras y directas		Las instrucciones en los foros son claras y directas, permitiéndome		

		comprender con facilidad sin necesidad de releerlas.		
		Las instrucciones de las evaluaciones indican de forma clara y explicita la manera en que debo responder (por ejemplo: arrastrar, marcar, seleccionar, etc.), lo que me facilita realizarlas.		
	Utilidad de apoyos visuales	Los apoyos visuales (imágenes e íconos) son suficientes para ayudarme a comprender el contenido.		
	Estructura y organización	La organización de los módulos y		

		secciones sigue un patrón claro, lo que me ayuda a anticiparme y orientarme hasta finalizar el curso.		
--	--	---	--	--

Nota. Tabla de elaboración propia. La variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC se operacionaliza considerando dimensiones que surgieron a partir del propósito asociado a cada pregunta validada por los jueces expertos.

3.4. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizan dos técnicas de investigación, la observación estructurada y la encuesta.

La observación estructurada, consiste en la observación metódica apoyada en instrumentos de investigación para recopilar información controlada, clasificada y sistemática a través de categorías previamente codificadas (Campos y Lule, 2012). En este sentido, para fines de este estudio la observación estructurada se emplea como técnica de recolección de datos mediante la aplicación de listas de verificación que permiten obtener información sobre la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje del MOOC analizado.

Por otra parte, la encuesta es una técnica versátil y accesible que se utiliza para obtener información de una gran cantidad de personas, permitiéndole a

investigadores recopilar información de una población objetivo respecto a sus actitudes, opiniones, comportamientos y demografía (Medina et al., 2023). En el marco de esta investigación se utilizó la encuesta por internet, cuya característica principal es que los participantes responden a un cuestionario en línea (Medina et al., 2023).

3.5. Instrumentos

En el presente estudio, se utilizaron tres instrumentos para cumplir los objetivos de investigación propuestos. Estos consisten en dos listas de verificación y un cuestionario de encuesta, los cuales se describen en detalle a continuación:

3.5.1. Instrumento 1. Lista de verificación de Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El instrumento corresponde a una adaptación de la lista de verificación creada por Iniesto, Rodrigo y Hillaire que evalúa la accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC diseñada en base a las directrices del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en su versión 2.2 (CAST, 2018), el cual contempla 3 principios, 9 directrices y 31 puntos de control. El instrumento original incluye 31 preguntas estrechamente vinculadas con los puntos de control del DUA y su validez se realizó mediante el cálculo de la confiabilidad entre evaluadores

utilizando el índice Kappa de Cohen, obteniendo como resultado un acuerdo moderado.

Los resultados del estudio de Iniesto et al. (2022c) dan cuenta de que los estudiantes que aplicaron dicha lista de verificación percibieron que el DUA es útil y posee diferentes beneficios como marco para evaluar accesibilidad en MOOC. No obstante, los hallazgos también apuntaron a que el uso de la lista de verificación no era sencillo ya que existen algunas áreas que son difíciles de evaluar por lo que se requiere capacitación y experiencia para su aplicación. Asimismo, los resultados sugieren que este marco de evaluación debe mejorarse para respaldar mejor las evaluaciones.

A continuación, se detallan las principales modificaciones realizadas al instrumento en su adaptación para propósitos del presente estudio:

En la lista de verificación original se planteaban las preguntas para ser respondidas por usuarios que no estaban necesariamente capacitados para evaluar accesibilidad del diseño de aprendizaje utilizando el DUA como marco, por lo que se modificaron las preguntas de manera que puedan ser respondidas mediante la observación externa de investigadores con conocimiento sobre las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje.

Se modificaron preguntas centrándose en la observación directa y estructurada del diseño de aprendizaje del MOOC, y no en la percepción de los usuarios respecto a su diseño, como en el instrumento en su versión original.

La lista de verificación original utiliza una escala tipo Likert de cinco puntos, lo cual puede estar relacionado a que las escalas Likert se emplean frecuentemente para identificar las percepciones de estudiantes, docentes y administradores en relación con la práctica educativa (Fabila et al., 2013). En cambio, en el caso de la lista de verificación adaptada, se evalúa cada ítem (pregunta) utilizando una escala de valoración ordinal con cuatro niveles de cumplimiento definidos como: “No cumple (0)”, “Cumple parcialmente (bajo) (1)”, “Cumple parcialmente (alto) (2)” y “Cumple totalmente (3)”.

La lista de verificación modificada se encuentra en idioma español, debido a la colaboración de Iniesto (autor de la versión original) que facilitó la traducción de las preguntas del inglés al español.

El instrumento original contempla un apartado para incluir observaciones, posterior a la sección de preguntas. En cambio, en la lista de verificación modificada se añadió dicho apartado para cada una de las preguntas que la componen, cuya finalidad es que el evaluador registre la justificación de la puntuación asignada.

Con el fin de precisar la evaluación, una de las preguntas originales se reformuló en dos preguntas diferenciadas, aumentando así el número total del instrumento a 32 preguntas.

Para visualizar a mayor detalle los ítems del instrumento original (en su versión en español) comparados con los ítems del instrumento adaptado, ver Anexo 1.

3.5.1.1. Procedimiento de aplicación del Instrumento 1

El instrumento se aplicó en una hoja de cálculo de Excel de manera conjunta por el equipo investigador estableciendo los puntajes y observaciones de justificación a través de discusión y consenso.

La asignación de puntaje entre 0 y 3 se realizó basándose en la observación estructurada y directa de la accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC, mediante la verificación del cumplimiento de cada uno de los ítems que conforman la lista de verificación de Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), utilizando una escala de valoración ordinal con cuatro niveles de cumplimiento.

3.5.2. Instrumento 2. Lista de Verificación de Accesibilidad Cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo

El instrumento corresponde a una lista de verificación diseñada por las tesisistas Herrera, López, Molina y Mora (auditoría propia) cuya aplicación busca verificar la medida en que el MOOC es accesible cognitivamente desde la perspectiva del autismo.

La lista de verificación se diseñó en base a las directrices del proyecto de investigación de la organización Hassell Inclusion, sobre directrices de diseño web accesible para personas con autismo, las cuales surgen en respuesta a los

hallazgos del proyecto de investigación multimétodo encargado por la Sociedad Nacional de Autismo (National Autistic Society) de Reino Unido en 2019 (Frankowska-Takhari y Hassell, 2019). Dicho proyecto propone un conjunto de 49 directrices, las cuales están enfocadas en el diseño de sitios web accesibles para mejorar la experiencia de usuarios con autismo en base a la comprensión empírica y sólida de las barreras que enfrentan al usar la web. Dichas directrices se utilizaron como referente de accesibilidad cognitiva para personas con autismo en MOOC, dado que, este tipo de cursos se alojan en la web y, como lo indica Confederación Autismo España (2024), las 49 directrices contribuyen tanto a la accesibilidad cognitiva como sensorial para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Las directrices de diseño web accesible se encuentran organizadas en 16 categorías, de las cuales 10 fueron seleccionadas para el diseño del instrumento. Asimismo, de las 42 directrices asociadas a las 10 categorías seleccionadas, solo se escogieron 18 debido a su relevancia para el contexto de los MOOC. Posteriormente, tales directrices fueron contextualizadas y transformadas en preguntas de verificación, para ser aplicables para evaluar accesibilidad cognitiva en cursos MOOC desde la perspectiva del autismo. En total, el instrumento está conformado por 18 ítems (preguntas) de verificación en idioma español, los cuales se evalúan utilizando una escala de valoración ordinal con cuatro niveles de cumplimiento definidos como: “No cumple (0)”, “Cumple parcialmente (bajo) (1)”, “Cumple parcialmente (alto) (2)” y “Cumple

totalmente (3)". Sumado a lo anterior, la lista de verificación incluye un apartado para registrar observaciones que justifiquen la puntuación asignada a cada ítem que compone al instrumento.

Para visualizar a mayor detalle la correspondencia de los ítems diseñados para la lista de verificación, en función de las categorías y directrices seleccionadas, ver Anexo 2.

3.5.2.1. Procedimiento de aplicación del instrumento 2

La lista de verificación de accesibilidad cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo se aplicó en una hoja de cálculo de Excel de manera conjunta por el equipo investigador estableciendo los puntajes y observaciones a través de discusión y consenso.

La asignación de puntaje entre 0 y 3 se realizó basándose en la observación estructurada y directa de la accesibilidad cognitiva del MOOC, mediante la verificación del cumplimiento de cada uno de los ítems que conforman el instrumento utilizando una escala de valoración ordinal con cuatro niveles de cumplimiento.

3.5.3. Instrumento 3. Cuestionario de encuesta: Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día"

El instrumento corresponde a un cuestionario de encuesta diseñado en Microsoft Forms, que pretende recoger información acerca de la percepción de participantes del MOOC "IA Generativa para el día a día: Desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética", respecto a la accesibilidad cognitiva y usabilidad del curso.

El cuestionario está conformado por preguntas cerradas, preguntas basadas en escalamiento tipo Likert, preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas, organizadas en 4 secciones:

Sección 1: Consentimiento informado.

Sección 2: Antecedentes personales (para recoger datos tales como: correo electrónico, edad, género, país de residencia, nivel de escolaridad y si el usuario presenta o no algún diagnóstico o situación de discapacidad).

Sección 3: Preguntas de accesibilidad del diseño del MOOC (que incluye siete preguntas que utilizan una escala Likert de cinco puntos para medir el nivel de acuerdo respecto a la accesibilidad cognitiva percibida por el usuario, además de una pregunta abierta opcional para comentarios).

Sección 4: Cuestionario de usabilidad - System Usability Scale (SUS) (que contempla 10 preguntas que utilizan una escala Likert de cinco puntos para

medir el nivel de acuerdo acerca de la usabilidad percibida por el usuario respecto a la plataforma Campus Abierto UdeC en la cual se encuentra alojada el MOOC, además de una pregunta abierta opcional para comentarios).

Siendo para las preguntas tipo Likert las opciones de nivel de acuerdo:

“Totalmente de acuerdo (5)”, “De acuerdo (4)”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)”, “En desacuerdo (2)” y “Totalmente en desacuerdo (1)”.

3.5.3.1. Procedimiento de aplicación del instrumento 3

El envío de la encuesta a los usuarios del MOOC “IA Generativa para el día a día” tiene lugar en el mes de octubre, a través de correo electrónico. La participación de los usuarios consiste en la selección y completación de los ítems de cada sección del cuestionario una vez otorgado su consentimiento informado.

3.5.4. Validez de los instrumentos

Los instrumentos aplicados en esta investigación presentan validez de contenido por juicio de expertos, un proceso en el que se consultó a académicos del área de la educación y la psicología con conocimiento en Educación Especial, Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y Trastorno del Espectro Autista (TEA) con la finalidad de someter a evaluación los ítems de

cada instrumento para determinar que las herramientas midieran correctamente las variables de interés.

Para la validación de la lista de verificación de accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC basada en el DUA, tres expertos evaluaron la pertinencia y ajuste de los ítems a validar en relación a las preguntas del instrumento original, los puntos de control del DUA y al objetivo específico 1 al que pretende responder la investigación.

Para la validación de la lista de verificación de accesibilidad cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo, cuatro expertos evaluaron la pertinencia y ajuste de los ítems a validar en relación a las directrices de diseño web accesible para personas con autismo y al objetivo específico 2 del presente estudio.

Con respecto a la validación del cuestionario de encuesta de accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día", los ítems de accesibilidad cognitiva de la sección 3 se validaron mediante la evaluación de cuatro expertos que determinaron su pertinencia y ajuste en relación al propósito asociado a la pregunta y al objetivo específico 3 al que pretende responder la investigación.

Cabe mencionar que la sección 4 de preguntas de usabilidad del cuestionario de encuesta también fue validado por jueces expertos, sin embargo, para propósitos de la investigación no se consideró dicha sección.

Durante el proceso de validación de cada instrumento, la comisión de expertos evaluó los ítems marcando pertinente o no pertinente y registrando sugerencias de modificación. A partir de ello, se realizaron los ajustes necesarios para la validez y precisión del instrumento en función de las sugerencias de modificación, utilizando los siguientes criterios de la Tabla 8.

Tabla 8

Criterios de validación y ajuste de ítems de instrumentos.

Instrumento	Criterio de validación de ítems	Criterio de ajuste para validación de ítems
Lista de verificación de Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).	Si 2 o 3 evaluadores expertos marcan pertinente.	a) Se ajusta si 1 de los 3 evaluadores expertos marca pertinente.
		b) Se ajusta si dos sugerencias de modificación coinciden en su contenido.
Lista de Verificación de Accesibilidad Cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo.	Si 3 o 4 evaluadores expertos marcan pertinente.	a) Se ajusta si 1 o 2 de los 4 evaluadores expertos marcan pertinente.
		b) Si dos sugerencias de modificación

		coinciden en su contenido.
Cuestionario de encuesta: Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día".	Si 3 o 4 evaluadores expertos marcan pertinente.	a) Se ajusta si 1 o 2 de los 4 evaluadores expertos marcan pertinente.
		b) Se ajusta si dos sugerencias de modificación coinciden en su contenido.

Nota. Tabla de elaboración propia en función de los criterios de validación y ajuste de los ítems de los instrumentos. En donde, para el ajuste de ítems se debe cumplir el criterio a) o b) para efectuarse la validación.

3.5.5. Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de los resultados cuantitativos obtenidos a partir de los tres instrumentos aplicados, se llevó a cabo un análisis descriptivo con la finalidad de describir la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje del MOOC "IA Generativa para el día a día: Desde conceptos básicos hasta la responsabilidad ética".

En el caso del Instrumento 1, correspondiente a la lista de verificación de accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC basada en el DUA, los datos fueron procesados mediante el uso de Excel, para calcular las medidas de tendencia central con el propósito de describir la accesibilidad del diseño de

aprendizaje del MOOC. La media (promedio) se empleó para calcular el porcentaje general de accesibilidad, así como para obtener los porcentajes según cada principio y directriz del DUA que operacionalizaron la variable 1. Agregado a ello, se calculó la moda, lo que permitió identificar la puntuación más frecuente en la aplicación del instrumento.

Para el Instrumento 2, que consiste en la lista de verificación de accesibilidad cognitiva desde la perspectiva del autismo, también se recurrió a medidas de tendencia central utilizando Excel para procesar los datos. La media permitió calcular el porcentaje general de accesibilidad cognitiva, así como el porcentaje por cada dimensión de la matriz de operacionalización de la variable 2. De igual manera, el cálculo de la moda facilitó la identificación de la puntuación más recurrente.

Por otra parte, aunque ambas listas de verificación contemplan un apartado de registro de observaciones, estas no fueron sometidas a un análisis cualitativo, ya que su finalidad es justificar la puntuación asignada. No obstante, en el análisis de los datos se incorporaron algunos de estos registros como extractos de observación con el propósito de complementar los resultados cuantitativos y aportar un mayor nivel de detalle.

Finalmente, para el análisis de los resultados de la tercera sección del Instrumento 3, correspondiente a las preguntas de accesibilidad cognitiva del MOOC, se incluyeron diversas medidas que permitieron examinar las

respuestas de cada ítem, asociados a las dimensiones de la variable 3, para lo cual se utilizó la biblioteca Pandas de Python para el procesamiento y análisis de los datos. Se determinó la distribución de frecuencias y la moda con el fin de identificar la predominancia del nivel de acuerdo seleccionado por los participantes. Además, se calcularon la mediana y el rango intercuartílico (IQR), lo que permitió determinar tanto el valor central de las respuestas y analizar su dispersión para determinar el grado de consistencia de las percepciones registradas.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aplicados para evaluar la accesibilidad del MOOC “IA Generativa para el día a día”. El análisis de los hallazgos se organiza de acuerdo a los resultados asociados a cada variable de la investigación, permitiendo describir el ajuste del diseño de aprendizaje del curso a las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), examinar su accesibilidad cognitiva desde la perspectiva del autismo y, finalmente, analizar las percepciones de usuarios con TEA respecto a la accesibilidad cognitiva del MOOC.

4.1. Resultados asociados a la variable accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC

A continuación, en la Tabla 9, se compara el puntaje ideal y el puntaje obtenido a partir de la aplicación de la lista de verificación de accesibilidad del diseño de aprendizaje de MOOC basada en el DUA, representados en promedios y porcentajes.

Tabla 9

Promedio y porcentaje general de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las pautas del DUA, de acuerdo al puntaje obtenido.

Tipo de puntaje	Puntaje	Media/Promedio	Porcentaje de ajuste
Puntaje ideal	90	3	100%
Puntaje obtenido	60	2	66,7%

Nota. Para el cálculo del porcentaje general de ajuste se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento.

De acuerdo con los resultados, el MOOC obtuvo como puntaje 60 puntos sobre 90 del ideal, lo que corresponde a un 66,7% de ajuste a las pautas del DUA, lo cual ubica al MOOC en un nivel “Medio” de accesibilidad del diseño de aprendizaje, si se emplea la escala de interpretación en donde “Crítico” abarca de 0% a 24,9%; “Bajo” de 25% a 49,9%; “Medio” de 50% a 74,9%; y “Alto” de 75% a 100%. Además, el cálculo de la moda de las puntuaciones asignadas es igual a 3, lo que indica que el nivel de cumplimiento asignado con mayor frecuencia corresponde a “Cumple totalmente” dentro de la escala de valoración ordinal.

En la Tabla 10, se presenta el promedio y el porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC en relación con los tres principios del DUA, calculados a

partir de los puntajes obtenidos en los ítems del instrumento asociados a cada principio.

Tabla 10

Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a los principios del DUA.

Principios	Media/Promedio	Porcentaje de ajuste
Proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso	1,8	60%
Proporcionar múltiples medios de representación	2	66,7%
Proporcionar múltiples medios de acción y expresión	2,22	74%

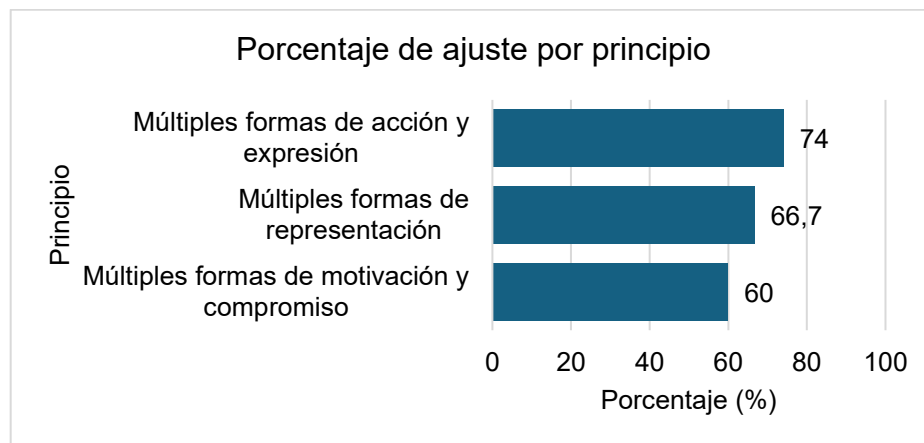
Nota. Para el cálculo del porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a los principios del DUA, se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento, en relación a cada uno de ellos.

A partir de los valores de la tabla, se observa que el diseño de aprendizaje del MOOC posee un mayor porcentaje de ajuste al principio de *proporcionar múltiples medios de acción y expresión*, con un promedio de 2,22 y un 74% de cumplimiento. Respecto al principio de *proporcionar múltiples medios de representación*, el diseño de aprendizaje presenta un promedio de 2 ajustándose en un 66,7 %, siendo el principio con menor porcentaje de ajuste el

de *proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso* con un promedio de 1,8 y un 60 % de cumplimiento, lo cual se representa gráficamente en la Figura 1.

Figura 1

Porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a los principios del DUA.



Por otra parte, en la Tabla 11, se presentan los promedios y porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de *proporcionar múltiples medios de acción y expresión* del DUA de acuerdo con el puntaje obtenido en los ítems asociados a cada una de estas.

Tabla 11.

Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de acción y expresión.

Principio	Directriz	Media/Promedio	Porcentaje de ajuste
Proporcionar múltiples medios de acción y expresión	Directriz 4	3	100%
	Directriz 5	1,67	55,6%
	Directriz 6	2,25	75%

Nota. Para el cálculo del porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de acción y expresión, se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento, en relación a cada una de ellas.

En base a los resultados y los datos de la tabla, se describen los porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices 4, 5 y 6 que componen al principio de *proporcionar múltiples medios de acción y expresión* (valorado con el de porcentaje de ajuste más alto), acompañados de extractos de observación de los ítems que obtuvieron los dos menores niveles de cumplimiento (“Cumple parcialmente (bajo)” y “No cumple”), para proporcionar un mayor nivel descriptivo de los hallazgos.

En la Directriz 4 “Proporcione opciones para la Acción Física” se obtuvo un 100% de ajuste debido a que se cumplen totalmente los aspectos evaluados en los ítems relacionados al tiempo razonable o ilimitado para realizar las

evaluaciones y actividades (ítem 24), y a la posibilidad de desplazamiento en el MOOC utilizando únicamente el teclado, el ratón o el panel táctil (ítem 25).

En la Directriz 5 “Proporcione opciones para la Expresión y la Comunicación” con un 55,6% de ajuste, se evidenció un cumplimiento total en el uso de redes sociales o herramientas externas dentro del MOOC (ítem 26), y un cumplimiento parcialmente bajo tanto en la oferta de enlaces externos y lecturas complementarias (ítem 27), como en el apoyo proporcionado por los instructores en el proceso de comunicación y reflexión (ítem 28).

“Aunque en algunos videos se ofrecen referencias, fuentes consultadas y enlaces, estos no son de fácil acceso debido a que no contienen enlaces cliqueables, (...) al finalizar el MOOC se adjunta un documento con la bibliografía utilizada y lecturas complementarias, lo cual debería estar presente en cada uno de los módulos y no solo al término del curso (...) en particulares ocasiones algunos enlaces insertados en documentos dirigen a páginas con error, como ocurre en el syllabus del curso”

(Extracto de observación ítem 27).

“Aunque en algunas secciones del MOOC se proporciona un correo al cual consultar ante dudas, este no se ofrece en espacios de mayor comunicación y reflexión como lo son los foros de discusión. Asimismo, en los foros se evidencia una escasa interacción entre los instructores del MOOC con los demás participantes” (Extracto de observación ítem 28).

Respecto a la Directriz 6 “Proporcione opciones para la Función Ejecutiva”, con un 75% de ajuste, se obtuvo un cumplimiento total respecto a la claridad sobre lo que se va a aprender en cada módulo y la visibilidad inicial de los recursos y actividades de aprendizaje para planificar el aprendizaje (ítem 29), así como en la existencia de preguntas que favorecen la reflexión sobre los contenidos (ítem 30). Seguido de ello, se evidenció un cumplimiento parcialmente alto en la disponibilidad de información visible sobre el progreso del curso, como actividades, evaluaciones y recursos completados (ítem 32), y un cumplimiento parcialmente bajo respecto a las guías para apoyar el proceso de aprendizaje y el uso de la plataforma (ítem 31).

“En el MOOC se proporcionan guías que orientan el proceso educativo y se incluyen tanto pasos como ejemplos que apoyan la comprensión de las instrucciones que guían el aprendizaje, no obstante, en foros y actividades las instrucciones suelen ser repetitivas, poco claras y directas, por lo que no cumplen en su totalidad con la función de apoyar el proceso de aprendizaje. Además, no se evidencian instrucciones, guías o manuales que orienten el uso de la plataforma o su configuración” (Extracto de observación ítem 31).

En la Tabla 12, se presentan los promedios y porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de *proporcionar*

múltiples medios de representación del DUA de acuerdo al puntaje obtenido en los ítems asociados a cada una de estas.

Tabla 12

Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de representación.

Principio	Directriz	Media/Promedio	Porcentaje de ajuste
Proporcionar múltiples medios de representación	Directriz 1	2	66,7%
	Directriz 2	1,60	53,3%
	Directriz 3	3	100%

Nota. Para el cálculo del porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de representación, se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento, en relación a cada una de ellas.

A partir de los resultados, se describen los porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices 1, 2 y 3 que componen al principio de *proporcionar múltiples medios de representación*, acompañados de extractos de observación de los ítems que obtuvieron los dos menores niveles de cumplimiento, con el fin de describir a mayor detalle los hallazgos.

En la Directriz 1 “Proporcione opciones para la Percepción”, con un 66,7% de ajuste, se evidenció un cumplimiento total en la existencia de subtítulos y

transcripciones en los videos del curso (ítem 12), y un cumplimiento parcialmente bajo en la posibilidad de adaptar el entorno a las necesidades del usuario, por ejemplo, modificando el tamaño del texto o la velocidad de los videos (ítem 11).

“Se proporciona una sección para adaptar la "accesibilidad" del MOOC en términos de contraste y tamaño de letra, no obstante, las opciones de personalización de estos aspectos son limitadas y en ocasiones no funcionan. Asimismo, aunque se puede quitar y desplegar el menú de la izquierda, al igual que activar y desactivar la "navegación animada", no se proporciona una indicación previa de que estos ajustes se pueden realizar y en dónde se pueden ajustar. Además, no se proporciona la opción de aumentar o reducir la velocidad de los videos” (Extracto de observación ítem 11).

Respecto a la Directriz 2 “Proporcione opciones para el Lenguaje y los Símbolos”, con un 53,3% de ajuste, se obtuvo un cumplimiento total en la consistencia de la organización del contenido y en el uso de la misma terminología (ítem 16), y un cumplimiento parcialmente alto en el uso de un lenguaje sencillo y comprensible (ítem 14). También se obtuvo un cumplimiento parcialmente bajo en la disponibilidad de conceptos o contenidos importantes en varios formatos (ítem 19), y un incumplimiento absoluto en la existencia de glosarios (ítem 15) y en el soporte de distintos idiomas (ítem 18).

“Aunque los principales contenidos y conceptos relacionados al MOOC se encuentran disponibles en actividades en formato texto y se proporcionan explicaciones en video, no se incorporan mapas mentales u organizadores gráficos que apoyen la comprensión de los contenidos y tampoco se adjuntan las presentaciones que se utilizan como recursos de apoyo en los videos. Además, a pesar de que los tutoriales para la creación y configuración de cuentas en herramientas de IA generativa contienen imágenes que apoyan el contenido, estos solo se encuentran en formato PDF y no se proporciona una explicación guiada mediante video, como si ocurre con el primer tutorial” (Extracto de observación ítem 19).

“No existen glosarios en los que se aclaren los diversos términos utilizados durante la extensión del MOOC” (Extracto de observación ítem 15).

“El curso se imparte solo en idioma español. No se incluyen opciones de uso de otro idioma en videos, evaluaciones, documentos y actividades, pues, aunque existe una opción de ajustar preferencias de idioma al inglés, al seleccionar dicha opción, solo cambia el idioma en una sola página de la plataforma y no en las demás secciones del MOOC” (Extracto de observación ítem 18).

En la Directriz 3 “Proporcione opciones para la Comprensión”, con un 100% de ajuste, se evidenció un cumplimiento total en el anclaje de contenidos o conceptos nuevos a experiencias previas (ítem 20), y en la indicación de conocimientos previos necesarios para cursar el MOOC (ítem 21). Asimismo, se obtuvo un cumplimiento total tanto en la claridad del proceso secuencial del MOOC para acceder a los contenidos (ítem 22), como en la provisión de herramientas que permitan personalizar y generalizar el aprendizaje de manera práctica (ítem 23).

En la Tabla 13, se presentan los promedios y porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de *proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso* del DUA de acuerdo al puntaje obtenido en los ítems asociados a cada una de estas.

Tabla 13

Promedio y porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso.

Principio	Directriz	Media/Promedio	Porcentaje de ajuste
Proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso	Directriz 7	2,67	89%
	Directriz 8	1,75	58,3%
	Directriz 9	1	33,3%

Nota. Para el cálculo del porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices del principio de proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso, se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento, en relación a cada una de ellas.

De acuerdo con los resultados, se describen los porcentajes de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC a las directrices 7, 8 y 9 que componen al principio de *proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso* (valorado con el porcentaje de ajuste más bajo), acompañados de extractos de observación de los ítems que obtuvieron los dos menores niveles de cumplimiento, para aportar un mayor nivel de descripción de los hallazgos.

En la Directriz 7 “Proporcione opciones para Captar el Interés”, con un 89% de ajuste, se evidenció un cumplimiento total respecto a la posibilidad de participación en foros o actividades en cualquier momento con libertad de tiempo (ítem 1), y en la coherencia entre actividades y resultados de aprendizaje permitiendo explorar y ser creativo (ítem 2). Adicional a ello, se obtuvo un cumplimiento parcialmente alto respecto a la entrega previa de información sobre los recursos, actividades y evaluaciones del MOOC en un syllabus o calendario que permitan la planificación del aprendizaje (ítem 3).

Respecto a la Directriz 8 “Proporcione opciones para Mantener el Esfuerzo y la Persistencia”, con un 58,3% de ajuste, se obtuvo un cumplimiento total en la

existencia de un espacio para expresar lo que se espera aprender al inicio del curso (ítem 4), y un cumplimiento parcialmente alto en la progresión de dificultad en las actividades y evaluaciones (ítem 5). Agregado a ello, se obtuvo un cumplimiento parcialmente bajo respecto a la posibilidad de discutir contenidos con otros estudiantes (ítem 6), y a la función informativa o de apoyo de las respuestas de instructores o participantes en foros de discusión (ítem 7).

“Aunque en el MOOC existen diversos foros de discusión, en la interfaz no se distingue con claridad las publicaciones principales de los usuarios de las respuestas de otros participantes y con qué publicación están interactuando en general, debido a que las respuestas no se encuentran anidadas en las publicaciones principales, lo que dificulta la interacción para discutir en estos espacios” (Extracto de observación ítem 6).

“Los foros proporcionan la posibilidad de aportar a otros participantes, sin embargo, las respuestas no se encuentran anidadas en las publicaciones principales, lo que dificulta que la función de proporcionar apoyo a los demás usuarios se lleve a cabo, y no se les indica a los participantes que se pueden suscribir a los foros para recibir los aportes de otros usuarios. Además, la interacción en foros por parte de los instructores con los participantes del MOOC se observa de manera escasa” (Extracto de observación ítem 7).

Finalmente, en la Directriz 9 “Proporcione opciones para la Autorregulación”, que corresponde a la directriz de menor ajuste con un 33,3%, se evidencia un cumplimiento parcialmente alto en la disponibilidad de apoyo mediante mecanismos como mesas de ayuda o contactos por correo (ítem 10), un cumplimiento parcialmente bajo en la retroalimentación proporcionada en evaluaciones (ítem 8), y un incumplimiento absoluto en la existencia de espacios dedicados a liberar estrés y hablar sobre dificultades encontradas (ítem 9).

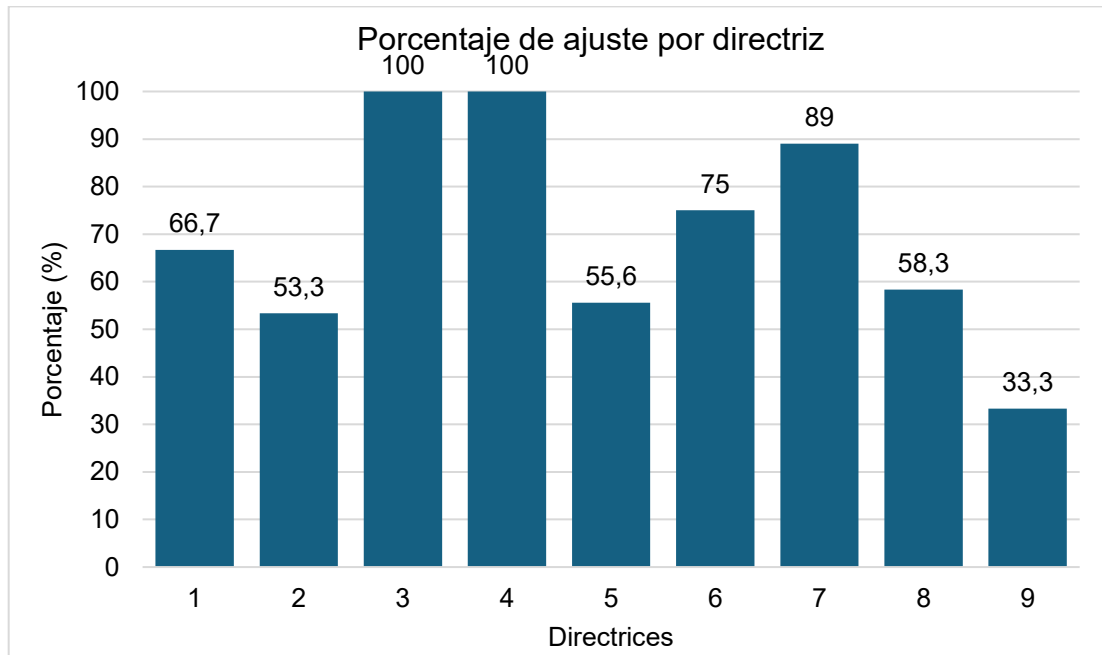
“Aunque se proporciona retroalimentación en algunas evaluaciones, en varias de las evaluaciones formativas y finales de diversos módulos solo se indica cuál es la respuesta correcta y no se proporciona una retroalimentación explicativa de por qué es que esa opción es la indicada” (Extracto de observación ítem 8).

“En el MOOC no se proporcionan espacios para liberar estrés y dialogar libremente sobre dificultades o dudas de los usuarios” (Extracto de observación ítem 9).

A continuación, en la Figura 2, se representan gráficamente los porcentajes de ajuste correspondientes a cada directriz.

Figura 2

Porcentaje de ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC en relación a las directrices del DUA.



4.2. Resultados asociados a la variable accesibilidad cognitiva del MOOC desde la perspectiva del autismo

A continuación, en la Tabla 14, se compara el puntaje ideal y el puntaje obtenido en la aplicación de la lista de verificación de accesibilidad cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo, representados en promedios y porcentajes.

Tabla 14

Promedio y porcentaje general de accesibilidad cognitiva del MOOC de acuerdo al puntaje obtenido.

Tipo de puntaje	Puntaje	Media/Promedio	Porcentaje
Puntaje ideal	54	3	100%
Puntaje obtenido	29	1,61	53,7%

Nota. Para el cálculo del porcentaje general de accesibilidad cognitiva del MOOC se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento.

Con base a los resultados, el MOOC obtuvo como puntaje 29 puntos sobre 54 del ideal, lo que corresponde a un 53,7% de accesibilidad cognitiva desde la perspectiva del autismo, lo cual ubica al MOOC en un nivel “Medio” de accesibilidad cognitiva, si se emplea la escala de interpretación en donde “Crítico” abarca de 0% a 24,9%; “Bajo” de 25% a 49,9%; “Medio” de 50% a 74,9%; y “Alto” de 75% a 100%. Agregado a ello, el cálculo de la moda de las puntuaciones asignadas es igual a 2, lo que indica que el nivel de cumplimiento asignado con mayor frecuencia corresponde a “Cumple parcialmente alto” dentro de la escala de valoración ordinal.

En la Tabla 15, se presenta el promedio y el porcentaje de accesibilidad cognitiva del MOOC en relación a las dimensiones de la variable 2, calculados a

partir de los puntajes obtenidos en los ítems del instrumento asociados a cada dimensión.

Tabla 15

Promedio y porcentaje de cumplimiento de accesibilidad cognitiva del MOOC respecto a cada dimensión de la variable 2.

Dimensión	Media/Promedio	Porcentaje
Diseño de página	1,5	50%
Navegación	2	66,7%
Colores	1	33,3%
Fuentes	2	66,7%
Texto	2	66,7%
Formatos no textuales	1,5	50%
Imágenes	2	66,7%
Subtítulos de video	0	0%
Instrucciones de evaluación	1	33,3%
Uso del lenguaje	2	66,7%

Nota. Para el cálculo del porcentaje cumplimiento de accesibilidad cognitiva del MOOC respecto a cada dimensión, se consideró el promedio del puntaje ideal y del puntaje obtenido en la aplicación del instrumento, en relación a cada una de ellas.

A partir de los resultados, se describen los porcentajes de cumplimiento respecto a las dimensiones de accesibilidad cognitiva que componen a la variable 2, acompañados de extractos de observación de los ítems que obtuvieron los dos menores niveles de cumplimiento (“Cumple parcialmente (bajo)” y “No cumple”), con el fin de proporcionar un mayor nivel descriptivo de los hallazgos.

En la Dimensión Diseño de página se obtuvo un 50% de cumplimiento, evidenciando un cumplimiento total en la separación clara entre actividades, recursos y evaluaciones en cada módulo (ítem 3), un cumplimiento parcialmente alto respecto a la presencia de descripciones o propósitos que permitan anticipar el contenido de las secciones del MOOC (ítem 4), un cumplimiento parcialmente bajo respecto a la claridad y orden de la interfaz del MOOC (ítem 1), y un incumplimiento absoluto respecto a una longitud adecuada de la sección de los foros que favorezca la interacción (ítem 2).

“No se proporcionan descripciones respecto a las funciones de algunos elementos de la interfaz y el diseño de las etiquetas como "Hecho: ver", "Hecho: completar la actividad", "Por hacer: ver", etc. generan desconcentración y confusión destacando por sobre el recurso a seleccionar proyectando la apariencia de ser botones interactivos. Además, en los foros no se distingue con claridad las publicaciones principales de los usuarios de las respuestas de otros participantes, y con

qué publicación están interactuando en general” (Extracto de observación ítem 1).

“La longitud de la sección de los foros es demasiado extensa, y visualmente la cantidad de comentarios disponibles a la vista resulta abrumadora, dificultando seguir el hilo de la interacción” (Extracto de observación ítem 2).

La Dimensión Navegación arrojó un 66,7% de cumplimiento, evidenciando un cumplimiento parcialmente alto en la consistencia y sencillez del diseño de navegación del MOOC (ítem 5), y en la distinción clara de enlaces y botones como elementos clickeables (ítem 6).

En la Dimensión Colores, se obtuvo un 33,3% de cumplimiento, evidenciando un cumplimiento parcialmente bajo en relación a la posibilidad de personalizar los colores de fondo y texto de la interfaz del MOOC (ítem 7).

“La interfaz proporciona opciones limitadas para personalizar los colores de fondo y de texto, y al realizar el cambio de contraste, dejan de visualizarse las imágenes representativas de los módulos, como también algunos de sus títulos, lo cual ocurre con todas las opciones de contraste disponibles” (Extracto de observación ítem 7).

La Dimensión Fuentes con un 66,7% de cumplimiento, evidencia un cumplimiento parcialmente alto respecto al tamaño de letra visualmente legible (ítem 8), y a la consistencia y legibilidad de la tipografía utilizada en las diversas secciones del MOOC (ítem 9).

En cuanto a la Dimensión Texto, se obtuvo un 66,7% de cumplimiento, evidenciándose un cumplimiento total en la redacción de texto en párrafos cortos (ítem 11), un cumplimiento parcialmente alto respecto al uso de espacios en blanco que separen párrafos y líneas de texto para facilitar la lectura (ítem 10), y un cumplimiento parcialmente bajo en el uso de negritas para destacar palabras y frases importantes (ítem 12).

“Se utiliza negrita en palabras importantes, títulos y subtítulos en las diversas secciones del MOOC, no obstante, en documentos, actividades y foros hizo falta aplicar negrita en algunos subtítulos, conceptos y frases para facilitar la lectura rápida del texto. En evaluaciones hizo falta el uso de negrita en los subtítulos de las instrucciones y en las preguntas dado que algunas de estas estaban acompañadas de enunciados o casos, por lo que no se distingue con claridad el contexto de la pregunta de lo que se está preguntando. Por otra parte, en el material de apoyo de algunos videos se aplicó negrita de manera excesiva en ciertas diapositivas y en ocasiones faltó negrita para subtítulos” (Extracto de observación ítem 12).

La Dimensión Formatos no textuales arrojó un 50% de cumplimiento, evidenciando un cumplimiento parcialmente alto en la incorporación de videos que faciliten la comprensión de la información y contenido (ítem 13) y un cumplimiento parcialmente bajo en el uso de elementos visuales como mapas conceptuales, imágenes, gráficos o íconos que apoyen la comprensión del contenido textual (ítem 14).

“En documentos y actividades, aunque existen imágenes, no se proporcionan apoyos visuales como mapas conceptuales u organizadores gráficos que apoyen la comprensión de los contenidos. Asimismo, si bien en los videos hay imágenes e íconos, en algunas diapositivas de varios videos se presentan imágenes y mapas conceptuales con texto en inglés y letra pequeña que no aportan a la comprensión” (Extracto de observación ítem 14).

En la Dimensión Imágenes con un 66,7% de cumplimiento, se evidencia un cumplimiento parcialmente alto respecto a la evitación de imágenes que no aporten a la comprensión del contenido del MOOC (ítem 15).

En la Dimensión Subtítulos de video, se obtuvo un 0% de cumplimiento, evidenciando un incumplimiento absoluto respecto a la posibilidad de desactivar los subtítulos de los videos presentes en el MOOC (ítem 16).

“Todos los videos de los módulos del MOOC contienen subtítulos prefijados que no se pueden desactivar, y al activar los subtítulos automáticos estos se superponen encima de ellos” (Extracto de observación ítem 16).

La Dimensión Instrucciones de evaluación arrojó un 33,3% de cumplimiento, obteniendo un cumplimiento parcialmente bajo respecto en la claridad de las instrucciones de las evaluaciones (ítem 17).

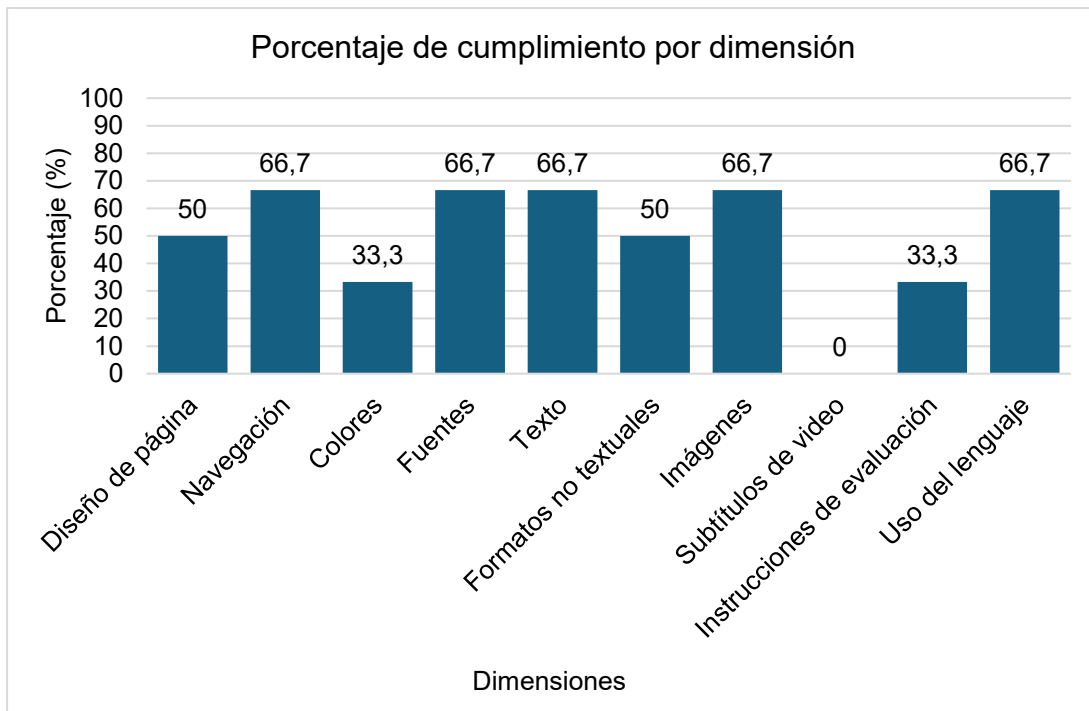
“Aunque se proporcionan algunas instrucciones, estas no son claras acerca de la acción que deben realizar los participantes para responder las evaluaciones” (Extracto de observación ítem 17).

Finalmente, la Dimensión Uso del lenguaje con un 66,7% de cumplimiento, evidencia un cumplimiento parcialmente alto en relación a la transmisión de la información de manera clara y precisa evitando el uso de metáforas, abreviaturas y términos ambiguos que puedan dificultar la comprensión (ítem 18).

En la Figura 3, se representan gráficamente los porcentajes de cumplimiento de accesibilidad cognitiva correspondientes a cada dimensión de la variable 2.

Figura 3

Porcentaje de cumplimiento de accesibilidad cognitiva del MOOC respecto a cada dimensión de la variable 2.



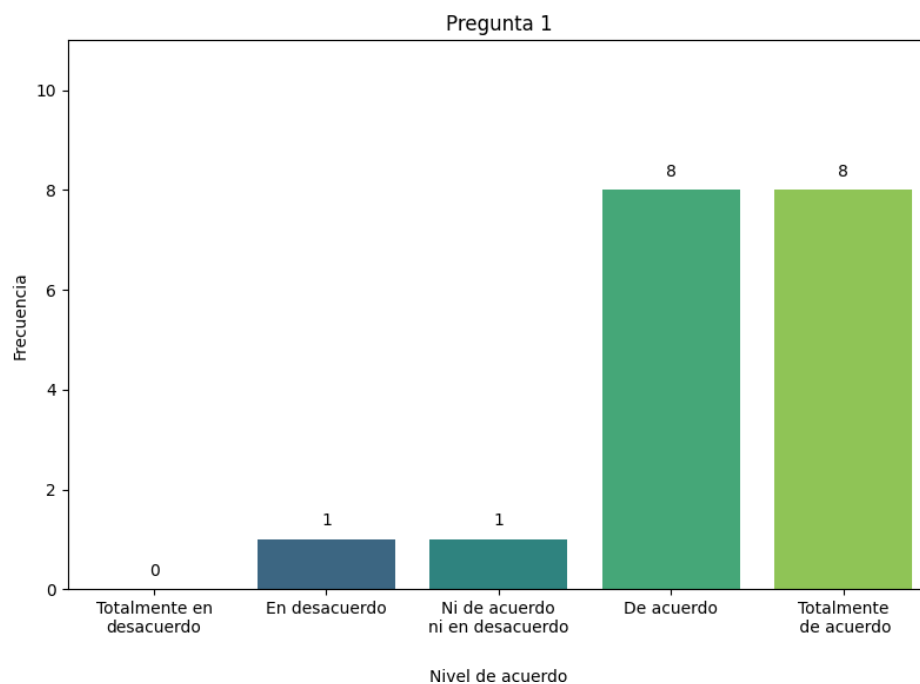
4.3. Resultados asociados a la variable percepción de participantes con TEA sobre accesibilidad cognitiva de MOOC

A continuación, se presentan gráficamente los resultados de la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo que presentan las 18 personas con TEA que respondieron la sección 3 del Cuestionario de encuesta aplicado. Los resultados se organizan de acuerdo con las dimensiones de la variable 3, conforme a las preguntas de percepción de accesibilidad cognitiva del MOOC y las respuestas obtenidas.

Respecto a la dimensión de explicaciones claras, en la Figura 4, se presenta gráficamente la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo respecto a la pregunta 1 “Las explicaciones de los recursos (videos u otros) y actividades de aprendizaje son claras permitiéndome comprender con facilidad el contenido”.

Figura 4

Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 1.



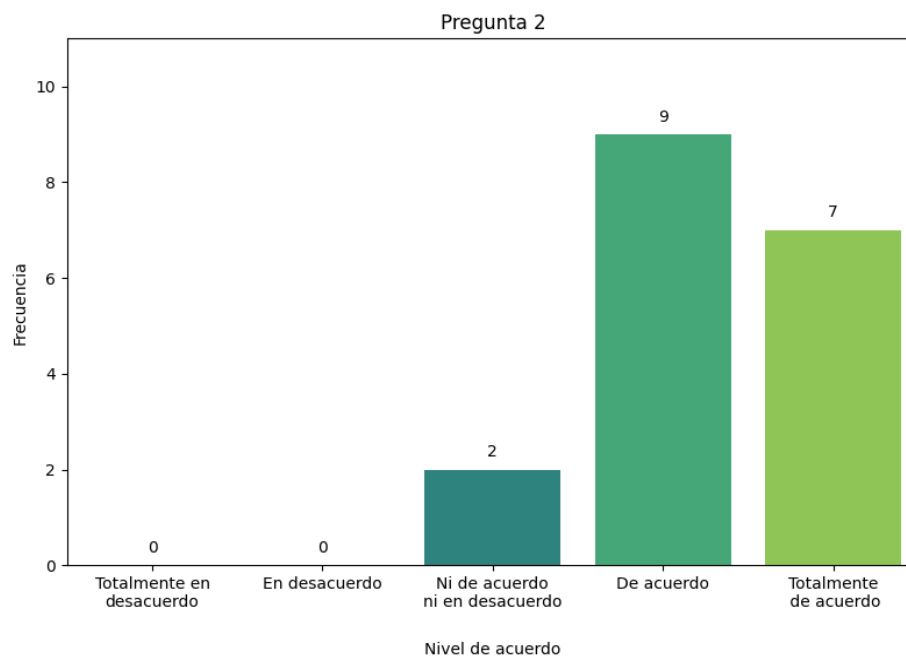
Según el gráfico, en la pregunta sobre la claridad de las explicaciones de los recursos y actividades, de los 18 participantes con TEA, 8 personas seleccionaron “De acuerdo (4)” y otras 8 personas marcaron “Totalmente de acuerdo (5)”, siendo estas las opciones más frecuentes, estableciéndose una moda de 4 y 5. Además, solo 1 persona eligió “En desacuerdo (2)” y 1 persona

marcó “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)”, mientras que “Totalmente en desacuerdo (1)” no fue seleccionada por ninguna persona.

En cuanto a la dimensión de carga cognitiva, se presenta gráficamente la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo en la pregunta 2 *“La cantidad de información contenida en los documentos del curso no es excesiva, facilitándome el acceso al contenido”* (Figura 5) y en la pregunta 5 *“La distribución de la información en el curso evita que me sienta sobrecargado, permitiéndome mantener la atención en los videos, foros o actividades”* (Figura 6).

Figura 5

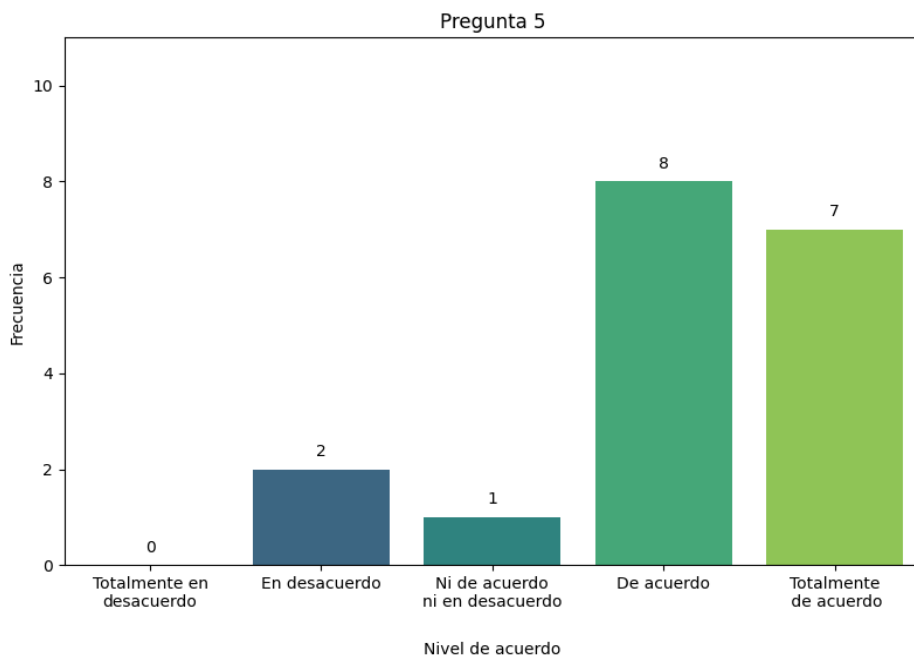
Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 2.



Conforme al gráfico, en la pregunta sobre información no excesiva en documentos, de los 18 participantes con TEA, 9 personas seleccionaron estar “De acuerdo (4)”, posicionándose como la opción más frecuente, lo que equivale a una moda igual a 4. Le siguió la opción “Totalmente de acuerdo (5)”, elegida por 7 personas y la opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)” seleccionada por 2 personas, mientras que “En desacuerdo (2)” y “Totalmente en desacuerdo (1)” no fueron escogidas por ninguna persona.

Figura 6

Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 5.

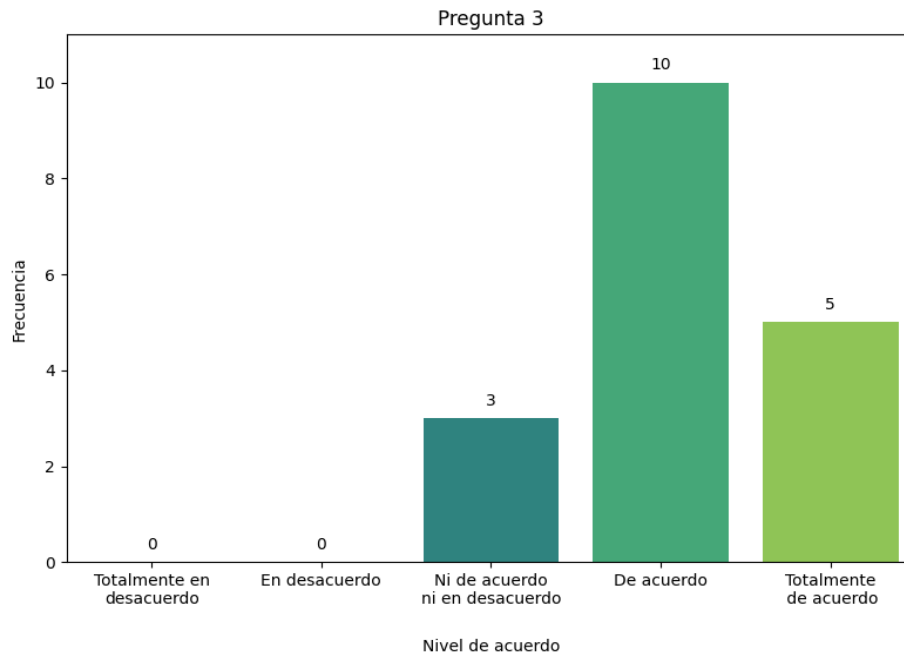


Por otra parte, respecto a la pregunta sobre la distribución de la información en el curso, de los 18 participantes con TEA, 8 personas seleccionaron estar “De acuerdo (4)”, lo que la sitúa como la opción más frecuente, estableciéndose una moda de 4. La segunda selección más frecuente fue “Totalmente de acuerdo (5)”, escogida por 7 personas, seguida de “En desacuerdo (2)”, seleccionada por 2 personas y “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)” elegida por 1 persona. Mientras la opción “Totalmente en desacuerdo (1)” no fue seleccionada por ningún participante.

En relación a la dimensión de instrucciones claras y directas, se presenta gráficamente la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo en la pregunta 3 *“Las instrucciones en los foros son claras y directas, permitiéndome comprender con facilidad sin necesidad de releerlas”* (Figura 7), y en la pregunta 4 *“Las instrucciones de las evaluaciones indican de forma clara y explícita la manera en que debo responder (por ejemplo: arrastrar, marcar, seleccionar, etc.), lo que me facilita realizarlas”* (Figura 8).

Figura 7

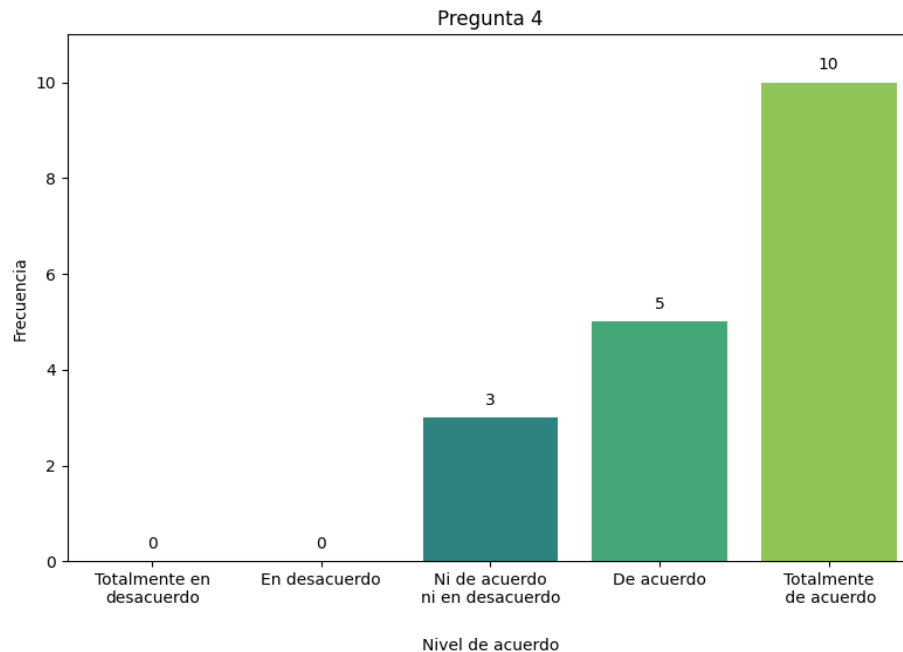
Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 3.



En cuanto a la pregunta sobre la claridad de las instrucciones en los foros, de los 18 participantes con TEA, 10 personas seleccionaron “De acuerdo (4)”, siendo esta la opción más frecuente, estableciéndose una moda de 4. La segunda selección más frecuente fue “Totalmente de acuerdo (5)”, escogida por 5 personas. La opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)” fue seleccionada por 3 personas, mientras que ninguna persona respondió estar “En desacuerdo (2)” y “Totalmente en desacuerdo (1)”.

Figura 8

Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 4.



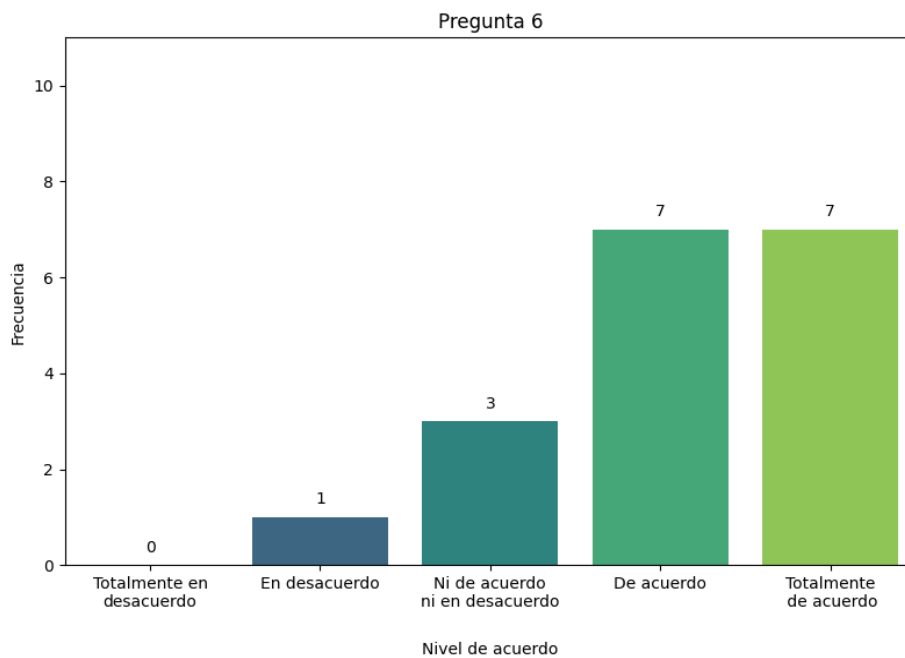
De acuerdo con el gráfico, en pregunta sobre la presencia de instrucciones claras y directas en las evaluaciones, de los 18 participantes con TEA, 10 personas seleccionaron “Totalmente de acuerdo (5)”, posicionándose como la opción más frecuente, lo equivale a una moda igual a 5. Le siguió la opción “De acuerdo (4)”, escogida por 5 personas, y “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)”, seleccionada por 3 personas, mientras que ninguno de los participantes estuvo “En desacuerdo (2)” o “Totalmente en desacuerdo (1)” con la pregunta.

Respecto a la dimensión de utilidad de apoyos visuales, en la Figura 9, se presenta gráficamente la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo en la

pregunta 6 “Los apoyos visuales (imágenes e íconos) son suficientes para ayudarme a comprender el contenido”.

Figura 9

Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 6.

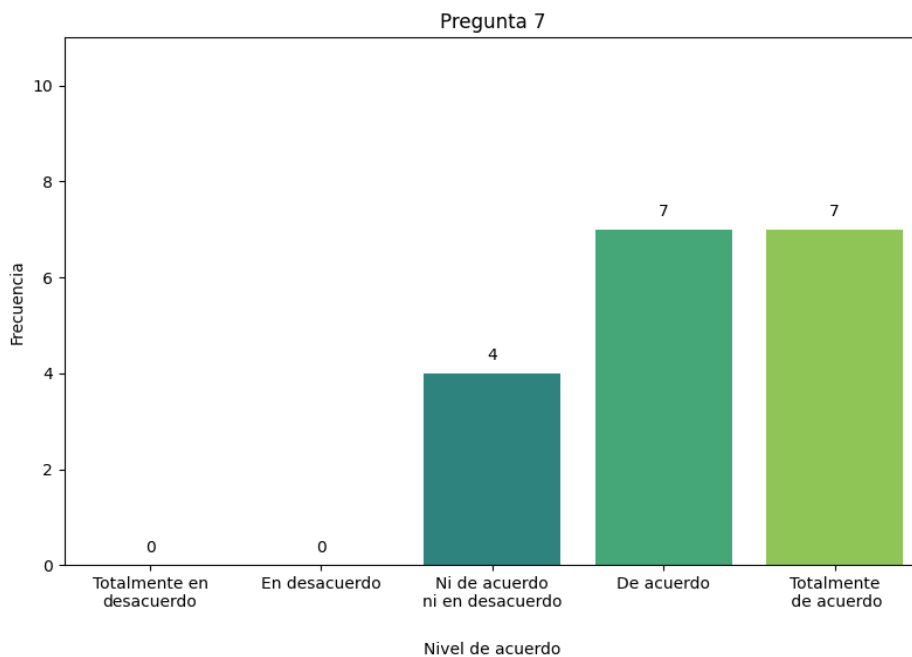


Conforme al gráfico, en la pregunta sobre apoyos visuales que apoyen la comprensión de los contenidos, de los 18 participantes con TEA, 7 personas seleccionaron “De acuerdo (4)” y otras 7 marcaron “Totalmente de acuerdo (5)”, siendo éstas las opciones más frecuentes, estableciéndose una moda de 4 y 5. Además, 3 personas seleccionaron “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)” y 1 persona eligió “En desacuerdo (2)”, mientras que la opción “Totalmente en desacuerdo (1)” no fue seleccionada por ninguna persona.

En cuanto a la dimensión de estructura y organización, en la Figura 10, se presenta gráficamente la distribución de frecuencia del nivel de acuerdo respecto a la pregunta 7 “La organización de los módulos y secciones sigue un patrón claro, lo que me ayuda a anticiparme y orientarme hasta finalizar el curso”.

Figura 10

Gráfico de distribución de frecuencias del nivel de acuerdo en la pregunta 7.



Según el gráfico, en la pregunta sobre si la organización de los módulos y secciones sigue un patrón claro, de los 18 participantes con TEA, las opciones más seleccionadas fueron “De acuerdo (4)” y “Totalmente de acuerdo (5)”, con 7

personas en cada caso, lo que equivale a una moda de 4 y 5. La alternativa “Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)” fue elegida por 4 personas, mientras que “En desacuerdo (2)” y “Totalmente en desacuerdo (1)” no fueron seleccionadas por ninguna persona.

Adicional a lo anterior, se presenta una tabla que muestra las medianas y los Rangos Intercuartílicos (IQR) asociados a las siete preguntas tipo Likert que conforman la sección 3 del cuestionario de encuesta, los cuales permiten identificar el valor central de las respuestas y el rango donde se concentra el 50% de ellas, con el propósito de describir la centralidad y la variabilidad de las respuestas obtenidas.

Tabla 16

Mediana y Rango Intercuartil obtenidos por cada pregunta de accesibilidad cognitiva del MOOC.

Pregunta	Mediana	Rango Intercuartil
1	4	1
2	4	1
3	4	0,75
4	5	1
5	4	1
6	4	1
7	4	1

Nota. La mediana corresponde al valor central de la distribución de respuestas, mientras que el IQR representa la variabilidad interna de dicha distribución.

De acuerdo con los valores de la tabla, seis de las siete preguntas presentan una mediana igual a 4, mientras que la pregunta 4 alcanza una mediana de 5.

Respecto al Rango Intercuartil, los valores son de 1 en prácticamente todas las preguntas, excepto en la pregunta 3, que registra un IQR de 0,75. Esta consistencia en los valores del IQR refleja que la distribución de las respuestas es homogénea, ya que el rango intercuartílico muestra escasa dispersión y las respuestas tienden a agruparse dentro del mismo tramo ordinal en todas las preguntas, es decir entre “De acuerdo (4)” y “Totalmente de acuerdo (5)”.

CAPÍTULO 5: DISCUSIONES DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación cuyo objetivo fue analizar la accesibilidad cognitiva y del diseño de aprendizaje del MOOC “IA Generativa para el día a día”, desde un enfoque inclusivo para personas con autismo, se presentan e interpretan los principales hallazgos del estudio, en función de los objetivos planteados y la literatura disponible.

En relación al objetivo específico 1, la aplicación de la Lista de verificación de Accesibilidad del Diseño de Aprendizaje de MOOC basada en el Diseño Universal para el Aprendizaje, permitió describir en qué medida el diseño del MOOC se ajusta a las pautas del DUA, obteniendo un nivel “medio” de accesibilidad, con un 66,7% de ajuste, lo cual refleja que el diseño de aprendizaje del MOOC cumple en diversos aspectos con lo propuesto en las pautas, aspecto que resulta relevante para la inclusión de personas con autismo en este tipo de entornos de aprendizaje, pues la flexibilidad del DUA permite ofrecer una respuesta adaptada a las preferencias y necesidades de diversos estudiantes, incluyendo a los que presentan Trastorno del Espectro Autista (Barrera y Moliner, 2023) dado que se basa en reconocer la variabilidad neurológica que presenta el estudiantado (Meyer et al., 2014, citados en Andrango et al., 2025).

Desde este enfoque, el diseño de aprendizaje del MOOC posee un mayor porcentaje de ajuste al principio de *proporcionar múltiples medios de acción y expresión* respecto de los otros principios, con un 74% de cumplimiento, evidenciándose en buena medida aspectos tales como visibilidad inicial de recursos y actividades para planificar el aprendizaje, disponibilidad de información visible sobre el progreso del curso, claridad sobre lo que se va a aprender en cada módulo y preguntas que favorecen la reflexión sobre los contenidos, lo cual es fundamental considerando que las personas con TEA suelen presentar dificultades para organizar, planificar, anticipar y para atribuirle sentido y significado a las actividades (Federación Autismo Castilla y León, 2024). Agregado a ello, se evidenció un óptimo cumplimiento respecto a proveer un tiempo razonable o ilimitado para realizar evaluaciones y actividades, lo cual adquiere relevancia al considerar el estudio de Velikonja et al. (2019) en donde se identificó que la velocidad de procesamiento es uno de los dominios cognitivos no sociales más afectados en adultos con TEA.

Por otro lado, uno de los aspectos que requiere una mejora sustancial para favorecer la accesibilidad de las personas con TEA en el MOOC, con relación a este principio, es el apoyo proporcionado por los instructores en los procesos de comunicación y reflexión, debido a una escasa interacción entre docentes y participantes en foros de discusión, lo cual resulta importante al considerar el estudio de Adams et al. (2019), quienes entre sus hallazgos identificaron que los estudiantes con TEA que participan de la educación en línea consideraron

como un obstaculizador la ausencia de un instructor en los espacios de comunicación e interacción, y como un facilitador, el recibir respuestas rápidas ante consultas.

Asimismo, se evidenció un bajo cumplimiento respecto a guías que apoyen el proceso de aprendizaje y el uso de la plataforma, debido a instrucciones repetitivas, poco claras y directas, y a la ausencia de guías que orientan el uso de la plataforma o su configuración, aspectos que cobran relevancia si se considera que algunas personas con TEA pueden presentar dificultades para seguir instrucciones demasiado extensas (García-Villamizar, 2006) y para saber cómo enfrentarse a situaciones desconocidas (Confederación Autismo España, s.f.), como lo podría ser el enfrentarse por primera vez a la plataforma en la que se encuentra alojado el curso.

Por otra parte, el diseño de aprendizaje del MOOC presenta un 66,7% de ajuste al principio de *proporcionar múltiples medios de representación*, reflejando un nivel significativo de cumplimiento de aspectos tales como la estructura y organización del contenido y la claridad secuencial del MOOC, lo cual resulta pertinente considerando que las personas con autismo pueden presentar dificultades para planificar, organizar y enfrentar cambios, lo que podría impactar negativamente en su desempeño académico (APA, 2014). De igual manera, se evidenció el uso consistente de una misma terminología, el empleo de un lenguaje sencillo y comprensible, anclaje de contenidos o conceptos

nuevos a experiencias previas, y la provisión de herramientas que favorecen la generalización del aprendizaje, lo cual cobra especial relevancia teniendo en consideración que las personas con TEA suelen presentar dificultades para interpretar el lenguaje figurado y transferir lo aprendido a situaciones nuevas (Federación Autismo Castilla y León, 2024).

Asimismo, con respecto a este principio, se identificó un cumplimiento deficiente en la disponibilidad de conceptos o contenidos importantes en varios formatos como mapas mentales u organizadores gráficos que apoyen la comprensión de los contenidos, así como la ausencia de glosarios que incluyan los términos utilizados durante la extensión del MOOC, puntos que podrían ser importantes para personas en el espectro autista, considerando que tienden a presentar un pensamiento visual relacionado a la comprensión, síntesis y aprendizaje mediante claves visuales y dificultades para distinguir entre información de primer plano y de fondo (Federación Autismo Castilla y León, 2024) además de dificultades en la comprensión de información (Alcantud y Alonso-Esteban, 2021). De igual manera, se identificó una escasa posibilidad de adaptar el entorno a las necesidades del usuario, aspecto importante si se considera el estudio de Frankowska-Takhari y Hassell (2019) en donde todos los usuarios con autismo reportaron querer adaptar su experiencia web a sus necesidades. Por último, en el estudio se identificó que el diseño de aprendizaje del MOOC obtuvo el menor porcentaje de ajuste al principio de *proporcionar múltiples*

medios de motivación y compromiso, con un 60% de cumplimiento, evidenciándose un óptimo cumplimiento respecto a la posibilidad de participación en foros o actividades en cualquier momento y con libertad de tiempo, lo cual es fundamental para personas con autismo en vista de que algunos de ellos suelen presentar dificultades para terminar las tareas a tiempo (Federación Autismo Castilla y León, 2024). De igual forma, el curso proporciona de manera previa información sobre los recursos, actividades y evaluaciones del MOOC para la planificación del aprendizaje, siendo esto beneficioso para las personas con autismo, ya que, de acuerdo con Confederación Autismo España et al., (2024), es importante que ante situaciones desconocidas se les ofrezca información clara y comprensible por anticipado, y con el mayor tiempo de antelación posible.

De igual forma, los hallazgos relacionados a este último principio permiten señalar los aspectos que requieren de un ajuste considerable para optimizar la accesibilidad del diseño de aprendizaje del MOOC, tales como facilitar la discusión e interacción acerca de los contenidos, y la función informativa o de apoyo de las respuestas de instructores o participantes en foros de discusión, esto debido a que en la interfaz las respuestas no se encuentran anidadas en las publicaciones principales, lo que dificulta la discusión y el apoyo. Cautelar el cumplimiento de dichos aspectos resulta relevante para la participación de personas con autismo en entornos de aprendizaje online, al contemplar el estudio de Adams et al. (2019), en donde los resultados sugieren que las

interacciones entre participantes e instructores son de considerable importancia para el aprendizaje de personas con TEA.

Asimismo, a partir de los resultados, se evidenció un bajo cumplimiento respecto a la retroalimentación proporcionada en evaluaciones y la inexistencia de espacios dedicados a liberar estrés y hablar sobre dificultades encontradas, aspectos que cobran relevancia respecto a la accesibilidad de los MOOC, pues de acuerdo con el estudio de Iniesto et al. (2022a) los proveedores de MOOC coinciden en que debería ser más fácil para los estudiantes con necesidades de accesibilidad encontrar ayuda, reportar barreras, obtener retroalimentación y acceder a espacios para ayudarse mutuamente.

Con relación al objetivo específico 2, la aplicación de la Lista de verificación de Accesibilidad cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo, permitió describir en qué medida el MOOC “IA Generativa para el día a día” es accesible cognitivamente, considerando algunos de los lineamientos de diseño web accesible para personas en el espectro autista, alcanzando un nivel “medio” de accesibilidad con un 53,7% de cumplimiento.

Lo anterior, reflejando en buena medida el cumplimiento de aspectos como la separación clara entre actividades, recursos y evaluaciones, la presencia de descripciones o propósitos que anticipen los contenidos, la consistencia y sencillez del diseño de navegación del MOOC para desplazarse entre las secciones del curso y la distinción clara de elementos cliqueables, aspectos que

en su conjunto favorecen la accesibilidad cognitiva de personas con autismo, si se consideran los hallazgos del estudio de Frankowska-Takhari y Hassell (2019) en donde las preferencias de accesibilidad de usuarios con TEA coinciden en que desean saber en qué páginas y secciones del sitio se encuentran (mediante una descripción clara que proporcione esta información), que el diseño de navegación sea consistente y sencillo, y que los enlaces se distingan claramente de otros elementos.

De igual manera, en el MOOC se evidenció el uso de letra con tamaño y tipografía legible y consistente, redacción de texto en párrafos cortos con espacios que los separan, incorporación de videos e imágenes que aportan a la comprensión de información, además de la transmisión de información de manera clara evitando términos ambiguos, lo cual coincide con la utilización de un lenguaje claro y comprensible observado en el ajuste del diseño de aprendizaje del MOOC al DUA, y también se alinea con las preferencias de usuarios con TEA, tales como el uso de una fuente de manera consistente y un tamaño de letra de al menos 12 puntos, la incorporación de imágenes que sean significativas y coherentes, y que la información se transmita de manera concisa y directa, así como, la incorporación de videos que, en el caso de los usuarios que presentan un pensamiento visual, se les resulta más fácil procesar y recordar la información de un video, que solo mediante texto (Frankowska-Takhari y Hassell, 2019).

Por otro lado, los hallazgos muestran una escasa claridad respecto al diseño de la interfaz del MOOC, dado a la falta de indicaciones para utilizar las funciones de algunos elementos de la plataforma y la existencia de etiquetas confusas, además de que no existe una distinción clara entre las publicaciones en los foros, lo cual también se relaciona con que no existe una longitud adecuada de esta sección que favorezca la interacción, tales aspectos, pueden actuar de manera desfavorable para personas con TEA en este tipo de entornos, pues de acuerdo con algunos usuarios con autismo, los diseños de páginas web debieran ser simples y, además, coinciden en que las páginas largas dificultan la concentración y la búsqueda de información (Frankowska-Takhari y Hassell, 2019).

Otro aspecto que requiere mejorar para favorecer la experiencia de algunos usuarios con autismo, en lo que se refiere a accesibilidad cognitiva, es ofrecer mayores opciones de personalización de color de fondo y texto de la interfaz del MOOC, lo cual también se observó a través de la aplicación de la lista de verificación basada en el DUA. De igual manera, se debiese cautelar que se puedan desactivar los subtítulos de los videos, debido a que estos contienen subtítulos prefijados que no se pueden desactivar, interfiriendo con aquellos que son automáticos, lo cual resulta relevante a luz de los resultados del estudio de Frankowska-Takhari y Hassell (2019) los cuales mostraron que todos los usuarios autistas coincidían en que poder elegir los colores de un entorno web

mejoraría significativamente su experiencia y que, algunos de ellos, percibían que los subtítulos los distraen y les gustaría poder desactivarlos.

Agregado a ello, se obtuvo un bajo cumplimiento en la incorporación de elementos visuales, como mapas conceptuales u organizadores gráficos que aporten a la comprensión del contenido textual, lo cual cobra importancia teniendo en cuenta que es un aspecto que se considera dentro del principio de *proporcionar múltiples medios de representación* del DUA, y que, según Confederación Autismo España et al. (2024) el uso de diferentes apoyos visuales puede favorecer la comprensión de una gran cantidad de personas en el espectro.

Asimismo, se evidenció un cumplimiento deficiente en la claridad de las instrucciones de las evaluaciones, y en el uso de negrita en algunos subtítulos, conceptos y frases para facilitar la lectura rápida del texto, lo cual resulta relevante, si se considera que algunas personas con TEA pueden presentar dificultades para extraer las ideas principales de un texto o de una situación (Federación Autismo Castilla y León, 2024) y que, de acuerdo con Frankowska-Takhari y Hassell (2019), se debiera incluir instrucciones claras, como también, el uso de la negrita dado que facilita a los usuarios con TEA el escaneo del texto para buscar información relevante, aunque, si se aplica en gran cantidad, les puede resultar confuso o provocarles inquietud.

En relación al objetivo específico 3, la tercera sección del cuestionario de encuesta: Accesibilidad y usabilidad del diseño del MOOC "IA Generativa para el día a día", permitió describir las percepciones de los participantes con TEA respecto a la accesibilidad cognitiva del MOOC.

Los resultados mostraron una tendencia marcada hacia los niveles "De acuerdo (4)" y "Totalmente de acuerdo (5)" en todos los ítems evaluados, los cuales apuntaban a explicaciones claras en actividades y recursos, instrucciones claras y directas en foros y evaluaciones, utilidad de apoyos visuales, estructura y organización de los módulos, y carga cognitiva del curso. La distribución de respuestas mostró una marcada homogeneidad mediante rangos intercuartílicos estrechos que evidencian una baja dispersión respecto a las percepciones de los usuarios con TEA, reflejando un significativo nivel de consenso entre las 18 personas con autismo que respondieron la encuesta, lo cual permite interpretar que, desde la perspectiva del grupo participante, el MOOC fue percibido como cognitivamente accesible.

Por otra parte, se evidenció una dicotomía al contrastar los resultados obtenidos mediante la lista de verificación de accesibilidad cognitiva del MOOC con los hallazgos derivados de la encuesta aplicada a usuarios con TEA, pues, mientras que el primer instrumento señaló múltiples aspectos con niveles escasos o nulos de cumplimiento, el segundo mostró que los participantes valoraron de manera positiva la accesibilidad cognitiva del MOOC.

Dicha discrepancia podría explicarse por las características particulares de la muestra, dado que los 18 usuarios con TEA que conformaron el estudio eran adultos, con niveles de escolaridad que fluctuaban entre educación superior incompleta, completa y posgrado; mientras que solo uno de ellos poseía escolaridad de enseñanza media completa.

Tales datos, sugieren que los participantes con autismo que respondieron la encuesta podrían presentar ciertas habilidades cognitivas y de aprendizaje que les facilitan la participación y el acceso a un entorno de aprendizaje como este tipo de cursos, pues como se indica en el DSM-V las personas autistas que logran desarrollarse de manera independiente tienden a tener mayores habilidades lingüísticas e intelectuales (APA, 2014). Por tanto, la valoración positiva de los participantes que conformaron la muestra no debe interpretarse como una ausencia de barreras cognitivas en el MOOC para esta población, dado que dichas percepciones no permiten generalizar los resultados a la diversidad que caracteriza al espectro autista, pues como se sostiene en el estudio de Fernández- Alvarado y Onandia-Hinchado (2022) existe una alta heterogeneidad en el perfil cognitivo en lo que respecta al autismo.

Además, los resultados podrían reflejar que los usuarios, debido a su trayectoria educativa y capacidades individuales, hayan desarrollado estrategias compensatorias que les permitieran enfrentarse con menor dificultad al entorno

MOOC, pues muchos adultos con autismo utilizan estrategias de compensación y afrontamiento para enmascarar sus dificultades (APA, 2014).

En síntesis, los resultados de este estudio indican que el MOOC “IA generativa para el día a día” presenta un nivel medio de accesibilidad tanto en su diseño de aprendizaje, como en su accesibilidad cognitiva desde la perspectiva del autismo, permitiendo identificar diversos aspectos a mejorar relacionados al ámbito pedagógico, tales como un mayor apoyo por parte de los instructores, y para el uso de la plataforma, instrucciones más claras y directas, retroalimentación efectiva en evaluaciones, además de la incorporación de una mayor diversidad de formatos y recursos (por ejemplo, organizadores gráficos, glosarios y uso de negrita) y de espacios orientados tanto para liberar estrés como para dialogar respecto a dificultades, al igual que evitar el uso de subtítulos prefijados que puedan generar confusión o distracción.

Así también, se identificaron aspectos técnicos a mejorar, vinculados a la flexibilidad de la plataforma, tales como proporcionar mayores opciones para adaptar el entorno a las necesidades de los usuarios, permitiendo tanto ajustar la velocidad de los videos, como personalizar los colores de fondo y de texto, cautelando que las funciones de la interfaz operen correctamente. Además, los resultados sugieren mejorar la claridad del diseño de la interfaz, incorporando indicaciones o etiquetas que expliquen las funciones que ofrece la plataforma,

optimizando la distribución de las respuestas en los foros y evitando el uso de etiquetas confusas.

En conjunto, algunos aspectos de mejora identificados en este estudio se articulan con estrategias reconocidas para favorecer la independencia y el desempeño de las personas con autismo en diversos contextos, tales como el uso de apoyos visuales, la organización clara del entorno de aprendizaje, la provisión de instrucciones explícitas y la entrega de refuerzo y retroalimentación positiva (Ministerio de Salud, 2025).

Por otro lado, si bien la percepción de los usuarios que respondieron la encuesta aportó una perspectiva significativa y complementaria respecto a la accesibilidad cognitiva del MOOC, su valoración positiva hacia el curso no invalida la existencia de aspectos que deben ser mejorados debido a un menor nivel de cumplimiento, pues, el hecho de que los participantes fueran personas adultas y, en su mayoría, presentaran un nivel de educación superior, refleja que los resultados no pueden ser generalizados a la diversidad de personas con autismo, sobre todo a quienes podrían enfrentar mayores barreras al aprendizaje y participación. Esto pone de manifiesto la importancia de incorporar en este tipo de estudios a grupos de participantes con TEA que presenten perfiles más diversos, con el fin de visibilizar la necesidad de diseñar cursos que respondan, desde su inicio, a la heterogeneidad del espectro.

Asimismo, teniendo en cuenta los hallazgos de la investigación, se estima pertinente integrar el Diseño Universal para el Aprendizaje y las directrices de diseño web accesible para personas con autismo, en el diseño, evaluación y adaptación de contextos de aprendizaje en línea como los MOOC, con el fin de responder adecuadamente a su diversidad y promover una educación más inclusiva.

CAPÍTULO 6: LIMITACIONES Y PROYECCIONES

6.1. Limitaciones

Si bien los resultados aportan información valiosa para dar respuesta a los objetivos de investigación, se deben considerar algunas limitaciones como el tamaño de la muestra, debido a que el alcance de datos obtenidos se limitó a un total de 18 participantes. Asimismo, el hecho de que la muestra estuvo compuesta exclusivamente por personas adultas y que, en su mayoría, poseían un nivel educativo elevado, implica que, el conjunto de percepciones recopiladas no logra representar plenamente la diversidad de experiencias ni las posibles barreras que podrían enfrentar otras personas con TEA al participar en este tipo de cursos. Además, debido a la ausencia de información acerca de la cifra exacta de participantes con autismo inscritos en el MOOC, no fue posible delimitar con precisión la población del estudio, lo que impidió establecer con claridad el universo de participantes.

Por último, aunque la validación por jueces expertos de las listas de verificación permitió obtener información relevante para describir e identificar los aspectos con mayor y menor cumplimiento en relación con la accesibilidad cognitiva y el diseño de aprendizaje del MOOC, el hecho de que estos instrumentos no cuenten con confiabilidad reportada impide garantizar la consistencia y

estabilidad de las mediciones para la reproducibilidad de su aplicación en futuras aplicaciones.

6.2. Proyecciones

A fin de contribuir a la continuidad de esta línea de investigación, se proponen como proyecciones para futuras investigaciones, aplicar un proceso de evaluación de confiabilidad interevaluador a las listas de verificación utilizadas en el estudio, con el propósito de establecer el grado de consistencia entre evaluadores y reportar la confiabilidad de los instrumentos.

Asimismo, se estima conveniente incluir muestras de personas con TEA con diversos rangos etarios, niveles educativos y perfiles de apoyo, dado que esto permitiría obtener resultados más representativos de la heterogeneidad del espectro y explorar las variaciones en las percepciones de los usuarios.

Agregado a ello, se podrían realizar análisis correlacionales entre variables sociodemográficas y los niveles de acuerdo de participantes con TEA, lo cual contribuiría a identificar patrones de relación entre características individuales y la percepción de accesibilidad cognitiva del curso.

De igual manera, se proyecta replicar el uso de los instrumentos en MOOC de distintas temáticas y de diversas plataformas, aplicar entrevistas a los usuarios de estos cursos e integrar analíticas de aprendizaje registradas en las

plataformas MOOC, lo cual permitiría profundizar en el modo en que las características del diseño de los MOOC influyen en la experiencia de aprendizaje de personas con autismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, D., Simpson, K., Davies, L., Campbell, C. y Macdonald, L. (2019). Online learning for university students on the autism spectrum: A systematic review and questionnaire study [Aprendizaje en línea para estudiantes universitarios con autismo: una revisión sistemática y un estudio con cuestionario]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(6), 111–131. <https://doi.org/10.14742/ajet.5483>
- Alba, C. (2019). Diseño universal para el aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 55-68. <https://www.educacionyfp.gob.es/>
- Alba, C., Sánchez, J.M. y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo*. https://educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf
- Alcantud, F. y Alonso-Esteban, Y. Estudiantes universitarios con trastornos del espectro del autismo: revisión de sus necesidades y notas para su atención. *Siglo Cero. Revista Española Sobre Discapacidad Intelectual*, 52(2), 83–100. <https://doi.org/10.14201/scero202152283100>

Aldowah, H., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. y Alalwan, N. (2019) Factors affecting student dropout in MOOCs: a cause and effect decision-making model [Factores que afectan el abandono estudiantil en los MOOC: un modelo de toma de decisiones de causa y efecto]. *Journal of Computing in Higher Education*, 32, 429–454. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09241-y>

Aljaraideh, Y. (2019). Massive Open Online Learning (MOOC) benefits and challenges: A case study in Jordanian context [Beneficios y desafíos del aprendizaje masivo y abierto en línea (MOOC): Un estudio de caso en el contexto jordano]. *International Journal of Instruction*, 12(4), 65-78. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.1245a>

Altamirano-Pazmiño, M. y Naranjo-Armijo, F. (2022). Educación en línea: Evolución, beneficios y expectativas. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 542-555. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4088>

Andrango, D., Duta, L., Castellano, J y Jhonny, G. (2025). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como Enfoque Inclusivo. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 5(2), 1008–1022. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v5i2.1181>

Apolo, J., Gavilánez, L., Inagán, F., Jácome, H. y Medina, J. (2024).

Implementación de programas de educación inclusiva en el desarrollo social y académico de estudiantes con trastorno del espectro autista. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 5239–5257. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2969>

Araujo, A. (2024). Auge e importancia de los MOOC tras la pandemia por COVID-19. *Revista ISCEEM. Reflexiones en torno a la educación*, 2(4), 23-32.

<http://revista.isceem.edu.mx/index.php/revista/article/view/44>

Artigas-Pallares, J. y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y

Hans Asperger. *Revista de la Asociación Española de*

Neuropsiquiatría, 32 (115), 567-587. <https://dx.doi.org/10.4321/S0211->

[57352012000300008](https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352012000300008)

Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de*

los trastornos mentales (DSM-5®, 5ª ed.). Editorial Médica Panamericana.

<https://www.federaciocatalanatdah.org/wp-content/uploads/2018/12/dsm5-manualdiagnosticoyestadisticodelostrastornosmentales-161006005112.pdf>

Baron-Cohen, S., Leslie, A. y Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory

of mind”? [¿Tiene el niño autista una “teoría de la mente”?]. *Cognition*, 21(1),

37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)

- Barrera, M. y Moliner, O. (2023). El DUA para Superar Barreras: La Voz del Alumnado Universitario con TEA. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 21(4), 111-131.
<https://doi.org/10.15366/reice2023.21.4.006>
- Belinchón, M., Casas, S., Díez, C. y Tamarit, J. (2014). *Accesibilidad cognitiva en centros educativos*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
<https://www.plenainclusion.org/wp-content/uploads/2018/05/Accesibilidad-cognitiva-en-los-centros-educativos.pdf>
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7(13), 45-60.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Careaga-Butter, M., Badilla-Quintana, M.G. y Fuentes-Henríquez, C. (2020). Critical and prospective analysis of online education in pandemic and post-pandemic contexts: Digital tools and resources to support teaching in synchronous and asynchronous learning modalities [Análisis crítico y prospectivo de la educación en línea en contextos pandémicos y pospandémicos: Herramientas y recursos digitales para apoyar la docencia en modalidades de aprendizaje sincrónico y asincrónico]. *Aloma: revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 38(2), 23-32.
<https://repositorio.ucsc.cl/server/api/core/bitstreams/fd2c3d85-f7d7-4e47-8223-5cc3431ce418/content>

Castrillo, M. D., Martín, E. y Vázquez, E. (2018). Guía práctica para el diseño y tutorización de MOOC.

<https://www.uned.es/universidad/inicio/en/dam/jcr:ff99c67c-6f14-4baa-a84c-0cced629a214/Gu%C3%ADaDis...>

Center for Applied Special Technology. (2018a). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2* [Directrices del Diseño Universal para el Aprendizaje versión 2.2]. <https://udlguidelines.cast.org/static/udlg2.2-text-a11y.pdf>

Center for Applied Special Technology. (2018b). *Universal design for learning guidelines version 2.2* [graphic organizer] [Directrices del Diseño Universal para el Aprendizaje versión 2.2. organizador gráfico]. Wakefield, MA: Author. <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/-v2-2>

Center for Applied Special Technology. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0* [Directrices del Diseño Universal para el Aprendizaje versión 3.0]. <https://udlguidelines.cast.org/more/udl-goal/>

Chiappe, M. y Amaral, A. (2021). Los MOOC en la línea del tiempo: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(66), 1-31. <https://doi.org/10.6018/red.438701>

Cinquin, P. A., Guitton, P. y Sauzéon, H. (2020). Designing accessible MOOCs to expand educational opportunities for persons with cognitive impairments [Diseño de MOOC accesibles para ampliar las oportunidades educativas de las personas con discapacidades cognitivas]. *Behaviour & Information Technology*, 40(11), 1101–1119. <http://dx.doi.org/10.1080/0144929X.2020.1742381>

Cobos, J. (2023). Evaluación de la Eficacia de los MOOC en la Educación Superior. *Impact Research Journal*, 1(1), 4–14. <https://doi.org/10.63380/irj.v1n1.2023.5>

Confederación Autismo España, Federación Autismo Andalucía, Federación Autismo Castilla y León, Federación Autismo Galicia y Federació Catalana d'Autisme. (2024). *Accesibilidad cognitiva desde el espectro del autismo*. Proyecto RUMBO. <https://apacv.org/wp-content/uploads/2025/04/Guia-Accesibilidad-Cognitiva-Proyecto-Rumbo>

Confederación Autismo España. (s.f). *¿Qué es el autismo? Características y diagnóstico*. Autismo España. Recuperado el 10 de julio de 2025 de <https://autismo.org.es/el-autismo/que-es-el-autismo/>

Correa, M. (2021). Diseño instruccional: Aplicaciones en la Educación en Línea. En M. Luna., S. Ayala y P. Rosas (Coords.), *El Diseño Instruccional. Elemento clave para la Innovación en el Aprendizaje Modelos y Enfoques* (pp.13-36). Editorial Astra.

<https://www.researchgate.net/publication/352825104> El diseño instruccional elemento clave para la innovación en el aprendizaje modelos y enfoques

Criado, R. (2024). Nuevos Desafíos de la Educación Virtual Postpandemia. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-17.

<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-678>

Díaz, J., Schiavoni, A., Amadeo, P., Harari, I., Osorio, A. y Carrilao, F. (2021). Experiencia de accesibilizar un MOOC considerando la plataforma y recursos multimediales. *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 903-908. Recuperado a partir de

<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120877>

Dung, D. T. H. (2020). The advantages and disadvantages of virtual learning [Las ventajas y desventajas del aprendizaje virtual]. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 10(3), 45–48.

[https://www.academia.edu/43457335/The Advantages and Disadvantages of Virtual Learning](https://www.academia.edu/43457335/The_Advantages_and_Disadvantages_of_Virtual_Learning)

Escudeiro, M., Galasso, B., Esdras, D. y Campos, M. (2023). Inclusive MOOC Supported by Assistive Technology [MOOC inclusivo con apoyo de tecnología de asistencia]. En S. Goundar (Ed.), *Massive Open Online Courses - Current Practice and Future Trends*. IntechOpen.

<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.1001121>

Etchepareborda, M. C. (2001). Perfiles neurocognitivos del espectro autista.

Revista de Neurología Clínica, 2(1), 175-192.

https://www.academia.edu/14129576/Autismo_perfiles_neurocognitivos

Fabila, A. M., Minami, H. y Izquierdo, M. J. (2013). La escala de Likert en la

evaluación docente: acercamiento a sus características y principios

metodológicos. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(2), 111-124.

Federació Catalana d'Autisme, Federación Autismo Andalucía, Federación Autismo

Galicia, Federación Autismo Castilla y León, y Confederación Autismo

España. (2024) *Ciudades inclusivas: Entornos Amigables con el Autismo:*

Guía para diseñar y rehabilitar espacios para que sean amigables con el

autismo. Proyecto RUMBO. [https://autismo.org.es/wp-](https://autismo.org.es/wp-content/uploads/2024/04/2024_GuiaCiudadesInclusivas_Rumbo_AutismoEs)

[content/uploads/2024/04/2024_GuiaCiudadesInclusivas_Rumbo_AutismoEs](https://autismo.org.es/wp-content/uploads/2024/04/2024_GuiaCiudadesInclusivas_Rumbo_AutismoEs)

[pana.pdf - page=9.18](https://autismo.org.es/wp-content/uploads/2024/04/2024_GuiaCiudadesInclusivas_Rumbo_AutismoEs_pana.pdf)

Federación Autismo Castilla y León. (2024). *Guía para profesores y educadores de alumnos con autismo* (4.ª ed.). Federación Autismo Castilla y León.

<https://biblioteca.centroautismo.es/ver.php?id=es&Ncodigo=596893>

Fernández-Alvarado, P. y Onandia-Hinchado, I. (2022). Perfil cognitivo del trastorno del espectro autista en población infantojuvenil: una revisión sistemática.

Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes, 9(3), 36-49.

<https://doi.org/10.21134/rpcna.2022.09.3.3>

Fernández-Morales, K. y Vallejo-Casarín, A. (2014). La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. *Revista de educación y desarrollo*, 29, 29–39.

https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Fernandez.pdf

Frankowska-Takhari, S. y Hassel, J. (2019). Autism Accessibility Guidelines research project [Proyecto de investigación sobre directrices de accesibilidad para el autismo]. *National Autistic Society & Hassell Inclusion*.

<https://dy55nndrxke1w.cloudfront.net/file>

García, Á. (2021). La enseñanza online post pandemia: nuevos retos. *Holos*, 37(2),

1-13. <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/12082>

- García, J. y Huitrado, J. C. (2024). Evolución del Autismo: Un Recorrido Histórico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9346-9356.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13086
- García-Villamizar, D. (2006). Sintomatología y clasificación del espectro del autismo. En J. Cabanyes, A. Del Pozo, D. García-Villamizar y C. Muela (Ed.), *Educación de personas adultas con autismo* (pp.31-52). Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Promoción Educativa. <https://drumspercusionbluesky.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/educacionpersonasadultasconautismo-110323014538-phpapp01.pdf>
- García-Villamizar, D. (2006). Teoría de la coherencia central y valoración crítica de las teorías del autismo. En J. Cabanyes, A. Del Pozo, D. García-Villamizar y C. Muela (Ed.), *Educación de personas adultas con autismo* (pp. 95-102). Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Promoción Educativa.
- Gil, M. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. *Perfiles Educativos*, 26(104), 93-114.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v26n104/v26n104a6.pdf>
- Happé, F. y Frith, U. (2006). The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders [La teoría de la coherencia débil: un estilo cognitivo centrado en los detalles en los trastornos del espectro autista].

Journal of Autism and Developmental Disorders, 36(1), 5-25.

<https://doi.org/10.1007/s10803-005-0039-0>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (2ª ed.). McGraw Hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw Hill.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ª ed.). McGraw Hill.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Ichimura, Y. y Suzuki, K. (2017). Dimensions of MOOCs for Quality Design:

Analysis and Synthesis of the Literature [Dimensiones de los MOOC para el Diseño de Calidad: Análisis y síntesis de la literatura]. *International Journal for Educational Media and Technology*, 11(1), 42-49.

https://idportal.gsis.jp/wp-content/uploads/sites/3/2017/10/05_Ichimura.pdf

Illgen, K. M., Göritz, L. y Stattkus, D. (2025). Inclusive MOOCs as an antidote to stereotype threat in education: State of the art and future directions [MOOC inclusivos como antídoto frente a la amenaza de los estereotipos en la

educación: Estado del arte y direcciones futuras]. *Discover Education*, 4(169). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00565-9>

Iniesto, F, McAndrew, P, Minocha, S. y Coughlan, T. (2023). A mixed-methods study with MOOC learners to understand their motivations and accessibility needs [Un estudio de métodos mixtos con estudiantes de MOOC para comprender sus motivaciones y necesidades de accesibilidad]. En: J. Olivier. y A. Rambow (Eds.), *Open educational resources in higher education: A global perspective*. Singapore: Springer Nature, (pp. 175–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8590-4_9

Iniesto, F. (2019). *An Investigation into the accessibility of Massive Open Online Courses (MOOCs)* [Una investigación sobre la accesibilidad de los cursos online masivos y abiertos (MOOC)] [Tesis de doctorado, The Open University]. [Francisco Iniesto Thesis ORO.pdf](#)

Iniesto, F. y Hillaire, G. (2022). UDL and its implications in MOOC accessibility evaluation [DUA y sus implicaciones en la evaluación de la accesibilidad de los MOOC]. En B. Rienties., R. Hampel., E. Scanlon. y D. Whitelock (Eds.), *Open world learning: research, innovation and the challenges of high-quality education* (pp. 208-224). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003177098>

Iniesto, F., McAndrew, P., Minocha, S. y Coughlan, T. (2022a). A qualitative study to understand the perspectives of MOOC providers on accessibility [Un estudio cualitativo para comprender las perspectivas de los proveedores de MOOC sobre la accesibilidad]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(1), 87–101. <https://doi.org/10.14742/ajet.6610>

Iniesto, F., McAndrew, P., Minocha, S. y Coughlan, T. (2022b). Accessibility in MOOCs: the stakeholders' perspectives [Accesibilidad en los MOOC: la perspectiva de los actores involucrados]. En B. Rienties., R. Hampel., E. Scanlon. y D. Whitelock (Eds.), *Open world learning: research, innovation and the challenges of high-quality education*, (pp 119–130). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003177098>

Iniesto, F., Rodrigo, C. y Hillaire, G. (2022c). A case study to explore a UDL evaluation framework based on MOOCs [Un estudio de caso para explorar un marco de evaluación DUA basado en MOOC]. *Applied Sciences*, 13(1), 476. <https://doi.org/10.3390/app13010476>

Koper, R. (2006). Current Research in Learning Design [Investigación actual en diseño de aprendizaje]. *Educational Technology & Society*, 9 (1), 13-22. https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.9.1.13.pdf?refreqid=fastly-default%3A0b41cac109cd1e0bb6c8a7c5e1da5c46&ab_segments=&initiator=&acceptTC=1

Koper, R., Bennett, S. (2008). Diseño de aprendizaje: Conceptos. En: Adelsberger, H.H., Kinshuk, Pawlowski, J.M., Sampson, D.G. (eds) *Manual de Tecnologías de la Información para Educación y Formación*. Manuales Internacionales sobre Sistemas de Información. Springer, Berlín, Heidelberg.

https://doi.org/10.1007/978-3-540-74155-8_8

Królak, A. y Zajac, P. (2024). Analysis of the accessibility of selected massive open online courses (MOOCs) for users with disabilities [Análisis de la accesibilidad de cursos online masivos y abiertos (MOOC) seleccionados para usuarios con discapacidad]. *Universal Access in the Information Society*, 23, 191–202.

<https://doi.org/10.1007/s10209-022-00927-2>

Ley 20.422 de 2010. Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. 10 de febrero de 2010.

Ley 21.545 de 2023. Establece la promoción de la inclusión, la atención integral, y la protección de los derechos de las personas con trastorno del espectro autista en el ámbito social, de salud y educación. 10 de marzo de 2023. D.O. No. 43.498.

López-Meneses, E., Gómez Galán, J., Bernal-Bravo, C. y Vázquez-Cano, E.

(2020). Fortalezas y debilidades de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) frente a otros modelos de enseñanza en contextos socio-educativos. *Formación Universitaria*, 13(6), 77-84.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600077>

Mace, R., Hardie, G. y Place, J. (1991). *Accessible Environments: Toward*

Universal Design [Entornos accesibles: hacia un diseño universal]. Center for Accessible Housing, North Carolina State University.

https://www.academia.edu/50957572/MACE_R_HARDIE_G_PLACE_J_Accessible_environments_toward_Universal_Design

Medina, M., Rojas, C., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C. y Castillo, R. (2023).

Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación.

Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.

<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2015). Decreto N° 83/2015 Aprueba criterios

y orientaciones de adecuación curricular para estudiantes con necesidades educativas especiales de educación parvularia y educación básica.

<https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2023). *Preguntas frecuentes ley N°21.545 de 2023 respuestas orientadoras para la llegada de la ley n°21.545 a las comunidades educativas*. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2023/09/TEA.pdf>

Ministerio de Salud. (2025). *Orientaciones Técnicas atención integral de personas con diagnóstico de trastorno del espectro autista, a lo largo del curso de vida*. https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2025/10/2025.10.08_OT-AUTISMO-CAPITULO-5.pdf

Mulik, S., Srivastava, M. y Yajnik, N. (2020). Flow Experience and MOOC Acceptance: Mediating Role of MOOC Satisfaction [Experiencia de flujo y aceptación de los MOOC: papel mediador de la satisfacción con los MOOC]. *NMIMS Management Review*, 38(1), 52-68.
https://www.academia.edu/72157386/Flow_Experience_and_MOOC_Acceptance_Mediating_Role_of_MOOC_Satisfaction

Ngubane-Mokiwa, S. (2016). *Accessibility strategies for making MOOCs for people with visual impairments: A Universal Design for Learning (UDL) perspective* [Estrategias de accesibilidad para la creación de MOOC para personas con discapacidad visual: una perspectiva de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)]. Commonwealth of Learning (COL) and Open University Malaysia (OUM). Recuperado a partir de <https://oasis.col.org/entities/publication/202e534e-79c0-486a-ae0-277a079eec20>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2021). *Hacia la inclusión en la educación: Situación, tendencias y desafíos 25 años después de la Declaración de Salamanca de la UNESCO*. París, UNESCO. <https://sid-inico.usal.es/wp-content/uploads/2022/05/hacia-la-inclusion-en-educacion.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (15 de noviembre de 2023). *Autismo*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

- Pappano, L. (2 de noviembre del 2012). The Year of the MOOC [El año de los MOOC]. *The New York Times*.
<https://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>
- Park, K., So, H. J. y Cha, H. (2019). Digital equity and accessible MOOCs: Accessibility evaluations of mobile MOOCs for learners with visual impairments [Equidad digital y MOOC accesibles: evaluaciones de accesibilidad de MOOC móviles para estudiantes con discapacidad visual]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(6), 48-63.
<https://doi.org/10.14742/ajet.5521>
- Patiño-Toro, O., Valencia-Arias, A., Jiménez-Guzmán, A., Fernández-Toro, A. y Puerta, C. (2023). Proposed methodology for designing and developing MOOCs for the deaf community [Metodología propuesta para el diseño y desarrollo de MOOC para la comunidad sorda]. *Heliyon*, 9(10), 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20456>
- Pita, S. y Pértegas S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cadernos de Atención Primaria*, 9(1), 76-78.
https://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_2/4/2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf

- Polaco, M. F. (05 de mayo de 2025). Los desafíos pendientes para incluir a estudiantes con autismo en las universidades. *El Espectador*.
<https://www.litoralpress.cl/SimbiuPDF/2025/05/05/5885878.pdf>
- Rentería, E. (2021). Deslinde conceptual entre educación en línea o educación a distancia. *Delectus*, 4(1), 16–31. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i1.98>
- Riquelme, R. (2025). *Syllabus del Curso - IA Generativa para el Día a Día: Desde Conceptos Básicos hasta la Responsabilidad Ética*.
- Rivera, D., Naranjo, T., González, L. y Cordero, N. (2022). Educación en línea en el contexto de la pandemia por COVID-19. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 679-692.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.368>
- Robertson, R. W. y de Aquino, C. (2015). Massive open on-line courses (MOOCs): global education paradigm shift? [Cursos en línea masivos y abiertos (MOOC): ¿Un cambio de paradigma en la educación global?]. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 39–45.
<https://doi.org/10.51302/tce.2015.36>

- Rodriguez-Ascaso, A., Molanes-López, E. M., Pérez-Martín, J. y Letón, E. (2024). Performance of students with different accessibility needs and preferences in “Design for All” MOOCs [Rendimiento de estudiantes con diferentes necesidades y preferencias de accesibilidad en los MOOC de “Diseño para Todos”]. *PLOS ONE*, 19(3), 1-22.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299090>
- Rolfe, V. (2015). A systematic review of the socio-ethical aspects of Massive Online Open Courses 11 [Una revisión sistemática de los aspectos socio-éticos de los cursos masivos y abiertos en línea]. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, 18(1), 52-71. <https://doi.org/10.1515/eurodl-2015-0004>
- Rose, D. (2000). Universal Design for Learning [Diseño Universal para el Aprendizaje]. *Journal of Special Education Technology*, 15(2), 56-60.
<https://doi.org/10.1177/016264340001500208>
- Rose, D. y Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the Digital Age : universal design for learning* [Enseñar a cada estudiante en la era digital: diseño universal para el aprendizaje]. Association for Supervision and Curriculum Development.
<https://archive.org/details/teachingeverystu0000rose/mode/2up>

Ruiz, R., Solé, L., Echeita, G., Sala, I. y Datsira, M. (2012). El principio del universal design. Concepto y desarrollos en la enseñanza superior. *Revista de Educación*, 352, 413-430.

https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661100/principio_ruiz_RE_2012.pdf?sequence=3

Sánchez-Gordon, S. y Luján-Mora, S. (2016). How Could MOOCs Become Accessible? The Case of edX and the Future of Inclusive Online Learning [¿Cómo podrían los MOOC volverse accesibles? El caso de edX y el futuro del aprendizaje en línea inclusivo]. *Journal of Universal Computer Science*, 22(1), P.55-81. <https://doi.org/10.3217/jucs-022-01-0055>

Santomauro, D. (2025). The global epidemiology and health burden of the autism spectrum: findings from the Global Burden of Disease Study 2021 [La epidemiología global y la carga sanitaria del espectro autista: resultados del Estudio Global de la Carga de Enfermedades 2021]. *The Lancet Psychiatry*, 12(2), 111-121. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00363-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00363-8)

Ubillús, G. (2024). Trastorno del espectro autista (TEA): un problema importante por atender. *Horizonte Médico (Lima)*, 24 (1), e2631. Publicación electrónica 30 de marzo de 2024. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2024.v24n1.00>

Valencia, C. y Hernández, O. (2017). El Diseño Universal para el Aprendizaje, una alternativa para la inclusión educativa en Chile. *Atenas*, 4(40), 105-120. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055150008>

Vargas, L. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4 (8), 47-53.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>

Velasco, C. y Gómez, P. (2019). Calidad y dificultad de los cuestionarios de un MOOC. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 124-143.

<https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.06>

Velikonja, T., Fett, A. K. y Velthorst, E. (2019). Patterns of Nonsocial and Social Cognitive Functioning in Adults With Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis [Patrones de funcionamiento cognitivo social y no social en adultos con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática y metaanálisis]. *JAMA Psychiatry*, 76(2), 135–151.

<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.3645>

Villaescusa, M.I. (2022). La accesibilidad, una clave para la inclusión educativa. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 90-98.

<https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39660>

Wing, L. (1998). El autismo en niños y adultos, una guía para la familia. *Paidós*.

https://www.academia.edu/27308649/Lorna_Wing_El_autismo_en_ninos

Yáñez, C., Maira, P., Elgueta, C., Brito, M., Crockett, M. A., Troncoso, L., López, C. y Troncoso, M. (2021). Estimación de la prevalencia de trastorno del

Espectro Autista en población urbana chilena. *Andes Pediatría*, 92(4), 519–525. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v92i4.2503>

ANEXOS

ANEXO 1.

En la Tabla 1 se presenta los ítems del instrumento original (en su versión en español) y los del instrumento adaptado.

Tabla 1.

Comparación entre los ítems originales y adaptados de la lista de verificación basada en las pautas del DUA.

Ítem de la lista de verificación original (Iniesto, Rodrigo y Hillaire)	Ítem de la lista de verificación adaptada
¿Puedes participar cuando quieras en las discusiones o actividades y trabajar con total libertad de tiempo? Teniendo en cuenta las fechas de entrega.	¿El curso permite participar de foros de discusión o actividades en cualquier momento con total libertad de tiempo? Teniendo en cuenta las fechas de entrega.
¿Las actividades propuestas concuerdan con lo que deseabas aprender, dándote la posibilidad de explorar el contenido y ser creativo?	¿Las actividades propuestas son coherentes con los resultados de aprendizaje, y otorgan la posibilidad de explorar el contenido y ser creativo?
¿La información sobre las actividades se notifica con anterioridad (al comienzo del MOOC o con emails), hay acceso a un calendario con toda la información?	¿Al comienzo del MOOC se proporciona información sobre los recursos, actividades y evaluaciones? Por ejemplo, acceso a un syllabus o calendario con información que permita la planificación del aprendizaje.

<p>¿Al principio del MOOC tienes espacio para poder formular lo que esperas aprender? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>	<p>¿Al principio del MOOC existe algún espacio para poder formular lo que se espera aprender? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>
<p>¿Se diferencia el nivel de dificultad en las actividades propuestas en el MOOC?</p>	<p>¿Existe una progresión en el nivel de dificultad de actividades y evaluaciones propuestas en el MOOC?</p>
<p>¿Puedes discutir lo que deseas aprender en el MOOC con otros compañeros? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>	<p>¿El curso permite discutir con otros compañeros sobre los contenidos del MOOC? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>
<p>¿Las respuestas por parte de los facilitadores y compañeros es positiva y orientada a ayudarte?</p>	<p>¿Las respuestas en los foros por parte de los instructores o demás participantes cumplen la función de aportar información o apoyo?</p>
<p>¿Los test proporcionan una realimentación que ayude tu aprendizaje? Por ejemplo, al responder si te has equivocado te facilita automáticamente sugerencias para aprender.</p>	<p>¿Las evaluaciones (pruebas y cuestionarios) proporcionan una retroalimentación que promueva el aprendizaje? Por ejemplo, al responder de manera equivocada se facilita automáticamente sugerencias para aprender.</p>
<p>¿Se facilitan lugares para liberar estrés y poder hablar libremente sobre las dificultades encontradas? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>	<p>¿Se facilitan lugares para liberar estrés y poder hablar libremente sobre las dificultades encontradas? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.</p>

<p>¿Existe algún tipo de ayuda en caso de que no hayas podido participar en todo el MOOC? Por ejemplo, si no has podido participar durante toda una semana y has perdido alguna de las actividades.</p>	<p>¿Existe algún tipo de apoyo en caso de que surjan dudas para lograr participar en el MOOC? Por ejemplo, se proporciona una mesa de ayuda o un contacto vía correo electrónico.</p>
<p>¿Es posible adaptar el entorno a tus necesidades, modificando la información que aparece? Por ejemplo, cambiar el tamaño del texto, el volumen o velocidad de los videos</p>	<p>¿Es posible adaptar el entorno a las necesidades de los usuarios, modificando la información que aparece? Por ejemplo, cambiar el tamaño del texto, el volumen o velocidad de los videos</p>
<p>¿Existen subtítulos y transcripciones en los videos?</p>	<p>¿Existen subtítulos y transcripciones en todos los videos?</p>
<p>¿Existen audio-descripciones en los videos?</p>	<p>¿Existen audio-descripciones en los videos?</p>
<p>¿El uso del idioma es sencillo y comprensible, además existe un glosario de los términos que se usan durante el MOOC?</p>	<p>¿El uso del lenguaje es sencillo y comprensible? Por ejemplo, se indica el significado de siglas, abreviaturas y símbolos cuando corresponde, se explican conceptos complejos o técnicos la primera vez que aparecen.</p>
	<p>¿Existen glosarios que incluyan términos que se utilicen durante el MOOC?</p>
<p>¿La estructura del contenido del MOOC es similar y mantiene el mismo estilo y estructura, usando siempre la misma terminología?</p>	<p>¿La organización del contenido del MOOC es similar y mantiene el mismo estilo y estructura, usando siempre la misma terminología? Por ejemplo, la</p>

	información se estructura de manera consistente lo que facilita la comprensión de los contenidos.
¿Los términos matemáticos se clarifican usando una lista de términos o un glosario?	¿Los términos matemáticos se clarifican usando una lista de términos o un glosario?
¿Se soporta el uso de distintos idiomas? Por ejemplo, hay subtítulos en otros idiomas	¿Se soporta el uso de distintos idiomas? Por ejemplo, hay subtítulos en otros idiomas
¿Los conceptos más importantes dentro del MOOC están disponibles en varios formatos como imágenes, texto, video o gráficos? Por ejemplo, un concepto clave para el aprendizaje está disponible en el contenido de un video y en un documento adjunto	¿Los conceptos o contenidos más importantes dentro del MOOC están disponibles en varios formatos como imágenes, texto, video o gráficos? Por ejemplo, un concepto clave para el aprendizaje está disponible en el contenido de un video y en un documento adjunto.
¿Los conceptos más importantes en el MOOC se explican al comienzo del mismo?	¿Los contenidos o conceptos nuevos se explican anclándolos a experiencias previas de los usuarios cuando se presentan por primera vez?
¿En caso de que haya necesidad de conocimientos previos esto se señala?	¿En caso de que haya necesidad de conocimientos previos esto se señala?
¿El proceso secuencial del MOOC es claro y se puede acceder a los contenidos educativos con facilidad?	¿El proceso secuencial del MOOC es claro y se puede acceder a los contenidos educativos con facilidad?

<p>¿El MOOC proporciona herramientas para personalizar tu experiencia y generalizar el aprendizaje? Por ejemplo, plantillas o posibilidad de tomar notas.</p>	<p>¿El MOOC proporciona herramientas para personalizar la experiencia y generalizar el aprendizaje? Por ejemplo, actividades o plantillas para aplicar los contenidos de manera práctica, uso de ejemplos o analogías relacionadas al contexto cotidiano.</p>
<p>¿No existe límite de tiempo para realizar los test o actividades cuando los empiezas? Por ejemplo, no existe un contador para hacer el test en un tiempo limitado.</p>	<p>¿Existe un tiempo razonable para realizar evaluaciones y actividades una vez que comienzan o no hay límites de tiempo para realizarlas?</p>
<p>¿Es posible moverse por el MOOC usando únicamente el teclado o el ratón?</p>	<p>¿Es posible moverse por el MOOC usando únicamente el teclado, el ratón o panel táctil?</p>
<p>¿Se usa algún tipo de red social o herramientas externas para trabajar en el MOOC? Por ejemplo, un grupo de Facebook, herramientas para programar, dibujar o trabajar con imágenes.</p>	<p>¿Se usa algún tipo de red social o herramientas externas para trabajar en el MOOC?</p>
<p>¿Se ofrecen en el MOOC enlaces externos y lecturas complementarias?</p>	<p>¿Se ofrecen en el MOOC enlaces externos y lecturas complementarias?</p>
<p>¿Los facilitadores del MOOC ayudan en el proceso de comunicación y reflexión? Por ejemplo, están disponibles cuando tienes dudas.</p>	<p>¿Los instructores del MOOC apoyan el proceso de comunicación y reflexión? Por ejemplo, están disponibles ante dudas.</p>
<p>¿Se deja claro al principio de cada módulo lo que se va a aprender y el calendario de actividades?</p>	<p>¿Se deja claro al principio de cada módulo lo que se va a aprender y tanto las actividades como los recursos se</p>

	encuentran visibles para planificar el aprendizaje? Por ejemplo, se presenta un listado o calendario con las actividades de cada módulo.
¿Existen preguntas durante el MOOC que ayudan a la reflexión de lo aprendido? Por ejemplo, recordatorios que te ayuden a reflexionar en lo que estas aprendiendo.	¿Existen preguntas durante el MOOC que ayudan a la reflexión de lo aprendido? Por ejemplo, en actividades o recordatorios que ayudan a reflexionar respecto a los aprendizajes.
¿Se proporcionan guías para ayudar en el proceso de aprendizaje y el uso de la plataforma? Por ejemplo, documentación para entender cómo se usan los foros del MOOC y cómo funciona la plataforma.	¿Se proporcionan guías para apoyar el proceso de aprendizaje y el uso de la plataforma? Por ejemplo, documentación para entender cómo se usan los foros del MOOC y cómo funciona la plataforma.
¿Durante el MOOC se muestra el progreso que has hecho? Por ejemplo, todo aquello que has completado como actividades o test.	¿El MOOC proporciona información visible sobre el progreso en el curso? Por ejemplo, indicando las actividades, recursos y evaluaciones completadas.

Nota. Los ítems de la lista de verificación de Iniesto, Rodrigo y Hillaire que aparecen en la tabla fueron los proporcionados por Iniesto en idioma español.

ANEXO 2.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta la correspondencia de los ítems diseñados para la lista de verificación, en función de las categorías y directrices seleccionadas.

Tabla 2.

Correspondencia entre categorías, directrices y los ítems diseñados para la verificación de accesibilidad cognitiva en MOOC desde la perspectiva del autismo.

Categoría seleccionada	Directriz seleccionada	Ítem diseñado
Diseño de página	1.1 Diseña páginas claras y ordenadas (alto)	¿El diseño de la interfaz del MOOC es claro y ordenado? Por ejemplo, evita demasiados elementos que generen desconcentración
	1.2 Establezca la longitud de las páginas de acuerdo con el tipo y la función de la página (alto)	¿La longitud de la sección de los foros de discusión favorece la interacción? Por ejemplo, es adecuada para promover la participación sin hacer que la experiencia sea abrumadora.
	1.3 Separe claramente los elementos de diseño y las secciones que no pertenecen juntos (alto)	¿En los módulos, los elementos presentes en cada sección (actividades, recursos y evaluaciones)

		se encuentran separados claramente? Por ejemplo, utilizando espacios en blanco, contornos y divisores.
	1.7 Para cada página, proporcione un resumen de la página y su propósito (medio)	¿Se proporciona una descripción, resumen o propósito de cada sección del MOOC (actividades, recursos y evaluaciones) que permita anticipar su contenido?
Navegación	2.1 Diseño de navegación consistente y sencilla en todo el sitio. (medio)	¿El diseño de navegación es consistente y sencilla en todo el MOOC? Por ejemplo, navegar por los menús y módulos es simple e intuitivo.
	2.2 Asegúrese de que todos los enlaces y botones sean visiblemente cliqueables (medio)	¿Los enlaces y botones del MOOC son claramente reconocibles como elementos en los que se puede hacer clic, distinguiéndose del resto del texto y de los demás componentes? Por ejemplo, mediante el uso de color, subrayado e ilusión de movimiento.

Colores	3.2 Permitir a los usuarios personalizar los colores de fondo y del texto(alto/medio)	¿Los usuarios pueden personalizar los colores de fondo y de texto de la interfaz del MOOC?
Fuentes	4.1 Utilice una fuente de al menos 12 puntos en todo el sitio web (medio)	¿El tamaño de letra utilizado durante la extensión MOOC es visualmente legible? Por ejemplo, se evita el uso letra pequeña.
	4.2 Elige una tipografía para tu sitio web y úsala de forma consistente (medio)	¿La tipografía utilizada en las diversas secciones de los módulos del MOOC son legibles y consistentes? Por ejemplo, se mantiene una tipografía uniforme en todo el documento o video.
Texto	5.1 Asegúrese de que haya suficiente espacio entre párrafos y entre líneas de texto (alto)	¿Se utilizan espacios en blanco de manera consistente para separar párrafos y líneas de texto facilitando la lectura?
	5.2 Organizar el texto en párrafos cortos y utilizar líneas cortas (medio)	¿Los textos presentes en las diversas secciones de los módulos del MOOC son presentados mediante párrafos cortos lo que

		facilita la lectura y comprensión de ideas?
	5.5 Ponga en negrita las palabras clave para facilitar la lectura rápida del texto en busca de información importante (bajo)	¿Se utiliza texto en negrita, aplicándolo solo a palabras clave o frases importantes para facilitar la lectura rápida del texto en busca de información importante? Por ejemplo, a títulos y subtítulos o cuando se requiera destacar un elemento del texto.
Formatos no textuales	6.1 Considere proporcionar información en formato de video (bajo)	¿Se presenta información y contenidos mediante videos que faciliten la comprensión?
	6.2 Utilice elementos visuales con el texto para facilitar la comprensión (bajo)	¿Se utilizan elementos visuales que apoyen la comprensión de los contenidos presentados en formato texto? Por ejemplo, mapas conceptuales, imágenes, gráficos e íconos.
Imágenes	7.2 Utilice imágenes significativas y relacionables que agreguen valor y claridad	¿Se evita el uso de imágenes que no aporten a la comprensión de la información del MOOC?

	a la información de la página (medio)	
Contenido de video	8.3 Permitir a los usuarios desactivar los subtítulos de los vídeos (medio)	¿En los videos presentes en el MOOC se permite a los usuarios desactivar los subtítulos?
Formularios	11.1 Utilice etiquetas e instrucciones claras y únicas para cada campo (alto)	¿Se incluyen instrucciones claras respecto a la forma de respuesta en las evaluaciones? Por ejemplo, se indica si se debe escribir, completar, seleccionar, arrastrar la respuesta.
Uso del lenguaje	12.1 Utilice un lenguaje claro y conciso y evite metáforas y ambigüedades (alto)	¿Se transmite la información de manera clara y precisa, evitando metáforas, abreviaturas y términos ambiguos que dificulten la comprensión? Por ejemplo, acrónimos, jergas, modismos y coloquialismos.

Nota. Las categorías y directrices de diseño web accesible seleccionadas se tradujeron al español de “Autism Accessibility Guidelines research project”, por S. Frankowska-Takhari & J. Hassel, 2019, National Autistic Society & Hassell Inclusion.

ANEXO 3.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD DEL DISEÑO DE APRENDIZAJE DE MOOC BASADA EN EL DUA

ESCALA DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nivel de cumplimiento	Descripción del nivel	Valoración numérica
No cumple	El aspecto evaluado en la pregunta no se cumple en ningún grado. No hay evidencia que demuestre su presencia.	0
Cumple parcialmente (bajo)	El aspecto evaluado en la pregunta se observa de forma mínima. La evidencia es escasa, poco consistente y coherente con lo esperado. Requiere cambios sustantivos para acercarse al cumplimiento.	1
Cumple parcialmente (alto)	El aspecto evaluado en la pregunta se observa en buena medida. La evidencia es visible, consistente y coherente con lo esperado pero requiere ajustes menores para alcanzar el cumplimiento total.	2
Cumple totalmente	El aspecto evaluado en la pregunta se evidencia en su totalidad de manera consistente, alcanzando lo esperado.	3

Principio de proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso			
Pregunta/ítem	Valoración	Observaciones	
Directriz 7: Proporcione opciones para Captar el Interés			
1	¿El curso permite participar de foros de discusión o actividades en cualquier momento con total libertad de tiempo? Teniendo en cuenta las fechas de entrega.	3	En cada módulo del curso se permite participar en los foros en cualquier momento con total libertad de tiempo.
2	¿Las actividades propuestas son coherentes con los resultados de aprendizaje, y otorgan la posibilidad de explorar el contenido y ser creativo?	3	Las actividades de los módulos del MOOC son coherentes con los resultados de aprendizaje, permitiendo a los usuarios ser creativos al momento de explorar los contenidos y realizar las actividades.
3	¿Al comienzo del MOOC se proporciona información sobre los recursos, actividades y evaluaciones? Por ejemplo, acceso a un syllabus o calendario con información que permita la planificación del aprendizaje.	2	Al comienzo del MOOC se presenta un syllabus, en donde se proporciona información respecto a los recursos, actividades y evaluaciones, sin embargo, las fechas no se corresponden con el transcurso actual del MOOC, lo cual podría generar confusión para la planificación del aprendizaje.
Directriz 8: Proporcione opciones para Mantener el Esfuerzo y la Persistencia			
4	¿Al principio del MOOC existe algún espacio para poder formular lo que se espera aprender? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.	3	En el módulo 0 hay un foro de presentación en donde los usuarios se deben de presentar y expresar por qué están cursando el MOOC y qué es lo que esperan aprender.
5	¿Existe una progresión en el nivel de dificultad de actividades y evaluaciones propuestas en el MOOC?	2	Se evidencia una progresión en el nivel de dificultad de las actividades, no obstante, algunas de las evaluaciones contienen preguntas que hacen alusión al mismo contenido que se cuestiona en preguntas de la misma evaluación o de evaluaciones anteriores.
6	¿El curso permite discutir con otros compañeros sobre los contenidos del MOOC? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.	1	Aunque en el MOOC existen diversos foros de discusión, en la interfaz no se distingue con claridad las publicaciones principales de los usuarios de las respuestas de otros participantes y con qué publicación están interactuando en general, debido a que las respuestas no se encuentran anidadas en las publicaciones principales, lo que dificulta la interacción para discutir en estos espacios.

7	¿Las respuestas en los foros por parte de los instructores o demás participantes cumplen la función de aportar información o apoyo?	1	Los foros proporcionan la posibilidad de aportar a otros participantes, sin embargo, las respuestas no se encuentran anidadas en las publicaciones principales, lo que dificulta que la función de proporcionar apoyo a los demás usuarios se lleve a cabo, y no se les indica a los participantes que se pueden suscribir a los foros para recibir los aportes de otros usuarios. Además, la interacción en foros por parte de los instructores con los participantes del MOOC se observa de manera escasa.
---	---	---	--

Directriz 9: Proporcione opciones para la Autorregulación

8	¿Las evaluaciones (pruebas y cuestionarios) proporcionan una retroalimentación que promueva el aprendizaje? Por ejemplo, al responder de manera equivocada se facilita automáticamente sugerencias para aprender.	1	Aunque se proporciona retroalimentación en algunas evaluaciones, en varias de las evaluaciones formativas y finales de diversos módulos solo se indica cuál es la respuesta correcta y no se proporciona una retroalimentación explicativa de por qué es que esa opción es la indicada. Esto ocurre en las evaluaciones formativas del módulo 3 y en una de las evaluaciones formativas del módulo 4, además de en las evaluaciones finales de los módulos 1 y 3, así como en la evaluación final de MOOC.
9	¿Se facilitan lugares para liberar estrés y poder hablar libremente sobre las dificultades encontradas? Por ejemplo, en un foro dedicado a tal efecto.	0	En el MOOC no se proporcionan espacios para liberar estrés y dialogar libremente sobre dificultades o dudas de los usuarios.
10	¿Existe algún tipo de apoyo en caso de que surjan dudas para lograr participar en el MOOC? Por ejemplo, se proporciona una mesa de ayuda o un contacto vía correo electrónico.	2	Se proporciona un correo de contacto ante dudas, sin embargo, este se encuentra solo en documentos de tutoriales, y entre la información que aparece al hacer clic en el botón "Foros de avisos", el cual no es obligatorio clicar, por lo que el contacto no es visible directamente al cursar el MOOC.

Principio de proporcionar múltiples medios de representación

Preguntas	Valoración	Observaciones	
Directriz 1: Proporcione opciones para la Percepción			
11	¿Es posible adaptar el entorno a las necesidades de los usuarios, modificando la información que aparece? Por ejemplo, cambiar el tamaño del texto, el volumen o velocidad de los videos	1	Se proporciona una sección para adaptar la "accesibilidad" del MOOC en términos de contraste y tamaño de letra, no obstante, las opciones de personalización de estos aspectos son limitadas y en ocasiones no funcionan. Asimismo, aunque se puede quitar y desplegar el menú de la izquierda, al igual que activar y desactivar la "navegación animada", no se proporciona una indicación previa de que estos ajustes se pueden realizar y en dónde se pueden ajustar. Además, no se proporciona la opción de aumentar o reducir la velocidad de los videos.
12	¿Existen subtítulos y transcripciones en todos los videos?	3	Existen subtítulos y transcripciones en todos los videos presentes en cada módulo del MOOC.
13	¿Existen audio-descripciones en los videos?		No aplica.

Directriz 2: Proporcione opciones para el Lenguaje y los Símbolos

14	¿El uso del lenguaje es sencillo y comprensible? Por ejemplo, se indica el significado de siglas, abreviaturas y símbolos cuando corresponde, se explican conceptos complejos o técnicos la primera vez que aparecen.	2	En general, la información se transmite de manera clara en las diversas secciones del MOOC, sin embargo, en algunos videos se utilizan metáforas y términos ambiguos como "tomar las riendas", "perder el hilo", "sándwich" y "ojo". Además el uso de siglas sin mencionar su significado previamente como "archivo CSV" y "API". Asimismo, respecto a los documentos, en la guía del módulo 2 se utilizan siglas como "CLP", "PSU" y "CV", y el acrónimo "PAES" sin proporcionar su significado previo, lo cual ocurre de igual manera en la guía del módulo 3 con las siglas "CPU" y "PC", y la abreviatura "Dra". Agregado a ello, en el módulo 4 en los documentos de actividades se utiliza el acrónimo "UNESCO" y la sigla "SMS" sin especificación previa.
15	¿Existen glosarios que incluyan términos que se utilicen durante el MOOC?	0	No existen glosarios en los que se aclaren los diversos términos utilizados durante la extensión del MOOC.

16	¿La organización del contenido del MOOC es similar y mantiene el mismo estilo y estructura, usando siempre la misma terminología? Por ejemplo, la información se estructura de manera consistente lo que facilita la comprensión de los contenidos.	3	Durante la extensión del MOOC la organización del contenido es similar, mantiene el mismo estilo y estructura, utilizando una misma terminología de manera consistente.
17	¿Los términos matemáticos se clarifican usando una lista de términos o un glosario?		No aplica.
18	¿Se soporta el uso de distintos idiomas? Por ejemplo, hay subtítulos en otros idiomas	0	El curso se imparte solo en idioma español. No se incluyen opciones de uso de otro idioma en videos, evaluaciones, documentos y actividades, pues, aunque existe una opción de ajustar preferencias de idioma al inglés, al seleccionar dicha opción, solo cambia el idioma en una sola página de la plataforma y no en las demás secciones del MOOC.
19	¿Los conceptos o contenidos más importantes dentro del MOOC están disponibles en varios formatos como imágenes, texto, video o gráficos? Por ejemplo, un concepto clave para el aprendizaje está disponible en el contenido de un video y en un documento adjunto.	1	Aunque los principales contenidos y conceptos relacionados al MOOC se encuentran disponibles en actividades en formato texto y se proporcionan explicaciones en video, no se incorporan mapas mentales u organizadores gráficos que apoyen la comprensión de los contenidos y tampoco se adjuntan las presentaciones que se utilizan como recursos de apoyo en los videos. Además, a pesar de que los tutoriales para la creación y configuración de cuentas en herramientas de IA generativa contienen imágenes que apoyan el contenido, estos solo se encuentran en formato PDF y no se proporciona una explicación guiada mediante video, como si ocurre con el primer tutorial.

Directriz 3: Proporcione opciones para la Comprensión

20	¿Los contenidos o conceptos nuevos se explican anclándolos a experiencias previas de los usuarios cuando se presentan por primera vez?	3	Al explicar contenidos y conceptos por primera vez se utilizan diversas analogías ancladas a experiencias comunes.
21	¿En caso de que haya necesidad de conocimientos previos esto se señala?	3	Para cursar el MOOC no se requieren de conocimientos previos, lo cual se indica previamente.
22	¿El proceso secuencial del MOOC es claro y se puede acceder a los contenidos educativos con facilidad?	3	La secuencia de los módulos del MOOC es clara y se puede acceder a los contenidos fácilmente.
23	¿El MOOC proporciona herramientas para personalizar la experiencia y generalizar el aprendizaje? Por ejemplo, actividades o plantillas para aplicar los contenidos de manera práctica, uso de ejemplos o analogías relacionadas al contexto cotidiano.	3	En todos los módulos disciplinares se proporcionan actividades en las que los usuarios deben vincular los contenidos a sus experiencias cotidianas para generalizar los aprendizajes. También se presentan ejemplos y analogías que permiten generalizar el contenido al contexto cotidiano.

Principio de proporcionar múltiples medios de acción y expresión

Preguntas	Valoración	Observaciones	
Directriz 4: Proporcione opciones para la Acción Física			
24	¿Existe un tiempo razonable para realizar evaluaciones y actividades una vez que comienzan o no hay límites de tiempo para realizarlas?	3	No existen límites de tiempo para realizar actividades y respecto a las evaluaciones el tiempo destinado a su realización es razonable en relación al número y complejidad de las preguntas.
25	¿Es posible moverse por el MOOC usando únicamente el teclado, el ratón o panel táctil?	3	Es posible navegar por el MOOC utilizando solo el teclado, el ratón o panel táctil.

Directriz 5: Proporcione opciones para la Expresión y la Comunicación

26	¿Se usa algún tipo de red social o herramientas externas para trabajar en el MOOC?	3	Se utilizan herramientas externas durante la realización de MOOC, como herramientas de IA generativa (ChatGPT, Gemini, Perplexity, Gamma, Meta AI y Microsoft Copilot).
----	--	---	---

27	¿Se ofrecen en el MOOC enlaces externos y lecturas complementarias?	1	Aunque en algunos videos se ofrecen referencias, fuentes consultadas y enlaces, estos no son de fácil acceso debido a que no contienen enlaces cliqueables, pues no se adjunta el material de apoyo donde estos se encuentran. Por otra parte, al finalizar el MOOC se adjunta un documento con la bibliografía utilizada y lecturas complementarias, lo cual debería estar presente en cada uno de los módulos y no solo al término del curso. Agregado a ello, al comienzo del MOOC se ofrecen enlaces de sitios web con noticias relacionadas al contenido, no obstante, en particulares ocasiones algunos enlaces insertados en documentos dirigen a páginas con error, como ocurre en el syllabus del curso.
28	¿Los instructores del MOOC apoyan el proceso de comunicación y reflexión? Por ejemplo, están disponibles ante dudas.	1	Aunque en algunas secciones del MOOC se proporciona un correo al cual consultar ante dudas, este no se ofrece en espacios de mayor comunicación y reflexión como lo son los foros de discusión. Asimismo, en los foros se evidencia una escasa interacción entre los instructores del MOOC con los demás participantes.
Directriz 6: Proporcione opciones para la Función Ejecutiva			
29	¿Se deja claro al principio de cada módulo lo que se va a aprender y tanto las actividades como los recursos se encuentran visibles para planificar el aprendizaje? Por ejemplo, se presenta un listado o calendario con las actividades de cada módulo.	3	Cada módulo posee una introducción acerca de lo que se abordará y además, las actividades, documentos, foros, videos y evaluaciones se encuentran visibles para planificar el aprendizaje.
30	¿Existen preguntas durante el MOOC que ayudan a la reflexión de lo aprendido? Por ejemplo, en actividades o recordatorios que ayudan a reflexionar respecto a los aprendizajes.	3	En diferentes secciones de los módulos se proporcionan preguntas que apoyan y orientan la reflexión respecto a los aprendizajes y contenidos.
31	¿Se proporcionan guías para apoyar el proceso de aprendizaje y el uso de la plataforma? Por ejemplo, documentación para entender cómo se usan los foros del MOOC y cómo funciona la plataforma.	1	En el MOOC se proporcionan guías que orientan el proceso educativo y se incluyen tanto pasos como ejemplos que apoyan la comprensión de las instrucciones que guían el aprendizaje, no obstante, en foros y actividades las instrucciones suelen ser repetitivas, poco claras y directas, por lo que no cumplen en su totalidad con la función de apoyar el proceso de aprendizaje. Además, no se evidencian instrucciones, guías o manuales que orienten el uso de la plataforma o su configuración.
32	¿El MOOC proporciona información visible sobre el progreso en el curso? Por ejemplo, indicando las actividades, recursos y evaluaciones completadas.	2	En el MOOC se indica mediante un checklist las actividades, recursos y evaluaciones que se encuentran completadas por el usuario, no obstante, en esa misma sección las etiquetas como "Hecho: ver", "Hecho: completar la actividad", "Por hacer: ver", etc., son poco claras, debido a los verbos que se utilizan.
Puntaje obtenido		60	

De Iniesto, Rodrigo y Hillaire, adaptada por Herrera, López, Molina y Mora.

ANEXO 4.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD COGNITIVA EN MOOC DESDE LA PERSPECTIVA DEL AUTISMO ESCALA DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nivel de cumplimiento	Descripción del nivel	Valoración numérica
No cumple	El aspecto evaluado en la pregunta no se cumple en ningún grado. No hay evidencia que demuestre su presencia.	0
Cumple parcialmente (bajo)	El aspecto evaluado en la pregunta se observa de forma mínima. La evidencia es escasa, poco consistente y coherente con lo esperado. Requiere cambios sustantivos para acercarse al cumplimiento.	1
Cumple parcialmente (alto)	El aspecto evaluado en la pregunta se observa en buena medida. La evidencia es visible, consistente y coherente con lo esperado pero requiere ajustes menores para alcanzar el cumplimiento total.	2
Cumple totalmente	El aspecto evaluado en la pregunta se evidencia en su totalidad de manera consistente, alcanzando lo esperado.	3

Pregunta/ítem	Valoración	Observaciones
1 ¿El diseño de la interfaz del MOOC es claro y ordenado? Por ejemplo, evita demasiados elementos que generen desconcentración.	1	No se proporcionan descripciones respecto a las funciones de algunos elementos de la interfaz y el diseño de las etiquetas como "Hecho: ver", "Hecho: completar la actividad", "Por hacer: ver", etc. generan desconcentración y confusión destacando por sobre el recurso a seleccionar proyectando la apariencia de ser botones interactivos. Además, en los foros no se distingue con claridad las publicaciones principales de los usuarios de las respuestas de otros participantes, y con qué publicación están interactuando en general.
2 ¿La longitud de la sección de los foros de discusión favorece la interacción? Por ejemplo, es adecuada para promover la participación sin hacer que la experiencia sea abrumadora.	0	La longitud de la sección de los foros es demasiado extensa, y visualmente la cantidad de comentarios disponibles a la vista resulta abrumadora, dificultando seguir el hilo de la interacción.
3 ¿En los módulos, los elementos presentes en cada sección (actividades, recursos y evaluaciones) se encuentran separados claramente? Por ejemplo, utilizando espacios en blanco, contornos y divisores.	3	Todos los elementos de cada sección de los módulos se encuentran separados claramente.
4 ¿Se proporciona una descripción, resumen o propósito de cada sección del MOOC (actividades, recursos y evaluaciones) que permita anticipar su contenido?	2	Generalmente, la descripción o propósito de las actividades adjuntas en archivos se proporcionan en la parte inferior de estas, por lo que no cumplen la función de anticipar a los usuarios. Además, al seleccionar una actividad directamente del menú de cada módulo la descripción o propósito no aparece y, en el módulo 4, hay dos documentos que presentan la misma descripción haciendo alusión a que es una actividad, pero solo uno de ellos considera una actividad y el otro es solo un documento con información.

5	¿El diseño de navegación es consistente y sencilla en todo el MOOC? Por ejemplo, navegar por los menús y módulos es simple e intuitivo.	2	La sección "ir a..." ubicada en la parte inferior que aparece al entrar a cualquiera de los recursos, presenta todos los videos, actividades y evaluaciones de los módulos completados y por realizar sin ningún tipo de jerarquización, lo cual no es sencillo para la navegación.
6	¿Los enlaces y botones del MOOC son claramente reconocibles como elementos en los que se puede hacer clic, distinguiéndose del resto del texto y de los demás componentes? Por ejemplo, mediante el uso de color, subrayado e ilusión de movimiento.	2	Los botones son reconocibles como elementos cliqueables, no obstante, se proporcionan algunos enlaces en videos que no están disponibles para hacer clic en algún formato alternativo como en un documento PDF o Word (módulo 4, videos 3, 4, 5 y 6). Asimismo, en ambos documentos del módulo 0 algunos enlaces derivan a páginas con error u otros sitios web que no se corresponden con el contenido al que deberían dirigir.
7	¿Los usuarios pueden personalizar los colores de fondo y de texto de la interfaz del MOOC?	1	La interfaz proporciona opciones limitadas para personalizar los colores de fondo y de texto, y al realizar el cambio de contraste, dejan de visualizarse las imágenes representativas de los módulos, como también algunos de sus títulos, lo cual ocurre con todas las opciones de contraste disponibles.
8	¿El tamaño de letra utilizado durante la extensión MOOC es visualmente legible? Por ejemplo, se evita el uso letra pequeña.	2	En todas las actividades y documentos se mantenía un tamaño de letra legible, sin embargo, en algunos videos (módulo 1 - video 3 y 5, módulo 2 - video 4, y módulo 4 - videos 1, 2, 3 y 6) el material de apoyo en particulares ocasiones presentaba textos o imágenes que contenían letra pequeña.
9	¿La tipografía utilizada en las diversas secciones de los módulos del MOOC son legibles y consistentes? Por ejemplo, se mantiene una tipografía uniforme en todo el documento o video.	2	En general, se mantiene una tipografía consistente y legible en las diversas secciones del MOOC, sin embargo, en algunos textos de dos videos (módulo 1 - video 3 y módulo 3 - video 4) la tipografía del material de apoyo no era la misma.
10	¿Se utilizan espacios en blanco de manera consistente para separar párrafos y líneas de texto facilitando la lectura?	2	En general, durante la extensión del MOOC los textos se encuentran separados de manera consistente, sin embargo, de manera particular en el video 2 del módulo 3 los textos de una de las diapositivas utilizadas como material de apoyo no estaban separados unos de otros utilizando espacios en blanco y el texto aparecía cortado por el costado izquierdo.
11	¿Los textos presentes en las diversas secciones de los módulos del MOOC son presentados mediante párrafos cortos lo que facilita	3	Los textos de las diversas secciones de los módulos son presentados en párrafos cortos de manera consistente.
12	¿Se utiliza texto en negrita, aplicándolo solo a palabras clave o frases importantes para facilitar la lectura rápida del texto en busca de información importante? Por ejemplo, a títulos y subtítulos o cuando se requiera destacar un elemento del texto.	1	Se utiliza negrita en palabras importantes, títulos y subtítulos en las diversas secciones del MOOC, no obstante, en documentos, actividades y foros hizo falta aplicar negrita en algunos subtítulos, conceptos y frases para facilitar la lectura rápida del texto. En evaluaciones hizo falta el uso de negrita en los subtítulos de las instrucciones y en las preguntas dado que algunas de estas estaban acompañadas de enunciados o casos, por lo que no se distingue con claridad el contexto de la pregunta de lo que se está preguntando. Por otra parte, en el material de apoyo de algunos videos se aplicó negrita de manera excesiva en ciertas diapositivas y en ocasiones faltó negrita para subtítulos.
13	¿Se presenta información y contenidos mediante videos que faciliten la comprensión?	2	El contenido de los videos es relevante y en general estos facilitan la comprensión de los contenidos, no obstante, en algunos videos el contenido hablado no conecta con la información proporcionada de manera escrita lo que dificulta la comprensión del texto del material de apoyo.

14	¿Se utilizan elementos visuales que apoyen la comprensión de los contenidos presentados en formato texto? Por ejemplo, mapas conceptuales, imágenes, gráficos e íconos.	1	En documentos y actividades, aunque existen imágenes, no se proporcionan apoyos visuales como mapas conceptuales u organizadores gráficos que apoyen la comprensión de los contenidos. Asimismo, si bien en los videos hay imágenes e íconos, en algunas diapositivas de varios videos se presentan imágenes y mapas conceptuales con texto en inglés y letra pequeña que no aportan a la comprensión.
15	¿Se evita el uso de imágenes que no aporten a la comprensión de la información del MOOC?	2	En general, las imágenes se encuentran relacionadas al contexto del contenido, no obstante, en algunos videos (módulo 3 - video 1, y módulo 4 - video 2 y 6) se presentaban imágenes que no se ajustan a la información proporcionada en el material de apoyo o de forma hablada.
16	¿En los videos presentes en el MOOC se permite a los usuarios desactivar los subtítulos?	0	Todos los videos de los módulos del MOOC contienen subtítulos prefijados que no se pueden desactivar, y al activar los subtítulos automáticos estos se sobreponen encima de ellos.
17	¿Se incluyen instrucciones claras respecto a la forma de respuesta en las evaluaciones? Por ejemplo, se indica si se debe escribir, completar, seleccionar, arrastrar la respuesta.	1	Aunque se proporcionan algunas instrucciones, estas no son claras acerca de la acción que deben realizar los participantes para responder las evaluaciones.
18	¿Se transmite la información de manera clara y precisa, evitando metáforas, abreviaturas y términos ambiguos que dificulten la comprensión? Por ejemplo, acrónimos, jergas, modismos y coloquialismos.	2	En general, la información se transmite de manera clara en las diversas secciones del MOOC, sin embargo, en algunos videos se utilizan metáforas y términos ambiguos como "tomar las riendas", "perder el hilo", "sandwich" y "ojo", además del uso de siglas sin mencionar su significado previamente como "archivo CSV" y "API". Asimismo, respecto a los documentos, en la guía del módulo 2 se utilizan siglas como "CLP", "PSU" y "CV", y el acrónimo "PAES" sin proporcionar su significado previo, lo cual ocurre de igual manera en la guía del módulo 3 con las siglas "CPU" y "PC", y la abreviatura "Dra". Agregado a ello, en el módulo 4 en los documentos de actividades se utiliza el acrónimo "UNESCO" y la sigla "SMS" sin especificación previa.
Puntaje obtenido		<u>29</u>	

Por Herrera, López, Molina y Mora.

