

# **Protocolo para la mejora de accesibilidad de los entornos digitales de estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para personas con discapacidad visual, auditiva y motriz**

César Bárcenas Curtis

María Consuelo Lemus Pool

Gustavo Iván Sámano Martínez



**Protocolo para la mejora de accesibilidad de los entornos digitales de  
estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para personas con  
discapacidad visual, auditiva y motriz**

César Bárcenas Curtis

María Consuelo Lemus Pool

Gustavo Iván Sámano Martínez

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales

Septiembre de 2025



**LABORATORIO DE  
ESTUDIOS REGIONALES**  
“TRANSFORMANDO EL TERRITORIO”

**Protocolo para la mejora de accesibilidad de los entornos digitales de estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para personas con discapacidad visual, auditiva y motriz.**

Primera edición, septiembre de 2025.

Tampico, Tamaulipas, México.

Este informe es producto del proyecto de investigación: “Diseño de una página web participativa con herramientas de accesibilidad para personas con discapacidad visual, auditiva y motriz”, ejecutado por el Cuerpo Académico (UAT-CA-176) “Medios, Sociedad, Cultura y Tecnología” en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, dentro de su programa de trabajo en el Laboratorio de Estudios Regionales.

**Responsable técnico:** Dr. César Bárcenas Curtis.

**Equipo de investigación:** Dra. María Consuelo Lemus Pool, Mtra. Arely Millán Orozco, Gustavo Iván Sámano Martínez, Rebecca Marilyn Rodríguez Ríos.

Citación sugerida

---

Bárcenas, C., Lemus, M.C., & Sámano, G.I.. (2025). Protocolo para la mejora de accesibilidad de los entornos digitales de estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para personas con discapacidad visual, auditiva y motriz. Cuerpo Académico Medios Sociedad Cultura y Tecnología [CAMSCyT]. <https://camscyt.com.mx/2025/09/18/2025-protocolo-mejora-de-accesibilidad-de-los-entornos-digitales-de-estudiantes/>

---



Licencia de Creative Commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual4.0 Internacional

## **Contenido**

<b>Antecedentes .....</b>	5
<b>Justificación .....</b>	8
<b>Planteamiento de la investigación .....</b>	9
<b>Metodología.....</b>	10
<b>Sociodemográficos.....</b>	10
<b>Problemáticas de accesibilidad identificadas .....</b>	12
<b>Página web UAT (<a href="https://www.uat.edu.mx/">https://www.uat.edu.mx/</a>).....</b>	12
<b>Correo institucional (<a href="https://login.microsoftonline.com/">https://login.microsoftonline.com/</a>).....</b>	17
<b>Portal de fichas de pago (<a href="https://pagosenlinea.uat.edu.mx/pago_fichas/">https://pagosenlinea.uat.edu.mx/pago_fichas/</a>) .....</b>	21
<b>Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias .....</b>	25
<b>Plataforma de Microsoft Teams .....</b>	30
<b>Protocolo de Mejora UX-Accesibilidad para los entornos digitales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas .....</b>	34
<b>Conclusiones .....</b>	38

## Antecedentes

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2006, p.4) en su artículo 1º define lo siguiente: "Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás."

El acceso a los contenidos audiovisuales no siempre está al alcance de las personas discapacitadas, puesto que de acuerdo con Casas (En IFT, 2019, p. 15), "cuando el acceso a los derechos sociales no está asegurado y una población está en desventaja, ocurre una exclusión social". En este caso debe existir, de acuerdo con Palacios (2018), una reducción o eliminación de barreras al establecer una comunicación inclusiva basada en el de intercambio de información. Por lo tanto, se requiere de la aplicación de una comunicación inclusiva que integre cuatro elementos: la comunicación, la discapacidad, las tecnologías adaptativas y el reconocimiento social (Simón en Palacios, 2018, p.21).

Por lo tanto, se pretende estudiar, analizar y comprender un problema que limita la calidad de vida de las personas con discapacidad o no les permite gozar de sus derechos. Al mismo tiempo, esta investigación tiene la intención de proponer opciones para garantizar el acceso a los medios y a los contenidos en las personas con una discapacidad sensorial y mejorar las herramientas (el lenguaje de señas, el Braille, audio descripción, Subtítulos, entre otros). Como antecedente existen algunos proyectos semejantes que contribuyen a mejorar la accesibilidad en personas con discapacidad visual y auditiva, entre los cuales se encuentra una investigación de Lucín (2019), donde se establece una propuesta de un programa de televisión diseñado para personas con discapacidad auditiva.

En este sentido, ese proyecto promueve una comunicación inclusiva y participativa, implementando los intérpretes de lenguaje de señas y ofreciendo una variedad de contenidos de interés para este público. Otra propuesta para las personas con discapacidad visual lo ofrece el trabajo de Navarrete y Vera (2019), quienes establecieron una plataforma multimedia que se adapta para el uso de personas con discapacidad visual, utilizando el sistema audio descriptivo el cual lleva por nombre "Voice" y su propósito es lograr una mejor interpretación de lo escuchado para el usuario. Básicamente es un traductor que da la accesibilidad a los contenidos audiovisuales y promueve una comunicación inclusiva. Por último, Palacios (2019) propone en su trabajo para las personas con discapacidad visual un plan de

capacitación y difusión de contenidos digitales, para adquirir conocimientos en la utilización de las herramientas tecnológicas necesarias para un mejor y fácil acceso a la información.

Asimismo, también la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2006, p.10) consigna en el artículo 3º la definición de la accesibilidad como un principio, mientras que en su artículo 9º la define como un derecho:

A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales [...].

En el 2020 en Tamaulipas se realizó el censo de población y vivienda, el cual presenta una estimación de que el 44.8% de la población sufre de discapacidad visual y el 19.7% de la población de la entidad tiene una discapacidad auditiva (INEGI, 2020, p.56). Ante estos datos es importante considerar la accesibilidad de los contenidos audiovisuales para las personas del estado, en particular para que puedan gozar de una mejor calidad de acceso y comunicación en los medios.

Por lo tanto, se requieren establecer normas y derechos para que las personas con alguna discapacidad tengan condiciones de igualdad y los mismos beneficios en el área de comunicación. Por lo tanto, una de las principales problemáticas radica en establecer medidas de protección de los derechos de las personas con discapacidad, puesto que existe el riesgo de que al carecer de una accesibilidad a la información se genera una exclusión social. En este sentido, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2006, p.16) declaró en el artículo 21 sobre la libertad de expresión y de opinión y acceso a la información:

Los Estados adoptarán todas las medidas pertinentes para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a la libertad de expresión y opinión, incluida la libertad de recabar, recibir y facilitar información e ideas en igualdad de condiciones con las demás y mediante cualquier forma de comunicación. Facilitando la información dirigida al público en general, de manera oportuna y sin costo adicional,

en formatos accesibles y con las tecnologías adecuadas a los diferentes tipos de discapacidad; Aceptar y facilitar la utilización de la lengua de señas, el Braille, los modos, medios, y formatos aumentativos y alternativos de comunicación y todos los demás modos, medios y formatos de comunicación accesibles que elijan las personas con discapacidad en sus relaciones oficiales.

Una persona con discapacidad auditiva puede tener acceso a medios como la televisión y a las TIC'S a través de subtítulos y/o lenguaje de señas. Mientras que el audio descripción o el sistema de lenguaje Braille son uno de los métodos para la accesibilidad de los contenidos audiovisuales o medios para personas con ceguera. En algunos programas televisivos que son de carácter informativo, se puede apreciar a un intérprete de lenguaje de señas durante la transmisión, pero en otros que no lo son, no lo incluyen. Otros canales que son de entretenimiento tienen subtitulaje de las series o películas que transmiten. La televisión ofrece subtítulos a través del CC (Closed Caption o subtitulaje cerrado) para algunos canales de televisión abierta o por cable. Por ejemplo, la plataforma de streaming Netflix incluye subtitulación en todas sus series y películas, mientras que el audio descripción se está incluyendo poco a poco a esta misma plataforma en algunas de sus películas. En el año 2015 en Guadalajara se inició el proyecto “Jalisco: Comunicación que incluye” donde se ofreció un periódico en edición Braille de la publicación Buenas Noticias, convirtiéndose en el primer periódico con características de accesibilidad para personas con discapacidad visual. Pero no todos los medios o contenidos utilizan los suficientes métodos y en esto afecta a las personas con algún tipo de discapacidad, tanto visual como auditiva, ya que batallan mayormente para tener un fácil acceso a la información en medios de comunicación.

Por lo tanto, las personas con algún tipo de discapacidad tienen todos los días dificultades para tener acceso a un medio de comunicación, cuando en realidad tienen el derecho a un mejor acceso a la información, a los medios y contenidos audiovisuales. Es por ello que en este proyecto se pretende establecer los lineamientos de accesibilidad a contenidos audiovisuales entre personas con discapacidad visual y auditiva en la zona sur de Tamaulipas.

Es importante remarcar que este proyecto tiene una vinculación directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), puesto que dentro del Objetivo 4, Educación de calidad, se propone que se debe “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.

Por último, es importante señalar que esta propuesta tiene como antecedente el proyecto “Alfabetización digital para la investigación científica orientada a grupos vulnerables”, desarrollado en la convocatoria 2021 de Conahcyt para la elaboración de propuestas de proyectos para el fomento y fortalecimiento de las vocaciones científicas.

## Justificación

El Plan de Desarrollo Institucional 2024-2028 de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en sus fundamentos normativos establece su compromiso para atender el derecho a la educación, ofreciendo una educación con equidad, inclusión y humanismo que son algunos de los pilares fundamentales para la transformación social. En este contexto se reconoce la importancia legal de la inclusión de las personas con discapacidad que garantice el acceso a una educación inclusiva y equitativa.

A partir de esta visión y preceptos humanistas se retoma lo expresado en la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (2006), por lo que este proyecto ofrece una propuesta para generar una opción educativa a partir del uso de una serie de elementos relacionados con las tecnologías de la información, comunicación, aprendizaje digital. Por lo anterior, se proponen las siguientes bases para el desarrollo del proyecto tomando como referencia los principios expresados en el plan de desarrollo de la UAT 2024-208.

1. Inclusión y Equidad. Todas las personas, independientemente de sus capacidades, tienen el derecho de acceder a la información y participar activamente en línea.
2. Cumplimiento Ético. Sitios web que sean accesibles para personas con discapacidad.
3. Ampliación de la Audiencia. Las personas con discapacidad representan un segmento significativo de la población y sus necesidades deben ser consideradas.
4. Mejora de la Experiencia del Usuario (UX): Las buenas prácticas de accesibilidad, como una navegación clara, contenido estructurado y texto alternativo para imágenes, benefician a los usuarios con discapacidad.
5. Innovación y Creatividad: Abordar los desafíos de accesibilidad puede impulsar la innovación y la creatividad en el diseño web.

6. Responsabilidad Social: Las empresas y organizaciones tienen la responsabilidad social de garantizar que sus servicios y productos sean inclusivos.

## Planteamiento de la investigación

### **Objetivo general:**

Identificar las herramientas de accesibilidad que requieren los estudiantes con discapacidad visual, auditiva y motriz, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, zona sur, para mejorar la accesibilidad de su consumo audiovisual, navegación en Internet y construcción colaborativa de conocimiento, con la finalidad de desarrollar una página web de forma participativa que permita difundir herramientas para incrementar el acceso, uso y apropiación de Internet entre las personas con estos tipos de discapacidades.

### **Objetivos específicos**

- 1) Analizar las características de accesibilidad que requieren las personas con discapacidad visual, auditiva y motriz para garantizar un acceso, uso y apropiación de Internet con fines de consumo audiovisual, navegación en Internet y construcción colaborativa de conocimiento.
- 2) Describir las características de la accesibilidad a las herramientas tecnológicas que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, zona sur, emplean cotidianamente para su consumo audiovisual, navegación en Internet y construcción colaborativa de conocimiento.
- 3) Desarrollar un sitio web que presente las estrategias y recomendaciones para brindar un mejor acceso, uso y apropiación de Internet a los estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas con discapacidad visual, auditiva y motriz, cuya construcción sea de forma participativa y orientada a la experiencia del usuario.

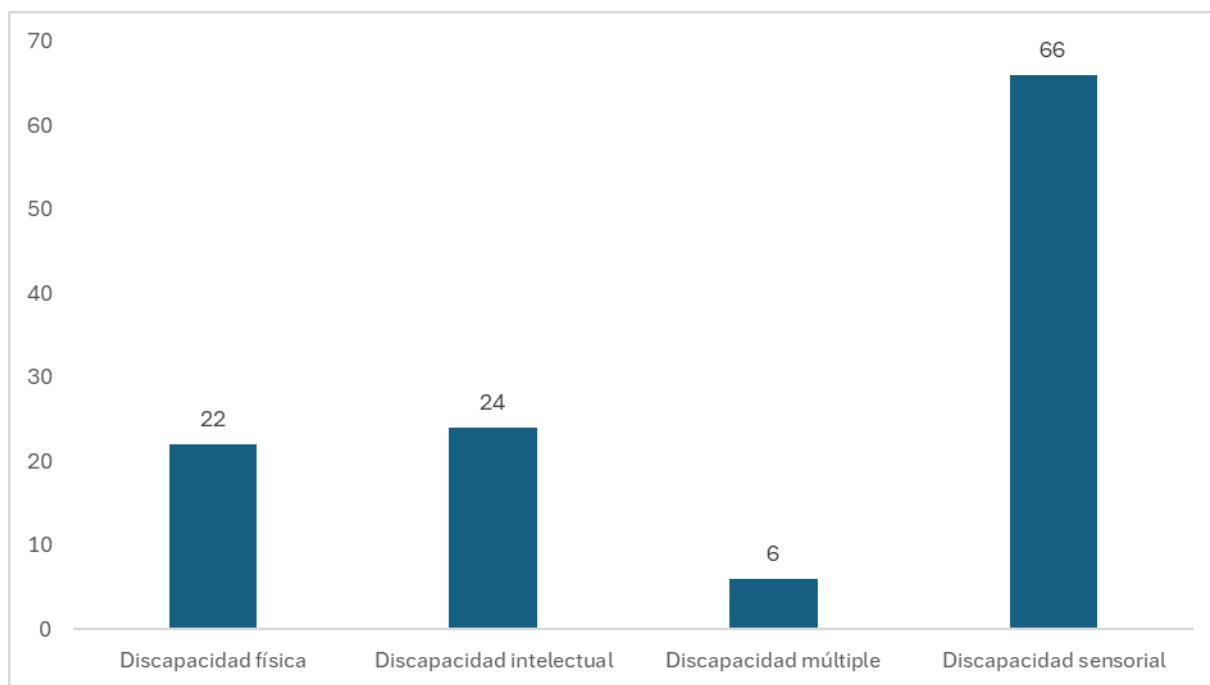
## Metodología

Se trata de un estudio cuantitativo, con levantamiento mediante encuesta tipo censo a todas y todos los estudiantes de licenciatura de la UAT durante el ciclo 2025-3 ( $N=11,362$ ). Para el presente análisis se considera el subgrupo de 118 estudiantes que se auto percibieron con alguna discapacidad (quienes constituyen la base de los resultados de accesibilidad que se describen enseguida).

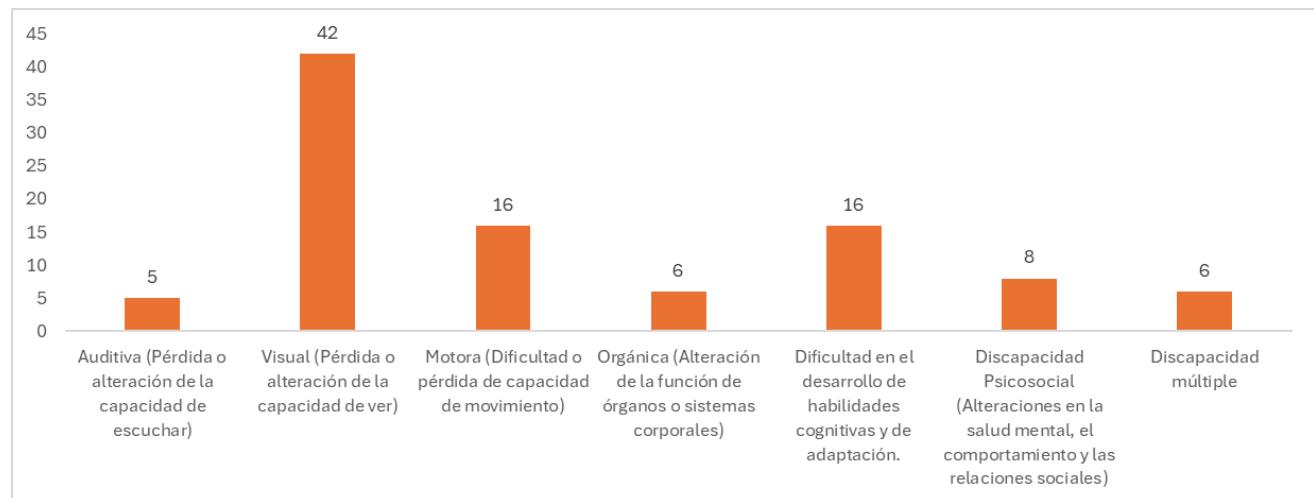
## Sociodemográficos

De quienes respondieron el reactivos de discapacidad, 118 estudiantes reportaron tenerla. Predomina la discapacidad sensorial (55.9% del subgrupo), y dentro de los tipos específicos destaca la visual (42.4% de las clasificaciones detalladas), seguida de motora y cognitiva. La distribución por sexo es 55.9% mujeres y 44.1% hombres; por edad, se concentra entre 21–22 años (39.0%), seguida de 18–20. Académicamente, los mayores volúmenes están en 8.<sup>º</sup> (21.2%) y 6.<sup>º</sup> semestre (18.6%), lo que indica necesidades de accesibilidad particularmente críticas en etapas de alta carga académica y trámites (inscripción/reinscripción, uso de plataformas colaborativas, descarga de software, etc.).

**Figura 1. Distribución de la muestra según tipo de discapacidad**



**Figura 2. Distribución de discapacidades sensoriales**

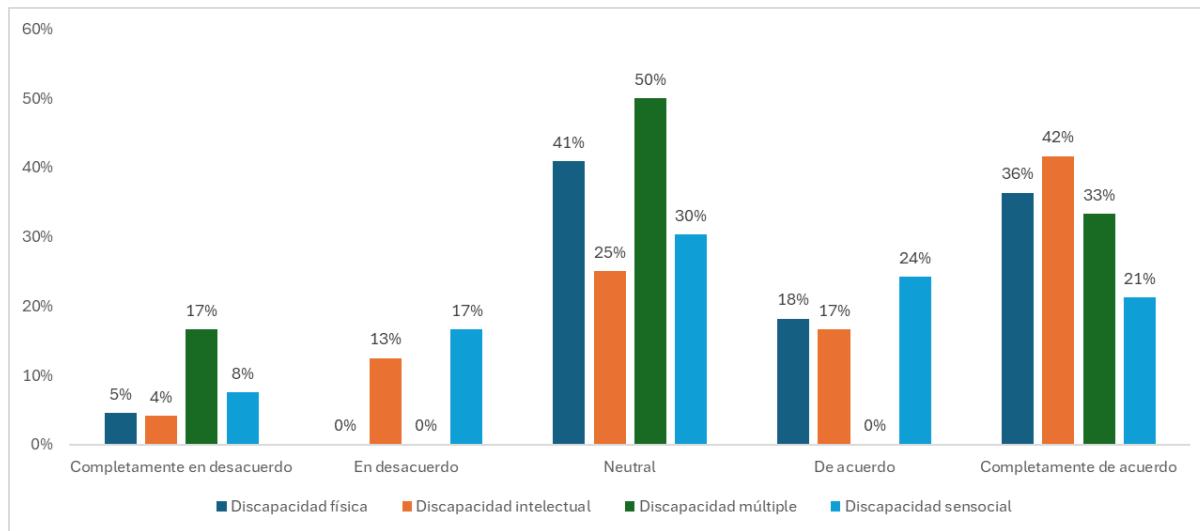


## Problemáticas de accesibilidad identificadas

### Página web UAT (<https://www.uat.edu.mx/>)

En los resultados sobre frecuencia de navegación, se observa mayor acuerdo en discapacidad intelectual (59%: 17% “de acuerdo” + 42% “completamente de acuerdo”), seguida de discapacidad física (54%: 18% + 36%). En discapacidad sensorial el acuerdo baja a 45% (24% + 21%) y concentra el mayor desacuerdo (25%: 17% + 8%), lo que sugiere más fricciones de uso para estudiantes con baja visión o audición. En discapacidad múltiple predomina la neutralidad (50%) y el acuerdo es el más bajo (33% “completamente de acuerdo” y 0% “de acuerdo”), además de 17% “completamente en desacuerdo”, indicando experiencias más irregulares o barreras combinadas. La neutralidad también es elevada en física (41%), lo que sugiere uso intermitente o beneficios percibidos, pero no consistentes. En síntesis: intelectual y física reportan la mayor frecuencia de navegación; sensorial y múltiple evidencian mayores obstáculos, especialmente las personas con discapacidad sensorial (más desacuerdo) y las de discapacidad múltiple (más indecisión/variabilidad).

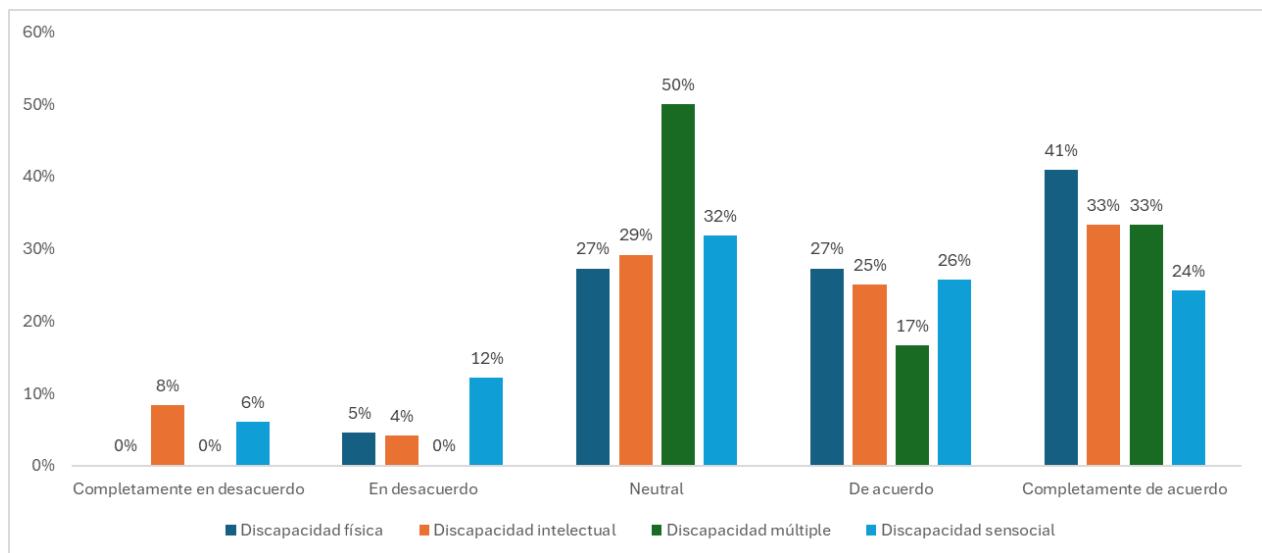
**Figura 3. Frecuencia de navegación en la Página web UAT por tipo de discapacidad**



La mejor percepción de facilidad de uso de la Página web UAT la reporta discapacidad física con 68% de acuerdo (27% “de acuerdo” + 41% “completamente”), y la menor proporción de desacuerdo (5%). Le sigue discapacidad intelectual con 58% de acuerdo

(25% + 33%), aunque concentra 12% de desacuerdo (8% + 4%). En discapacidad sensorial el acuerdo es 50% (26% + 24%), pero destaca el mayor desacuerdo total: 18% (6% + 12%) y una neutralidad elevada (32%), lo que sugiere fricciones para navegación con lector de pantalla, contraste y foco. Discapacidad múltiple también queda en 50% de acuerdo, con neutralidad muy alta (50%) y prácticamente sin desacuerdo (0%), indicando experiencias heterogéneas: cuando funciona, se percibe muy bien (33% “completamente”), pero no es consistente. En síntesis, la web resulta más fácil para usuarios con discapacidad física, presenta variabilidad en múltiple y más barreras en sensorial, donde conviene priorizar mejoras de contraste, estructura semántica y navegación por teclado.

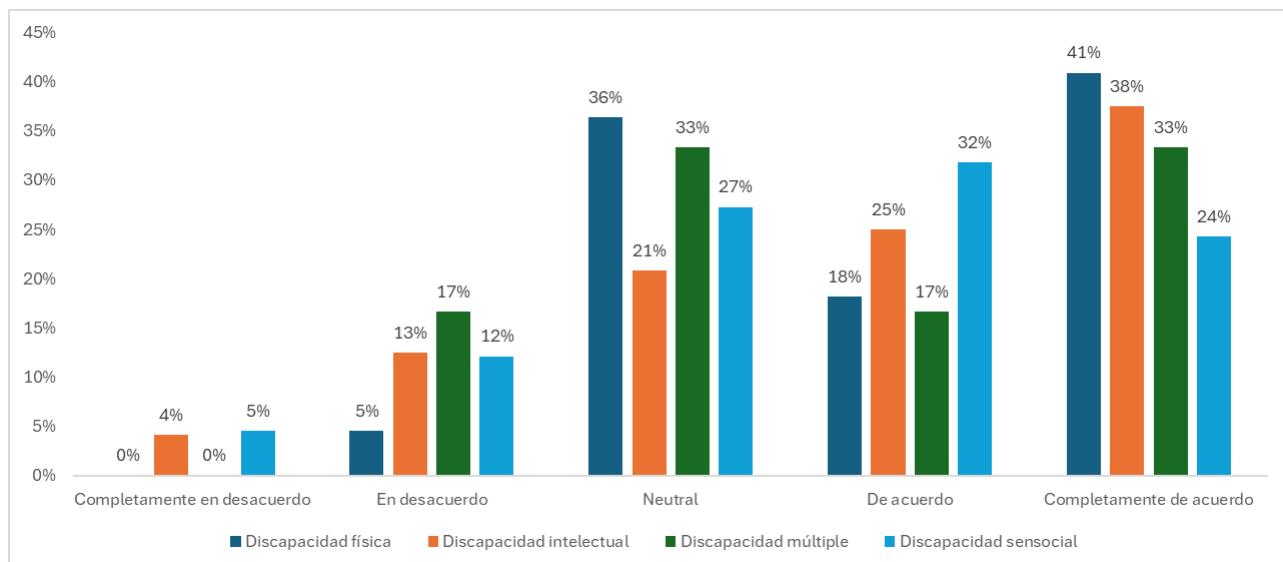
**Figura 4. Percepción de facilidad de uso de la Página web UAT por tipo de discapacidad**



La mejor percepción de claridad y sencillez de contenido la reporta discapacidad intelectual con 63% de acuerdo (25% “de acuerdo” + 38% “completamente”), seguida de discapacidad física con 59% (18% + 41%) y el menor desacuerdo (5%). En discapacidad sensorial hay 56% de acuerdo (32% + 24%), pero también 17% de desacuerdo y 27% de neutralidad, señal de fricciones en comprensión (contraste, estructura y lectura con lectores de pantalla). Discapacidad múltiple muestra el menor acuerdo relativo (50%) y alta neutralidad (33%), lo que sugiere experiencias heterogéneas: para una parte el contenido es claro, para otra no. En síntesis, intelectual y física valoran más clara y sencilla la información; sensorial y múltiple

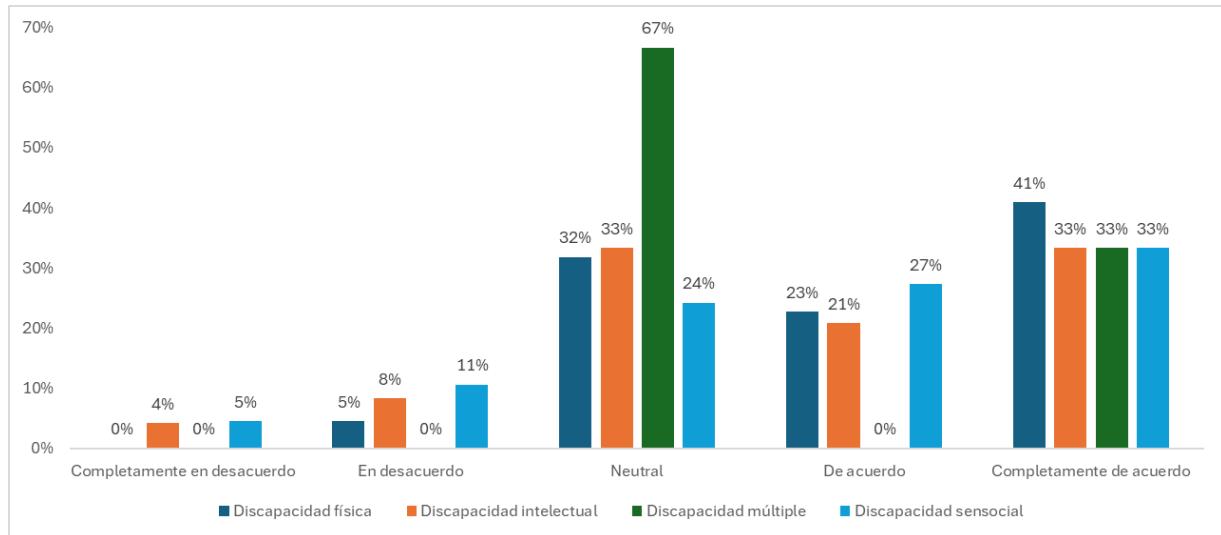
requieren mejoras consistentes en redacción en lectura fácil, jerarquías semánticas (H1-H3, listas), descripciones alternativas y diseño con alto contraste para reducir neutralidad y desacuerdo.

**Figura 5. Percepción de claridad y sencillez de contenido de la Página web UAT por tipo de discapacidad**



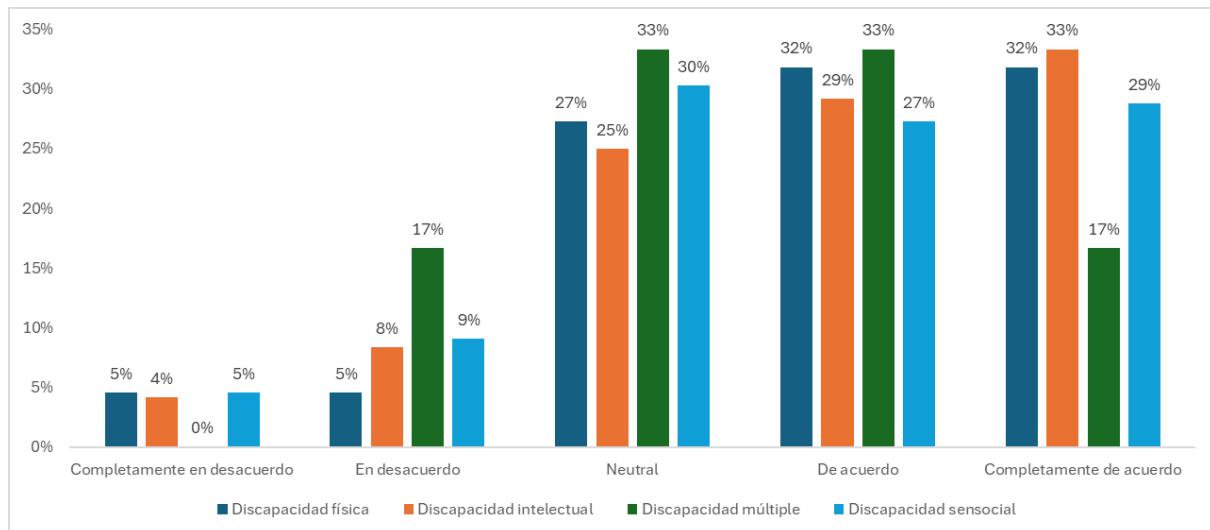
Predomina la valoración positiva en la evaluación de relevancia e importancia del contenido de la Página web UAT. El mayor acuerdo se observa en discapacidad física con 64% (“de acuerdo” 23% + “completamente” 41%) y bajo desacuerdo (5%). Le siguen discapacidad sensorial con 60% de acuerdo (27% + 33%) aunque presenta el mayor desacuerdo explícito (16%, 5% + 11%), señal de contenidos que no siempre responden a sus necesidades. Discapacidad intelectual alcanza 54% de acuerdo (21% + 33%) con 12% de desacuerdo. En discapacidad múltiple destaca una neutralidad muy alta (67%) y solo 33% “completamente de acuerdo”, sin desacuerdo reportado, lo que sugiere experiencias heterogéneas: para parte del grupo el contenido es muy pertinente, pero para otra parte no resulta claramente útil. En síntesis, la relevancia percibida es mayor en física y sensorial, moderada en intelectual y más incierta en múltiple, donde conviene priorizar contenidos personalizados por rol/trámite, lenguaje claro y rutas rápidas a servicios frecuentes.

**Figura 6. Percepción de relevancia e importancia del contenido de la Página web UAT por tipo de discapacidad**



La percepción de facilidad de configuración del contenido accesible más favorable la reportan discapacidad física (64% de acuerdo, 32% “de acuerdo” + 32% “completamente”), con el menor desacuerdo total (10%). Muy cerca queda discapacidad intelectual (62% de acuerdo) aunque con algo más de desacuerdo (12%). Discapacidad sensorial muestra una aceptación intermedia (56% de acuerdo) y un desacuerdo algo mayor (14%), lo que sugiere carencias en controles de contraste, tamaño de fuente, navegación por teclado y subtítulos. El perfil más débil es discapacidad múltiple: solo 50% de acuerdo, la neutralidad más alta (33%) y el mayor “en desacuerdo” (17%), señal de experiencias inconsistentes cuando confluyen varias barreras. En síntesis, la configuración actual resulta suficiente para física e intelectual, mejorable para sensorial y claramente insuficiente para múltiple, donde deberían priorizarse paneles de accesibilidad persistentes (contraste/temas, tipografía/espaciado, reducción de movimiento, atajos de teclado, subtítulos/transcripción y descripciones de audio) que guarden preferencias por usuario.

**Figura 7. Percepción de facilidad de configuración del contenido de la Página web UAT para ser accesible por tipo de discapacidad**

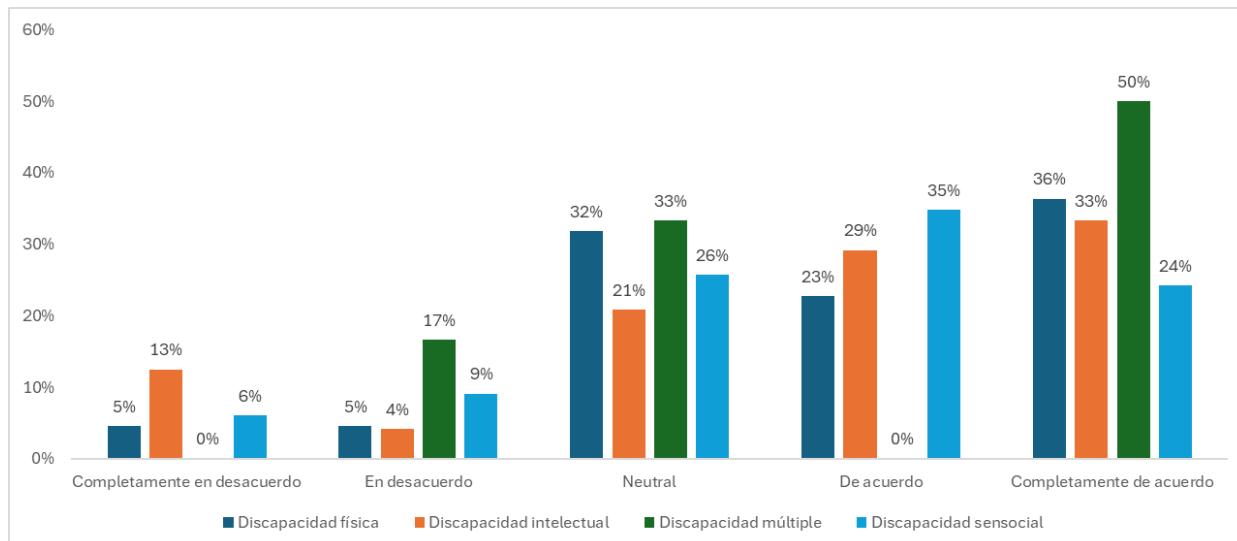


En conjunto, la web institucional es percibida como usable y relevante, pero con bolsas de neutralidad que revelan fricciones persistentes en claridad, navegación y configurabilidad. Los mejores niveles de acuerdo aparecen en estudiantes con discapacidad física e intelectual, mientras que quienes reportan discapacidad sensorial y múltiple presentan más desacuerdo o indecisión, especialmente en “frecuencia de uso”, “claridad/sencillez” e “importancia”. El patrón sugiere barreras técnicas (contraste/foco, orden de tabulación, semántica de encabezados, formularios no etiquetados) y cognitivas (jerarquías de información, microcopy extensos, enlaces no descriptivos). Prioridades: garantizar navegación 100% por teclado, foco visible y skip links; elevar contraste y legibilidad; consolidar panel de accesibilidad persistente (tamaño de fuente, espaciado, temas alto contraste, reducir movimiento); estandarizar componentes con WAI-ARIA; y asegurar subtítulos/transcripciones y PDF/UA. Esto debería reducir la neutralidad y el desacuerdo de grupos sensorial y múltiple, y consolidar la buena percepción ya observada en física e intelectual.

## Correo institucional (<https://login.microsoftonline.com/>)

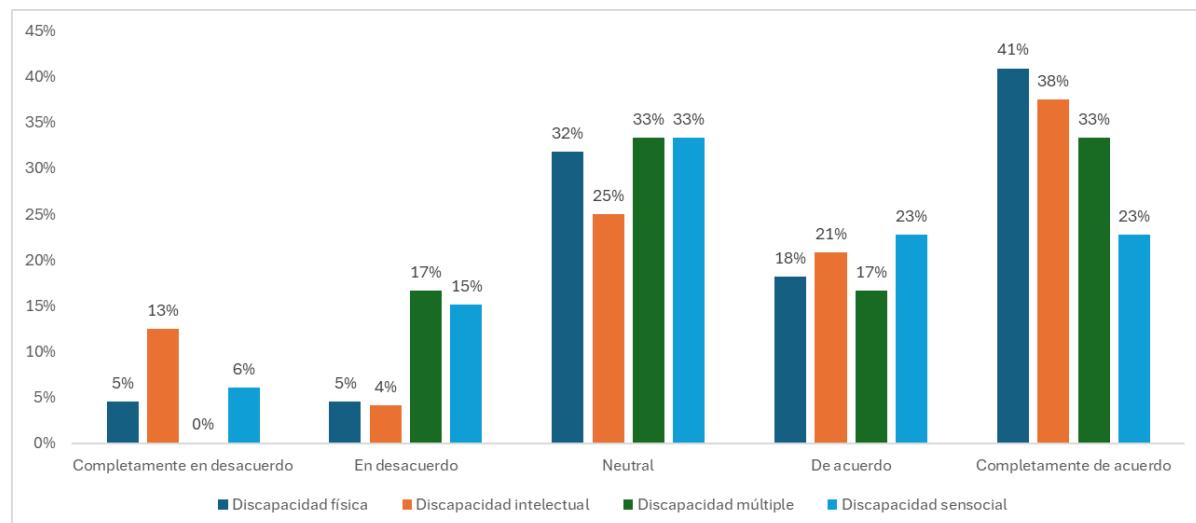
En los resultados sobre la percepción de facilidad de uso, el mayor acuerdo lo reporta discapacidad intelectual con 62% (29% “de acuerdo” + 33% “completamente”), aunque concentra también el mayor “completamente en desacuerdo” (13%), señal de experiencias polarizadas. Discapacidad física y sensorial muestran un 59% de acuerdo cada una (física 23% + 36%; sensorial 35% + 24%), con neutralidad relevante (32% y 26%, respectivamente) y bajo desacuerdo total (10% y 15%). Discapacidad múltiple evidencia el patrón más heterogéneo/polarizado: 50% “completamente de acuerdo”, 0% “de acuerdo”, 33% neutral y 17% en desacuerdo. En síntesis, el correo institucional se percibe ampliamente usable, pero hay bolsas de fricción: (a) casos puntuales en intelectual con rechazo fuerte, probablemente por carga cognitiva u organización de bandeja; (b) múltiple con variabilidad alta; y (c) necesidades en sensorial ligadas a atajos de teclado, foco visible, compatibilidad con lectores de pantalla y contraste en plantillas. Recomendación inmediata: plantillas accesibles (encabezados semánticos, enlaces descriptivos), guía de atajos de teclado, modo alto contraste, controles para tamaño de fuente/espaciado y avisos no intrusivos anunciados en aria-live.

**Figura 8. Percepción de facilidad de uso del correo institucional por tipo de discapacidad**



El uso frecuente del correo es alto en discapacidad física y discapacidad intelectual (ambas con 59% de acuerdo: física 18% + 41%; intelectual 21% + 38%), con neutralidad de 32% y 25%, respectivamente. Discapacidad múltiple muestra un patrón más heterogéneo: 50% de acuerdo (17% + 33%), 33% neutral y 17% en desacuerdo, sin “completamente en desacuerdo”. En discapacidad sensorial la frecuencia es más moderada (46% de acuerdo, 23% + 23%) y aparece el mayor desacuerdo total (21%) junto con 33% de neutralidad, lo que sugiere barreras de acceso/uso sostenido (p. ej., atajos de teclado, foco visible, contraste de interfaz, compatibilidad con lector de pantalla). En síntesis, el correo es un canal habitual en todos los grupos, pero sensorial y múltiple presentan más variabilidad y rechazo relativo, áreas donde conviene reforzar configuraciones de accesibilidad y guías de uso.

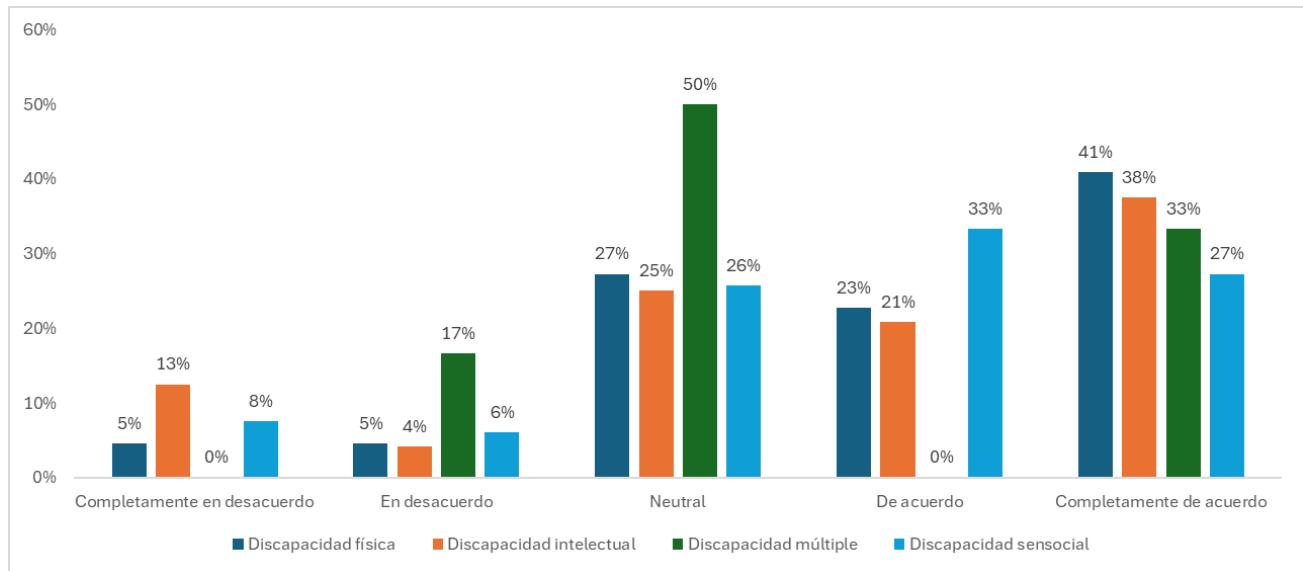
**Figura 9. Frecuencia de uso del correo institucional por tipo de discapacidad**



La percepción de alta importancia del correo institucional es generalizada: física (64% acuerdo total: 23% “de acuerdo” + 41% “completamente”), intelectual (59%: 21% + 38%), múltiple (33% “completamente”, 0% “de acuerdo”) y sensorial (60%: 33% + 27%). Los matices: en múltiple predomina la neutralidad (50%) y aparece el mayor “en desacuerdo” (17%), señal de experiencia heterogénea o dependencia de canales alternos; en intelectual surge el mayor “completamente en desacuerdo” (13%), indicio de casos con rechazo fuerte; en sensorial la importancia es alta pero con top-box más bajo (27% “completamente”), lo que sugiere que, aunque útil, el canal no siempre resulta el más efectivo/usable. En síntesis, el correo es crítico para todos los grupos, con focos de mejora para múltiple (consistencia y configurabilidad), sensorial

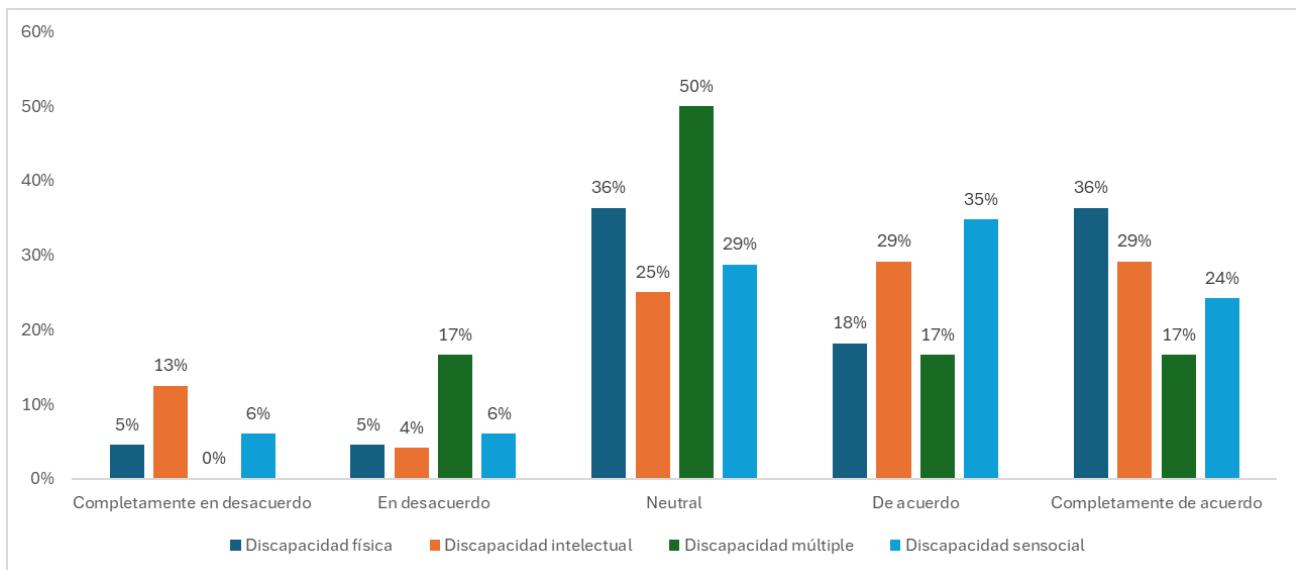
(accesibilidad y legibilidad) e intelectual (carga cognitiva y organización). Recomendación: plantillas accesibles y legibles (alto contraste, encabezados semánticos, enlaces descriptivos), opciones persistentes de tamaño/espaciado, guía de atajos de teclado y recordatorios claros pero no intrusivos (aria-live).

**Figura 10. Percepción importancia del correo institucional por tipo de discapacidad**



En cuanto a la percepción de facilidad de configuración del correo institucional, el acuerdo total es mayor en discapacidad sensorial (59%: 35% “de acuerdo” + 24% “completamente”), seguida de discapacidad intelectual (58%: 29% + 29%) y discapacidad física (54%: 18% + 36%). El perfil más débil es discapacidad múltiple con 34% de acuerdo (17% + 17%) y la neutralidad más alta (50%), además de 17% “en desacuerdo”, señal de experiencias inconsistentes cuando coinciden varias barreras. Llaman la atención dos focos: (1) en intelectual aparece el mayor “completamente en desacuerdo” (13%), lo que sugiere que parte del grupo no encuentra o no comprende los ajustes; (2) en física hay neutralidad elevada (36%), indicio de que los controles existen pero no resultan visibles o persistentes. Recomendaciones inmediatas: panel de accesibilidad siempre visible en el correo (tamaño de fuente/espaciado, alto contraste, reducción de movimiento), atajos de teclado documentados, mensajes y alertas anunciados con aria-live, y persistencia de preferencias por usuario; para múltiple, agregar *presets* (“alto contraste + tipografía grande + foco reforzado”) activables en un clic.

**Figura 11. Percepción de facilidad de configuración del correo institucional para ser accesible por tipo de discapacidad**



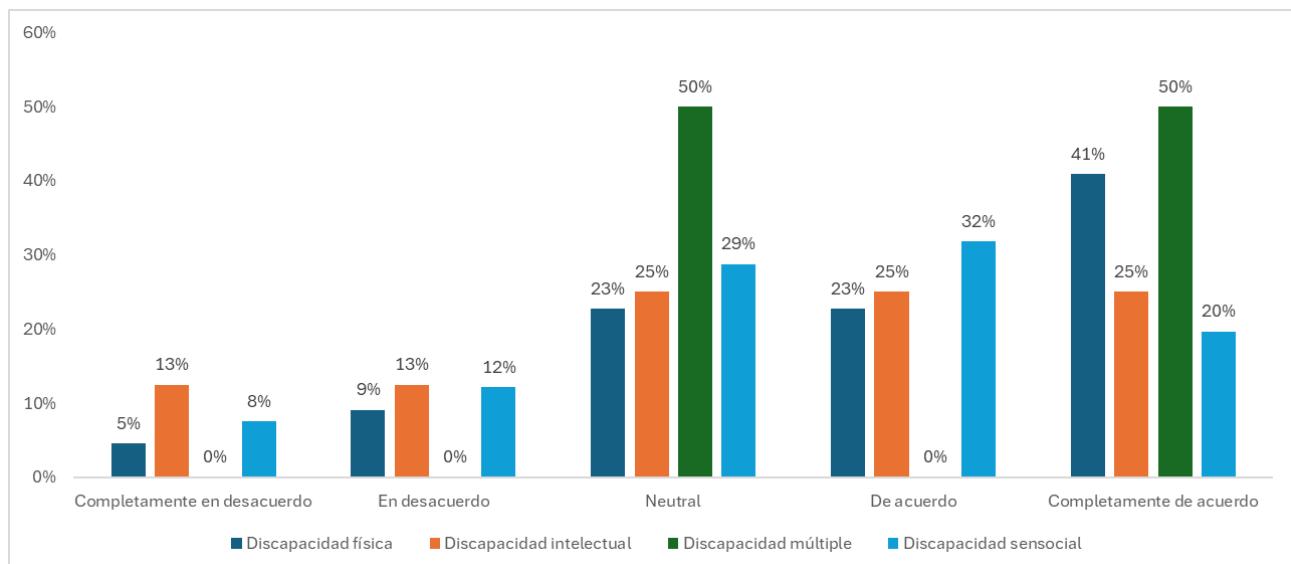
El correo se confirma como canal crítico y de uso frecuente para la mayoría, con acuerdos altos en física e intelectual; no obstante, emergen polarizaciones: en intelectual aparece un top-box alto junto a casos de “completamente en desacuerdo”, y en múltiple conviven picos de “completamente de acuerdo” con neutralidad elevada, lo que indica experiencias inconsistentes. En sensorial el uso e importancia son altos, pero con más desacuerdo relativo, señal de déficits de legibilidad y compatibilidad con lectores de pantalla. Prioridades: plantillas y avisos accesibles (encabezados semánticos, enlaces descriptivos, lenguaje claro), atajos de teclado visibles, controles rápidos para tamaño/espaciado y alto contraste, notificaciones anunciadas en aria-live, y persistencia de preferencias por usuario. Con ello, el correo podrá mantener su rol central y, a la vez, cerrar brechas de accesibilidad para sensorial y múltiple sin aumentar la carga cognitiva del resto de la matrícula.

## Portal de fichas de pago

([https://pagosenlinea.uat.edu.mx/pago\\_fichas/](https://pagosenlinea.uat.edu.mx/pago_fichas/))

La percepción más alta de facilidad de uso del portal de Fichas de Pagos aparece en discapacidad múltiple con 50% “completamente de acuerdo”, aunque convive con 50% de neutralidad y 0% “de acuerdo”, lo que evidencia experiencias polarizadas: para la mitad funciona muy bien y para la otra mitad no termina de convencer. Discapacidad física muestra una valoración sólida y consistente (64% de acuerdo total: 23% + 41%) y bajo desacuerdo (14%). En discapacidad intelectual la facilidad es moderada (50% de acuerdo), pero con el desacuerdo más alto (26%), señal de fricciones de comprensión del flujo o de los mensajes de error. Discapacidad sensorial queda intermedia (52% de acuerdo, 20% de desacuerdo y 29% neutral), sugiriendo retos de contraste, foco visible y compatibilidad con lector de pantalla en campos y botones. Implicación: priorizar un wizard accesible con pasos claros, etiquetas programáticas y validación aria-live, objetivos táctiles  $\geq 44 \times 44$  px, orden de tabulación lógico, alto contraste en importes/botones y PDF/UA en comprobantes para cerrar neutralidades y desacuerdos, especialmente en intelectual y sensorial.

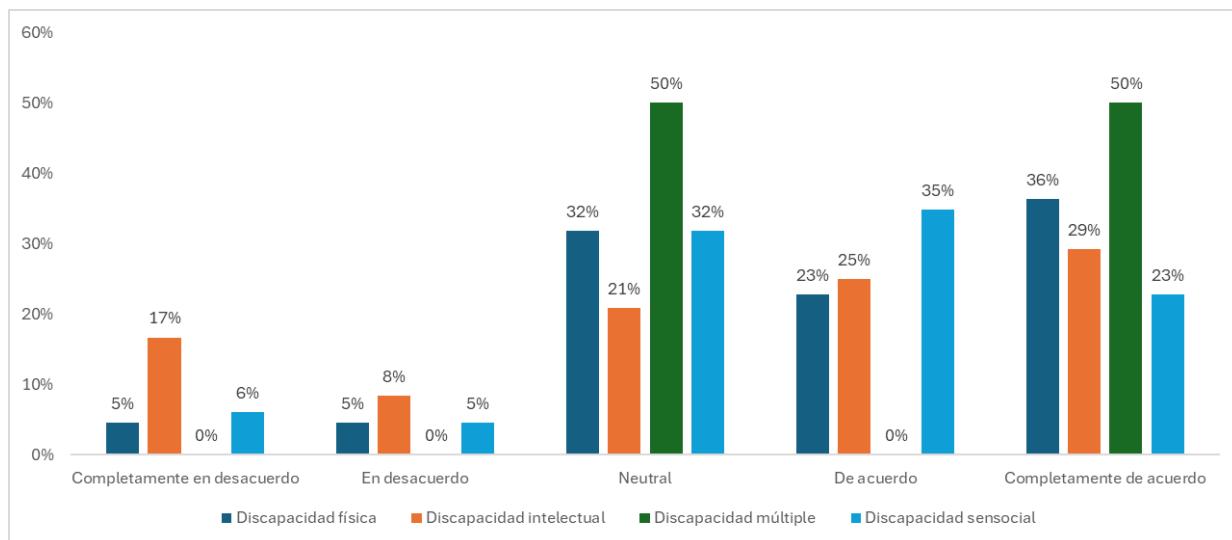
**Figura 12. Percepción de facilidad de uso del portal de Fichas de Pagos por tipo de discapacidad**



La percepción de claridad y sencillez de contenido del portal de Fichas de Pagos es mayoritariamente positiva, con matices por grupo. Discapacidad física muestra una

valoración sólida (59% de acuerdo: 23% “de acuerdo” + 36% “completamente”) y bajo desacuerdo (10%), aunque con 32% de neutralidad. Discapacidad sensorial también reporta buen nivel de claridad (58% de acuerdo: 35% + 23%), con 11% de desacuerdo y 32% neutral, lo que sugiere oportunidades en contraste, encabezados y etiquetas leíbles por lector de pantalla. Discapacidad intelectual revela un patrón más polarizado: 54% de acuerdo (25% + 29%) pero el desacuerdo más alto (25%: 17% + 8%), indicando fricciones de comprensión de instrucciones/mensajes. Discapacidad múltiple es el caso más heterogéneo: 50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral, sin desacuerdo, lo que apunta a experiencias divididas (muy claro para una mitad; poco determinante para la otra). Implicación: reforzar lenguaje claro y “lectura fácil”, pasos numerados con tiempos y requisitos, ejemplos visuales y mensajes de error junto al campo; asegurar jerarquías H1–H3 consistentes, contraste suficiente y descripciones alternativas, y ofrecer un resumen final antes de confirmar el pago.

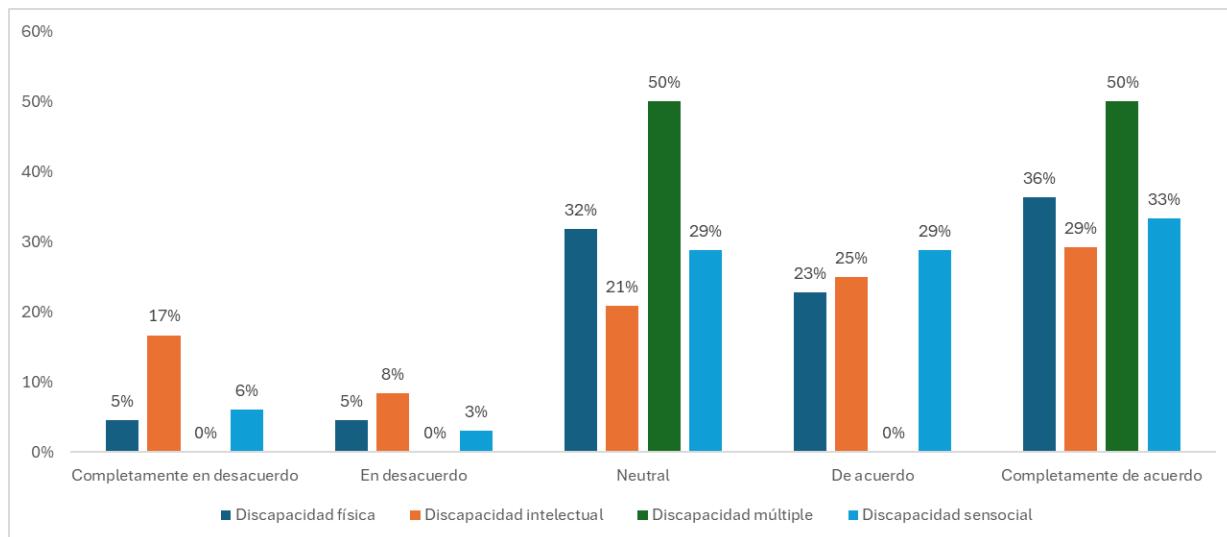
**Figura 13. Percepción de claridad y sencillez de contenido del portal de Fichas de Pagos por tipo de discapacidad**



La importancia percibida del portal es alta en todos los grupos, con los niveles más elevados en discapacidad sensorial (62% de acuerdo total: 29% “de acuerdo” + 33% “completamente”) y discapacidad física (59%: 23% + 36%). Discapacidad intelectual también lo considera relevante (54%), pero presenta el mayor desacuerdo (25%: 17% “completamente en desacuerdo” + 8% “en desacuerdo”), lo que indica casos donde el portal no responde a necesidades concretas (comprensión de trámites, mensajes, plazos). El patrón más polarizado es discapacidad múltiple: 50% “completamente de

acuerdo” y 50% neutral, sin desacuerdo, señal de experiencias divididas entre quienes lo consideran clave y quienes no perciben su utilidad directa. Implicación: el portal cumple un rol crítico para la matrícula, pero debe reducirse la neutralidad y el rechazo con mejoras de lenguaje claro y lectura fácil, recordatorios y estados de trámite visibles, rutas cortas a “pagar/descargar ficha”, y soporte de accesibilidad consistente (contraste, etiquetas programáticas, validación aria-live, PDF/UA en comprobantes).

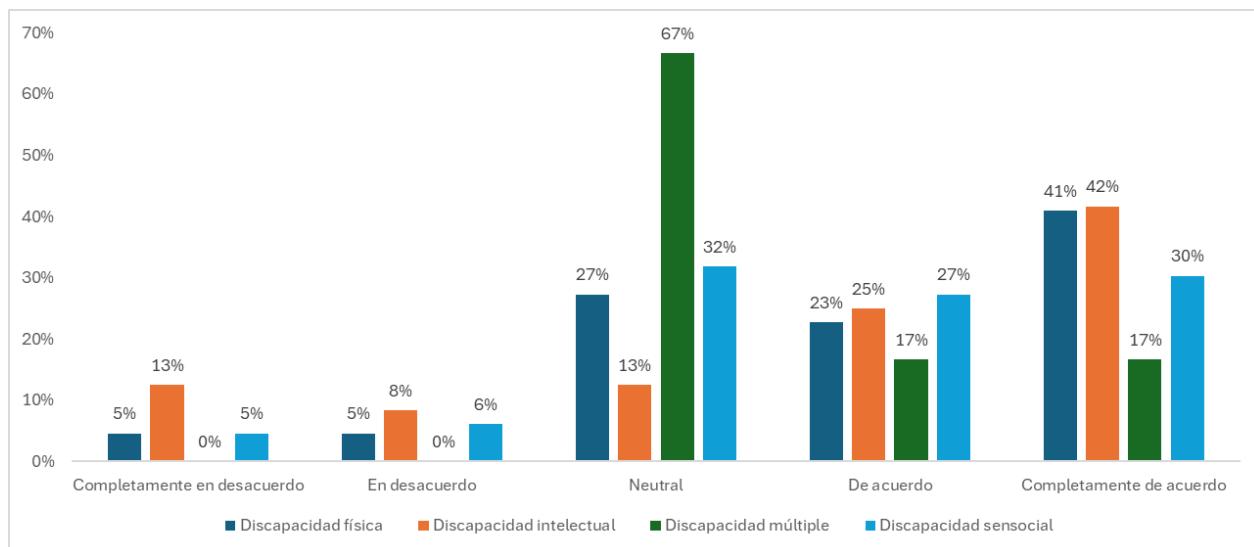
**Figura 14. Percepción importancia del portal de Fichas de Pagos por tipo de discapacidad**



En cuanto a la percepción de facilidad de configuración del portal de Fichas de Pagos, el patrón general es positivo, pero con variabilidad por grupo. Los mejores niveles los reportan discapacidad intelectual (67% de acuerdo total: 25% “de acuerdo” + 42% “completamente”), con poco rechazo (13% “completamente en desacuerdo” + 8% “en desacuerdo”). Discapacidad física también evalúa bien la configuración (64%: 23% + 41%), aunque conserva 27% de neutralidad, señal de controles que existen, pero no siempre son visibles/persistentes. Discapacidad sensorial muestra una aceptación intermedia (57%: 27% + 30%) y neutralidad elevada (32%), lo que sugiere oportunidades en tamaño de fuente/espaciado, alto contraste y anuncios accesibles (aria-live) para lectores de pantalla. El perfil más débil es discapacidad múltiple, con apenas 34% de acuerdo (17% + 17%) y neutralidad muy alta (67%), indicio de experiencias inconsistente cuando confluyen varias barreras. Prioridades: panel de accesibilidad siempre visible y persistente por usuario (tipografía, contraste, reducción de movimiento), guía de atajos de teclado, mensajes y estados claros anunciados a

tecnologías asistivas, y presets de un clic (“alto contraste + fuente grande + foco reforzado”) especialmente para múltiple y sensorial.

**Figura 15. Percepción de facilidad de configuración del portal de Fichas de Pagos para ser accesible por tipo de discapacidad**



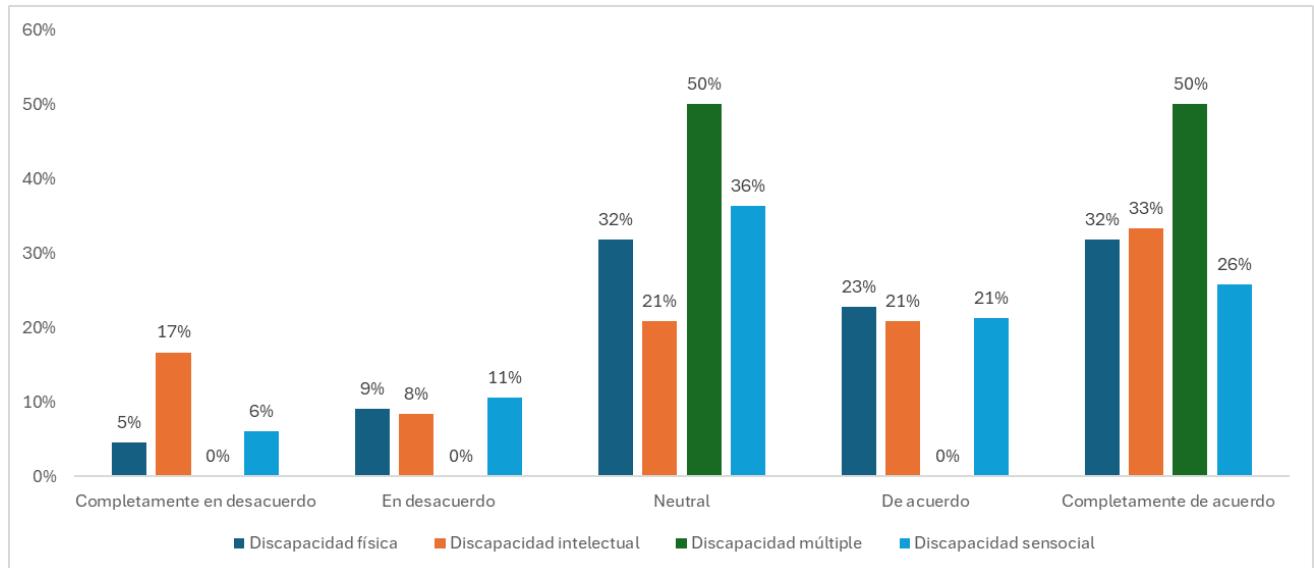
En el portal de Fichas de Pago la evaluación global es favorable pero heterogénea entre tipos de discapacidad: la facilidad de uso y la claridad del contenido se perciben mejor en discapacidad física ( $\approx 59\text{--}64\%$  de acuerdo y bajo desacuerdo), mientras que en discapacidad sensorial el balance es positivo, pero con neutralidad y desacuerdo algo mayores ( $\approx 52\text{--}58\%$  de acuerdo), lo que sugiere ajustes pendientes en contraste, foco visible y compatibilidad con lector de pantalla. En discapacidad intelectual los niveles de acuerdo son moderados ( $\approx 50\text{--}54\%$ ) con el desacuerdo más alto del conjunto ( $\approx 25\text{--}26\%$ ), indicando fricciones de comprensión en instrucciones, validaciones y mensajes de error. Discapacidad múltiple muestra el patrón más polarizado (50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral, casi sin punto medio), señal de experiencias muy buenas para una parte y poco determinantes para otra. Aun así, la importancia del portal es elevada en todos los grupos (especialmente sensorial y física,  $\approx 59\text{--}62\%$  de acuerdo). En términos de mejora, conviene consolidar un flujo tipo “wizard” con pasos numerados y progreso visible, etiquetas programáticas y validación con aria-live, botones y campos grandes ( $\geq 44 \times 44$  px), alto contraste en importes/acciones, lenguaje claro y lectura fácil con ejemplos, y comprobantes

PDF/UA; estas acciones deberían reducir la neutralidad en múltiple y sensorial y el desacuerdo en intelectual, estabilizando la experiencia para toda la matrícula.

## **Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias**

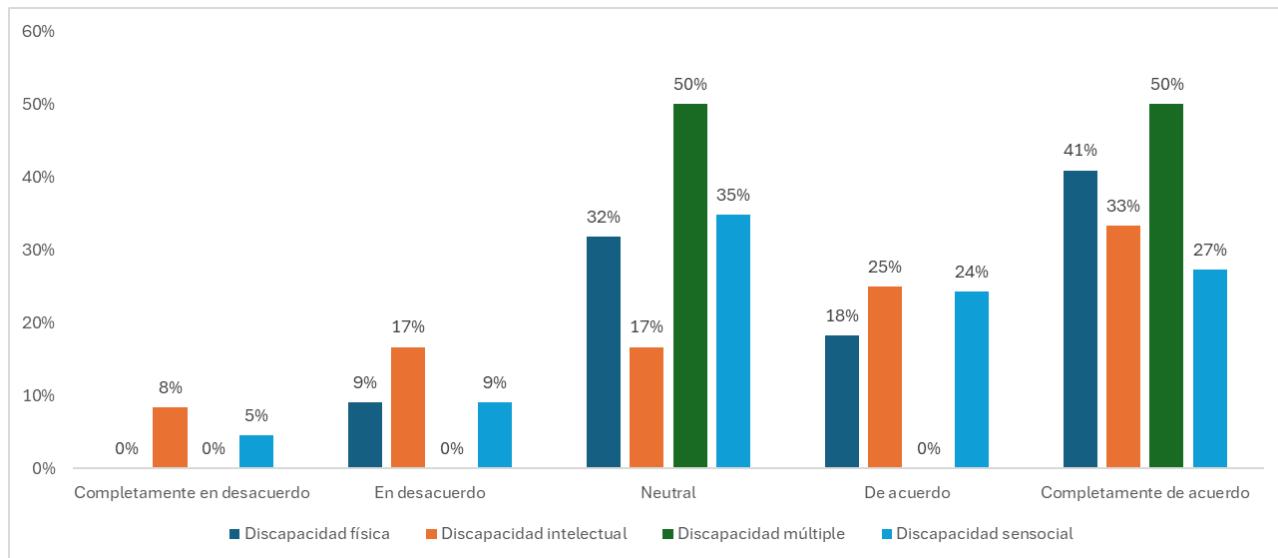
El sitio eUAT se percibe mayormente usable, con diferencias por grupo. Discapacidad física muestra una valoración sólida (55% de acuerdo: 23% “de acuerdo” + 32% “completamente”), con 14% de desacuerdo y 32% neutral. Discapacidad intelectual alcanza 54% de acuerdo (21% + 33%), pero concentra el mayor rechazo (25%: 17% “completamente en desacuerdo” + 8% “en desacuerdo”), signo de fricciones cognitivas en los flujos de descarga/activación. Discapacidad sensorial queda intermedia (47% de acuerdo, 36% neutral y 17% de desacuerdo), sugiriendo pendientes en compatibilidad con lectores de pantalla, foco visible y contraste en botones/enlaces. El patrón más polarizado es discapacidad múltiple (50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral, sin punto medio), indicador de experiencias muy buenas para una parte y poco determinantes para otra. Implicaciones UX inmediatas: guías paso a paso con capturas y texto alternativo, detección automática del sistema operativo con botones claros de descarga, navegación 100% por teclado (orden de tabulación y foco), etiquetas programáticas/ARIA en controles, videos cortos con subtítulos y transcripción, y un panel visible para tamaño de fuente/alto contraste/reducir movimiento que guarde preferencias por usuario.

**Figura 16. Percepción de facilidad de uso del Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias por tipo de discapacidad**



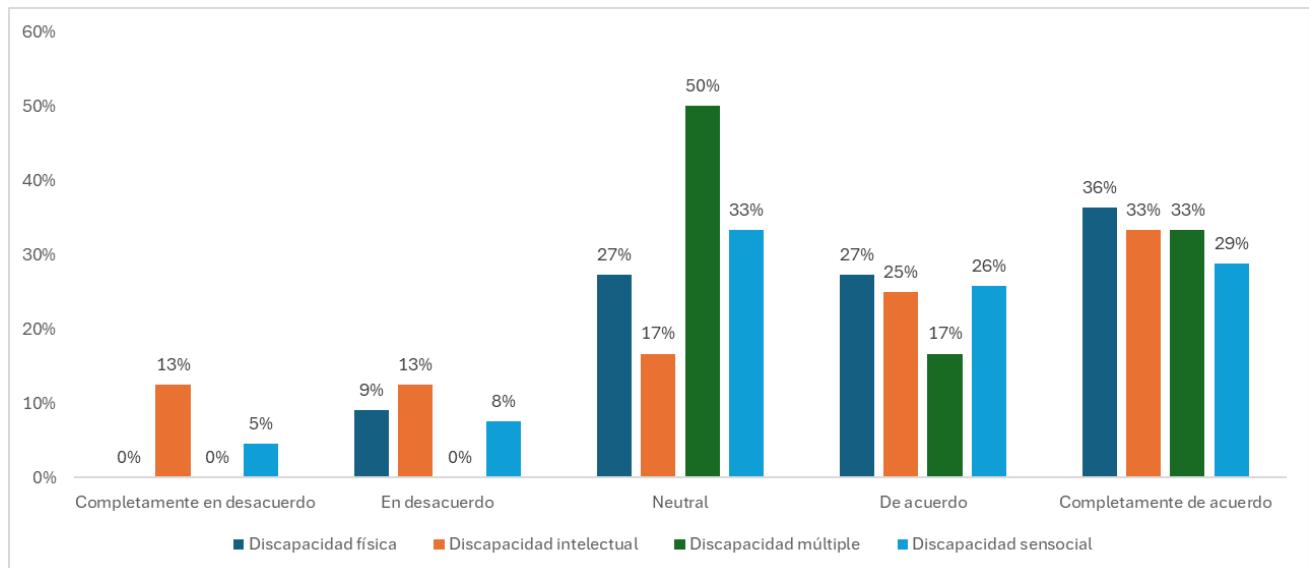
La percepción de claridad y sencillez del contenido del Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias es favorable con matices por grupo. Discapacidad física muestra una valoración sólida (59% de acuerdo: 18% “de acuerdo” + 41% “completamente”) y bajo desacuerdo (9%). Discapacidad intelectual alcanza 58% de acuerdo (25% + 33%) pero concentra el mayor desacuerdo (25%: 8% + 17%), lo que sugiere fricción cognitiva en instrucciones o nomenclaturas. En discapacidad sensorial el acuerdo es 51% (24% + 27%), con 35% neutral y 14% de desacuerdo, indicando pendientes de contraste, encabezados semánticos y compatibilidad con lectores de pantalla. El patrón más polarizado es discapacidad múltiple: 50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral (0% “de acuerdo”), reflejando experiencias divididas. Implicaciones UX: reforzar lenguaje claro y “lectura fácil” (pasos numerados, verbos de acción, tiempos y requisitos), ejemplos visuales con texto alternativo, jerarquías H1–H3 consistentes, glosario para términos técnicos (licencias/activación), botones y enlaces descriptivos, y mensajes/errores junto al campo anunciados en aria-live; esto debería reducir el desacuerdo en intelectual y la neutralidad en sensorial y múltiple.

**Figura 17. Percepción de claridad y sencillez de contenido del Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias por tipo de discapacidad**



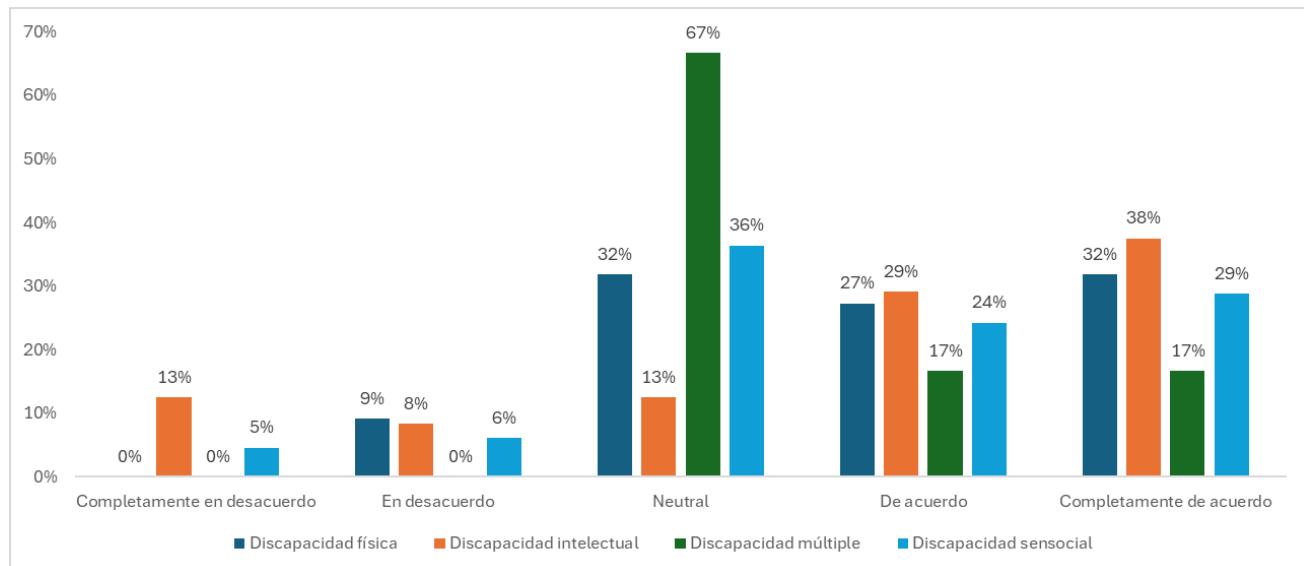
La percepción de alta importancia es generalizada, con los niveles más altos en discapacidad física (63% de acuerdo total: 27% “de acuerdo” + 36%), seguida de intelectual (58%: 25% + 33%) y sensorial (55%: 26% + 29%). En discapacidad múltiple se observa un patrón polarizado: 50% de acuerdo (17% + 33%) y 50% de neutralidad, sin desacuerdo reportado, lo que sugiere que para una parte del grupo el sitio es clave y para otra aún no resulta determinante. El mayor rechazo aparece en intelectual (26%: 13% “completamente en desacuerdo” + 13% “en desacuerdo”), mientras que sensorial presenta desacuerdo moderado (13%) y física bajo (9%). En síntesis, eUAT es considerado relevante para el estudio por la mayoría, pero conviene reducir neutralidades y rechazos —especialmente en múltiple e intelectual— con rutas claras por tarea, lenguaje de “lectura fácil”, ayudas paso a paso y opciones visibles de accesibilidad (contraste, tamaño/espaciado y navegación por teclado) que se guarden como preferencia.

**Figura 18. Percepción importancia del Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias por tipo de discapacidad**



En lo que respecta a la percepción de facilidad de configuración del Sitio eUAT para Office 365 y las aplicaciones digitales universitarias, el patrón es positivo, con mejores resultados en discapacidad intelectual (67% de acuerdo: 29% “de acuerdo” + 38% “completamente”) y discapacidad física (59%: 27% + 32%), aunque física mantiene 32% de neutralidad, señal de controles presentes pero poco visibles/persistentes. Discapacidad sensorial muestra aceptación intermedia (53% de acuerdo: 24% + 29%) y 36% neutral, lo que sugiere oportunidades en tamaño de fuente/espaciado, alto contraste, foco visible y compatibilidad con lectores de pantalla. El perfil más débil es discapacidad múltiple, con apenas 34% de acuerdo (17% + 17%) y neutralidad muy alta (67%), sin desacuerdo explícito: cuando los ajustes se encuentran funcionan, pero para muchas personas pasan inadvertidos o no resuelven barreras combinadas. Prioridades: panel de accesibilidad siempre visible y persistente por usuario (contraste/tema, tipografía/espaciado, reducir movimiento), *presets* de un clic para necesidades combinadas, mensajes/estados anunciados en aria-live, y guías paso a paso con capturas con texto alternativo.

**Figura 19. Percepción de facilidad de configuración del Sitio eUAT para Office 365 y aplicaciones digitales universitarias para ser accesible por tipo de discapacidad**

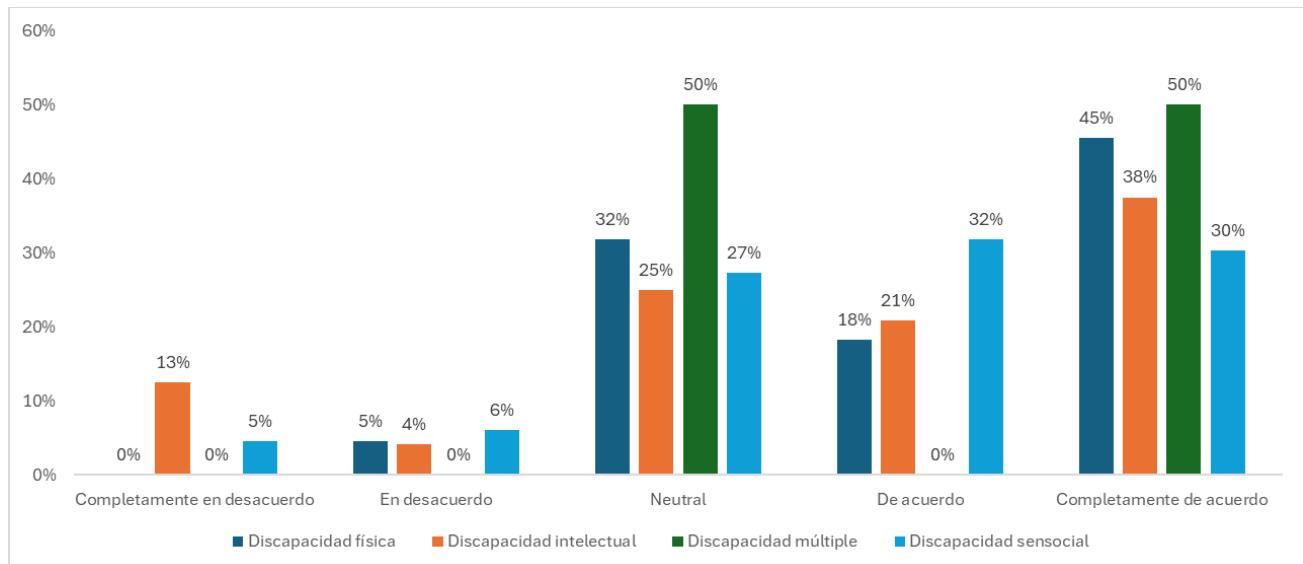


En el sitio eUAT (Office 365 y apps) la percepción global es positiva pero con variabilidad por tipo de discapacidad. Los mejores niveles de facilidad de uso, claridad e importancia se concentran en discapacidad física e intelectual ( $\approx 55\text{--}63\%$  de acuerdo), aunque en intelectual aparecen bolsas de rechazo que sugieren fricción cognitiva en nomenclaturas e instrucciones. En discapacidad sensorial el balance es intermedio: hay acuerdo mayoritario pero persisten neutralidades altas ( $\approx 33\text{--}36\%$ ) y algo de desacuerdo, asociados a contraste, foco visible, encabezados semánticos y compatibilidad consistente con lectores de pantalla. El patrón más polarizado es discapacidad múltiple: con frecuencia se observa 50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral, lo que indica experiencias excelentes para algunos casos y poco determinantes para otros, especialmente en la configuración de accesibilidad. En términos de mejora, el impacto más rápido llegará con: guías paso a paso con capturas y texto alternativo, detector de sistema y botones claros de descarga/activación, navegación 100% por teclado con foco visible, panel de accesibilidad persistente (tamaño/espaciado/contraste/reducir movimiento) con presets de un clic para necesidades combinadas, y mensajes/errores anunciados en aria-live; estas acciones deberían reducir neutralidad y desacuerdo en sensorial y múltiple y estabilizar los casos críticos en intelectual, consolidando la buena valoración general del sitio.

## Plataforma de Microsoft Teams

La percepción de facilidad de uso de la Plataforma de la plataforma Microsoft Teams es ampliamente positiva. El mayor acuerdo se observa en discapacidad física (63%: 18% “de acuerdo” + 45% “completamente”), seguida muy de cerca por discapacidad sensorial (62%: 32% + 30%), con bajo desacuerdo ( $\approx$ 11% sensorial; 5% física). Discapacidad intelectual muestra acuerdo moderado (56%: 18% + 38%) pero concentra el rechazo más alto (17%: 13% “completamente en desacuerdo” + 4% “en desacuerdo”), lo que sugiere fricciones cognitivas (nomenclaturas, densidad de controles). El patrón más polarizado es discapacidad múltiple: 50% “completamente de acuerdo” y 50% neutral, sin punto medio. Implicaciones UX inmediatas: mantener y visibilizar subtítulos/transcripción en vivo, publicar una guía de atajos de teclado y “modo foco” para reducir distracciones; simplificar menús y nomenclaturas con lenguaje claro; asegurar contraste/foco visible en controles de reunión y persistir preferencias (subtítulos, tamaño de fuente, alto contraste) por usuario.

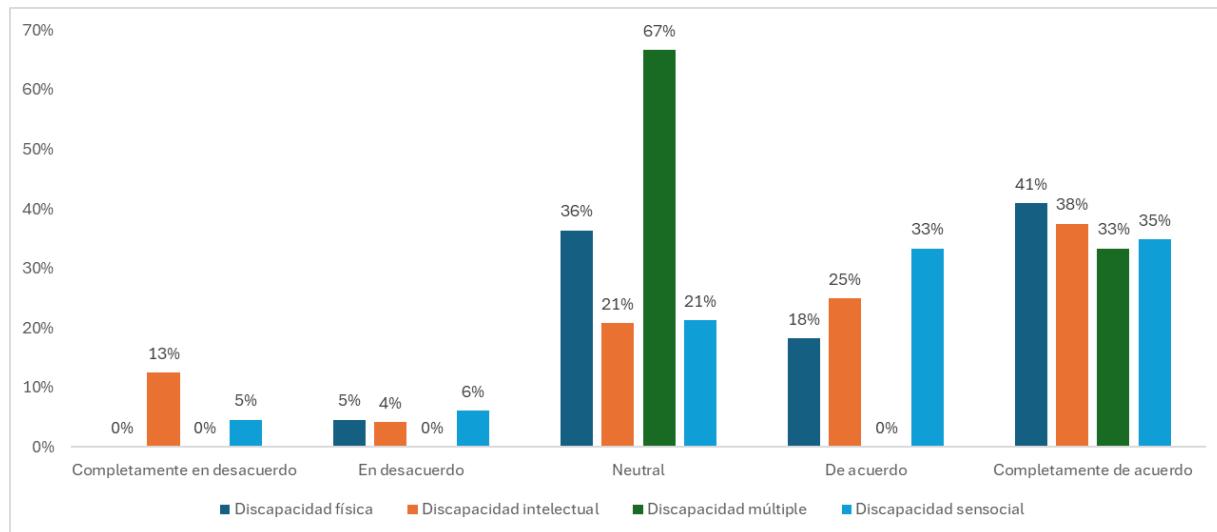
**Figura 20. Percepción de facilidad de uso de la Plataforma de la plataforma Microsoft Teams por tipo de discapacidad**



El uso de Teams es frecuente en todos los grupos, con el mayor acuerdo en discapacidad sensorial (68%: 33% “de acuerdo” + 35% “completamente”), seguida de discapacidad intelectual (63%: 25% + 38%) y discapacidad física (59%: 18% + 41%); en estos tres casos el desacuerdo es bajo (sensorial 11%, intelectual 17%, física 5%) y la

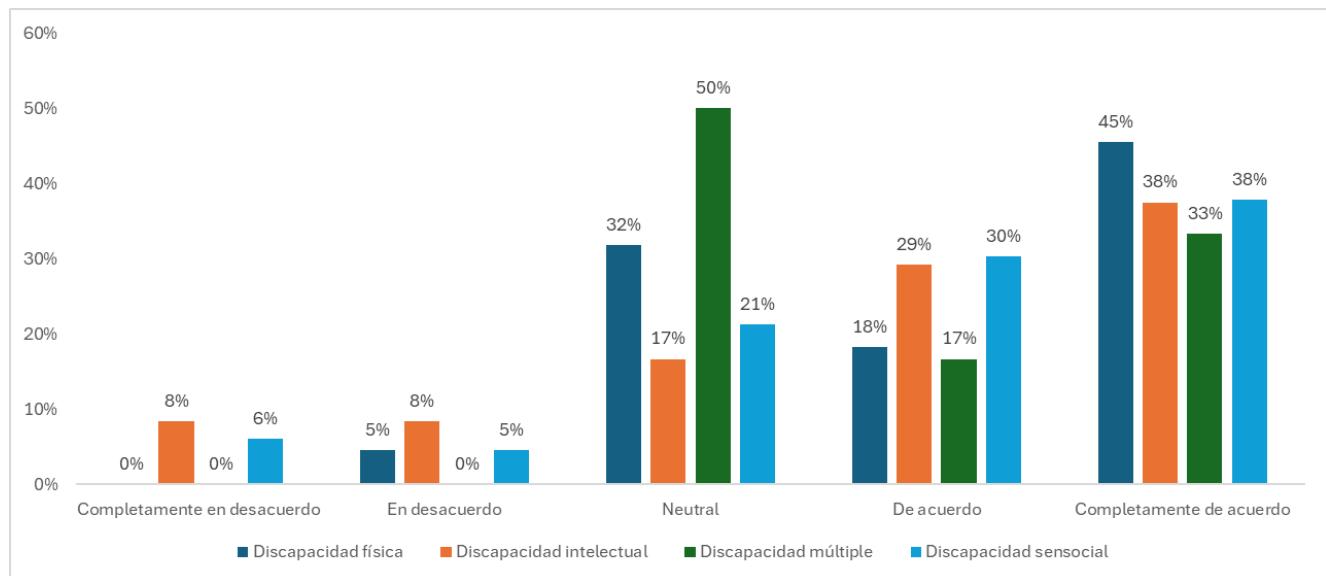
neutralidad oscila entre 21–36%. El perfil más polarizado es discapacidad múltiple, con 67% neutral y 33% “completamente de acuerdo” (0% en “de acuerdo”), lo que indica experiencias divididas: para una parte Teams es central y para otra no resulta determinante en la rutina. Implicación: mantener fortalezas (estándar alto de uso) y reducir neutralidad/desacuerdo con tutoriales cortos, atajos de teclado visibles, foco y contraste reforzados en controles de reunión y preferencias persistentes (subtítulos, tamaño de fuente, modo alto contraste), priorizando a múltiple y, en menor medida, intelectual.

**Figura 21. Frecuencia de navegación en la Plataforma de la plataforma Microsoft Teams**



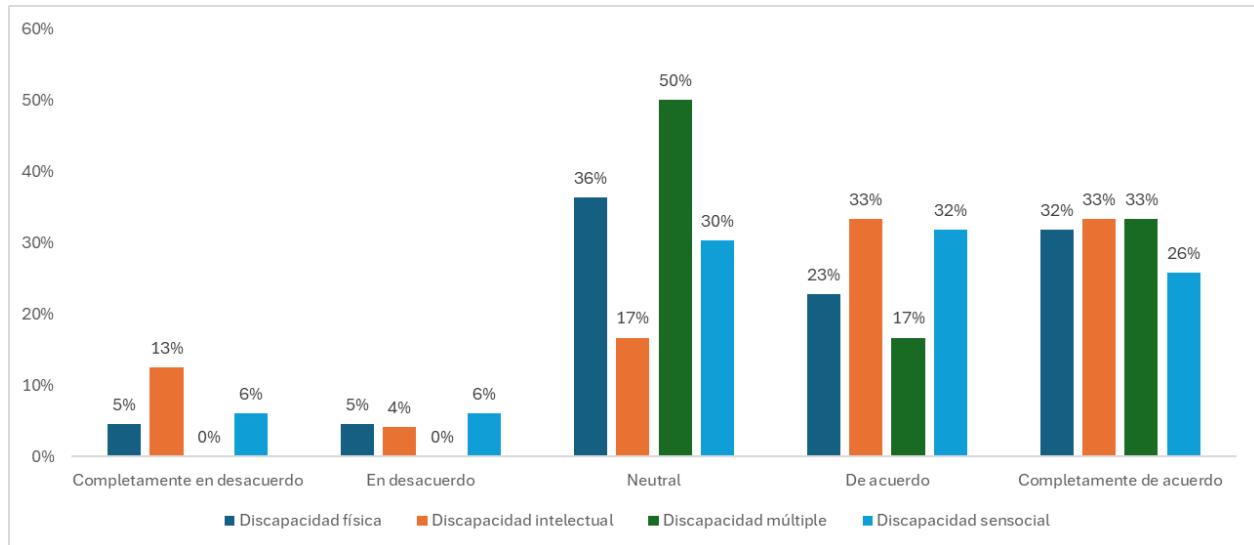
La importancia percibida de Teams es alta y consistente en todos los grupos. Destaca discapacidad física con 63% de acuerdo (18% “de acuerdo” + 45% “completamente”) y mínimo rechazo (5%). Le siguen sensorial (68%: 30% + 38%) y intelectual (67%: 29% + 38%), ambos con bajo desacuerdo ( $\approx$ 6–8%) y neutralidades de 21–32%. El patrón más contenido aparece en discapacidad múltiple, con 50% neutral y 50% de acuerdo (17% + 33%), sin extremos de desacuerdo, lo que sugiere que para una parte del grupo la plataforma es esencial y para otra es útil pero no determinante. En síntesis, Teams es considerado un recurso clave para la vida académica, especialmente por estudiantes con discapacidad física, sensorial e intelectual; para reducir neutralidades —sobre todo en múltiple— conviene reforzar guías rápidas por tarea (clase, entrega, reunión), visibilizar subtítulos/transcripción en vivo, atajos de teclado y un modo de alta legibilidad (contraste, foco, tamaño/espaciado) que se conserve como preferencia.

**Figura 22. Percepción importancia de la Plataforma de la plataforma Microsoft Teams por tipo de discapacidad**



La percepción de facilidad de configuración es mayoritariamente positiva, con los mejores niveles en discapacidad intelectual (66% de acuerdo: 33% “de acuerdo” + 33% “completamente”), seguida de sensorial (58%: 32% + 26%) y física (55%: 23% + 32%). El perfil más incierto es discapacidad múltiple, con 50% de neutralidad y 50% de acuerdo (17% + 33%), lo que sugiere experiencias disparejas cuando coinciden varias barreras. El rechazo es bajo en general, aunque resalta 13% “completamente en desacuerdo” en intelectual. Implicaciones: en sensorial conviene hacer más visibles y persistentes los controles de subtítulos/transcripción, alto contraste, tamaño/espaciado y foco; en intelectual, reducir carga cognitiva con *onboarding* guiado (“paso a paso” para activar accesibilidad, atajos de teclado y modo de alta legibilidad); para múltiple, ofrecer *presets* de un clic que combinen subtítulos + alto contraste + fuente grande + reducción de movimiento, y guardar todas las preferencias por usuario.

**Figura 23. Percepción de facilidad de configuración de la Plataforma de la plataforma Microsoft Teams para ser accesible por tipo de discapacidad**



En Microsoft Teams las y los estudiantes reportan una experiencia global positiva: la facilidad de uso, frecuencia e importancia se mantienen altas ( $\approx 60\text{--}68\%$  de acuerdo) especialmente en discapacidad física, sensorial e intelectual, aunque en intelectual aparecen “bolsas” de rechazo y en múltiple un patrón polarizado (50% neutral vs. 50% de acuerdo) que indica vivencias disparejas. El mapa de fricciones se concentra en carga cognitiva (nomenclaturas, densidad de controles), legibilidad (contraste/foco) y descubridabilidad/persistencia de ajustes de accesibilidad. Para consolidar la buena evaluación y cerrar brechas, conviene: activar por defecto subtítulos y transcripción en reuniones, ofrecer un modo de alta legibilidad (alto contraste, foco reforzado, tamaño/espaciado) con preferencias que se guarden por usuario, visibilizar atajos de teclado y “modo foco” para reducir distracciones, simplificar menús con lenguaje claro, y publicar tutoriales breves paso a paso (con texto alternativo) y presets de un clic que combinen subtítulos + contraste + fuente grande + reducción de movimiento, priorizando a sensorial y múltiple sin aumentar la carga para el resto de la matrícula.

# **Protocolo de Mejora UX-Accesibilidad para los entornos digitales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas**

Con este protocolo se presentan un plan técnico, medible y escalable que ataca directamente los vacíos observados (contraste, navegación por teclado, claridad de contenidos y configurabilidad), priorizando a las discapacidades sensorial y múltiple, sin perder la mejora global de la experiencia del estudiantado no-discapacitado.

## **1) Objetivo y alcance**

Objetivo: Garantizar que cualquier estudiante pueda encontrar, comprender y completar tareas clave (informarse, inscribirse, pagar, descargar, solicitar apoyos) sin ayuda y en cualquier dispositivo/asistencia (lector de pantalla, teclado, switch, ampliador, alto contraste, subtítulos, etc.).

**Norma objetivo:** WCAG 2.2 nivel AA + PDF/UA para documentos.

Entornos: sitio principal UAT, buscador, micrositios escolares, portal de pagos, tableros informativos, blog/noticias.

## **2) Principios de diseño**

Perceptible: contraste  $\geq 4.5:1$ , texto escalable 200%, alternativas textuales y multimedia accesible.

Operable: navegación 100% con teclado (orden lógico, foco visible), skip links, tiempo suficiente, no gestos finos.

Comprensible: lenguaje claro, jerarquías semánticas, mensajes de error cerca del campo, consistencia de patrones.

Robusto: HTML semántico, ARIA solo cuando sea necesario, compatible con NVDA/JAWS/VoiceOver y navegadores actuales.

## **3) Cambios técnicos prioritarios**

### *A. Estructura, navegación y foco*

HTML semántico + landmarks: <header> <nav> <main> <aside> <footer>; regiones con role y aria-label cuando aplique.

Orden de tabulación sin trampas; foco siempre visible ( $\geq 3px$ ; no solo color).

Atajos: “Saltar al contenido”, “Saltar al buscador”, “Saltar a menú”.

Breadcrumb en páginas profundas.

Menú responsivo accesible: botón con aria-expanded, menú como <ul>, cierre con Esc.

#### *B. Panel de Accesibilidad (persistente por usuario)*

Controles: tamaño de fuente, interlineado/espaciado, alto contraste/tema oscuro, reducir movimiento (respeta prefers-reduced-motion), cursor grande, modo teclado.

Persistencia por localStorage + opción “Guardar como preferencia” autenticada.

Indicadores: ícono universal de accesibilidad en esquina fija; accesible por teclado.

#### *C. Colores, tipografía y legibilidad*

Contraste  $\geq 4.5:1$  (texto normal) /  $\geq 3:1$  (grande). Evitar texto sobre imágenes; si es necesario, colocar overlay sólido.

Tipografía sans serif legible; tamaño base 16–18 px, líneas 1.5–1.75; máx. 75 caracteres por línea.

Nunca usar color como único medio para comunicar estado; añadir ícono/etiqueta y aria-live.

#### *D. Contenido y microcopy*

Títulos H1–H3 en orden; una sola H1 por página.

Lectura fácil para trámites: objetivo → requisitos → pasos → tiempo → costo → botón.

Enlaces descriptivos: “Descargar constancia (PDF)” en lugar de “clic aquí”.

Idioma: lang="es" y cambio en línea para anglicismos o citas.

#### *E. Formularios y flujos críticos (pagos, solicitudes)*

Etiquetas programáticas <label for=""> y aria-describedby para ayudas/errores.

Validación accesible en tiempo real con anuncios aria-live="polite".

Wizard por pasos con indicador de progreso, botón Anterior/Siguiente; tamaño objetivo ≥44×44 px.

Teclado: accesible en selects, calendarios y autocompletado; evitar captchas visuales (usar reCAPTCHA accesible o alternativas lógicas).

Resumen antes de pagar y comprobante PDF etiquetado (PDF/UA).

#### *F. Multimedia y documentos*

Video: subtítulos cerrados + transcripción; para piezas clave, audiodescripción.

Audio: transcripción; controles visibles y accesibles por teclado.

Imágenes: alt significativo; decorativas con alt="".

PDFs: etiquetado, orden de lectura, marcadores/h1, contraste. Proveer fuente HTML alternativa.

#### *G. Componentes interactivos*

Tabs, acordeones, modales: patrones WAI-ARIA (tablist/tabpanel, aria-controls, role="dialog" con enfoque confinado y cierre Esc).

Tablas: <th scope> y descripciones.

Notificaciones: regiones aria-live para éxito/error/progreso.

#### *H. Rendimiento y estabilidad*

LCP < 2.5 s, CLS < 0.1; evita animaciones parpadeantes (>3 Hz).

Responsive real (320–1280 px); no bloquear zoom.

Gestión de sesión: avisos antes de expirar con opción de extender (no perder formularios).

### *I. Personalización por rol*

Página inicial segmentada por rol (alumno, aspirante, docente, administrativo).

Atajos a tareas frecuentes (constancias, pagos, reingreso) con texto y icono.

### *J. Analítica con perspectiva de accesibilidad*

Eventos para: uso de panel de accesibilidad, fallos de validación, abandonos por paso, navegación con teclado.

Dashboard A11y mensual con KPIs (abajo).

## **4) QA y pruebas con usuarios**

Automatizado: axe-core/Lighthouse/Pa11y en CI; bloquea merge si hay violaciones críticas.

Asistivas: NVDA/JAWS (Windows), VoiceOver (macOS/iOS), TalkBack (Android).

Teclado: recorrido completo sin ratón en páginas y flujos críticos.

Sesiones con estudiantes (mín. 8 por ciclo: visual baja/ceguera, auditiva, motriz, múltiple).

Hallazgos → backlog etiquetado a11y, con severidad y fecha objetivo.

## **5) Gobernanza y documentación**

Design System UAT con componentes accesibles (botones, inputs, tabs, modales, alertas) y ejemplos de código.

Checklist de publicación (contraste, foco, headings, teclado, alt, labels, PDF/UA).

Política editorial: lenguaje claro, enlaces descriptivos, versión HTML de cada PDF.

Capacitación anual a webmasters/editores (2 h) + microguías para docentes que suben materiales.

## Conclusiones

El censo aplicado a 11,362 estudiantes de la UAT (con análisis específico en 118 personas con discapacidad) muestra que los entornos digitales institucionales —web UAT, correo, portal de fichas de pago, eUAT y Microsoft Teams— son valorados como relevantes y mayormente usables, pero presentan brechas de accesibilidad que afectan sobre todo a quienes reportan discapacidad sensorial y discapacidad múltiple; en discapacidad intelectual la evaluación es positiva aunque con picos de rechazo vinculados a carga cognitiva y nomenclaturas. Los patrones se repiten: altos niveles de acuerdo en facilidad/claridad/uso en física e intelectual; neutralidades y desacuerdos más altos en sensorial (contraste, foco visible, encabezados/etiquetas y compatibilidad con lectores de pantalla) y polarización en múltiple (50% top-box vs. 50% neutral) cuando confluyen barreras. En términos de política institucional, la prioridad es estandarizar componentes accesibles (WCAG 2.2 AA y PDF/UA), garantizar navegación 100% por teclado con foco visible, desplegar un panel de accesibilidad persistente (tamaño/espaciado/contraste/reducir movimiento) con presets de un clic y asegurar subtítulos/transcripciones en multimedia y sesiones sincrónicas. Complementariamente, se requieren flujos tipo wizard, validación aria-live, microcopys de lectura fácil y telemetría A11y para medir cierres de brecha. Implementar estas acciones de forma escalonada (90 días) no solo mejorará la experiencia del estudiantado con discapacidad, sino que elevará la usabilidad general, la retención académica y el cumplimiento normativo de la universidad.