

# **Cálculo **accesible****

## **para apoyar al estudiantado con discapacidad visual en el aula universitaria**

Msc. Wendy López Mainieri  
*colaboración de*  
Byron Rivera Naranjo  
Kenneth Vargas Navarro

<b>I. Consideraciones generales</b>	<b>3</b>
<b>II. Estrategias para apoyar al estudiantado con discapacidad visual en el aula universitaria</b>	<b>5</b>
a. Materiales y recursos de apoyo	5
b. Actividades de aula	6
b.1 Clase magistral	6
b.2 Graficación	6
b.3. Tablas o similares	7
b.4. Atención de consultas	7
c. Evaluaciones	8

## I. Consideraciones generales

El Centro de Asesoría y Servicios al Estudiante con Discapacidad CASED, pone a su disposición algunos lineamientos que le pueden ser útiles a la hora de planificar e impartir lecciones que involucren cálculos matemáticos a estudiantes que presentan discapacidad visual.

Recordemos que las personas que presentan discapacidad visual tienen una pérdida de visión funcional, total (ceguera) o parcial (baja visión).

- **Ceguera:** Sin visión, el funcionamiento descansa exclusivamente en los otros sentidos. Las personas con “ceguera legal” pueden tener percepción de luz, sombra y visión funcional para la realización de actividades particulares.
- **Baja visión:** En términos de funcionalidad: es una limitación de la capacidad funcional y no puede mejorar totalmente mediante corrección refractiva, medicación o cirugía convencional. La persona realiza tareas visuales con lentitud, fatiga y poca precisión, aún con ayuda. Las personas con baja visión pueden manifestar un amplio rango de funcionamiento visual. En este grupo se ubican aquellos estudiantes con un nivel de respuesta visual variado, razón por la cual a veces es difícil detectarlos en la clase.

Si usted tiene en su clase estudiantes con discapacidad visual, es probable que la Unidad Académica, de empadronamiento, le haya notificado los apoyos que requiere la persona o le haya convocado a una reunión (equipo de apoyo) para retomar los mismos. También es esperable que la persona estudiante se ponga en contacto con usted y le comente su condición al inicio del ciclo lectivo.

Las personas con discapacidad visual utilizan diferentes recursos para acceder a la información impresa o digital. Actualmente, la información impresa (en tinta o braille) es la menos utilizada, siendo que esta se digitaliza pues las herramientas tecnológicas facilitan el acceso al contenido.

En su experiencia docente puede toparse con personas que utilizan programas de lectura de pantalla o que realizan inversión del contraste del monitor y amplían el tamaño del contenido en pantalla. En ambos casos, las personas van a requerir que usted elabore el material con condiciones particulares de accesibilidad.

Antes de empezar debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Consulte a la persona estudiante sobre el acercamiento que ha tenido con anterioridad al tema y cómo lo ha abordado. También se puede indagar sobre las estrategias que se han utilizado y las que se podrían poner en práctica.

- b. Ponga a la persona estudiante en la misma situación de acceso a los contenidos del curso que al resto del estudiantado, lo cual implica la adaptación de material y aplicación de algunos ajustes metodológicos.
- c. El alumnado con discapacidad visual requiere una adaptación de acceso al currículum, por lo que no se modifican los objetivos, los contenidos, las competencias básicas y los criterios de evaluación.
- d. La condición visual de la persona no debe impedir una plena formación matemática y no implica una actividad docente diferenciada. Por lo que puede servirse de herramientas específicas para la docencia .
- e. El aprendizaje del cálculo en personas con baja visión o ceguera se realiza, desde etapas tempranas, mediante el cálculo mental.
- f. CASED valora las solicitudes de apoyo de las personas estudiantes de forma que puedan contar con los recursos y apoyos que les permitan el acceso al currículum de forma más autónoma posible. En algunos casos se asigna el apoyo de un tercero para la toma de apuntes y trabajo fuera de la clase. Este apoyo no sustituye la presencia y participación de la persona estudiante en clase. Tampoco reemplaza el uso del horario o mecanismo para solución de consultas que usted disponga.

## II. Estrategias para apoyar al estudiantado con discapacidad visual en el aula universitaria

### a. Materiales y recursos de apoyo

- Si la persona estudiante es usuaria del sistema braille o tecnología de apoyo (programa de lectura de pantalla), puede solicitar apoyo al CASED para que se adapte el material del curso, de manera que la persona estudiante disponga de este antes de la clase.
- Las personas estudiantes que utilizan el sistema de lectoescritura braille, pueden requerir, para la toma de apuntes, de una máquina de escribir Perkins o regleta y punzón. Estos materiales deben ser aportados por la persona estudiante.
- Las personas estudiantes que utilizan tecnología de apoyo, probablemente tomarán apuntes en una computadora portátil y utilizan audífonos para no interrumpir la clase. Estos dispositivos deben ser aportados por la persona estudiante.
- Algunas personas estudiantes poseen calculadora parlante, sin embargo, generalmente son para realizar cálculos básicos. Las calculadoras científicas parlantes tienen un costo muy elevado, por lo que no son de fácil acceso. En su lugar puede utilizar aplicaciones de calculadoras con síntesis de voz o programas como Excel u otro que permita el trabajo en hojas de cálculo digitales.
- Posiblemente, desde CASED, se asignará el apoyo de una persona para la toma de apuntes y trabajo extra clase. La persona asignada tiene un rol específico de apoyo dirigido únicamente a la persona asignada y requiere acceso a los contenidos y materiales del curso con anticipación, por favor facilite el acceso a los mismos.
- El material utilizado en clase debe entregarse a la persona estudiante en formato digital.

## b. Actividades de aula

### b.1 Clase magistral

- El trabajo que se lleve a cabo en la pizarra, así como las explicaciones, deben oralizarse. Cada elemento que se anote o se señale debe ser oralizado para que la persona estudiante sepa a que se refiere directamente. Por ejemplo:

Evite	Utilice
Tomamos esto y lo multiplicamos por aquello	Tomamos el numerador y lo multiplicamos por 4
Lo que está en verde...	Lo que está en verde, es decir $2x-5$

- Puede hacer preguntas a la persona estudiante sobre el contenido desarrollado, esto le permitirá identificar el nivel de comprensión y hacer modificaciones en la explicación si fuera necesario.
- Si la persona estudiante no puede pasar a la pizarra a desarrollar un ejercicio, pídale que lo desarrolle oralmente y haga usted las anotaciones en la pizarra.
- Puede utilizar el trabajo en grupo para la solución de ejercicios en clase, procure que la persona con discapacidad visual se incorpore al grupo de trabajo junto con la persona que lo apoya en clase.

### b.2 Graficación

- Las representaciones gráficas que se realicen en la pizarra deben ser descritas de manera clara. Se pueden ejemplificar utilizando imágenes en relieve. Este material debe prepararse antes de la clase o solicitarle a la persona que apoya con la toma de apuntes que realice la actividad en el momento.
- Cuando la persona estudiante deba realizar un gráfico o trazar una figura, puede utilizar la técnica del repujado, de forma que la persona realice el trazo sobre una superficie y al invertir esta, pueda sentirlo. Generalmente se utiliza papel grueso, cartulina o foam como superficies que generan relieves; y una ruleta o lapicero sin tinta para repujar.

- De prioridad a la exploración, el reconocimiento y la representación gráfica del contenido por sobre la precisión en el trazo. Ya que finalmente lo que importa es la interpretación y comprensión de la gráfica o la representación del cálculo a nivel gráfico.
- Para facilitar la interpretación o la producción gráfica, suprima las líneas que no aporten información o puedan confundir a la persona estudiante. A mayor número de líneas, mayor dificultad en la interpretación.
- A la hora de explicar una gráfica, ubique a la persona en el plano cartesiano y describa la figura según sus características (concavidad, monotonía, asíntotas, puntos de intersección, puntos máximos y mínimos, etc.).

### **b3. Tablas o similares**

- Cuando se trabaje con tablas (por ejemplo, para determinar el signo de una función), se debe facilitar una tabla en relieve para su uso en clase. La cual puede ser elaborada usando repujado o hilo de lana.
- El uso del material en relieve ayuda a la persona estudiante a ubicar los elementos y resolver mentalmente el ejercicio indicado.
- Recuerde que la descripción de los elementos y su ubicación en el espacio es vital para la comprensión del contenido.

### **b4. Atención de consultas**

- Para la atención de consultas, de prioridad a la atención presencial en el horario establecido para este fin.
- De ser posible, utilice materiales concretos o relieves para explicar los contenidos.
- Indique a la persona estudiante cuáles ejercicios son indispensables para la práctica de un contenido y cuales puede realizar de forma complementaria.
- Procure que la persona estudiante repita el ejercicio explicándolo ella misma, para usted asegurarse que comprendió la instrucción.
- Si la persona utiliza un programa de lectura de pantalla, puede solicitar a la persona estudiante que le enseñe su forma de trabajo en la computadora y cómo desarrolla los ejercicios. Esta actividad le permitirá realizar los ajustes necesarios para atender las consultas.

### c. Evaluaciones

- Utilice para las evaluaciones el mismo formato que ha utilizado en clase para explicar el contenido. Es decir, si ha trabajado con material adaptado, braille, relieve o descripciones orales, replique este formato de manera que la persona estudiante pueda trabajar en forma autónoma.
- Si se requiere el apoyo de un tercero para la toma de apuntes, esta persona debe ser dispuesta por la cátedra o la Unidad Académica, de manera que se resguarde la objetividad de la prueba.
- Si se requiere material de apoyo en braille, puede solicitar el apoyo para la transcripción a CASED, con mínimo 15 días de anticipación.
- Si las evaluaciones se resuelven en formato digital, la persona puede realizarlas en su computadora o en una que le facilite la Unidad Académica. Si la prueba se resuelve en una computadora diferente a la que utiliza la persona estudiante se debe:
  - instalar el o los programas que la persona estudiante utilizará,
  - coordinar con la persona estudiante la revisión y personalización de los programas instalados, con mínimo 3 días de anticipación a la aplicación de la prueba.
- Las pruebas realizadas en formato digital deben ser entregadas en formato editable DOC y en formato portable PDF.
  - El documento editable es la versión que se calificará y sobre este se pueden realizar las anotaciones y correcciones.
  - La versión en PDF, es el respaldo de las respuestas emitidas por la persona estudiante en caso de apelación.
- Si la evaluación se realiza con apoyo de un tercero (toma apuntes), recuerde grabar en audio la prueba, de forma que quede una constancia de las preguntas y respuestas que la persona dio. Este respaldo es necesario en caso de una apelación.
- Si la prueba se realiza en braille y la persona emite sus respuestas en braille, ésta debe ser enviada a CASED para ser transcrita y posteriormente calificada por la persona docente.
- Recuerde que los apoyos académicos requeridos por la persona estudiante fueron acordados en la reunión de equipo de apoyo y comunicados por oficio. En este sentido, a la persona se le pudo haber aprobado:



- tiempo adicional para la realización de la prueba,
  - formato adaptado (digital, braille, con toma apuntes, etc.),
  - apoyo de una persona facilitadora,
  - uso de calculadora parlante, Excel u otro,
  - realización de la prueba en forma individual o en tractos.
- No es recomendable que disminuya la cantidad de ejercicios asignados a la evaluación, ya que esto eleva el puntaje asignado a cada ítem. En su lugar, puede dividir el examen en tractos.
  - De prioridad a las evaluaciones presenciales sobre las virtuales. El uso del aula virtual para realizar evaluaciones que incluyen cálculos no es el idóneo, por la presentación del contenido. Si no puede aplicar la presencialidad, puede utilizar una sesión virtual en Zoom con la persona estudiante.

# CASED, 2024

---

Elaborado por:  
MSc Wendy López Mainieri  
con colaboración de:  
Byron Rivera Naranjo y Kenneth Vargas Navarro  
cased@ucr.ac.cr  
tel. 2511-2723