



Universidad Estatal a Distancia
Vicerrectoría de Docencia
Centro de Capacitación en Educación a Distancia



Non Visual Desktop Access (NVDA): lector de pantalla para facilitar el acceso a recursos de aprendizaje a las personas en condición de discapacidad visual o con baja visión

Universidad Estatal a Distancia

Centro de Capacitación en Educación a Distancia

Licda. Yoselyn Mora Salazar

I cuatrimestre, 2024



Advertencia

Los derechos patrimoniales de los diseños de todas las actividades de capacitación y sus respectivos materiales pertenecen única y exclusivamente a la Universidad Estatal a Distancia (UNED). Las personas usuarias de tales recursos didácticos, facilitados para fines docentes por medio del Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED); reconocen la titularidad de la UNED sobre los derechos patrimoniales, de conformidad con la normativa nacional e internacional del Derecho de Autor. El CECED facilita los recursos didácticos en el entendido de que serán de uso exclusivo de las personas participantes de las actividades de capacitación, quienes se comprometen a no explotarlos por ningún medio o procedimiento, conocido o por conocerse, ni cederlos ni licenciarlos a favor de terceras personas, salvo autorización previa y expresa de la UNED por medio del CECED.



Créditos

- Redacción del contenido: Yoselyn Mora Salazar
- Revisión del contenido: María Andrea Jiménez Arauz y Olga Amador Castro
- Coordinación de la elaboración del material: María Andrea Jiménez Arauz
- Corrección de estilo: Olga Amador Castro

Índice de contenido

| | |
|--|----|
| Instalación y configuración del NVDA..... | 8 |
| 1.1. Descargar NVDA | 8 |
| 1.2. Ejecutar NVDA | 10 |
| 1.3. Configurar NVDA..... | 12 |
| 1.3.1. Idioma de NVDA (requiere reiniciar) | 14 |
| 1.3.2. Guardar configuración al salir de NVDA..... | 14 |
| 1.3.3. Mostrar opciones cuando se salga de NVDA | 14 |
| 1.3.4. Reproducir sonidos al iniciar o salir de NVDA..... | 14 |
| 1.3.5. Nivel de mensajes guardados en el Registro | 15 |
| 1.3.6. Arrancar NVDA después de iniciar sesión | 15 |
| 1.3.7. Usar NVDA durante el inicio de sesión (requiere privilegios de administrador) | 15 |
| 1.3.8. Utilizar opciones actualmente guardadas durante el inicio de sesión y en pantallas seguras (requiere privilegios de administrador)..... | 15 |
| 1.3.9. Buscar automáticamente las actualizaciones de NVDA | 15 |
| 1.3.10. Permitir que el proyecto NVDA recopile estadísticas de uso de NVDA | 15 |
| 2. Combinación de teclas o comandos para uso general del NVDA..... | 16 |
| 2.1. Ordenes básicas de NVDA | 16 |
| 2.2. Navegar con NVDA..... | 17 |
| 2.3. Objetos..... | 17 |
| 2.4. Navegar con el objeto del sistema | 17 |
| 2.5. Navegar con el cursor del sistema..... | 19 |
| 2.6. Modo exploración | 21 |
| 3. ¿Cómo configurar el NVDA para que lea ecuaciones y símbolos en Microsoft Word? | 23 |
| 4. Nuevas adaptaciones | 25 |
| 4.1. Cómo navega NVDA por las ecuaciones..... | 25 |
| 4.2. Cómo elaborar ecuaciones en Microsoft Word para que el NVDA las lea correctamente | 26 |
| 5. ¿Cómo configurar el NVDA para que lea código: números e indentación?..... | 31 |
| 6. Cierre..... | 33 |

Índice de imágenes

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Descarga del NVDA..... | 9 |
| Imagen 2. Descargar el instalador de la versión más reciente del NVDA | 9 |
| Imagen 3. Acuerdo de Licencia NVDA | 10 |
| Imagen 4. Instalar NVDA..... | 11 |
| Imagen 5. Instalación correcta del NVDA | 12 |
| Imagen 6. Bienvenido a NVDA..... | 12 |
| Imagen 7. Preferencias y Opciones NVDA | 13 |
| Imagen 8. Opciones de NVDA: General (configuración normal)..... | 13 |
| Imagen 9. Opciones de NVDA: Avanzado (configuración normal)..... | 24 |
| Imagen 10. Insertar ecuación o símbolo | 26 |
| Imagen 11. Panel de Ecuación..... | 27 |
| Imagen 12. Panel de estructuras | 28 |
| Imagen 13. Panel de Símbolos | 28 |
| Imagen 14. Matemáticas básicas | 29 |
| Imagen 15. Opción "ab texto" | 31 |
| Imagen 16. Opciones del NVDA: Formateado de Documentos (configuración normal)..... | 32 |

Índice de tablas

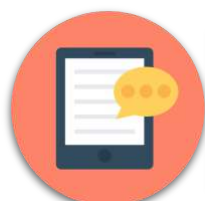
| | |
|--|----|
| Tabla 1. Ordenes básicas del NVDA | 17 |
| Tabla 2. Ordenes de teclado útiles cuando se navega con el objeto del sistema..... | 18 |
| Tabla 3. Ordenes en relación con el cursor del sistema..... | 19 |
| Tabla 4. Combinación de teclas para tablas..... | 20 |

Índice de ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Ejemplo valores numéricos | 27 |
| Ilustración 2. Ejemplo combinación de información para elaborar ecuaciones | 30 |
| Ilustración 3. Ejemplo código de programación | 32 |

Objetivos de aprendizaje de este material

1. Describir el proceso de instalación y configuración del programa NVDA.
2. Comprender los conceptos básicos para las combinaciones de teclas de uso general del programa NVDA.
3. Conocer las adaptaciones en términos básicos, tales como símbolos y caracteres matemáticos y de programación.



0. Introducción

Un lector de pantalla es un software (programa de computación) o tecnología de asistencia, diseñado para personas con discapacidad visual o baja visión que posibilita la accesibilidad para identificar e interpretar todo aquello que se muestra en la pantalla de un computador de escritorio, computadores portátiles, tabletas, teléfonos móviles, televisores, relojes inteligentes; entre otros. Esto porque los lectores de pantalla tienen la función de eliminar la barrera que existe entre lo que se muestra en los dispositivos y lo que la persona usuaria no puede ver, ya que, mediante un sintetizador de voz, transforma el texto escrito a texto oral.

En ese sentido, este tipo de software ofrece la oportunidad a quienes lo utilizan de acceder a contenidos digitales, navegar en internet, utilizar redes sociales, realizar compras en línea, etcétera; así como de tener un mejor desempeño en el manejo de los dispositivos digitales; sin embargo, se debe tomar en cuenta que, la persona que utilice este software debe poseer conocimientos previos relacionados con el uso de la tecnología.

Actualmente, existen muchos tipos de lectores de pantalla; no obstante, en este material nos concentraremos en el Non Visual Desktop Access o bien, NVDA, por ser un software de código libre, de fácil acceso y descarga, lo que posibilita que mayor cantidad de personas puedan tener acceso a este programa, pues es de nuestro interés que las personas docentes, así como el estudiantado de la UNED conozcan las posibilidades con las que cuentan para hacer accesible el aprendizaje.

Así las cosas, con este material pretendemos promover la Política para la Implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), aprobada por la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en 2019. Desde entonces, así como en respuesta a la Misión y Visión de la Universidad, las personas docentes estamos llamadas a aplicar los principios del DUA, y con ello a elaborar recursos de aprendizaje accesibles, que sean inclusivos para una amplia variedad de estudiantes, incluyendo al estudiantado con diversas capacidades y estilos de aprendizaje. Este enfoque promueve la equidad al eliminar barreras de acceso y al permitir la personalización del aprendizaje, lo que aumenta la participación, la motivación y el éxito de todas las personas estudiantes en el entorno universitario.

En relación con lo anterior, la utilización del NVDA se convierte en una herramienta esencial en esta tarea: garantizar la accesibilidad de los recursos de aprendizaje. Al incorporar el NVDA, las personas docentes pueden evaluar la experiencia de las personas estudiantes con discapacidad visual al interactuar con el contenido, identificar posibles obstáculos y realizar ajustes para asegurar que los recursos son comprensibles; por ejemplo, posibilita la lectura de recursos que contienen fórmulas, símbolos o caracteres especiales utilizados en asignaturas como Matemática y Programación.

La configuración y el uso correcto del NVDA no solo mejora la calidad de los recursos accesibles, sino que también aumenta la conciencia y la comprensión de las necesidades del estudiantado con discapacidades visuales, lo que contribuye a una educación superior más inclusiva y equitativa. ¡Comencemos!



1. Instalación y configuración del NVDA

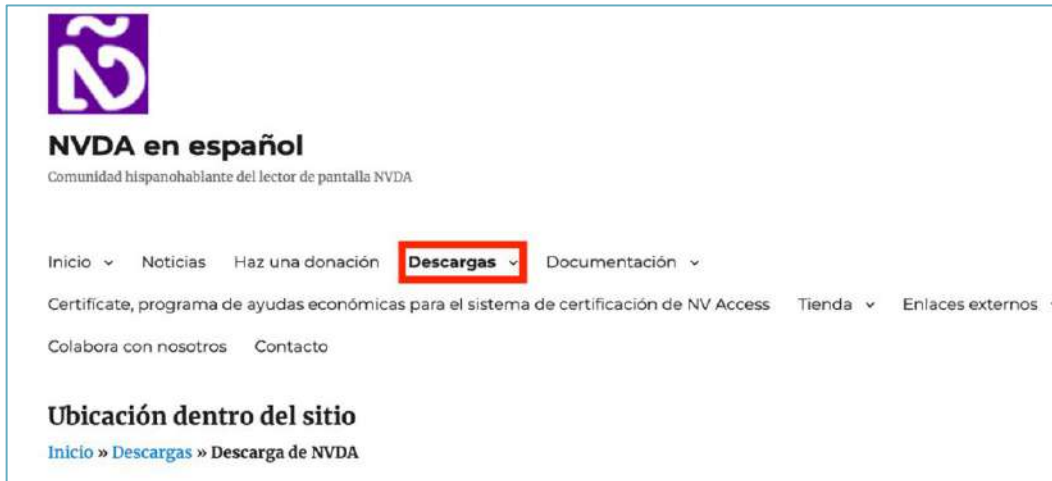
1.1. Descargar NVDA

Tal y como se mencionó en la introducción, el NVDA es un software completamente libre, lo que significa que es un programa gratuito de código abierto: no se paga por la descarga ni por su utilización.

Ahora bien, antes de descargar e instalar este programa, le sugerimos verificar previamente si este es compatible con el sistema operativo de su computador. Para ello, considere que **únicamente funciona en Windows**, por lo tanto, se excluyen los sistemas operativos como Linux, Mac, etc. Además, es preferible que realice la instalación en sistemas operativos con Windows 8 en adelante, y que el computador en el que lo instale cuente con, al menos, 150 megabytes (MB) de espacio de almacenamiento en el disco duro.

Para descargar este software, utilice el navegador web de su preferencia, ingrese a la dirección del sitio web oficial <https://nvda.es/descargas/descarga-de-nvda/>, y haga clic sobre el enlace que se identifica con la palabra "Descargas", tal y como se muestra en la imagen 1.

Imagen 1. Descarga del NVDA



Fuente: Captura de pantalla de la sección de Descargas del NVDA

Para continuar con el proceso de descarga, haga clic en la pestaña “Descargar el instalador de la versión más reciente de NVDA”, tal y como se visualiza en la imagen 2:

Imagen 2. Descargar el instalador de la versión más reciente del NVDA



Fuente: Captura de pantalla de la sección de Descargas del NVDA

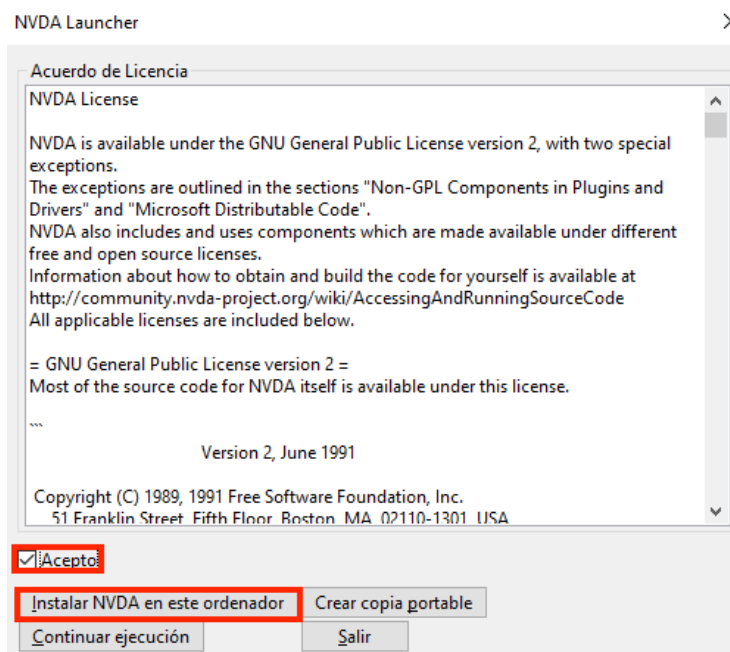
En breve, comenzará la descarga del archivo con el nombre "nvda.xxxx.exe" o similar (esto dependerá de la actualización más reciente), y según la configuración del navegador que utilice, dicho archivo se copiará en el directorio denominado "Descarga" o "Download" del computador. Si no se encuentra en esa dirección, debe ejecutar el programa explorador, para buscar el archivo y comenzar la instalación.

1.2. Ejecutar NVDA

Al ejecutar el programa se oirá una melodía de fondo, y se escuchará el sintetizador de voz describiendo lo que se encuentra en pantalla cada vez que mueva el *mouse* sobre esta.

Luego de unos segundos, se mostrará una ventana con el acuerdo de licencia. Se recomienda su lectura para que conozca lo que se instalará y, si está de acuerdo, seleccionar la opción "Acepto" que se encuentra en la parte inferior de la ventana, tal y como se muestra en la imagen 3:

Imagen 3. Acuerdo de Licencia NVDA



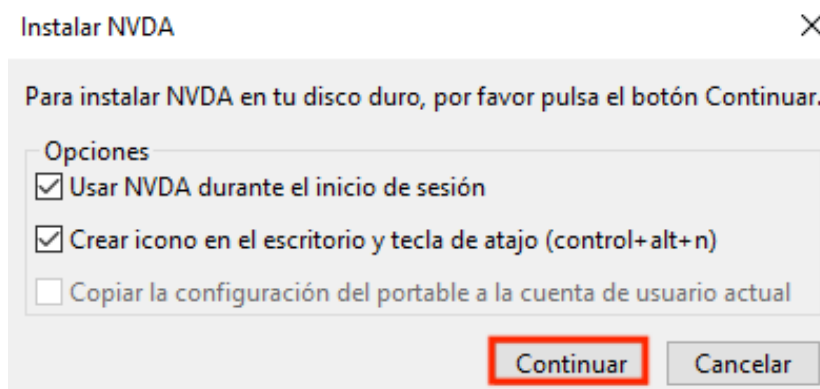
Fuente: Captura de pantalla del proceso de instalación del NVDA

Una vez que acepte el acuerdo de licencia, se le presentarán las siguientes opciones para continuar con el proceso de instalación:

1. Instalar el programa NVDA en el computador: **esta es la opción principal, utilizada por la mayoría de las personas usuarias.**
2. Crear copia portable: el instalador del NVDA se descarga en alguna de las carpetas del equipo, sin necesidad de que se ejecute. Esta opción se utiliza solo cuando se requiere crear una copia portable en otro dispositivo.
3. Continuar ejecución: el NVDA funciona hasta que se apague o cierre la sesión en el equipo.
4. Salir: no realiza ninguna acción.

Como recomendación, procure instalar el programa en el computador. Si lo hace, puede configurar las opciones que por defecto aparecen seleccionadas en la ventana emergente y de acuerdo con sus preferencias; luego, haga clic sobre el botón “Continuar”, tal y como se muestra en la imagen 4:

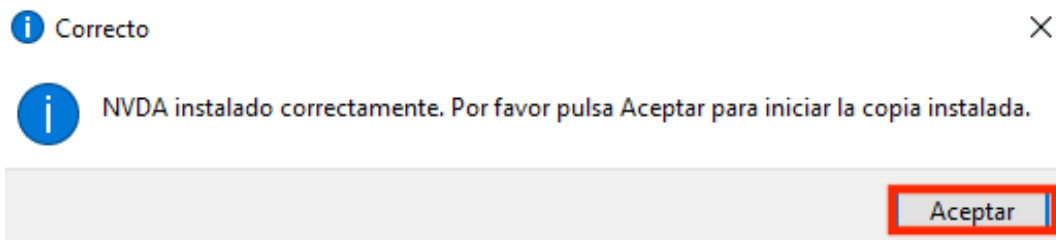
Imagen 4. Instalar NVDA



Fuente: Captura de pantalla del proceso de instalación del NVDA

Al hacer clic en el botón “Continuar” aparecerán dos mensajes: en el primero se le consulta si permite que el NVDA realice los cambios predeterminados en la instalación; y en el segundo se le indica que el NVDA se instaló correctamente. Para finalizar la instalación, haga clic en el botón “Aceptar”, tal y como se muestra en la imagen 5:

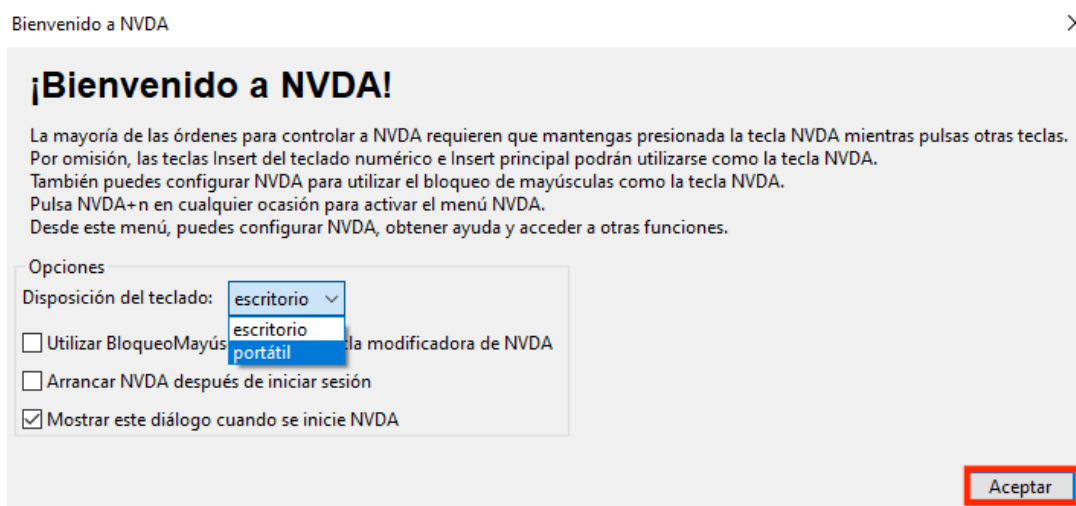
Imagen 5. Instalación correcta del NVDA



Fuente: Captura de pantalla del proceso de instalación del NVDA

Una vez instalado el programa, se mostrará la ventana “Bienvenido a NVDA”, le recomendamos leer la información que contiene y no modificar la configuración, únicamente haga clic en el botón “Aceptar”, tal y como se muestra en la imagen 6:

Imagen 6. Bienvenido a NVDA



Fuente: Captura de pantalla del proceso de instalación del NVDA

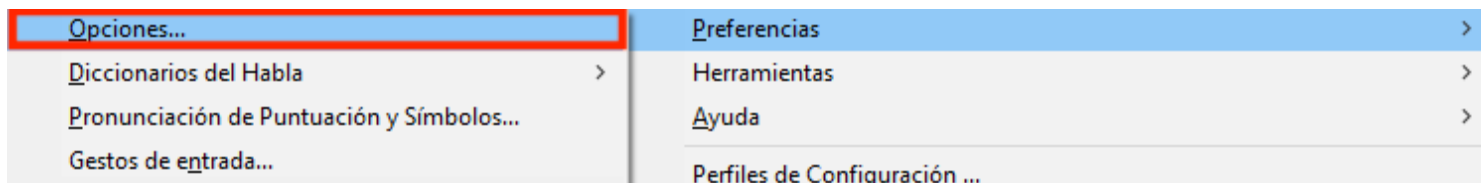
1.3. Configurar NVDA

Una vez finalizada la instalación del NVDA, puede configurarlo y ajustarlo de acuerdo con sus necesidades. Por ello, es preciso que abra las **preferencias** del programa, mediante las siguientes opciones de combinación de teclas:

- **NVDA (Insert) + Control (Ctrl) + G** (despliega la ventana de opciones del NVDA).

- **NVDA (Insert (INS)) + N** (despliega una ventana de submenú y es necesario hacer clic en "Preferencias" y posteriormente en "Opciones"), tal y como se muestra en la imagen 7:

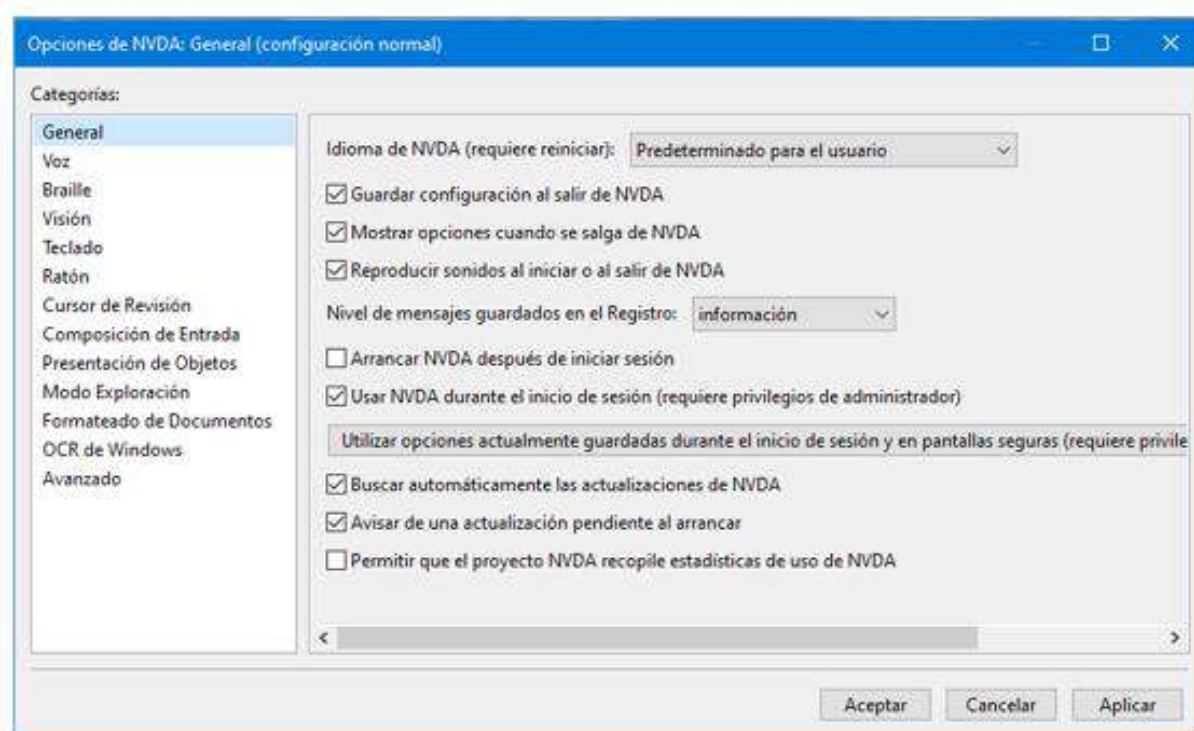
Imagen 7. Preferencias y Opciones NVDA



Fuente: Captura de pantalla del proceso de configuración del NVDA

Una vez lo haya logrado, tendrá acceso a las opciones de configuración del NVDA, tal y como se muestra en la imagen 8:

Imagen 8. Opciones de NVDA: General (configuración normal)



Fuente: Captura de pantalla del proceso de configuración del NVDA

Recomendamos mantener seleccionadas las opciones marcadas por defecto, a menos de que guste modificarlas por motivos personales. Para ayudarle a tomar una decisión, a continuación, compartimos una breve descripción de las diferentes opciones que se encuentran en la categoría **"General"** (todas se muestran en la imagen 8) debido a que en esta sección se encuentra la configuración básica de cómo operar el programa.

1.3.1. Idioma de NVDA (requiere reiniciar)

Esta opción le permite a la persona usuaria seleccionar el idioma en que desea que el programa se opere. El NVDA tiene a disposición diferentes idiomas; no obstante, posee una selección ya predeterminada, que será la misma en la que se encuentra configurado el sistema operativo del computador. Si desea modificar el idioma, deberá cambiarlo primero en Windows, y después en el NVDA.

En otras palabras, si la configuración del computador está en inglés, el NVDA funcionará en ese idioma. Para modificarlo, es necesario que vaya a "Panel de control" y que en "Ajuste de idioma", seleccione el de su preferencia. Asimismo, considere que, si modifica la selección del idioma, debe reiniciar el NVDA para que se aplique el cambio.

1.3.2. Guardar configuración al salir de NVDA

Esta opción permite verificar que el NVDA guarde automáticamente todo aquel cambio realizado en la configuración del programa antes de salir.

1.3.3. Mostrar opciones cuando se salga de NVDA

Es una opción que, de estar marcada, permite la aparición de un diálogo al salir del NVDA. Este diálogo tiene relación con una pregunta sobre la acción que desea llevar a cabo al salir del programa; por ejemplo: "salir", "reiniciar", "instalar actualizaciones pendientes". En caso de desmarcar la casilla, no aparecerá el diálogo, y saldrá inmediatamente del NVDA.

1.3.4. Reproducir sonidos al iniciar o salir de NVDA

Esta configuración permite verificar que el NVDA reproduzca sonidos al iniciar o salir del programa.

1.3.5. Nivel de mensajes guardados en el Registro

Generalmente, las personas usuarias no necesitan configurar esta opción, ya que es solo información del programa.

1.3.6. Arrancar NVDA después de iniciar sesión

Esta opción permite arrancar automáticamente el NVDA tan pronto como inicie sesión. Esto es posible solo si realiza la instalación del programa en el computador.

1.3.7. Usar NVDA durante el inicio de sesión (requiere privilegios de administrador)

El NVDA inicia automáticamente cuando Windows arranca. Esto es posible solo si realiza la instalación en el computador.

1.3.8. Utilizar opciones actualmente guardadas durante el inicio de sesión y en pantallas seguras (requiere privilegios de administrador)

Esta opción posibilita una copia de la configuración de usuario del NVDA guardada en el directorio del sistema de configuración, para utilizarse en el inicio de sesión, control de cuentas y otras pantallas seguras de Windows. Se cuenta con ella solo si realiza la instalación del programa en el computador.

1.3.9. Buscar automáticamente las actualizaciones de NVDA

Si el computador está conectado a una red de internet, el NVDA buscará automáticamente versiones más recientes e informará cuando una actualización esté disponible. El NVDA enviará la siguiente información: versión actual, versión del sistema operativo o si el sistema operativo es 64 o 32 bits, para recibir la actualización correcta para su sistema.

1.3.10. Permitir que el proyecto NVDA recopile estadísticas de uso de NVDA

Si la casilla está activa, NV Access utiliza la información de las actualizaciones para seguir a las personas usuarias, incluye datos demográficos, sistema operativo y país de origen. La información solo ayuda al programa NV Access a priorizar el futuro del NVDA.

Hasta este punto, hemos presentado una pequeña orientación sobre el programa NVDA, cómo descargarlo y cómo se realiza su ejecución y configuración inicial. Seguidamente, explicaremos

algunas combinaciones de teclado de uso general del NVDA, con el fin de tener un conocimiento básico de cómo algunas teclas o comandos ayudan a realizar una mejor lectura del objeto mostrado en la pantalla, según el tipo de configuración que se le brinde al NVDA para su respectiva utilización.



2. Combinación de teclas o comandos para uso general del NVDA

El menú general del NVDA controla las siguientes opciones: acceder a la **ayuda**, guardar/volver a tu **configuración**, modificar los **diccionarios de habla**, leer **ficheros** y **salir** del NVDA; entre otras. Para acceder a dicho menú, se requiere hacer uso del siguiente comando:

- **NVDA (insert) + N**

Cuando el menú se despliegue, usted podrá utilizar las órdenes básicas que se describen a continuación, para operar el programa como persona usuaria:

2.1. Ordenes básicas de NVDA

A continuación, se presenta una tabla con tres columnas y seis filas en la que se ejemplifica cómo se deben realizar las órdenes básicas del NVDA para su correcto uso; por ejemplo: iniciar el programa, detener, pausar, hacer uso del menú y salir. Todo ello, por medio de combinaciones de teclas:

Tabla 1. Ordenes básicas del NVDA

| Orden básica | Combinación de teclas | Descripción |
|--------------------------------------|------------------------------|---|
| Iniciar o reiniciar el programa NVDA | control (ctrl) + alt + N | Habilita el proceso de instalación |
| Detener la lectura de la pantalla | control (ctrl) | Detiene la lectura de la pantalla |
| Pausar la lectura de la pantalla | shift | Al sostener esta tecla, se genera una pausa; pero al soltar la tecla, se continúa con la lectura de pantalla. |
| Utilizar el menú de NVDA | NVDA (insert) + N | Acceso a preferencias, herramientas, ayuda, etc. |
| Salir de NVDA | NVDA (insert) + Q | Sale del programa |

Fuente: Elaboración propia

Además de estas órdenes básicas, conoceremos algunos conceptos y exploraremos algunas acciones que nos permitirán hacer un uso eficiente del software.

2.2. Navegar con NVDA

El NVDA le permite a la persona usuaria explorar y navegar la pantalla del computador.

2.3. Objetos



El objeto puede ser cualquier elemento de la interfaz de la persona usuaria, como un botón, un cuadro de texto, un enlace, una imagen o bien, una estructura más grande, como un panel o una ventana completa.

2.4. Navegar con el objeto del sistema

Cuando se habilita la función "Navegar con el objeto del sistema", la persona usuaria puede hacer uso de comandos de teclado para moverse por los elementos de la interfaz; por ejemplo: botones, menús, cuadros de diálogo y campos de entrada.

A continuación, se presenta una tabla con tres columnas y cinco filas en la que se describen algunas órdenes de teclado útiles cuando se navega con el objeto del sistema:

Tabla 2. Ordenes de teclado útiles cuando se navega con el objeto del sistema

| Combinación de teclas para computadora de escritorio  | Descripción | Combinación de teclas para computadora portátil  |
|--|---|---|
| NVDA + tab | Anuncia el objeto actual o control que tenga el objeto del sistema. Pulsando dos veces deletreará la información. | NVDA + tab |
| NVDA + T | Anuncia el objeto actual o control que tenga el foco del sistema. Pulsando dos veces deletreará la información. | NVDA + T |
| NVDA + B | Lee todos los controles en la ventana actualmente activa (útil para diálogos). | NVDA + B |
| NVDA + fin | Anuncia la barra de estado si NVDA encuentra una. Pulsándola dos veces deletreará la información. Pulsándola tres veces la copiará al portapapeles. | NVDA + fin |



Fuente: Elaboración propia

2.5. Navegar con el cursor del sistema

El cursor del sistema es un cursor virtual que se mueve a través de la pantalla, y se controla al usar comandos de teclado, por lo que permite la navegación del texto de cualquier objeto que se enfoque en pantalla; es decir, cuando se mueve el cursor del sistema en la pantalla, el NVDA lee en voz alta el contenido que se encuentra debajo de este.

A continuación, se presenta una tabla con tres columnas y cinco filas en la que se muestra cómo el NVDA permite realizar las siguientes combinaciones de teclas para brindar órdenes en relación con el cursor del sistema:

Tabla 3. Ordenes en relación con el cursor del sistema

| Combinación de teclas para computadora de escritorio  | Descripción | Combinación de teclas para computadora portátil  |
|--|---|---|
| NVDA + Flecha Abajo | Comienza la lectura desde la posición actual del cursor, moviéndolo según se desplaza por la pantalla. | NVDA + A |
| NVDA + shift + Flecha Arriba | Leer la selección de texto actual. Esta orden funciona solo cuando el texto está seleccionado. | NVDA + shift + S |
| NVDA + F | Anuncia el formato de texto donde está situado actualmente el cursor y, al pulsar dos veces, muestra la información en el modo Exploración. | NVDA + F |

| | | |
|--|--|-----------------|
| NVDA + suprimir (del teclado numérico) | Anuncia la ubicación del cursor; por ejemplo, la distancia que existe desde los márgenes laterales o bien, superior o inferior de la página, hasta donde se encuentra el cursor. | NVDA + suprimir |
|--|--|-----------------|

Fuente: Elaboración propia

Además de las combinaciones de teclas que brindan órdenes en relación con el cursor del sistema, tenemos a disposición una serie de combinaciones de teclas, para cuando se incorpore una tabla dentro del texto. A continuación, se presenta una tabla con dos columnas y 13 filas. Esta muestra la combinación de teclas para la navegación de tablas, y la descripción de dicha combinación.

Tabla 4. Combinación de teclas para tablas

| Combinación de teclas | Descripción |
|----------------------------------|--|
| control + alt + Flecha Derecha | Mueve el cursor del sistema a la columna siguiente (permaneciendo en la misma fila). |
| control + alt + Flecha Izquierda | Mueve el cursor del sistema a la columna anterior (permaneciendo en la misma fila). |
| control + alt + Flecha Arriba | Mueve el cursor del sistema a la fila anterior (permaneciendo en la misma columna). |
| control + alt + Flecha Abajo | Mueve el cursor del sistema a la siguiente fila (permaneciendo en la misma columna). |
| control + alt + inicio | Mueve el cursor del sistema a la primera columna (permaneciendo en la misma fila). |
| control + alt + fin | Mueve el cursor del sistema a la última columna (permaneciendo en la misma fila). |
| control + alt + rePág | Mueve el cursor del sistema a la primera fila (permaneciendo en la misma columna). |

| | |
|---|---|
| control + alt + avPág | Mueve el cursor del sistema a la última fila (permaneciendo en la misma columna). |
| NVDA + control + alt + Flecha abajo | Lee toda la columna verticalmente desde la celda actual hacia abajo, hasta la última celda en la columna. |
| NVDA + control + alt + Flecha derecha | Lee toda la fila horizontalmente desde la celda actual hacia la derecha, hasta la última celda en la fila. |
| NVDA + control + alt + Flecha arriba | Lee toda la columna actual verticalmente desde la parte superior a la inferior sin mover el cursor del sistema. |
| NVDA + control + alt + Flecha izquierda | Lee toda la fila actual horizontalmente desde la izquierda a la derecha sin mover el cursor del sistema. |

Fuente: Elaboración propia

2.6. Modo exploración

El modo exploración en el NVDA es un modo especial que permite a las personas usuarias con discapacidad visual explorar el contenido de la pantalla, lo que incluye el texto, las imágenes y otros elementos de la interfaz, sin tener que interactuar directamente con este contenido. Para activar este modo en Microsoft Word, pulse NVDA + espacio o bien, pulse Escape (ecs) para salir.

En el modo exploración el cursor del sistema se mueve a través del contenido de la pantalla, en lugar de mover el objeto del sistema a través de los elementos de la interfaz. Este modo también se encuentra disponible tanto para documentos de Microsoft Word, así como para las siguientes aplicaciones:

- Mozilla Firefox
- Microsoft Internet Explorer

- Microsoft Outlook
- Google Chrome
- Microsoft Edge
- Adobe Reader
- Libros admitidos en Amazon Kindle para PC

De igual forma, en el modo de exploración el contenido del documento se visualiza como una pantalla plana, que se puede navegar con las teclas del cursor como en un documento de texto normal. Todas las teclas de cursor del sistema del NVDA funcionan en este modo; por ejemplo: leer todo, formato de informe, comandos de navegación de tablas, etc.

En resumen, hemos visto cómo el NVDA se puede controlar mediante combinaciones de teclas que ayudan a realizar una lectura más específica de los objetos que se presentan en pantalla. Ahora bien, ¿qué pasa cuando lo que tenemos en pantalla no es solo texto escrito, tablas, gráficos o imágenes, sino que incluye símbolos y caracteres? ¿Qué tal si como personas usuarias requerimos que el NVDA lea lenguaje matemático y de programación? A continuación, ofreceremos algunas pautas para lograrlo.



3. ¿Cómo configurar el NVDA para que lea ecuaciones y símbolos en Microsoft Word?

La persona usuaria que tenga interés en configurar el NVDA para que lea ecuaciones y símbolos, tiene la opción de utilizar Microsoft Word. Para ello, debe verificar que la versión del NVDA esté actualizada; es decir, que tenga instalada la versión más reciente del programa.

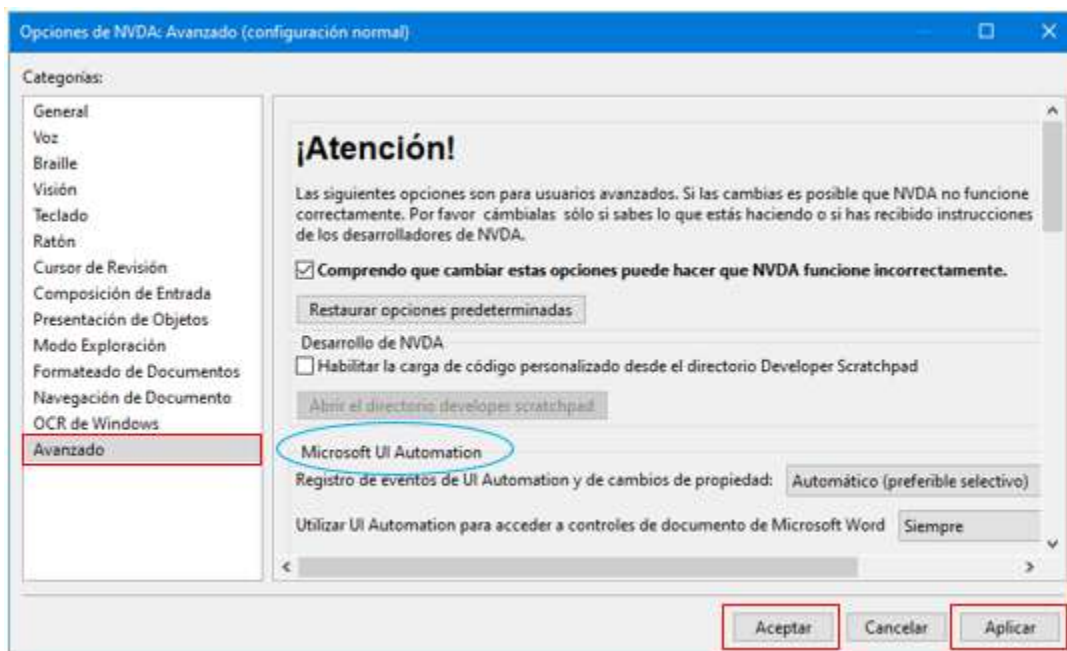
Habiendo confirmado esto, si queremos que nuestro lector de pantalla lea adecuadamente símbolos y caracteres, requerimos realizar algunos ajustes en la configuración del NVDA. Para ello, en el menú General del programa, seguiremos la siguiente ruta:

Preferencias > Opciones > Avanzado

Al ingresar a la opción "Avanzado", se presenta una pantalla de ¡Atención!, en la que muestra la opción Microsoft UI Automation que, al seleccionarla, habilita la posibilidad de modificarla. Para guardar las opciones seleccionadas, deberá hacer clic en los botones "Aplicar" y "Aceptar".

Lo anterior posibilita que el NVDA, al leer un documento, verbalice cualquier contenido matemático compatible donde aparezca. Tal y como se muestra en la imagen 9:

Imagen 9. Opciones de NVDA: Avanzado (configuración normal)



Fuente: Captura de pantalla de Opciones de NVDA

Asimismo, el NVDA tiene integrada la opción para leer ecuaciones dentro de las versiones recientes de Word:

- Microsoft Word 365 Modern Math Equations a través de UI automation: esta opción permite leer e interactuar con ecuaciones matemáticas en Microsoft Word 365, compilación 14326 y superiores.



4. Nuevas adaptaciones

Toda la información de las expresiones matemáticas debe estar diseñada en el editor de ecuaciones, que se encuentra en el Panel de Control de Microsoft Word (el cual se desarrolla en el punto 4.2), lo que permite tanto su correcta lectura, como la distribución entre información matemática e información no matemática, correspondiente esta última a enunciados o afirmaciones relevantes para la solución de los ejercicios. Esta distinción se puede identificar porque cada vez que el lector detecta una información matemática procede a leerla, y posteriormente continúa leyendo la información no matemática.

4.1. Cómo navega NVDA por las ecuaciones

Una vez que la persona usuaria haya configurado el NVDA, este programa hará una lectura general de la ecuación, que corresponde a la lectura por párrafo o bien por línea. Tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:

$$\frac{\frac{3}{5} - \frac{1}{6}}{-\frac{5}{6} + \frac{1}{4}} =$$

Para este caso en particular, el NVDA se encargaría de describir la ecuación anterior de la siguiente manera: *numerador tres quintos menos uno sexto final de numerador, entre denominador menos cinco sextos más un cuarto final denominador igual a.*

Ahora bien, aun cuando en el caso de la ecuación anterior, el lector de pantalla indica cuál es el numerador y cuál el denominador, lo ideal sería – para facilitar la resolución del ejercicio –

que pueda describir en detalle cada elemento que conforma la ecuación; lo cual se logra al **utilizar la lectura por caracteres (Flecha derecha e izquierda del teclado)**.

Así las cosas, **para que el lector de pantalla pueda leer una ecuación por caracteres, es necesario que desactive temporalmente el modo navegación**. Para ello, utilice la siguiente combinación de teclas:

NVDA + ESPACIO (o bien, insert + barra espacio)

Tome en cuenta que toda la información matemática debe encontrarse escrita dentro del editor de ecuaciones para poder utilizar el término en símbolos o caracteres de matemática o programación, el cual brinda apoyo esencial a la hora de elaborar un documento de Microsoft Word.

4.2. Cómo elaborar ecuaciones en Microsoft Word para que el NVDA las lea correctamente

Para que NVDA lea de manera correcta las ecuaciones, quien las diseñe debe hacer una adecuada construcción de estas en Microsoft Word. Para lograrlo, es necesario que ingrese a la opción "Insertar" del menú de Word y, una vez ahí, seleccione la opción Ecuación (π) o Símbolo (Ω), según lo requiera, tal y como se observa en la imagen 10:

Imagen 10. Insertar ecuación o símbolo



Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

El editor de ecuaciones con su respectivo panel de control, también se puede abrir con la combinación de teclas shift + alt + 0.

Una vez abierto el panel de ecuación, a la derecha encontrará una estructura con algunas plantillas que le servirán para la construcción de diferentes tipos de expresiones, tal y como se muestra en la imagen 11:

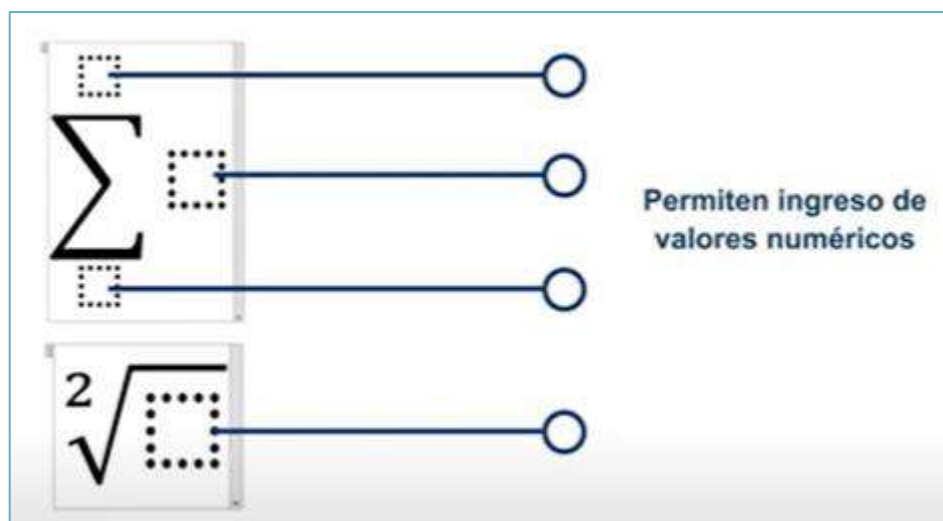
Imagen 11. Panel de Ecuación



Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

Para la construcción de ecuaciones, le recomendamos utilizar esas plantillas predefinidas, pues poseen estructura de ecuación, así como espacios en los que se pueden ingresar los valores numéricos del ejercicio, tal y como se aprecia en la siguiente ilustración de ejemplo:

Ilustración 1. Ejemplo valores numéricos

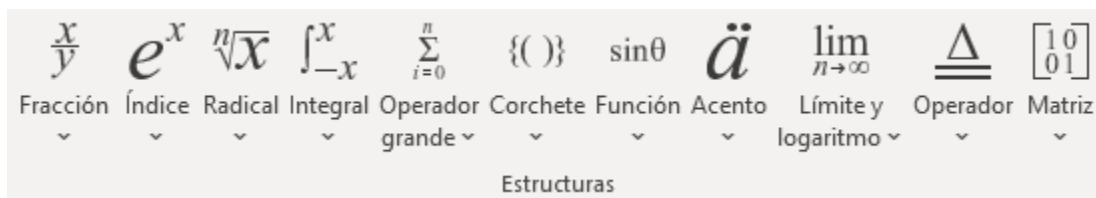


Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

En las nuevas adaptaciones del NVDA es recomendable utilizar dichas estructuras, como se muestra en la ilustración del ejemplo anterior, puesto que asegura la correcta lectura de pantalla del lector.

Ahora bien, tal y como se observa en la imagen 12, quien diseña las ecuaciones debe ingresar al panel de estructuras para editar las plantillas y así elaborar las ecuaciones requeridas:

Imagen 12. Panel de estructuras



Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

En este panel, encontrará las siguientes plantillas: "Fracciones", "Índice", "Radical" (raíces), "Integral", "Operador grande", "Corchete", "Función", "Acento", "Límite y logaritmo", "Operador", y "Matriz".

Le recomendamos **armar siempre la estructura del ejercicio completo, para después comenzar a rellenar cada uno de los espacios.** Además, como le mostramos anteriormente en la imagen 8, es posible insertar símbolos en las ecuaciones. Una vez que selecciona la opción "Símbolos" en el "Panel de control", se habilitará el panel de símbolos, tal y como se observa en la imagen 13:

Imagen 13. Panel de Símbolos

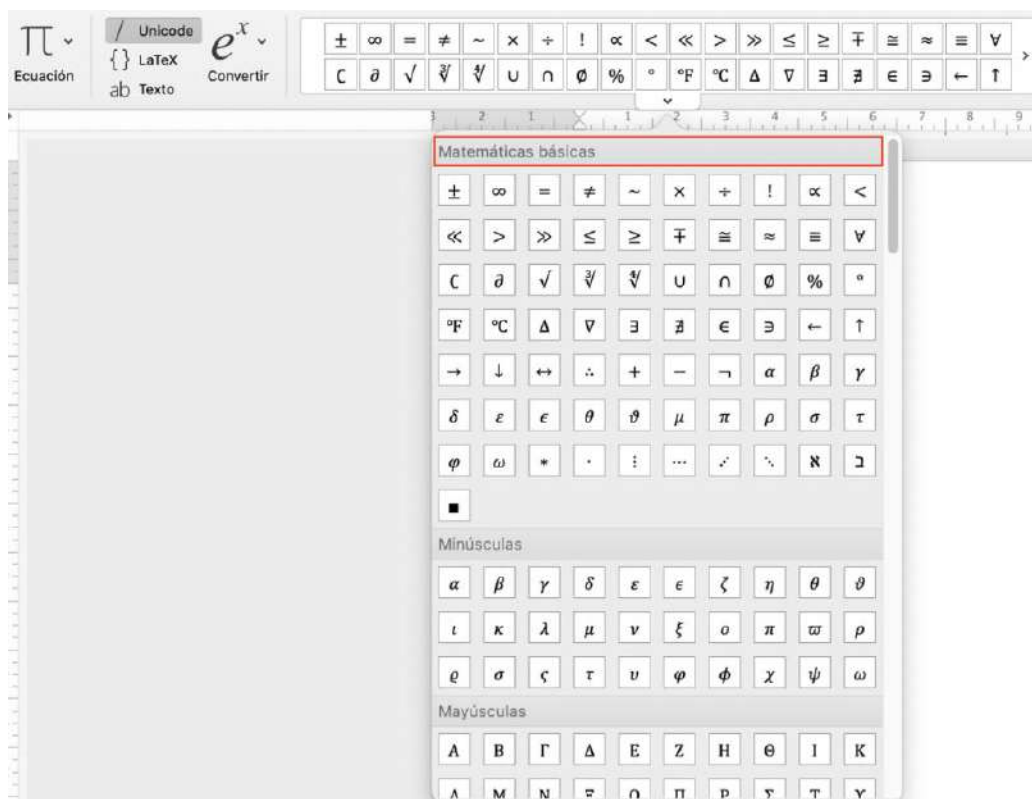


Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

Estos símbolos se encuentran agrupados por categorías; por ejemplo: matemáticas básicas, letras griegas, símbolos, tipo letra, etc. Para matemáticas básicas, quien diseña los ejercicios encontrará algunos signos relacionados con operaciones elementales; seleccionar dichos símbolos en vez de los del teclado, para diseñar las operaciones matemáticas es indispensable para **que el NVDA haga lectura de restas, multiplicaciones u otras operaciones**. A continuación, resumimos la ruta a seguir, que acabamos de narrar:

Panel de control > Insertar > Ecuación > Símbolos > Matemáticas básicas

Imagen 14. Matemáticas básicas



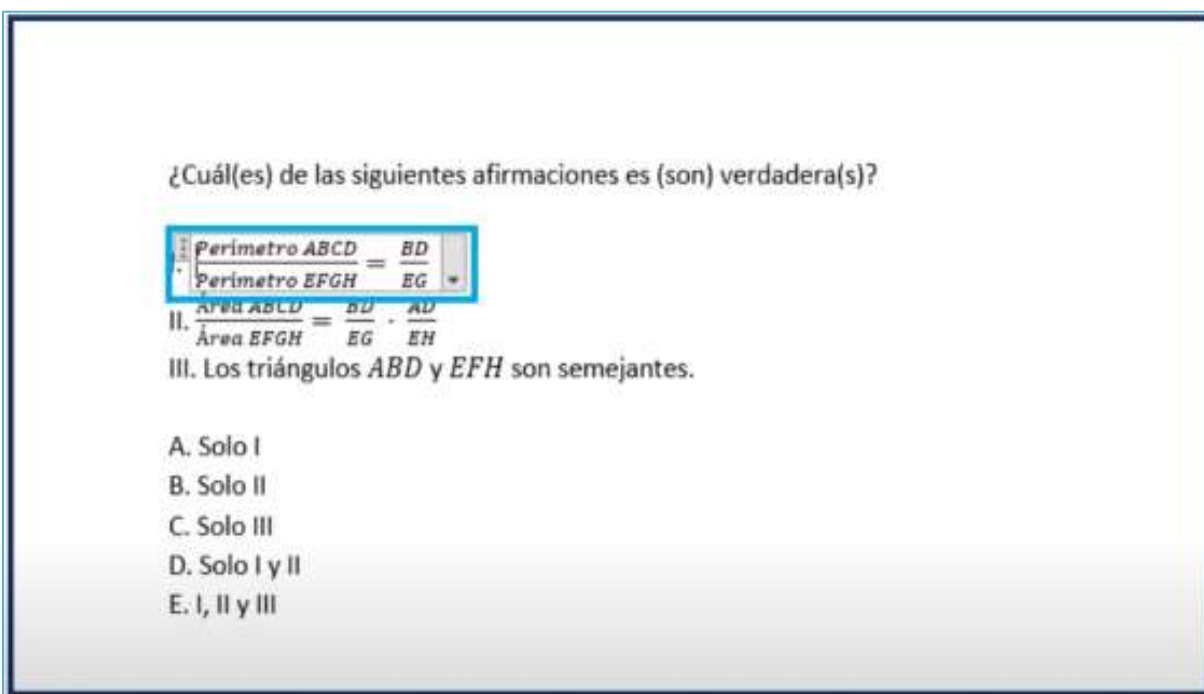
Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

Entonces, al elaborar una ecuación, toda la información de relevancia matemática en un ejercicio debe ser escrita dentro del editor de ecuaciones, por ejemplo: números, fórmulas, ecuaciones, variables, operadores, etc. Asimismo, toda la información no

matemática debe quedar fuera del editor de ecuaciones, por ejemplo: número de la pregunta, enunciados textuales del ejercicio, letras de alternativas de respuesta, etc.

En algunos casos, es posible que sea necesario combinar una información matemática con una no matemática en un mismo enunciado, como se mostrará en la ilustración 2:

Ilustración 2. Ejemplo combinación de información para elaborar ecuaciones



Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

Para el ejemplo anterior, el NVDA haría la siguiente lectura: numerador Perímetro mayúscula A mayúscula B mayúscula C mayúscula D final de numerador entre denominador Perímetro mayúscula E mayúscula F mayúscula G mayúscula final denominador es igual a mayúscula B mayúscula D entre mayúscula E mayúscula G. En esta ilustración, el texto "Perímetro" es información no matemática. Para incluirlo en la ecuación se debe seleccionar la opción **ab Texto**, localizada al lado izquierdo del panel de ecuación, tal y como se muestra en la imagen 15:

Imagen 15. Opción "ab texto"



Fuente: Captura de pantalla del editor de texto de Microsoft Word

Es necesario utilizar esta opción, para asegurarse que el NVDA lea correctamente la información a la persona usuaria. En caso de no realizar este procedimiento, NVDA podría leer dicha información de manera incorrecta.



5. Cómo configurar el NVDA para que lea números e indentación

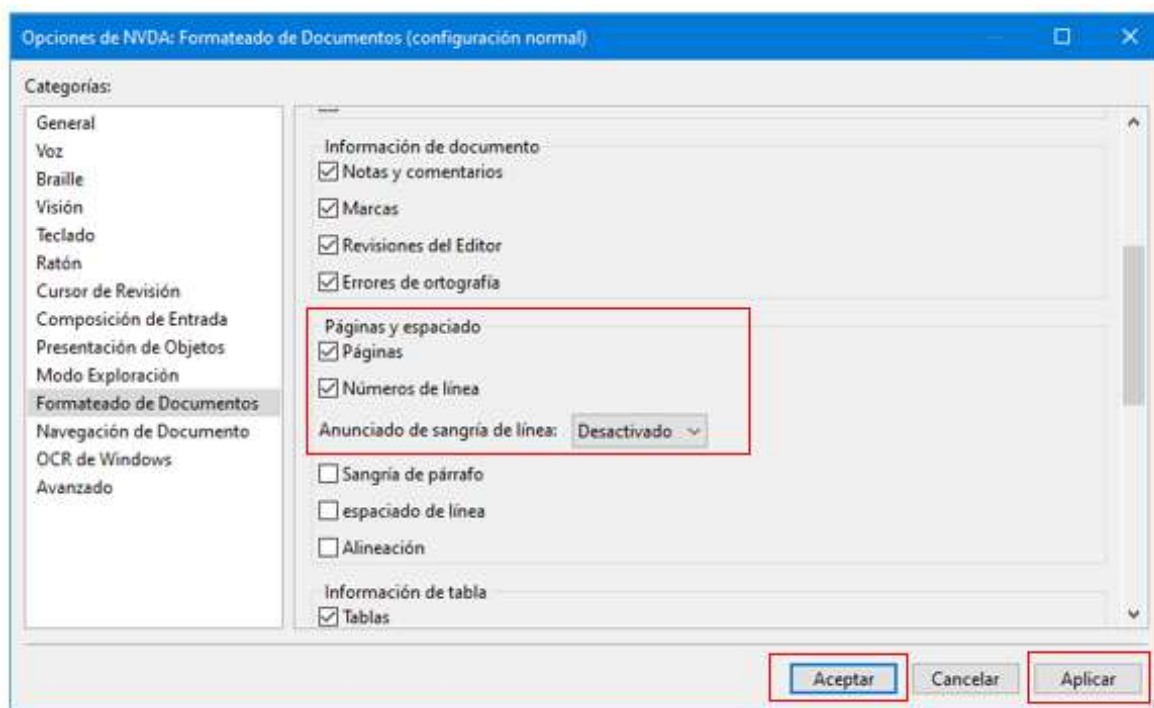
Para que el NVDA lea número e indentación, se requiere una configuración previa. Para ello, realice los siguientes pasos:

Preferencias > Opciones > Formateado de Documentos (configuración normal)

Una vez llegado hasta la opción "Formateado de Documentos" se mostrará el listado de posibilidades que se pueden configurar. Entre todas ellas, busque la opción "Páginas y espaciado", seleccione las casillas "Páginas" y "Números de línea". Luego, para la opción "Anunciado de sangría de línea", cambie la configuración que aparece por defecto, de manera que pase de "Desactivado" a "Voz y Tonos".

Para aplicar este cambio, haga clic en los botones "Aplicar", y "Aceptar". Esta configuración se muestra en la imagen 16:

Imagen 16. Opciones de NVDA: Formateado de Documentos (configuración normal)



Fuente: Captura de pantalla de Opciones de NVDA

Una vez aplicados los cambios, el NVDA estará configurado para poder trabajar código en **alguna herramienta de programación**, y deberá utilizar la tecla Flecha abajo, para que el NVDA lea entre líneas.

A continuación, compartimos un ejemplo de suma, para conocer cómo funciona NVDA en un código de programación:

Ilustración 3. Ejemplo código de programación

```
def sumar (valor1, valor2)
    return valor1 + valor2
print (sumar(10,20))
```

Fuente: Elaboración propia

Para este ejemplo, el NVDA leerá la función de la siguiente manera: *línea dos, def sumar abrir paréntesis valor uno coma valor dos cierra paréntesis, return valor uno más valor dos, print abre paréntesis sumar abre paréntesis diez coma veinte cierra paréntesis cierra paréntesis.*

Le aseguramos que, si sigue estas recomendaciones, podrá tener códigos construidos de manera altamente accesible para las personas usuarias de un lector de pantalla como NVDA.



6. Cierre

Hemos llegado al final de este recurso, mediante el cual destacamos la importancia de instalar y configurar correctamente Non Visual Desktop Access (NVDA), así como comprender los conceptos básicos de las combinaciones de teclas de uso general, para aprovechar cada una de las opciones que nos ofrece este software.

Asimismo, explicamos cómo configurar el NVDA para que lea símbolos, caracteres, número e indentación, y compartimos la forma correcta de elaborar ecuaciones y códigos de programación en Microsoft Word, con el propósito de promover la elaboración de recursos accesibles, dirigidos a personas estudiantes en condición de discapacidad visual o con baja visión.

Material de consulta

MathPlayer. (2022). MathPlayer User Manual.

<https://docs.wiris.com/mathplayer/en/mathplayer-user-manual.html>

MathType. (2023). Software Shop. <https://www.software-shop.com/producto/mathtype>

NVDA en español. (2023). *Descarga NVDA*. <https://nvda.es/descargas/descarga-de-nvda/>

Valentín, M. (2021). *NVDA*. <https://www.compartolid.es/nvda/>

WHAT IS MATHML? (2023, 15 de mayo). W3C Math Home. <https://www.w3.org/Math/>