

Guía introductoria a la colección de grado 11°



Grado 11°

Guía 0



Docentes

Apoya:



Guía introductoria a la colección de grado 11°

Grado 11°

Guía 0



Docentes



**MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES**

Julián Molina Gómez
Ministro TIC

Luis Eduardo Aguiar Delgadillo
Viceministro (e) de Conectividad

Yeimi Carina Murcia Yela
Viceministra de Transformación Digital

Óscar Alexander Ballen Cifuentes
Director (e) de Apropiación de TIC

Alejandro Guzmán
Jefe de la Oficina Asesora de Prensa

Equipo Técnico
Lady Diana Mojica Bautista
Cristhiam Fernando Jácome Jiménez
Ricardo Cañón Moreno

Consultora experta
Heidy Esperanza Gordillo Bogota

BRITISH COUNCIL

Felipe Villar Stein
Director de país

Laura Barragán Montaña
**Directora de programas de Educación,
Inglés y Artes**

Marianella Ortiz Montes
Jefe de Colegios

David Vallejo Acuña
**Jefe de Implementación
Colombia Programa**

Equipo operativo
Juanita Camila Ruiz Díaz
Bárbara De Castro Nieto
Alexandra Ruiz Correa
Dayra Maritza Paz Calderón
Saúl F. Torres
Óscar Daniel Barrios Díaz
César Augusto Herrera Lozano
Paula Álvarez Peña

Equipo técnico
Alejandro Espinal Duque
Ana Lorena Molina Castro
Vanesa Abad Rendón
Raisa Marcela Ortiz Cardona
Juan Camilo Londoño Estrada

Edición y coautoría versiones finales
Alejandro Espinal Duque
Ana Lorena Molina Castro
Vanesa Abad Rendón
Raisa Marcela Ortiz Cardona

Edición
Juanita Camila Ruiz Díaz
Alexandra Ruiz Correa

**British Computer Society –
Consultoría internacional**

Niel McLean
Jefe de Educación

Julia Adamson
Directora Ejecutiva de Educación

Claire Williams
Coordinadora de Alianzas

**Asociación de facultades de
ingeniería - ACOFI**

Edición general
Mauricio Duque Escobar

Coordinación pedagógica
Margarita Gómez Sarmiento
Mariana Arboleda Flórez
Rafael Amador Rodríguez

Coordinación de producción
Harry Luque Camargo

Asesoría estrategia equidad
Paola González Valcárcel

Asesoría primera infancia
Juana Carrizosa Umaña

Autoría
Arlet Orozco Marbello
Harry Luque Camargo
Isabella Estrada Reyes
Lucio Chávez Mariño
Margarita Gómez Sarmiento
Mariana Arboleda Flórez
Mauricio Duque Escobar
Paola González Valcárcel
Rafael Amador Rodríguez
Rocío Cardona Gómez
Saray Piñerez Zambrano
Yimzay Molina Ramos

PUNTOAPARTE EDITORES

Diseño, diagramación, ilustración,
y revisión de estilo

Impreso por Panamericana Formas e
Impresos S.A., Colombia

Material producido para Colombia
Programa, en el marco del convenio
1247 de 2023 entre el Ministerio de
Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones y el British Council

Esta obra se encuentra bajo una
Licencia Creative Commons
Atribución-No Comercial
4.0 Internacional. [https://
creativecommons.org/licenses/
by-nc/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



“Esta guía corresponde a una
versión preliminar en proceso
de revisión y ajuste. La versión
final actualizada estará
disponible en formato digital
y puede incluir modificaciones
respecto a esta edición”

Prólogo

Estimados educadores, estudiantes y comunidad educativa:

En el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, creemos que la tecnología es una herramienta poderosa para incluir y transformar, mejorando la vida de todos los colombianos. Nos guía una visión de tecnología al servicio de la humanidad, ubicando siempre a las personas en el centro de la educación técnica.

Sabemos que no habrá progreso real si no garantizamos que los avances tecnológicos beneficien a todos, sin dejar a nadie atrás. Por eso, nos hemos propuesto una meta ambiciosa: formar a un millón de personas en habilidades que les permitan no solo adaptarse al futuro, sino construirlo con sus propias manos. Hoy damos un paso fundamental hacia este objetivo con la presentación de las guías de pensamiento computacional, un recurso diseñado para llevar a las aulas herramientas que fomenten la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Estas guías no son solo materiales educativos; son una invitación a imaginar, cuestionar y crear. En un mundo cada vez más impulsado por la inteligencia artificial, desarrollar habilidades como el pensamiento computacional se convierte en la base, en el primer acercamiento para que las y los ciudadanos aprendan a programar y solucionar problemas de forma lógica y estructurada.

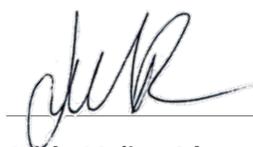
Estas guías han sido diseñadas pensando en cada región del país, con actividades accesibles que se adaptan a diferentes contextos, incluyendo aquellos con limitaciones tecnológicas. Esta es una apuesta por la equidad, por cerrar las brechas y asegurar que nadie se quede atrás en la revolución digital. Quiero destacar, además, que son el resultado de un esfuerzo colectivo:

más de 2.000 docentes colaboraron en su elaboración, compartiendo sus ideas y experiencias para que este material realmente se ajuste a las necesidades de nuestras aulas. Además, con el apoyo del British Council y su red de expertos internacionales, hemos integrado prácticas globales de excelencia adaptadas a nuestra realidad nacional.

Hoy presentamos un recurso innovador y de alta calidad, diseñado en línea con las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional. Cada página de estas guías invita a transformar las aulas en espacios participativos, creativos y, sobre todo, en ambientes donde las y los estudiantes puedan desafiar estereotipos y explorar nuevas formas de pensar.

Trabajemos juntos para garantizar que cada estudiante, sin importar dónde se encuentre, tenga acceso a las herramientas necesarias para imaginar y construir un futuro en el que todos seamos protagonistas del cambio. Porque la tecnología debe ser un instrumento de justicia social, y estamos comprometidos a que las herramientas digitales ayuden a cerrar brechas sociales y económicas, garantizando oportunidades para todos.

Con estas guías, reafirmamos nuestro compromiso con la democratización de las tecnologías y el desarrollo rural, porque creemos en el potencial de cada región y en la capacidad de nuestras comunidades para liderar el cambio.



Julián Molina Gómez
Ministro de Tecnologías de la
Información y las Comunicaciones
Gobierno de Colombia



Introducción

Estimada(o) docente,

Para ayudar a desarrollar aprendizajes en torno al pensamiento computacional se ha diseñado un conjunto de materiales educativos que van desde el grado de transición al grado 11. En este marco, y para cada uno de los grados, un equipo de personas expertas colombianas en pensamiento computacional y su enseñanza, con asesoría internacional, particularmente del Reino Unido, diseñó un conjunto de guías pedagógicas que buscan facilitar el desarrollo de actividades de aprendizaje en pensamiento computacional en el aula. Estas actividades propuestas en las guías se sustentan en referentes, tanto de buenas prácticas de aula, como en investigación relevante.

Estas guías son un recurso que busca facilitar la labor de quienes enseñan pensamiento computacional. No pretenden ser una propuesta curricular. Para su uso requieren la adaptación y mediación pedagógica de quien enseña, teniendo en cuenta el contexto y las particularidades de sus estudiantes.

Las guías para cada grado tienen como objetivo ofrecer materiales para aproximadamente 30 sesiones de clase durante el año lectivo. El número de clases efectivas que tome implementar lo propuesto podrá variar según las condiciones y recursos de cada institución, así como las características de sus estudiantes.

Esta guía inicial, conocida como “guía cero”, resume las recomendaciones para el uso del resto de guías del grado. Estas sugerencias pretenden fomentar buenas prácticas de enseñanza que aumenten la probabilidad de que todos sus estudiantes logren los aprendizajes previstos y, en consecuencia, contribuyan a cerrar diferentes tipos de brechas y a aumentar la capacidad de inclusión.



Además, en esta guía “cero” se incluyen algunos anexos, entre los que se cuentan una matriz criteriada de apoyo a la evaluación (Anexo A), una matriz de aprendizajes para el grado (Anexo B), y una visión del progreso en secundaria de las actividades y los aprendizajes (Anexo C). En el apartado “Los Aprendizajes” encontrará una descripción detallada de los anexos y también sugerencias para su uso.

Por todo lo anterior, es importante tomarse un tiempo para leer con cuidado esta guía, con el propósito de comprender mejor la propuesta y la progresión que se indica. Recomendamos, igualmente, regresar a esta guía con frecuencia a medida que progresa con las guías del grado, con el fin de encontrar y articular nuevas comprensiones.

Desarrollar estas guías con sus estudiantes junto con los apoyos propuestos es una oportunidad para continuar con el desarrollo profesional en la enseñanza del pensamiento computacional.



Sobre las adecuaciones y la mediación docente

Todo material educativo, y este no es la excepción, representa un recurso que requiere adecuación y mediación por parte de quien enseña, teniendo en cuenta varios aspectos, entre ellos tres de carácter estructural e institucional:



El proyecto educativo de la institución.



El currículo institucional.



El sistema de evaluación institucional.

Además, también deben tenerse en cuenta al menos tres de corte coyuntural:



Lo que saben y no saben sus estudiantes.



Las limitaciones y aptitudes de sus estudiantes.



Los progresos y las dificultades que están teniendo sus estudiantes.

Con respecto a esta segunda dimensión, es importante utilizar diferentes estrategias:



Tener en cuenta las recomendaciones de usar guías previas si sus estudiantes no tienen algunos aprendizajes fundamentales indicados. Cuando sea necesario, seguir las indicaciones pertinentes de la guía respectiva o explorar el esquema del Anexo C.



Incluir actividades complementarias, por ejemplo, simplificando algunas de las actividades antes de abordar la actividad completa.



Efectuar evaluación formativa frecuente para detectar problemas y avances.



Utilizar algunas sesiones de la colección del grado anterior para fortalecer aprendizajes previos que encuentre que no responden al nivel previsto en los DBA de matemáticas.



Repartir una sesión en 2 para dar lugar a un avance más lento, reforzando algunos aprendizajes previos.



Manejar estrategias de diferenciación para atender grupos que requieran más apoyo.

Sobre los aprendizajes

A continuación, se describen los anexos que se relacionan en esta guía y sus usos:

Anexo A – Matriz criteriada de apoyo a la evaluación y seguimiento de aprendizajes: esta matriz propone criterios para evaluar el progreso de sus estudiantes a lo largo del año con base en algunos desempeños propuestos en cada una de las sesiones descritas. Este instrumento se presenta a modo de un ejemplo, y podrá ser ajustado, complementado o cambiado según los requerimientos del currículo de cada institución y su sistema de evaluación.

Anexo B – Aprendizajes propuestos para el grado: esta matriz presenta los aprendizajes que se trabajan a lo largo del grado en cada una de las guías. Es de anotar que, mientras que en el Anexo A aparecen evidencias de aprendizaje, en esta matriz aparecen los aprendizajes objetivo, los cuales deben progresar a lo largo del año.

Anexo C – Progresión de aprendizajes entre grados: en este anexo se pueden examinar las guías y sus aprendizajes en dos grados anteriores, en el respectivo grado y el siguiente. Este diagrama resume los principales aprendizajes previos requeridos para abordar exitosamente los contenidos propuestos en esta colección de guías y facilita la selección de guías anteriores cuando sus estudiantes no hayan estado expuestos a actividades de aprendizaje previas en la temática. Por ejemplo, si aparece un aprendizaje de nivel 1 en *MakeCode* y *Micro:bit* (N1 *MakeCode Micro:bit*) y sus estudiantes nunca han trabajado con esta estructura de datos, podrá ubicar rápidamente una guía de grados anteriores en la que aparezca N0- *MakeCode Micro:bit*.

Igualmente, al comienzo de algunas de las guías, después de la presentación de los aprendizajes previstos, encontrará un recuadro titulado “Si se requiere” donde se referencian las guías de grados anteriores que introducen el tema que se vaya a abordar.

Anexos

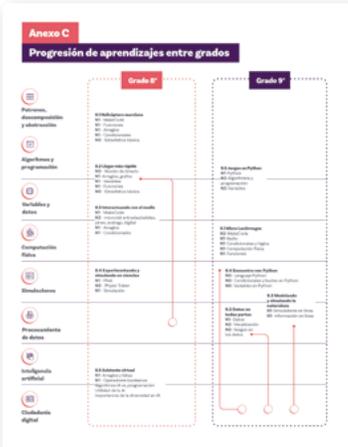
Anexo A



Anexo B



Anexo C



Anexo D – Tecnologías computacionales utilizadas: esta gráfica muestra las tecnologías digitales usadas y su progresión. Todas son de acceso libre, para lo cual basta disponer de computadores suficientemente actualizados y conexión a internet.

Anexo E – Gráficos de anclaje y respuestas al cuestionario de evaluación: se presentan tanto gráficos de anclaje sugeridos, que condensan los aprendizajes centrales planteados, como la hoja de respuestas de la evaluación de cierre que se propone para medir los aprendizajes adquiridos con las guías de este grado.

Vista general de la colección del grado

A continuación, se ofrece una breve presentación de las guías pedagógicas propuestas para el grado. Aquí se muestra el nombre de cada guía, junto con un breve resumen de su contenido.



1 IA en el día a día

Esta guía propone 5 sesiones de trabajo orientadas a aprender acerca de la inteligencia artificial y las aplicaciones de inteligencia artificial generativa. La clase aprenderá sobre el funcionamiento básico de algunas aplicaciones populares y reflexionará sobre las limitaciones y riesgos que involucran las nuevas tecnologías.



2 Los datos de todos

Esta guía propone 5 sesiones de trabajo orientadas a continuar desarrollando habilidades de programación en *Python*, en uno de sus contextos más populares que es el manejo de datos y creación de visualizaciones. La clase utilizará datos reales sobre la pobreza y educación en Latinoamérica y los utilizará para crear gráficos y analizar tendencias.

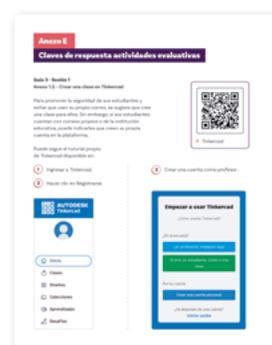
Este proceso permitirá mejorar las habilidades de programación en *Python* y obtener una comprensión más profunda de cómo los datos pueden informar nuestra comprensión de importantes desafíos sociales, así como contribuir a la toma de decisiones basada en evidencia.

Anexos

Anexo D



Anexo E





Parqueaderos

Esta guía está diseñada para profundizar en el mundo de la computación física y la programación aplicada. A lo largo de cinco sesiones, se explorará cómo crear un sistema automatizado de gestión de parqueadero utilizando la *micro:bit* como unidad de control central. Se aprenderá a simular conexiones y la programación de este microcontrolador para manejar un contador, controlar servomotores que simulan barreras de entrada y salida y utilizar la pantalla LED integrada para mostrar información del estado de un sistema.



Pasar rápido

Al finalizar esta guía de 5 sesiones de trabajo, se habrán reforzado los conceptos fundamentales de entrada, salida y retroalimentación, esenciales para la creación de sistemas automatizados. A través de diversas actividades, se avanzará en el uso de la *micro:bit* en el entorno *Tinkercad* y su programación para controlar diferentes dispositivos, desde semáforos para mejorar el tráfico en la ciudad, hasta sistemas de alarma para la seguridad del hogar. Estos conocimientos preparan para entender y contribuir al diseño de ciudades más inteligentes y ecológicas.



Científicas y científicos en las aulas

A lo largo de la historia, los seres humanos han aprovechado fenómenos naturales como la luz, el calor, el viento, los rayos y el mar como fuentes de energía aparentemente inagotables, con el fin de alcanzar comodidad y progreso en la sociedad. En esta guía se estudiará la energía que está presente en el impulso de los vehículos, hélices y generadores, entre otros dispositivos.



Evaluación y proyectos

Se propone una evaluación al final del año, así como propuestas de proyectos y actividades complementarias para el cierre del año en la temática.

Se recomienda seguir la secuencia propuesta; sin embargo en la adecuación y mediación que realice cada docente, es posible realizar algunos intercambios, teniendo cuidado en garantizar los saberes previos requeridos.

Estructura de cada sesión de trabajo propuesta en la guía

El diseño de las guías se encuentra basado en el marco de enseñanza directa o explícita, marco con sustento empírico y teórico. Cada sesión de trabajo propuesta en cada una de las 5 primeras guías de ese grado se desarrolla en tres momentos, que se describen a continuación:

Sesión 1 a 5

a.

Inicio de la sesión - Lo que sabemos, lo que debemos saber: en este momento se propone un repaso de los aprendizajes previos que son necesarios para abordar los aprendizajes en la respectiva guía. Igualmente, se presentan conceptos, definiciones e información que serán necesarios para comenzar a trabajar en la actividad de aprendizaje.

b.

Desarrollo de la actividad central de la sesión: este momento puede variar en la modalidad de aprendizaje que se utiliza, pudiendo estar presentes dos de las siguientes modalidades:

- **Manos a la obra - Desconectadas:** esta modalidad hace referencia a actividades de *computación desconectadas*. Antes de trabajar con un dispositivo computacional, como una tableta o una tarjeta con un microprocesador, es importante desarrollar algunas comprensiones y habilidades que se logran mejor sin el uso de dispositivos, y así enfocar la atención en lo que debe aprender, en lo que debe comprender. Realizar una actividad previa con material concreto, pensar antes con papel y lápiz en torno al diseño de algoritmos, por ejemplo, son acciones más efectivas que entrar directamente a trabajar con un artefacto digital, el cual a menudo distrae.
- **Manos a la obra - Conectadas:** en esta modalidad se trabaja con el dispositivo de computación, ya sea en simulación o en físico. Los aprendizajes de la actividad desconectada preparan para programar o utilizar el dispositivo computacional. Al usar un dispositivo computacional, quien aprende se enfrenta a resolver problemas relacionados con errores en su uso que deberá resolver.
- **Para ir más lejos:** puntualmente, en alguna sesión de trabajo se propone un pequeño reto, usualmente opcional, para realizar como complemento a las actividades previstas. Se pueden realizar como proyectos adicionales, en actividades extraclase o incluso durante los tiempos libres.

Es importante recordar que, entre más se practique, más se estará en la capacidad de hacer proyectos más interesantes y complejos. Estos pequeños retos pueden, también, ser asignados a estudiantes que han logrado los aprendizajes previstos, mientras se trabaja con el grupo que requiere más apoyo en el marco de una estrategia para el manejo de la diferenciación.



Cierre de la sesión - Antes de irnos: esta sección propone preguntas y actividades que buscan que sus estudiantes sean conscientes de lo que aprendieron y, en lo posible, de cómo lo aprendieron, para apoyarles en su proceso de consolidación de los aprendizajes. Aun en la modalidad más autónoma de uso de estas guías, la cual se explica más adelante, su rol como docente es central. Es fundamental que trabaje con todo el grupo con el fin de que cada estudiante aproveche lo que dicen sus compañeras y compañeros. Igualmente, es importante elaborar registros gráficos sobre lo que identifican sus estudiantes como aprendizajes de la sesión. A estos se les denomina, en algunas propuestas pedagógicas, como memorias colectivas o gráficos de anclaje, pues permiten anclar los aprendizajes. Estos gráficos deberían quedar visibles en el aula a lo largo del desarrollo de cada guía, y los puede ir complementando con cada sesión de trabajo.

Para orientarlos, haga a sus estudiantes preguntas como las siguientes:



- ¿Qué han aprendido?*
- ¿Cuáles de los aprendizajes que se enunciaron al comienzo de la sesión se lograron?*
- ¿Qué no está claro aún?*
- ¿Qué podríamos registrar en nuestra memoria para recordarlo en el futuro?*

Estas preguntas ayudan a hacer emerger la identificación de los aprendizajes logrados. Este tipo de actividad, orientada por usted como docente trabajando con toda la clase, debería convertirse en una rutina que se realiza al final de cualquier actividad de aprendizaje.

Cuando se reflexiona sobre qué y cómo se aprende, se logran encontrar estrategias efectivas para aprender más en el futuro, y se puede reconocer mejor cómo usar lo aprendido para otros problemas. Igualmente, es el momento de encontrar algunas conexiones que le permitan a cada estudiante conectar lo que está aprendiendo con un contexto un poco más amplio, como un reto general propuesto en algunas guías.

Identificación de los aprendizajes

buscados en cada sesión

Cada sesión cuenta con íconos que hacen referencia a los aprendizajes que se proponen. A continuación, se presenta su significado:



Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital



Lógica, programación y depuración



Prácticas de datos



Seguridad en el mundo digital



Modelado y simulación



Computación física

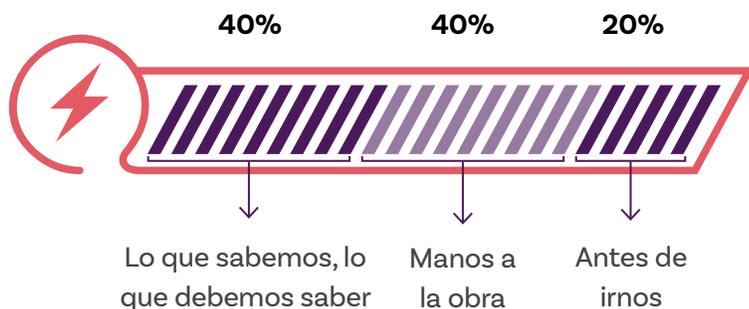


Inteligencia artificial

Tiempo estimado para el desarrollo

de cada momento en cada sesión

En cada sesión encontrará una barra que da una idea aproximada de la distribución de tiempo que se propone dedicar a cada uno de los 3 momentos de la sesión descritos en las guías:



Las adaptaciones que deba hacer según las necesidades y oportunidades de su aula incidirán en la distribución. Sin embargo, es fundamental no eliminar una de estas etapas ni realizarla de forma apresurada.

Modalidades de uso de las guías de este grado

Las guías de este grado se dirigen de forma no diferenciada a quien enseña y a quien aprende, lo cual facilita 3 modalidades diferentes, dependiendo de la autonomía de sus estudiantes:

MODALIDAD 1

Como apoyo a la planeación de las sesiones de enseñanza y aprendizaje en pensamiento computacional. Sus estudiantes reciben únicamente los anexos de trabajo de la sesión.

MODALIDAD 2

Sus estudiantes reciben, además de los anexos, copia de las instrucciones de la sesión para facilitarle seguir la enseñanza que usted está orientando.

MODALIDAD 3

Al igual que en la modalidad anterior, en esta tercera modalidad sus estudiantes reciben tanto la descripción de la sesión como los anexos. El trabajo se da de una forma más independiente, en la cual su rol docente se orienta más a los grupos de estudiantes que requieren un apoyo adicional, en el marco de una estrategia de diferenciación e inclusión. Esta modalidad presenta dos ventajas: quienes pueden trabajar más autónomamente siguen las indicaciones de la sesión y desarrollan más su autogestión, mientras que quienes requieren un apoyo adicional lo reciben de forma más personalizada.

Al preparar los materiales y actividades para sus clases, revise en las guías los recuadros de materiales requeridos para cada sesión, asegúrese de alistarlos en cantidades suficientes según se requiera, y haga arreglos para poder distribuirlos y recolectarlos de forma eficiente. En lo posible, ensaye las actividades propuestas antes de trabajarlas con sus estudiantes. Esto es un factor de éxito en su planeación, que le permitirá detectar los puntos que quizás deba abordar con más dedicación o los que podrá pasar más rápidamente, según los conocimientos y habilidades de los grupos a su cargo. De igual manera, se recomienda que preste atención a la sección “Antes de irnos” y decida cuáles de las actividades allí planteadas va a realizar durante la clase y cuáles podría asignar como ejercicio de revisión en casa, o incluso retomar al inicio de una siguiente sesión. Si percibe la necesidad de afianzar más algún tema antes de continuar con la otra sesión, puede inspirarse en los ejercicios de extensión que se sugieren en este apartado como actividad de refuerzo para quienes no hayan logrado los aprendizajes esperados para la sesión, o valerse de ellos y proponerlos para que los realice toda su clase.

Recomendaciones pedagógicas generales para el uso de las guías del grado



Sobre la enseñanza del pensamiento computacional

La enseñanza sistemática del pensamiento computacional en la escuela es reciente en algunos países del mundo y su evaluación estandarizada aún más reciente. Sin embargo, desde lo que se sabe sobre el aprendizaje humano en general y en algunas áreas cercanas, como las matemáticas o la tecnología en particular, se recomiendan algunas acciones y prácticas de enseñanza. Estas deberían ser tenidas en cuenta y, para ello, este material educativo trata de aportar algunas herramientas en la medida en que un material educativo puede hacerlo, dado que la intervención y mediación de quien enseña resulta lo más importante y eficaz.

Actividades desconectadas

Las actividades desconectadas apuntan a ayudar a las y los estudiantes a desarrollar comprensiones y habilidades en pensamiento computacional sin el distractor que puede representar la tecnología digital para esto. Permiten que la o el estudiante se enfoque en el aprendizaje propuesto y lo logre sin ningún tipo de distracción. Las guías presentan actividades de computación desconectada donde ello resulta pertinente y más apropiado. Estas actividades NO reemplazan la necesidad de utilizar tecnologías digitales cuando esto es más adecuado o incluso indispensable.

Predice, corre, investiga, modifica y hace (PRIMM)

Esta secuencia didáctica es una de las aproximaciones actuales a la enseñanza de la programación, que busca regular la carga cognitiva en el proceso de aprendizaje y responde a las recomendaciones que emergen de los campos de la cognición y las neurociencias. A continuación, se describe brevemente en qué consisten las etapas que la integran:

P**Predice**

Al estudiante se le propone un código para que lo analice y prediga qué hace.

R**Corre (Run)**

Al estudiante se le pide que ejecute el código para que pruebe su predicción.

I**Investiga**

Al estudiante se le propone un código que no cumple con lo esperado, ya sea por un error o porque se quiere que haga algo diferente a lo que actualmente hace. La o el estudiante debe investigar y encontrar cuál es el problema.

M**Modifica**

Al estudiante se le pide que modifique el código para resolver la situación o la necesidad.

M**Hace (Make)**

Al estudiante se le pide crear un nuevo programa usando sus conocimientos e incluso partes de programas ya hechos anteriormente.

Esta secuencia se utilizó en el diseño de las actividades para esta colección de grados, aunque no se explicitan en términos de indicar en qué parte se usa cada etapa.

Aprendizaje por proyectos y por retos

Muchas de las guías utilizan un reto articulador que da un contexto al que cada estudiante puede ir conectando los aprendizajes que va logrando en las actividades de cada sesión de trabajo. Incluso, se sugieren proyectos al final del grado con el fin de abrir la oportunidad de aplicar lo que se ha aprendido y, en consecuencia, contribuir a su extensión y consolidación.

Estos retos y proyectos, adicionalmente pueden generar un contexto llamativo para el aprendizaje, promoviendo el interés por aprender y ayudando a “engancharse cognitivamente” a grupos de estudiantes con bajo sentido de autoeficacia y motivación hacia la computación, lo cual, a su vez, contribuye a cerrar brechas.

Los proyectos y los retos son, en general, un buen espacio para aprender a resolver las situaciones o problemas planteados, aplicar lo que ya se sabe, conectar y consolidar, pero no resultan apropiados para lograr aprendizajes de base requeridos para solucionar estos retos o proyectos.



Recomendaciones

Los tres aspectos antes anotados (actividades desconectadas, actividades conectadas dentro de la estrategia PRIMM, y los retos o proyectos) son parte integral de estas guías pedagógicas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento computacional. Se recomienda que, al realizar la adaptación necesaria para el contexto y sus estudiantes, estas características no se pierdan.



Sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje

Instrucción explícita

El único marco de enseñanza sobre el que se tienen un conjunto importante de evidencias empíricas y soporte teórico que muestran que es efectivo para un amplio espectro de estudiantes y de contextos es el que se ha denominado *instrucción o enseñanza explícita, directa y sin ambigüedades*. Los marcos teóricos actualizados, por ejemplo, desde la psicología cognitiva y la neurociencia, explican por qué este enfoque funciona, dada su sintonía con nuestros mecanismos y procesos de aprendizaje.





Recomendaciones

En toda actividad de aprendizaje, asegúrese que:

- a.** Sus estudiantes cuentan con los saberes previos para abordar los nuevos aprendizajes.
- b.** Sus estudiantes tienen suficiente claridad sobre qué es lo que se va a aprender para poder focalizar su atención en ello.
- c.** Solo se trabaja un aprendizaje complejo en cada momento de aprendizaje, e informa de este a sus estudiantes para que sepan a qué prestar su atención y qué se espera que aprendan.
- d.** Al enseñar usted explica, presenta, modela y acompaña a sus estudiantes a hacer la tarea de aprendizaje. El foco de sus estudiantes está en aprender, no en descubrir qué deben hacer.
- e.** Sus estudiantes tienen espacios para practicar lo que están aprendiendo, primero acompañados y luego con algo más de autonomía.
- f.** Verifica el logro de los aprendizajes y si se requiere, los retoma con actividades nuevas o utiliza estrategias de diferenciación para atender necesidades especiales.
- g.** Se utilizan frecuentemente y pronto los aprendizajes logrados para ayudar a su consolidación y ampliación.
- h.** Los retos de aprendizaje planteados son importantes, pero alcanzables, y se regula la carga cognitiva.
- i.** Al enseñar usted interviene mucho, habla mucho, está en medio de todas las interacciones explicando, modelando, retroalimentando, preguntando, motivando, corrigiendo, demostrando, pensando en voz alta, y resumiendo.

Hacer visible el aprendizaje

Un apoyo al logro y consolidación de los aprendizajes es ayudar a sus estudiantes a hacer visibles sus propios aprendizajes, a hablar de ellos, a realizar esquemas, por ejemplo.



Recomendaciones

No dejar una sesión de trabajo sin cierre (Antes de irnos), aun parcial, por ejemplo, con estrategias como pedirles que verbalicen lo que han entendido y aprendido, incluso realizando esquemas, diagramas o mapas conceptuales.



Sobre la gestión de aula

La gestión de aula tiene como finalidad generar un espacio propicio para el aprendizaje e incluye varios aspectos, de los cuales se presentan brevemente dos:

Dinámicas de trabajo individual y en grupo

La modalidad de trabajo representa un medio y no un fin, cuyo propósito es ayudar a que cada estudiante se involucre cognitivamente en los aprendizajes y se den estrategias de aprendizaje entre pares. Sus estudiantes requieren lograr aprendizajes para trabajar en grupo e individualmente de forma efectiva, y usted debe conocer lo que debe hacer para que estas modalidades de aprendizaje funcionen.

El manejo adecuado de las modalidades de trabajo, tanto individual como grupal, es clave para fomentar un involucramiento cognitivo activo. Estas dinámicas permiten reflexionar de manera autónoma, compartir perspectivas con sus compañeras(os) y construir conjuntamente nuevos conocimientos, fortaleciendo así el aprendizaje significativo y colaborativo. Por ello, preste atención a que cuando se trabaje individualmente, cada estudiante tenga los presaberes y la autorregulación necesarios para ponerse en tarea o en su defecto, bríndele apoyo docente en el marco de estrategias de manejo de la diferenciación.

Cuando trabaje con toda la clase, preste atención a que las preguntas que plantee impliquen pensar, y dé tiempo para ello. Tampoco admita la respuesta en coro, ni la de quien va más rápido. Su mediación docente es central.

Por otro lado, cuando se propone trabajo en pequeños grupos, se requiere que se den varias condiciones para que este trabajo sea eficaz:

- Cada estudiante en el grupo debe responder e involucrarse en la tarea propuesta. Para ello, las normas, rutinas y roles juegan un papel central. Sus estudiantes deben aprender a trabajar en grupo, asegurando que cada miembro se involucre efectivamente y que ninguno monopolice el trabajo o se margine de la actividad. Al comienzo, asignar roles puede ayudar en este sentido, pero estos roles deben ir variando de sesión a sesión. Los siguientes son ejemplos de roles para grupos de 2 y 3 personas:

Opción 1

Coordinador(a): quien coordina y se asegura de que cada miembro del equipo trabaje y termine en el tiempo asignado, **Administrador(a)** de recursos: quien se encarga del material utilizado, y **Secretario(a):** quien toma notas. Si una actividad es en parejas este último rol puede ser asumido por cualquier integrante.

Opción 2

Programación por pares. Se cuenta con 2 roles: navegante y Piloto(a).

Navegante: quien le indica en voz alta a su compañera(o) el orden en que se deben ubicar las instrucciones, bloques o código del programa, pero sin interactuar directamente con el dispositivo. **Piloto(a):** persona que escucha a su compañera(o) navegante, sin replicarle, y programa el código según la secuencia que le indica. Luego, ambas personas ejecutan el programa y trabajan como equipo en darle solución a los errores que identifiquen. Idealmente, se rotan estos roles, al menos una vez, durante la sesión de clase para que ambas personas puedan desarrollar habilidades para programar, ejecutar un programa o corregirlo.

- Debe existir evaluación individual, por ejemplo, preguntando al azar a quienes integran el grupo por la tarea propuesta.
- Debe vigilarse el involucramiento al interior de los grupos para evitar que personas en ellos se queden al margen, lo cual es frecuente en grupos mixtos, donde las niñas tienden a dejar que los niños lideren o, aún peor, hagan la tarea. Para ello, los grupos pequeños facilitan este tipo de seguimiento.
- Cuando se configuren los grupos se debe asegurar de que las brechas entre sus miembros sean pequeñas, tanto en conocimientos, como en iniciativa. Esta estrategia reduce la probabilidad de que alguna de las personas en el grupo haga el trabajo relegando al resto a observadores.

- Organice los grupos de modo que quienes componen cada uno de ellos tengan brechas pequeñas en lo que saben y en la iniciativa que asumen. Igualmente defina normas de trabajo en grupo, por ejemplo, asignando roles. En parejas frente a un computador, por ejemplo, Piloto(a) y navegante, o coordinador(a), administrador(a) de recursos y secretario(a). Los roles deben rotarse de sesión a sesión.

Normas y rutinas

Tienden a garantizar un uso efectivo del tiempo por parte sus estudiantes y de usted como docente, así como a reducir las interrupciones innecesarias para atender aspectos que no son parte central de los aprendizajes, como problemas de disciplina, ruido, preparación de materiales, entre otros.

También implican normas y modos de interacción que eviten cualquier tipo de discriminación a estudiantes por sus capacidades o sus preferencias. Esto incluye, evitar, por ejemplo, tratamientos degradantes hacia las niñas o hacia estudiantes con mayores niveles de dificultad y garantizar que en el aula predomine un ambiente de respeto y equidad.

Buenas estrategias de aula basadas en normas y rutinas apropiadas son la base para cualquier acción que promueva aprendizajes, motivación, inclusión y cierre de brechas.



Recomendaciones

Estos aspectos de gestión de aula están completamente bajo su responsabilidad al enseñar. Se recomienda, en consecuencia, que le preste atención tanto a la gestión de aula en los aspectos anotados, como al manejo de las diferentes modalidades de trabajo, asegurándose de que cada estudiante sepa qué se está aprendiendo y se involucre cognitivamente en la tarea de aprendizaje.

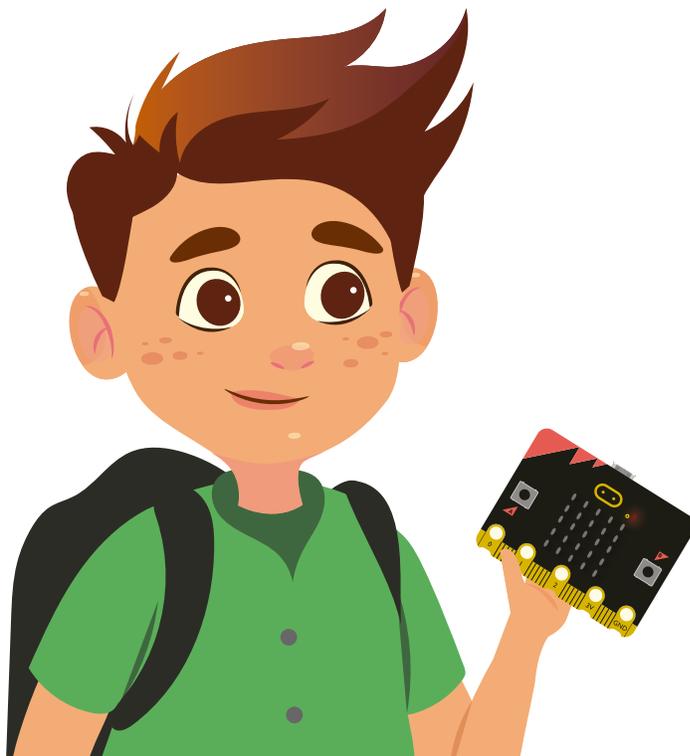


Aumentar el interés y la motivación por la computación, cerrando brechas de género

La subrepresentación histórica de algunos grupos en áreas de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y en computación, por razones de género, etnicidad o capacidad económica de las familias, es todavía un reto no resuelto en el mundo, a pesar de las múltiples acciones que se han emprendido. Se conocen algunos factores intervinientes y la literatura da cuenta de acciones que tienen efecto.

Entre los factores que influyen en esta situación se encuentran los estereotipos sobre la computación y las personas que se dedican a ella, así como las diferencias en el sentido de autoeficacia frente a las matemáticas y el uso de artefactos de tecnología digital. Las trayectorias de vida y de aprendizaje diferenciadas para los distintos grupos humanos, desde sus primeros días de vida, explican e interactúan con lo que sucede en el aula, alejando o acercando a las personas a esta área. En el desarrollo de las actividades propuestas, será importante enfocarse en fomentar un mayor involucramiento e interés por parte de las personas a quienes tradicionalmente les atrae menos el tema, por las razones ya anotadas.

Es muy importante seguir incrementando la participación de las mujeres en la computación, por lo que es necesario que usted, como docente, conozca y sea sensible a las causas que llevan a estas diferencias de representación, y que use estrategias de enseñanza que ayuden a compensarlas, aprovechando los intereses, motivaciones y perspectivas de las niñas en su aula. Para más información, consulte el documento de orientaciones y recomendaciones generales para el uso de las guías sugerido al inicio.



Seguir las indicaciones anteriores es la base para fomentar el cierre de brechas de género en el interés y en el logro de los aprendizajes en áreas de STEM. A continuación, encontrará algunas recomendaciones más específicas:

Contextualizar la computación

- Muestre cómo el pensamiento computacional se aplica en la vida cotidiana, no solo en las computadoras.
- Siempre que sea posible, explique con ejemplos concretos la importancia de lo que se está aprendiendo.
- Use narrativas que muestren cómo la computación contribuye a dar solución a problemas de la sociedad.
- Cuando le sea posible, adapte las narrativas de las guías para hacerlas más adecuadas al contexto de sus estudiantes.

Promover autoeficacia

- Promueva activamente la idea de que todas las personas pueden desarrollar sus habilidades para resolver problemas con ayuda de la tecnología.
- Use estrategias de enseñanza que promuevan los aprendizajes previstos.
- Ayude a sus estudiantes a ser conscientes de lo que han aprendido.

Andamiar el aprendizaje

- Descomponga las tareas complejas en pasos más pequeños y manejables.
- Modele las actividades esperadas antes de pedir a sus estudiantes que las aborden. Esto es especialmente útil para estudiantes con menor sentido de autoeficacia.

Gestionar los grupos

- Asegúrese de que la organización de los grupos no refuerce brechas existentes. Esto prevendrá que quienes avanzan más rápido monopolicen las actividades y releguen al resto al rol de simples observadores.
 - Evite que grupos con mayores dificultades o menor interés queden relegados al fondo del salón.
 - Rote la ubicación de los grupos para dar oportunidades equitativas de interacción y visibilidad.
 - Considere usar grupos mixtos o de un solo género dependiendo de las características de su clase.
-

Promover el aprendizaje entre pares

- Enseñe a sus estudiantes a cooperar y aprender conjuntamente.
- Pídeles que piensen en voz alta o que expliquen al resto del grupo lo que proponen.

Promover participación equitativa

- Utilice técnicas como “palitos al azar” para brindar igualdad de oportunidades de participación a sus estudiantes durante la clase.
- Dé a sus estudiantes espacio para pensar antes de responder las preguntas que les plantee y, si le es posible, permítales compartir sus ideas en parejas o pequeños grupos, antes de pedirles que respondan frente a toda la clase.
- Controle el uso de la palabra para garantizar que cada estudiante tenga la oportunidad de pensar y responder.
- Asegure una participación equitativa cuando se hagan presentaciones.

Promover la cooperación y no la competencia

- Promueva el trabajo cooperativo más que la competencia. Esto favorece la motivación de algunos grupos de estudiantes, entre ellos, las niñas.
- Defina roles para el trabajo grupal y cambie la asignación de estos, de sesión en sesión, para equilibrar la participación.

Construir confianza

- Dé realimentación clara y accionable, que valore el esfuerzo.
- Ofrezca apoyo adicional para que las niñas logren completar tareas complejas.
- Reconozca y celebre los logros de todos sus estudiantes, especialmente de las niñas en tareas de codificación.

Fomentar el éxito en tareas complejas

- Proporcione el apoyo necesario para que las niñas logren descomponer de forma efectiva los nuevos conceptos.
- Destaque cómo el éxito en estas tareas demuestra su capacidad en el campo de la computación.

Equilibrar el uso de recursos tecnológicos

- Asegúrese que, al trabajar en pareja, tanto niños como niñas interactúen por igual con la pantalla y manipulen el ratón.
- Rote los roles en el uso de dispositivos para garantizar oportunidades equitativas.

Romper estereotipos

- Muestre ejemplos de personas diversas que se han destacado en las áreas STEM y particularmente en computación.
- Invite a mujeres que trabajan en computación para dialogar con sus estudiantes.



Sobre la evaluación formativa y el manejo de la diferenciación

Evaluación formativa

La evaluación formativa es el acto completo de recoger evidencias sobre lo que sabe y no sabe cada estudiante y de ayudarlo de diferentes maneras a dar sus siguientes pasos en el aprendizaje:

- Permitiéndole a cada estudiante ser consciente de lo que ha alcanzado en cada actividad y de lo que le falta, así como de los ajustes necesarios que debe realizar.
- No solo retroalimentándole, sino también dándole lo necesario para progresar, por ejemplo, mediante asignarle actividades complementarias, o brindándole explicaciones, ejemplos y modelos adicionales.

Sin que cada estudiante logre dar pasos en sus aprendizajes, a partir de las evidencias de lo que ha logrado, no existe evaluación formativa.

La evaluación diagnóstica es el punto de partida de una evaluación formativa y sirve, además, para realizar las adecuaciones para que las tareas de aprendizaje nuevas estén al alcance de sus estudiantes. Podría inspirarse en las evaluaciones del grado anterior, propuestas en las guías, para diseñar un instrumento diagnóstico.

La diferenciación

Las estrategias de diferenciación son una forma estructurada de implementar la evaluación formativa, y buscan evitar que se amplíen las brechas de desempeño, ofreciendo un apoyo adaptado a las necesidades de cada grupo de estudiantes. Ante esto, se ha propuesto el manejo individualizado en el aula, pero en la práctica, esta alternativa es costosa y poco funcional. Otra alternativa es conformar grupos de estudiantes según sus habilidades y proponer a cada grupo una actividad ajustada a su nivel. Esta estrategia se conoce también como “tableros múltiples”, pero es igualmente difícil de implementar pues requiere de materiales y recursos diferentes al mismo tiempo. Más recientemente, se ha propuesto usar una estrategia conocida como Respuesta a la Intervención o “RTI” (por sus siglas en inglés), que procede en dos etapas durante la enseñanza:

- **Primero:** Brindar una lección de aprendizaje sintonizada con el nivel de la mayoría de la clase. Con esta lección se espera que entre el 70% y el 90% de las y los estudiantes logren los aprendizajes esperados.
- **Posteriormente:** Identificar a quienes aún tienen dificultades con el aprendizaje esperado y, mientras el grupo grande trabaja de forma más autónoma, brindar un acompañamiento más cercano a los grupos con dificultad.

Esta estrategia ha sido evaluada por varios grupos y en distintas disciplinas y los resultados hasta el momento, sugieren que se trata de una opción efectiva para atender los diferentes niveles presentes en un aula. Por tanto, en la medida que le sea posible asignar trabajo autónomo a estudiantes que puedan trabajar de forma independiente en las actividades propuestas en las guías, podrá dedicar más tiempo para atender las necesidades particulares de sus grupos de estudiantes que así lo requieran. Esta estrategia de diferenciación es, por sí misma, un proceso de evaluación formativa, dado que ella solo se puede llevar a cabo si se han recogido evidencias de aprendizaje que permitan identificar los grupos de estudiantes que requieran un apoyo cercano.



Recomendaciones

Implementar una estrategia de diferenciación como RTI contribuye a desarrollar más aprendizajes y a disminuir las brechas de desempeño en un aula. Las guías de Colombia Programa facilitan el uso de esta estrategia, pero será su responsabilidad, al orientar las clases, recoger evidencia del desempeño de sus estudiantes para determinar cuándo y cómo asignarles trabajo de forma autónoma, aprovechando las actividades propuestas.



Mediación e inclusión

Es de anotar que, si bien las guías propuestas facilitan el desarrollo de las recomendaciones que se presentan a continuación, el actor central es usted como docente, pues pone en práctica estas recomendaciones.

Conseguir incluir a sus estudiantes en el logro de los aprendizajes depende de múltiples factores. Uno de estos es el tipo de actividad de aprendizaje propuesta, pero los factores más importantes están en el marco de la institución educativa y sus docentes. Factores como la gestión de aula, la cultura institucional misma, las estrategias de diferenciación que deben desplegarse, la evaluación diagnóstica y formativa, así como el enfoque educativo mismo que se use, son a la postre los que facilitarán u obstaculizarán esta inclusión.

Algunas brechas en interés y en aprendizaje que históricamente han existido en las áreas de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) requieren del conocimiento básico de algunas de sus causas para evitar seguir ampliándolas y, eventualmente, contribuir a cerrarlas. Algunas acciones realizadas con buenas intenciones, de hecho, han contribuido al problema y no a su solución.

Lograr la inclusión de estudiantes con dificultades sensoriales, de motricidad y cognitivas requiere la mediación docente y, sobre todo, el interés de la institución y del sistema por brindar los apoyos y recursos necesarios para hacerlo. El material educativo propuesto busca integrar actividades que ayuden en esta mediación y, de hecho, cuando resulta pertinente, se agregaron algunas notas sobre ejemplos de adaptaciones.



La inclusión efectiva parte de poder asegurar que la mayoría de sus estudiantes logren los aprendizajes, de modo que se pueda dar un apoyo especializado a un porcentaje muy pequeño de ellos. De otra forma, ninguna estrategia de inclusión podrá funcionar.

Las recomendaciones que se indicaron previamente con relación a la diferenciación, al uso de dinámicas de trabajo individual y grupal, y a la promoción de motivación son centrales y contribuyen a facilitar el aprendizaje de todas las personas, independientemente de su condición de discapacidad o de los trastornos de aprendizaje que puedan tener. A continuación, se proponen algunas otras sugerencias que puede tener en mente, con el fin de implementar estrategias pedagógicas inclusivas:



Recomendaciones generales

- a.** Revise la legislación y lineamientos vigentes del Ministerio de Educación sobre educación inclusiva. Considere, por ejemplo, consultar las siguientes referencias:
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017, 29 de agosto). *Decreto 1421 de 2017: por el cual se reglamenta el marco de la educación inclusiva y la atención educativa a la población con discapacidad*. <https://www.mineduccion.gov.co/portal/normativa/Decretos/381928:Decreto-1421-de-agosto-29-de-2017>
 - Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). *Orientaciones para la transición educativa de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o talentos excepcionales en la educación inicial, básica y media*. https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-360294_foto_portada.pdf
 - Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2018). *Guía para la implementación del Decreto 1421 de 2017*. https://especiales.colombiaaprende.edu.co/emociones-conexion-vital/pdf/L2_R1_Mod2_Guia_apoyo_Decreto_1421.pdf
 - Congreso de Colombia. (2022, 23 de junio). *Ley 2216 de 2022: por medio de la cual se promueve la educación inclusiva y el desarrollo integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con trastornos específicos de aprendizaje*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=188289>



Recomendaciones generales

- b.** Tenga en cuenta los principios del Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), proporcionando a sus estudiantes múltiples formas de motivación, representación y expresión de los aprendizajes. Esto implica, entre otras acciones:
- Generar y mantener la motivación intrínseca de sus estudiantes al conectar con sus intereses, fomentar su autonomía, darles opción de elegir (temas, proyectos, formas de realizar una tarea, etc.), promover el trabajo colaborativo y crear un entorno seguro para el aprendizaje en el que se pueda aprender del error.
 - Usar ayudas visuales y auditivas (videos, infografías, mapas mentales, recursos de audio, etc.), facilitar experiencias táctiles mediante el uso de elementos concretos, involucrar actividades kinestésicas y hacer uso de herramientas digitales (simuladores, juegos educativos, herramientas interactivas).
 - Brindar la opción de elegir cómo demostrar los aprendizajes (ej. comentar el código o explicarlo mediante una presentación oral), usar tecnologías asistivas (lectores en pantalla, software de conversión de voz a texto, alto contraste), plantear tareas prácticas (proyectos, retos de aplicación de aprendizajes), implementar evaluación formativa y fomentar la autoevaluación y la coevaluación.
- c.** Promueva el respeto, la empatía y la resiliencia.
- d.** Verifique que su aula sea accesible.
- Revise que sus estudiantes puedan verle y oírle desde cualquier punto.
 - Organice el mobiliario de forma tal que, en la medida posible, pueda circular rápidamente de un punto a otro sin dificultades.
 - Determine cómo almacenará y facilitará el acceso de sus estudiantes a los materiales y recursos que puedan requerir en las clases. Ej. tarjetas *micro:bit*, cables, sensores, LEDs, etc.



Recomendaciones generales

- e. Involucra activamente a sus estudiantes que más apoyo requieran. Llámelos por su nombre, pida su apoyo al modelar alguna actividad y, si le es posible, hágales preguntas directas para que las respondan frente a la clase, idealmente después de haberles dado preaviso para que puedan pensar en sus respuestas.
- f. Comuníquese con claridad. Explique los términos técnicos tratando de relacionarlos con ejemplos de uso o analogías de la cotidianidad. Evite los modismos y las metáforas.
- g. Implemente el sistema de pares amigos, en el que asigna a un(a) estudiante para que trabaje con una persona que requiera apoyo más cercano durante las sesiones de clase.
- h. Ponga en marcha otros ajustes razonables para quienes así lo requieran:

Estudiantes con discapacidad auditiva:

- Comuníquese en Lengua de Señas Colombiana al interactuar con estudiantes que así lo requieran. Si no cuenta con intérprete y desconoce el idioma, puede acceder al servicio de interpretación en línea que ofrece el Ministerio TIC a la comunidad sorda. Tenga en cuenta que requiere de un dispositivo con conexión a internet para acceder a la página del Centro de Relevo, disponible en:
<https://centroderelievo.gov.co/632/w3-propertyvalue-15254.html>
- (Guía 1, Sesión 4) Si opta por presentar a sus estudiantes el texto del Podcast propuesto para esta actividad y se encuentra como anexo 4.2 dentro de la guía.



Recomendaciones generales

Estudiantes con discapacidad visual:

- Texturice las imágenes de los anexos y fotocopiables para facilitar su percepción táctil. El INCI (2020) recomienda demarcar las líneas en relieve usando pegante líquido y pita gruesa o lana, o recubrir estas imágenes con diferentes tipos de papel (gamuza, crepé, seda, etc.) o tela (paño, seda, dacrón, etc.). Para más información, consulte Instituto Nacional para Ciegos (INCI). (2020). *Material didáctico para estudiantes con discapacidad visual*. <https://www.inci.gov.co/sites/default/files/cartilla%20material%20didactico%20para%20estudiantes%20con%20dv.pdf>
- En el marco del sistema de pares amigos, pida a un(a) estudiante que brinde apoyo leyendo a su compañero(a) los textos de los anexos en voz alta y describiéndole las imágenes y ayudas gráficas.
- (Guías 1 a 5) En el marco del sistema de pares amigos, pida al grupo de trabajo al que asigne a su estudiante, que describan verbalmente para su compañero(a) tanto las herramientas de IA para reconocimiento de imágenes, la visualización de los datos y *TinkerCAD*. De igual forma, invíteles a incluir activamente a su compañero(a) en la actividad.
- Enseñe y promueva el uso de asistentes de lectura y otras herramientas de accesibilidad disponibles en los lenguajes de programación y simuladores propuestos para uso en este grado:
 - (Guías 1) *MakeCode* cuenta con opciones de accesibilidad como cambio de contraste en pantalla y facilidad para el uso de tecnologías asistivas como los lectores en pantalla *NVDA* y *JAWS*. Puede consultar esta información en: <https://makecode.com/accessibility>
 - (Guía 2) Excel permite el uso de lectores de pantalla como *NVDA*, *Microsoft Narrator* y *JAWS*. Adicionalmente, ofrece la posibilidad de hacer tareas mediante el uso abreviado de teclas y de automatizar tareas por medio de macros.



Recomendaciones generales

Puede consultar la información respectiva en el siguiente enlace: <https://support.microsoft.com/es-es/office/herramientas-de-accesibilidad-para-excel-9d06ce53-457b-49dc-abd1-b31a7a92993f>

- (Guías 4, 5 y 6) *Jupyter Notebook* no es accesible para lectores en pantalla, pero si cuenta con estudiantes con discapacidad visual puede solicitarles trabajar en Python con Visual Studio Code, que cuenta con integración con NVDA y JAWS. y en el siguiente enlace encuentra información sobre las opciones de accesibilidad que este entorno ofrece: https://code.visualstudio.com/docs/editor/accessibility#_screen-readers



Anexo A – Matriz criteriada de apoyo a la evaluación y seguimiento de aprendizajes

Componentes		La o el estudiante puede...	
	En progreso	En consolidación	Consolidado
 <p>Algoritmos, patrones, abstracción y descomposición</p> <p>Hace referencia a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Reconocer la necesidad de utilizar lenguajes que pueden ser comprendidos por un computador para escribir los pasos o tareas que debe ejecutar. <input type="radio"/> Utilizar un editor que permita crear el programa para el computador. <input type="radio"/> Probar un programa de computador y depurarlo si no cumple las expectativas. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Aplicar bloques de programación secuencial para el control de máquinas de estados. <input type="radio"/> Aplicar variables contadoras en la programación de temporizadores. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Aplicar variables acumuladoras que permitan, a partir de conteos, filtrar datos para la ejecución de procesos en un programa. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Automatizar máquinas de estados a partir de contadores y acumuladores dentro de condicionales y bucles anidados.
 <p>Prácticas de datos</p> <p>Hace referencia a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Representar y organizar datos para ser utilizados en un programa de computador. <input type="radio"/> Representar datos en formas gráficas apropiadas para responder a preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Leer un archivo csv utilizando Python. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Explorar las características de un dataframe en Python. <input type="radio"/> Calcular el promedio de una serie de datos en Python. 	
 <p>Modelación y simulación</p> <p>Hace referencia a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Representar y manipular sistemas y fenómenos del mundo real utilizando herramientas computacionales. <input type="radio"/> Crear modelos computacionales que capturen el comportamiento de sistemas físicos, biológicos u otros. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Simular un fenómeno exponencial decreciente a hechos del mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Examinar el efecto del cambio de parámetros en un simulador computacional. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Usar simuladores virtuales como recurso para realizar una actividad científica.



Computación física

Hace referencia a:

- Explorar cómo usar entradas, salidas, sensores, actuadores y otros componentes para crear sistemas que pueden percibir y responder al entorno.

- Entender los conceptos de entrada, salida y realimentación en sistemas automatizados.
- Reconocer cómo la información de entrada se procesa para generar acciones de salida.
- Identificar cómo la realimentación permite ajustar y mejorar el comportamiento del sistema automatizado.
- Reconocer el entorno de la plataforma de simulación de circuitos electrónicos Tinkercad.
- Realizar conexiones entre la *micro:bit* y actuadores externos (LED) en el entorno Tinkercad.
- Conectar correctamente sensores externos a la *micro:bit*.
- Conectar correctamente motores eléctricos a la *micro:bit*.



Inteligencia artificial

Hace referencia a:

- Usar la IA en el mundo real.
- Conocer cómo puede aprender la IA.
- Reflexionar sobre sus implicaciones éticas, sociales y sus sesgos.

- Explicar cómo el aprendizaje supervisado identifica patrones en los datos etiquetados.
- Identificar cómo se etiquetan los datos de entrenamiento cuando se utiliza una herramienta de aprendizaje automático.
- Identificar los grandes modelos de lenguaje como algoritmos de aprendizaje automático.
- Colaborar con grandes modelos de lenguaje para generar respuestas útiles y relevantes.
- Identificar las características de un sistema de inteligencia artificial como ChatGPT.
- Explicar y evaluar las capacidades y limitaciones de los chatbots como ChatGPT.



Seguridad en el mundo digital

Hace referencia a:

- Comprender el impacto de la computación en nuestras vidas.
- Identificar riesgos asociados a la computación.
- Saber usar la computación y la información que nos brinda, de forma apropiada.

- Reconocer temas de posibles sesgos en el diseño de las tecnologías existentes.
- Identificar modelos de rol, mujeres y hombres, en las áreas STEM.

Taxonomía**Aprendizajes esperados****Categoría****Subcategoría****Se espera que al final de undécimo grado se haya avanzado en...****Conceptos y habilidades****Algoritmos, patrones, abstracción y descomposición**

- Implementar contadores y acumuladores en la programación para realizar seguimientos de eventos, como un conteo en un semáforo para carreras de velocidad. (Guía 3)
- Programar máquinas de estados, como semáforos, utilizando la *micro:bit* para manejar diferentes transiciones secuenciales en un sistema. (Guía 3)

- Realizar predicciones y comparar contra datos. (Guía 4)

- Validar modelos matemáticos contra datos recolectados. (Guía 4)

- Usar simuladores virtuales como recurso para realizar una actividad científica. (Guía 5)

- Usar simuladores para explorar fenómenos exponenciales. (Guía 4)

- Generar predicciones sobre el comportamiento de algunos fenómenos y comprobarlas a partir del uso de simulaciones. (Guía 5)

Prácticas de resolución de problemas usando la computación**Modelación y simulación**

- Utilizar simulaciones interactivas para identificar, reconocer y describir diferentes fenómenos asociados a la física, química y biología. (Guía 5)

- Entender cómo los sistemas automatizados usan la entrada (datos o señales) para producir una salida (acciones o respuestas) y cómo estos conceptos se aplican en la programación. (Guía 3)

Computación física

- Utilizar la variación de voltaje para controlar actuadores como motores y LED (Guía 3)
- Integrar sensores con actuadores para crear sistemas automatizados que respondan a condiciones cambiantes en el entorno. (Guía 3)

-
- Recoger, procesar e interpretar datos para aplicarlos en un contexto de la vida real y comparar los resultados obtenidos con predicciones e intuiciones propias. (Guía 5)

Prácticas de datos

- Analizar e interpretar datos libres relacionados con niveles de pobreza y habilidades educativas en Colombia y Latinoamérica. (Guía 2)
- Crear visualizaciones en *Python* para presentar datos.
- Extraer datos de internet para su uso en tareas de análisis de datos.

Prácticas de resolución de problemas usando la computación

- Explicar el funcionamiento básico de la inteligencia artificial generativa. (Guía 1)
- Analizar las implicaciones, oportunidades y desafíos que la inteligencia artificial enfrenta y promueve en la sociedad. (Guía 1)

Inteligencia artificial

Explicar las limitaciones de la inteligencia artificial y por qué sus resultados pueden tener errores. (Guía 1)

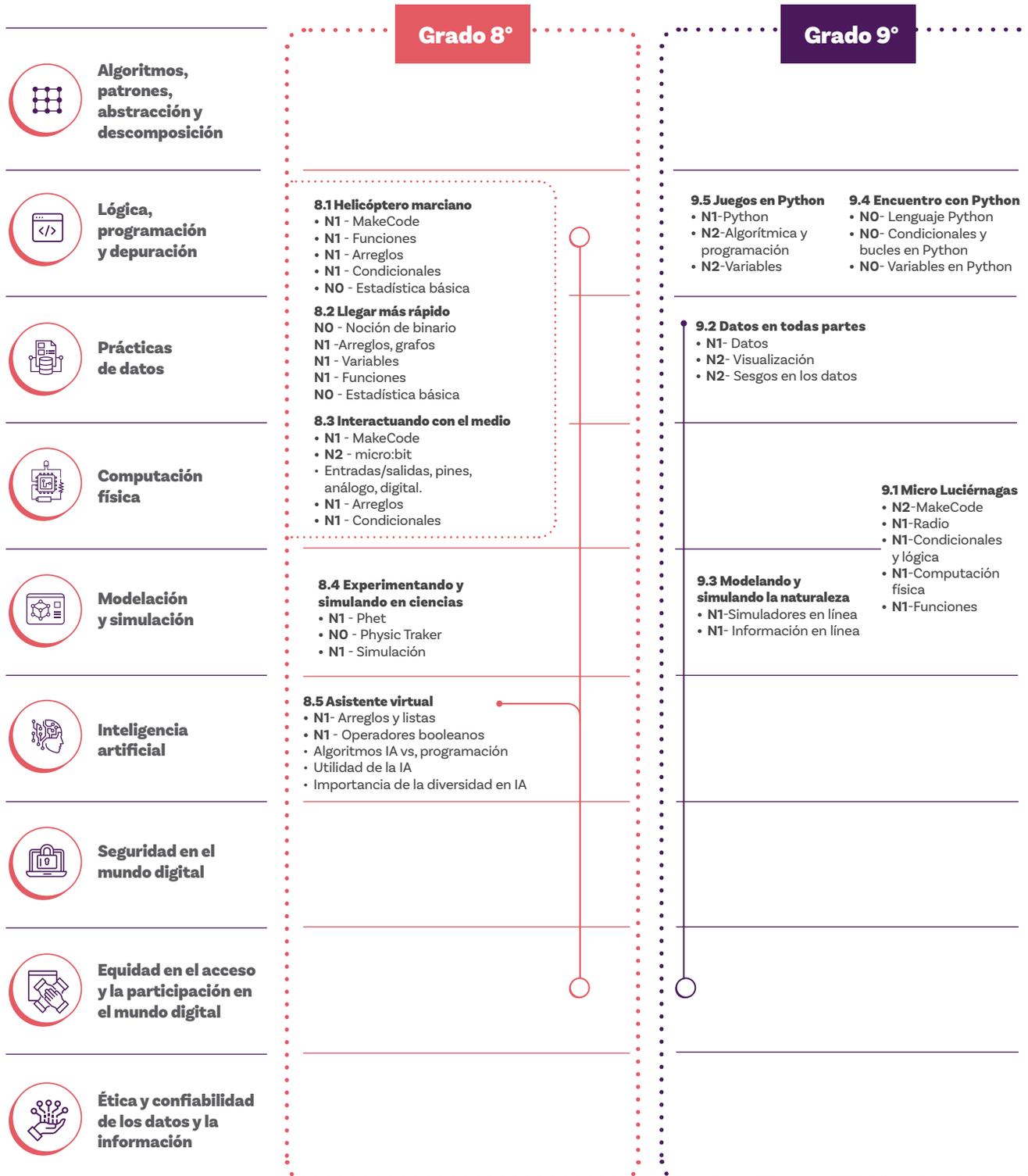
Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital

- Identificar modelos de rol, mujeres y hombres, en las áreas STEM y explicar cómo la computación les impulsa en su carrera profesional. (Guía 1)

Ciudadanía digital

Anexo C

Progresión de aprendizajes entre grados



Grado 10°

10.2 Arreglos en Python

- N1-Python
- N1-Arreglos
- N1-Variables

10.5 Funciones en Python

- N1-Python
- NO-Funciones en Python

10.4 Recoleta de datos

- NO-Phyphox

10.1 Prediciendo el futuro

- N2 Hojas de cálculo (Excel)
- Simulación a partir de expresiones matemáticas

10.3 Desde mi perspectiva

- Brechas de género
- Estereotipos sobre profesiones
- Visualización de datos

Grado 11°

11.3 Parqueaderos

- N1-Python
- NO-Tinkercad

11.4 Pasar rápido

- N2-Pines MakeCode
- N2-Sensore y actuadores
- NO-Thinkercad
- NO-Realimentación

11.2 Los datos el mundo

- N2 - Hojas de cálculo
- Identificar limitaciones y sesgos de los datos

11.5 Científicos en las aulas

- NO-Phet

11.1 IA en el día a día

- IA generativa
- Implicaciones IA
- Limitaciones IA
- Rol hombres y mujeres en STEM

Anexo D

Tecnologías computacionales utilizadas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										
										
										
										
										
										
					 Hojas de cálculo					
										
										
										

Anexo E

Claves de respuesta actividades evaluativas

Guía 3 - Sesión 1

Anexo 1.2 - Crear una clase en Tinkercad

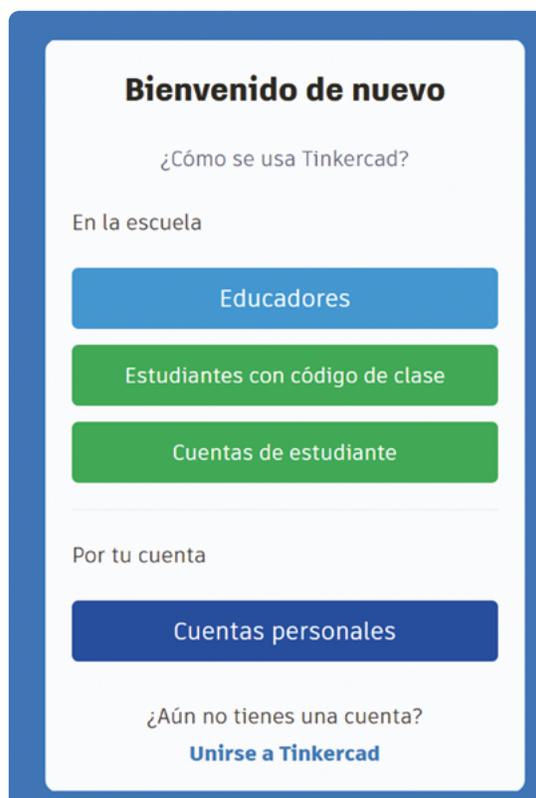
Para promover la seguridad de sus estudiantes y evitar que usen su propio correo, se sugiere que cree una clase para ellas y ellos. Sin embargo, si sus estudiantes cuentan con correos propios o de la institución educativa, puede indicarles que creen su propia cuenta en la plataforma.

Puede seguir el tutorial propio de Tinkercad disponible en:

- 1 Ingresar a Tinkercad.
- 2 Hacer clic en Registrarse.



- 3 Crear una cuenta como profesor .



- 4 Hacer clic en Continuar para empezar a crear mi cuenta de profesor.

Gestión y seguridad para estudiantes

Bienvenidos profesores

Una vez que cree una cuenta de educador y configure el aula, los estudiantes que se unan estarán en [Modo seguro](#).

Con el Modo seguro activado, los estudiantes no podrán compartir los proyectos públicamente, publicar comentarios, cargar imágenes, colaborar con otros usuarios de Tinkercad o ponerse en contacto con el servicio de atención al cliente.

Tú actuarás como gestor de sus cuentas de estudiantes, lo que significa que podrás ver sus diseños y otras actividades y hacer que su contenido sea público.

[Continuar para empezar a crear mi cuenta de educador](#)

¿No eres un profesor?
[Volver atrás](#)

- 5 Marcar la casilla y hacer clic en Acepto.

Contrato para profesores

Certifico que soy educador, que tengo permiso para moderar a los estudiantes en mis aulas y que los progenitores o tutores han dado su consentimiento para que los menores a su cargo usen Tinkercad bajo mi moderación, según se describe en los [Términos del servicio de Tinkercad](#) y la [Declaración de privacidad de Autodesk en materia de menores](#).

[Acepto](#)

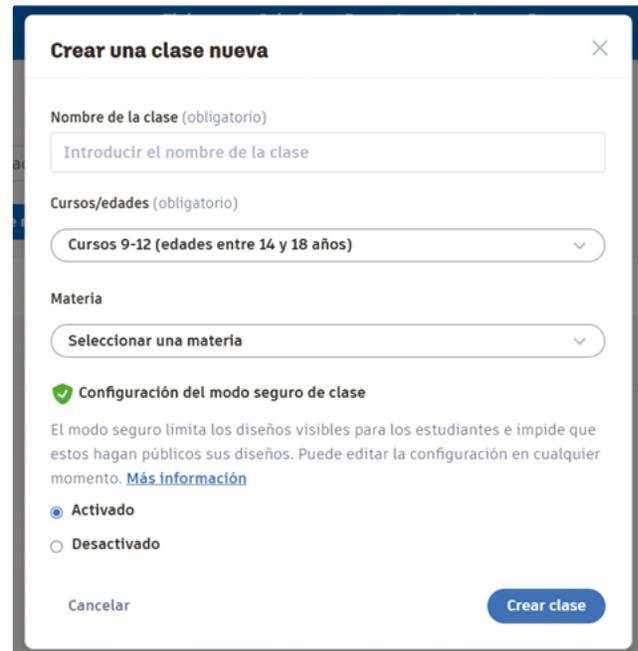
¿No eres un profesor?
[Volver atrás](#)



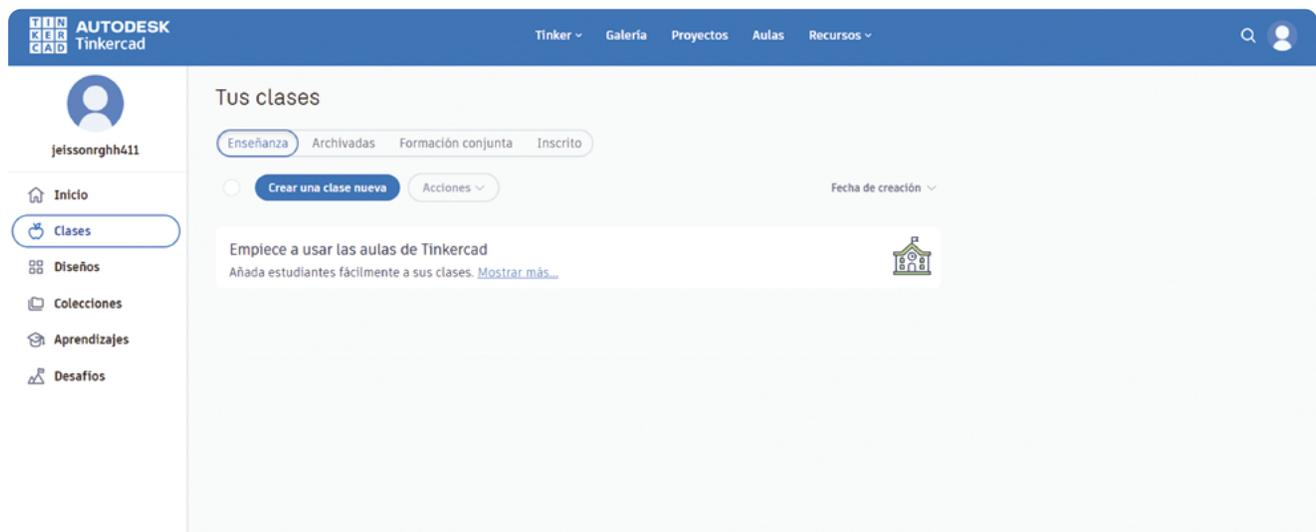
- 6 Elegir su método de inicio de sesión preferido y seguir las instrucciones.



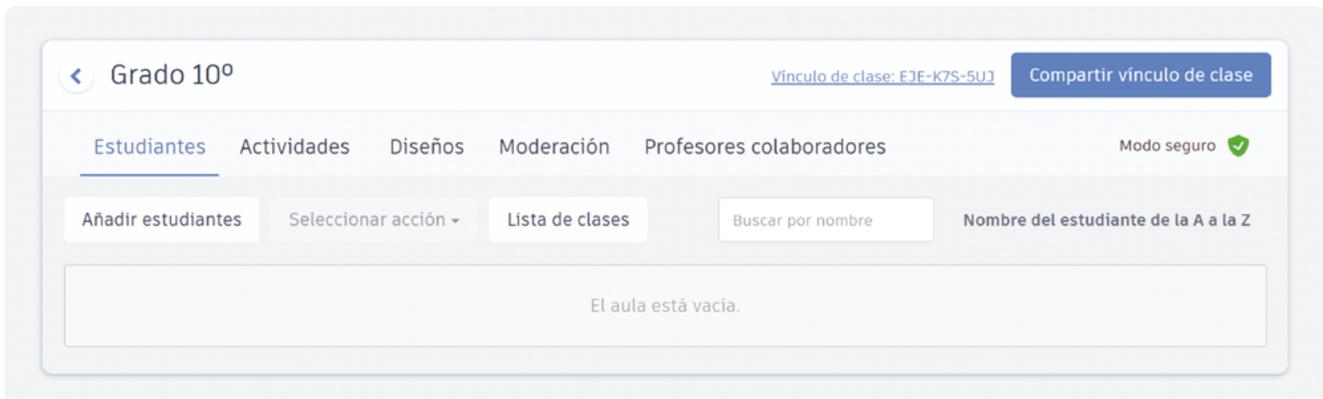
- 8 Clic en Crear una clase nueva.
- 9 Asigne un nombre a su clase y elija el curso y las edades. Luego haga clic en Crear clase.



- 7 Cuando inicie sesión, su pantalla se debe ver así:



- 10 Haga clic en Añadir estudiantes.



- 11 Escriba los nombres de sus estudiantes o pegue una lista de clase.

Añadir estudiantes ×

Clase: Grado 10º

Estudiantes con cuentas de Tinkercad

Los estudiantes que usen el correo electrónico, Google u otros proveedores para iniciar sesión deben unirse a su [enlace de clase](#). Se agregarán automáticamente a su clase sin requerir ninguno de los puestos que se muestran a continuación.

Añadir un puesto de estudiante [¿Qué es un puesto?](#)

Al agregar estudiantes a esta clase, reconozco que tengo autoridad en nombre de mi centro educativo o distrito para autorizar la recopilación de información personal en relación con mis estudiantes y para concederles permiso para usar Tinkercad de acuerdo con el [Aviso directo de Tinkercad](#).

Obtenga más información acerca del enfoque de Tinkercad en relación con la [privacidad de menores y la seguridad de sus datos](#).

Nombre **Alias**

Por ejemplo: Amy Zeebo AmyZ56 **Guardar cambios**

El alias debe tener como mínimo 3 caracteres, números o letras.

Pegar una lista de estudiantes **Volver a la clase**

- 12 Haga clic en Guardar cambios y Volver a la clase.

13 Haga clic en Guardar cambios y Volver a la clase.

The screenshot shows the 'Grado 10º' class management page. At the top, there is a navigation bar with 'Grado 10º' on the left, a link 'Vínculo de clase: EJE-K7S-5UJ' in the center, and a 'Compartir vínculo de clase' button on the right. Below this is a menu with 'Estudiantes' (selected), 'Actividades', 'Diseños', 'Moderación', and 'Profesores colaboradores'. A 'Modo seguro' indicator with a green checkmark is on the far right. The main area contains a 'Lista de clases' section with a search bar 'Buscar por nombre' and a dropdown 'Nombre del estudiante de la A a la Z'. Below this is a table of students:

Estudiantes	Información de inicio de sesión	Tipo	Último activo	Distintivos	¡Nuevo!	Seguro	Menú
<input type="radio"/>	Camilo Suárez camilosuárez	Puesto		0		<input type="checkbox"/>	...
<input type="radio"/>	Daniela García danielagarcía	Puesto		0		<input type="checkbox"/>	...
<input checked="" type="radio"/>	María Gómez mariagómez	Puesto		0		<input type="checkbox"/>	...
<input type="radio"/>	Pedro Quintero pedroquintero	Puesto		0		<input type="checkbox"/>	...

14 Ya puede compartir el vínculo o código de su clase.

Únete a **Grado 10º** con un vínculo o introduce este código de clase:

C9F EGN YHX

Al agregar estudiantes a esta clase, reconozco que tengo autoridad en nombre de mi centro educativo o distrito para autorizar la recopilación de información personal en relación con mis estudiantes y para concederles permiso para usar Tinkercad de acuerdo con el Aviso directo de Tinkercad. Obtenga más información acerca del enfoque de Tinkercad en relación con la privacidad de menores y la seguridad de sus datos.

[Copiar vínculo](#) [Copiar código](#)

Instrucciones para estudiantes

Vínculo de clase:
1. Accede a la clase con este vínculo: <https://www.tinkercad.com/joinclass/C9FEGNYHX>
2. Introduce el **alias** asignado por el profesor.

Código de clase:
1. Ve a <https://www.tinkercad.com/joinclass>
2. Introduce el código de clase: **C9FEGNYHX**
3. Introduce el **alias** asignado por el profesor.

Profesores

¿Necesita restablecer una clase? ¿Se ha compartido el código con estudiantes que no participan? Genere un nuevo código para que los códigos anteriores dejen de funcionar. Deberá compartir el nuevo código con los estudiantes actuales.

[Generar un código nuevo](#)

Guía 6 - Sesión 2

En esta sección se presentan las respuestas de la actividad evaluativa que se presenta en la guía 6.

Las siguientes son las respuestas al cuestionario de evaluación para realizar a papel y lápiz.



Guía 6 - Sesiones 3-5
Desarrollo de proyectos

Cada uno de los proyectos que se proponen a continuación busca dar ejemplos (Anexo 3.1 y 3.2). Puede seleccionar uno de estos proyectos o proponer uno de nivel de contenidos y complejidad similar.

Estos proyectos están previstos para ser desarrollados en unas 3 a 6 sesiones de trabajo en grupo. Recuerde constituir los grupos siguiendo las recomendaciones de la guía introductoria.

Existen varias alternativas en el desarrollo de estos proyectos:

- 1 Escoger uno de ellos y todos los grupos trabajan en él.
- 2 Dar la oportunidad a cada grupo de seleccionar entre los proyectos sugeridos.
- 3 Secuenciar la realización de un par de proyectos por todos los grupos, si se tiene el tiempo para hacerlo.

Un buen complemento es pedir a cada grupo que realice una cartelera donde explique su solución y pueda mostrar los resultados en una pequeña feria a la que, por ejemplo, se invite a otras personas de la comunidad, incluidas las familias. Preparar y realizar presentaciones y exhibiciones ayuda a aprender, siempre y cuando la preparación la hagan en grupo.

Anexos

Anexo 3.1



En el mundo actual, los chatbots generativos están transformando la manera en que interactuamos con la tecnología. Sin embargo, no todos los chatbots tienen el mismo nivel de precisión, calidad o capacidad de adaptación al contexto. Te hemos preparado el desafío de Inteligencia (C) de las Escuelas Chatbots generativas respondiendo a una serie de preguntas comunes y comparando su desempeño. Para hacerlo, debes probar varios chatbots, hacer las mismas preguntas y analizar las respuestas a través de una serie de métricas. Luego, debes organizar los datos y crear visualizaciones que aparezcan y integren los resultados y sacar conclusiones sobre qué chatbot es más eficaz en diferentes contextos.

Puedes hacerlo de la siguiente manera:

- 1 Escoger al menos tres chatbots de IA generativa equitativa (por ejemplo, ChatGPT, Google Gemini, Bard, etc.)
- 2 Formular un conjunto de preguntas estándar para hacerles a todos los chatbots. Las preguntas deben ser claras y cubrir una variedad de temas (por ejemplo, ciencia, historia, arte, tecnología, etc.).
- 3 Ponerle el mismo conjunto de preguntas que tengan una respuesta correcta, por ejemplo, ¿Quién fue el primer presidente de Colombia? y preguntarles cómo y qué opciones de respuesta podría darte una discusión por resultado?
- 4 Interactuar con cada chatbot y registrar sus respuestas a las mismas preguntas.
- 5 Evaluar las respuestas en términos de sus características. Por ejemplo, puedes definir categorías como precisión, exhaustividad, detalles y tono. Cada una de estas características se puede calificar en una escala del 1 al 5.
- 6 Crear un archivo de datos (como un CSV) con las respuestas y calificaciones de cada chatbot.
- 7 Utilizar Python y la librería Seaborn para crear visualizaciones de los datos.
- 8 Preparar una presentación para compartir los resultados.

Anexo 3.2

En los edificios inteligentes, los sensores son dispositivos esenciales que combinan hardware y software para permitir seguridad, eficiencia y comodidad. Por ejemplo, algunos sensores utilizan diodos emisores de luz para proporcionar iluminación, mientras que otros usan un panel LED y ajustan la intensidad para mantener un nivel de iluminación.

Este desafío es una simulación de un edificio inteligente que se enfoca en este problema con el sensor actual. En un momento, una unidad mide el ambiente e integra ese modo de operación. En el momento, otro que controla el nivel de iluminación y comodidad de los residentes. Después de una hora sobre las necesidades del edificio, te pedimos que diseñes el prototipo de un sensor que pueda adaptarse a sus requisitos. Lo anterior debe incluir dentro del sensor el número de personas que están trabajando, activando una alarma si se alcanza la capacidad máxima. Además, deberá mostrar el nivel de luz que se encuentra mediante un indicador LED y mantener una temperatura ajustable en la cámara, activando un ventilador cuando la temperatura supera los 30°C. También es similar este sistema en Trello y GitHub de la manera y sus componentes para presentar una solución funcional que pueda mejorar la experiencia de los usuarios del edificio.

A continuación está la lista de requerimientos que lo entienda:

Sensado
 Leer el peso e identificar a personas:
 Detectar si el número de personas (definido con valores de peso) supera un límite predefinido de 100 kg.

Sensado de temperatura
 Monitorear la temperatura dentro de la cámara.

Alertas
 Alarma: Emitir un sonido si el peso máximo se alcanza.

Panel de luz
 Mostrar el peso en el que se encuentra el sensor.

Visualización
 Se activará automáticamente si la temperatura supera los 30°C.



44

Anexo 3.1 Crear una clase en Tinkercad

En los edificios modernos, los ascensores son sistemas esenciales que combinan sensores y actuadores para garantizar seguridad, eficiencia y comodidad. Por ejemplo, algunos ascensores activan alarmas cuando exceden la capacidad máxima, muestran el piso actual en un panel LED y ajustan la ventilación para mantener un ambiente agradable.

Fuiste invitado a una reunión de propietarios de un edificio cercano, quienes se enfrentan a varios problemas con el ascensor actual. Están buscando una solución más moderna e inteligente que no solo optimice el funcionamiento, sino que también aumente la seguridad y comodidad de los residentes. Después de una charla sobre las necesidades del edificio, te piden que diseñes el prototipo de un ascensor que pueda adaptarse a sus requisitos. El ascensor debe incluir un sistema que controle el número de personas que suben y bajan, activando una alarma si se excede la capacidad máxima. Además, deberá mostrar el piso en el que se encuentra mediante un indicador LED y mantener una temperatura agradable en la cabina, activando un ventilador cuando la temperatura supere los 30°C. Tu tarea es simular este sistema en *Tinkercad*, utilizando la *micro:bit* y sus componentes para presentar una solución funcional que pueda mejorar la experiencia de los usuarios del edificio.

A continuación está la lista de requerimientos que te entregan:

Sensores

Sensor de peso o contador de personas:

Detectará si el número de personas (simulado con valores de peso) supera un límite predefinido de 500 kg.

Sensor de temperatura: Monitoreará la temperatura dentro de la cabina.

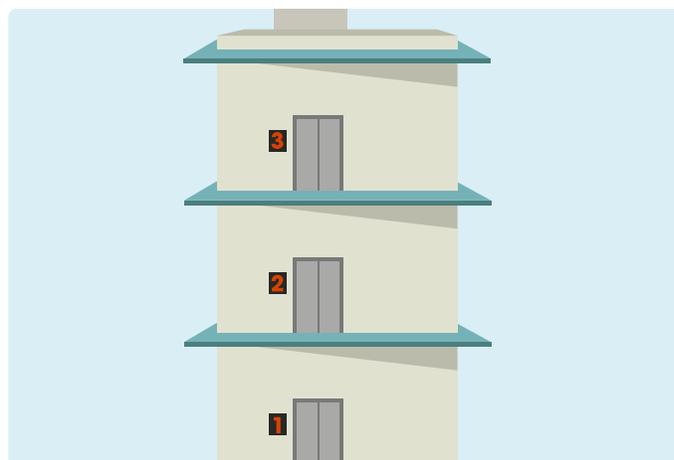
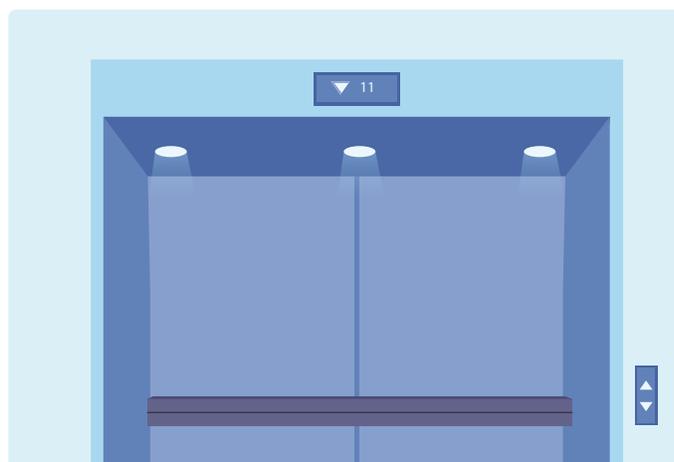
Actuadores

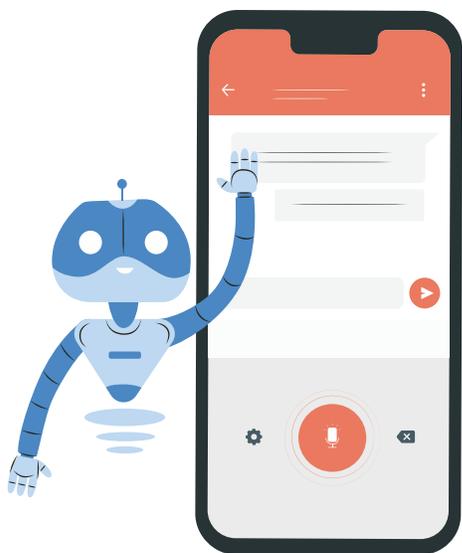
Alarma: Emitirá un sonido si el peso máximo es excedido.

Pantalla LED: Mostrará el piso en el que se encuentra el ascensor.

Ventilador/Aire acondicionado:

Se activará automáticamente si la temperatura supera los 30°C.



Anexo 3.2 Proyecto 2: En búsqueda de la inteligencia artificial

En el mundo actual, los chatbots generativos están transformando la manera en que interactuamos con la tecnología. Sin embargo, no todos los chatbots tienen el mismo nivel de precisión, coherencia o capacidad de adaptarse al contexto. Te han asignado el desafío de investigar cómo diferentes chatbots generativos responden a una serie de preguntas comunes y comparar su rendimiento. Para hacerlo, deberás probar varios chatbots, hacerles las mismas preguntas y analizar las respuestas a través de una serie de métricas. Luego, deberás organizar los datos y crear visualizaciones que ayuden a interpretar los resultados y sacar conclusiones sobre qué chatbot es más eficaz en diferentes contextos.

Para hacerlo te sugerimos algunos pasos:

- 1 Escoger al menos tres chatbots de IA generativa populares (por ejemplo, ChatGPT, Google Gemini, etc.).
- 2 Formular un conjunto de preguntas estándar para hacerles a todos los chatbots. Las preguntas deben ser claras y cubrir una variedad de temas (por ejemplo, ciencia, historia, arte, tecnología, etc.).
- 3 Puedes elegir preguntas que tengan una respuesta correcta, por ejemplo: ¿Quién fue el primer presidente de Colombia?, y preguntas creativas como ¿qué opciones de regalo podría darle a mi docente por navidad?
- 4 Interactuar con cada chatbot y registrar sus respuestas a las mismas preguntas.
- 5 Evaluar las respuestas en términos de sus características. Por ejemplo, puedes definir categorías como precisión, coherencia, detalles y tono. Cada una de estas características se puede calificar en una escala del 1 al 5.
- 6 Crear un archivo de datos (como un CSV) con las respuestas y calificaciones de cada chatbot.
- 7 Utilizar *Python* y la librería *Seaborn* para crear visualizaciones de los datos.
- 8 Prepara una presentación para compartir los resultados.



TIC



Apoya:



Educación



{EL CÓDIGO A TU FUTURO}