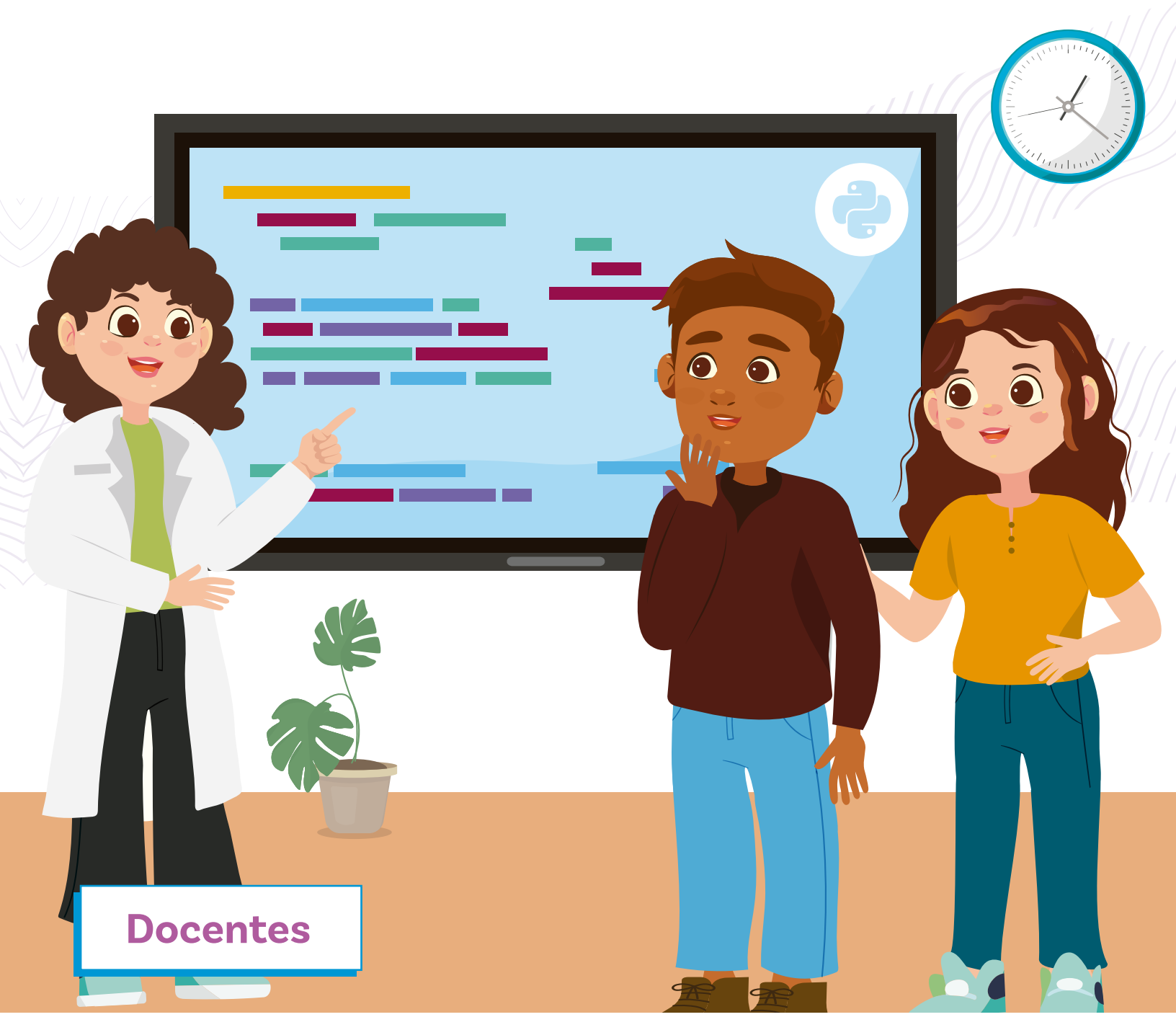
Guía introductoria a la colección del grado 9°

Grado 9° Guía 0

TIC



Docentes

Apoya:

Educación

BRITISH COUNCIL

Colombia Programa
{EL CÓDIGO A TU FUTURO}

Guía introductoria a la colección del grado 9°

Grado 9° Guía 0

TIC

Docentes

Apoya:

Educación

BRITISH COUNCIL

Colombia Programa
{EL CÓDIGO A TU FUTURO}

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Yeimi Carina Murcia Yela
Ministra TIC

Giovanny Andrés López Cabezas
Viceministro de Transformación Digital

Gloria Patricia Perdomo Rangel
Viceministra de Conectividad

William Alexander Sánchez Martínez
Director (e) de Apropiación de TIC

Lorena Paola Fortich Tulena
Jefe de la Oficina Asesora de Prensa

Equipo Comunicaciones DATIC
Manuel Alejandro Guerrero Aponte
Carlos Andrés Méndez Silva

Equipo Técnico
Cristhiam Fernando Jácome Jiménez
Miller Jimmy Alarcón
Ricardo Cañón Moreno

BRITISH COUNCIL COLOMBIA

Felipe Villar Stein
Director de país

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

Marianella Ortiz Montes
Jefe de Colegios

Óscar Daniel Barrios Díaz
Jefe de Implementación Colombia Programa

Equipo operativo
Juanita Camila Ruiz Díaz
Jesica Lubrano Lavadera
Dayra Maritza Paz Calderón
Saúl Fabián Torres
César Augusto Herrera Lozano
Myriam Nathalia Salinas Tarazona
Paula Álvarez Peña
Elizabeth Marín Giraldo

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

Edición y revisión técnica de versiones finales
Alejandro Espinal Duque
Ana Lorena Molina Castro
Heidy Esperanza Gordillo Bogota
Juan Camilo Londoño Estrada

Apoyo en la edición y revisión académica y técnica (versión 1)
Vanesa Abad Rendón
Raisa Marcela Ortiz Cardona

Consultora experta
Heidy Esperanza Gordillo Bogota

Edición
Juanita Camila Ruiz Díaz
Alexandra Ruiz Correa

BRITISH COMPUTER SOCIETY (BCS) – Consultoría internacional

Julia Adamson
Directora General de Educación y Beneficio Público

Niel McLean
Jefe de Educación

Claire Williams
Coordinadora de Alianzas

ASOCIACIÓN COLOMBIANA 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
Alex González Jurado
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 Ramo

Puntoaparte Editores

Diseño, diagramación, ilustración, y revisión de estilo

CC BY-NC 4.0

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

"La presente guía corresponde a una versión modificada del material originalmente diseñado por el equipo de autores de ACOFI, en tanto incorpora ajustes, actualizaciones y contribuciones posteriores realizadas por el equipo del British Council y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, bajo la autorización correspondiente, para su publicación final".

ISBN: 978-628-7935-08-2

Prólogo

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Estimadas y estimados educadores, estudiantes y comunidad educativa:

Colombia es un país de talento y de oportunidades que no siempre han estado al alcance de todas y todos. Entre ellas, la tecnología, que en las zonas más apartadas aún se percibe como un privilegio lejano.

Con la convicción de conectar territorios y cerrar brechas, emprendimos una transformación en el Ministerio TIC para acercarlo más a las regiones y a sus realidades.

Creemos en una tecnología que llegue con propósito a la vida de las personas, que permita cerrar brechas, abrir caminos y acompañar el desarrollo de las comunidades en todo el país.

Hoy, en ese camino, en el que ya hemos formado a cerca de un millón de colombianas y colombianos en habilidades digitales, presentamos las **Guías de Pensamiento Computacional de Colombia Programa**, una apuesta concreta para llevar estas oportunidades a las aulas del país.

Este material es el resultado de un trabajo colectivo en el que más de 2.000 docentes de 420 sedes educativas aportaron su experiencia y conocimiento para su construcción.

Además, contó con la asesoría de la *British Computer Society (BCS)*, entidad del Reino Unido con más de 20 años de experiencia en la incorporación del pensamiento computacional en el currículo educativo, gracias al convenio de cooperación internacional suscrito con el British Council Colombia.

Estas guías trazan una ruta pedagógica para que niñas, niños y jóvenes desarrollen nuevas formas de pensar, aprendan a resolver problemas y construyan soluciones. Son un recurso pensado para acompañar la labor de los y las docentes que enseñan pensamiento computacional.

Su uso requiere la mirada y la adaptación de quienes enseñan, teniendo en cuenta el contexto y las particularidades de cada estudiante.

Con ellas buscamos que las nuevas generaciones pasen de ser usuarias de la tecnología a protagonistas de su creación y transformación; que puedan comprenderla, dominarla y ponerla al servicio de sus propias vidas y de sus comunidades.

Queremos que, sin importar el lugar donde se estudie, en una zona rural, en la Amazonía o en una ciudad, existan las mismas oportunidades para desarrollar talento digital.

El gobierno del presidente Petro le cumplió a los colombianos y las colombianas y, por eso, buscamos que más niñas y jóvenes se reconozcan como creadoras, y que cada docente cuente con herramientas para transformar su aula.

Porque cuando conectamos territorios, abrimos oportunidades para que Colombia avance con equidad, desarrollo y justicia social.

Invitamos a estudiantes, docentes y comunidades a apropiarse de estas guías, a disfrutarlas y a llevarlas a su vida diaria. Porque cuando la educación digital llega a los territorios, no solo transforma el aprendizaje: transforma comunidades enteras y abre caminos para construir un mejor país.

Carina Murcia Yela

Carina Murcia Yela
Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Gobierno de Colombia

Prólogo

British Council

Por más de 87 años, el *British Council* ha tenido presencia en el país, buscando construir lazos de confianza y cooperación entre el Reino Unido y Colombia. Uno de los mejores ejemplos de lo que podemos lograr a través de estas alianzas es *Colombia Programa*. Esta iniciativa, que desde hace tres años y de la mano con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones nos ha permitido alcanzar un objetivo ambicioso: ofrecer espacios de formación y recursos de alta calidad para que docentes y estudiantes de los colegios públicos del país desarrollen sus habilidades digitales y el pensamiento computacional con un enfoque de género.

Esta publicación marca un hito particularmente importante, pues con ella entregamos al país un material sin precedentes en América Latina y comparable con muy pocos a nivel mundial. Se trata de 79 guías pedagógicas que suman más de 4.000 páginas y contienen 30 sesiones por cada grado, desde transición hasta undécimo. Con estas, maestras y maestros podrán facilitar al menos una hora de clase semanal orientada al desarrollo del pensamiento computacional de sus estudiantes. Basta preguntarse qué otra área o asignatura en Colombia cuenta con un material semejante —en términos de amplitud, rigurosidad y acceso gratuito— para dimensionar la relevancia de este esfuerzo para el sector educativo y tecnológico del país.

Al abrir estas páginas impresas o navegar su versión digital, encontrarán una gran variedad de actividades que proponen a niños, niñas y jóvenes nuevas formas de acercarse a los temas más relevantes del presente, como el uso de la inteligencia artificial desde un enfoque ético y seguro. También verán cómo esta y otras temáticas se articulan con diversas áreas del conocimiento, promoviendo el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes y convirtiendo el pensamiento computacional en un puente entre las matemáticas, las ciencias, el arte y el lenguaje.

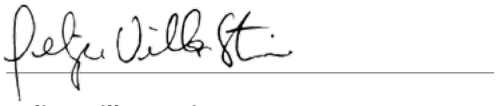
Encontrarán también en estas páginas orientaciones y sugerencias sobre cómo adaptar las actividades a diferentes contextos y necesidades. Por ejemplo, cómo desarrollar habilidades de pensamiento computacional en instituciones sin conectividad o incluso sin electricidad; cómo fomentar la equidad de género para que más niñas y jóvenes se interesen por la programación y las áreas STEM; o cómo ajustar ciertas actividades para que estudiantes en condición de discapacidad puedan participar plenamente.

Lo que quizá no sea visible a primera vista es el arduo proceso que hizo posible llegar a este punto. Un equipo de 25 personas se dedicó durante más de un año a diseñar y revisar cada una de las 79 guías. Contamos, además, con la asesoría de la *British Computer Society (BCS)*, a través de expertos que participaron y lideraron reformas curriculares en Inglaterra en el área de ciencias de la computación. Asimismo, realizamos 38 mesas de validación en cinco regiones del país, en las que 1.755 docentes revisaron y comentaron los primeros borradores. A esto se suman las innumerables horas que más de 2.100 docentes "pares expertos", pertenecientes a los 420 Nodos de Desarrollo de Pensamiento Computacional en todo el país, dedicaron en 2025 a pilotear las guías en sus aulas, asegurando así su pertinencia para los contextos educativos reales.

A cada uno de estos maestros y maestras, directivas docentes, mentores(as), tutores, expertos(as), académicos(as) y funcionarios(as) del *British Council* y de los Ministerios de las TIC y de Educación, así como a los y las estudiantes que nos acompañaron en este proceso, infinitas **gracias** por permitir que hoy Colombia cuente con esta herramienta tan poderosa.

Desde el *British Council*, sabemos que estas guías de pensamiento computacional abrirán nuevas posibilidades para que, a través del trabajo y esfuerzo de docentes en el aula, los y las estudiantes accedan a nuevas formas de pensar, de interactuar con la tecnología y de desarrollar capacidades alineadas con las demandas del mercado laboral presente y futuro. De lograrlo, conseguiremos el sueño que ha guiado esta labor y la alianza de *Colombia Programa*: que cada niña, niño y joven en Colombia pueda construir el futuro digital y material que desee.

Esperamos que las disfruten y que juntos podamos aprovechar al máximo su potencial.



Felipe Villar Stein
Director
British Council Colombia

El camino recorrido para llegar a estas guías

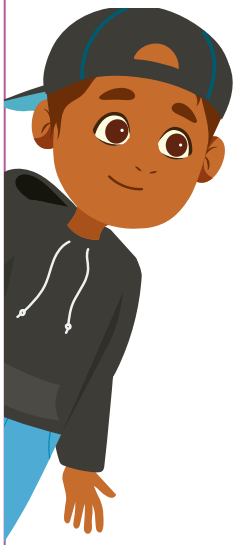
Creación

1 **8 de noviembre de 2023**
El Ministerio TIC y el *British Council* firman el convenio 1247 que da inicio a Colombia Programa.

Diciembre de 2023
La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) empieza a trabajar en la matriz de alcance y secuencia.

2 **Febrero de 2024**
Se aprueba la matriz de alcance y secuencia de las guías creadas por ACOFI, que incorpora retroalimentación de la *British Computer Society*. Con esta aprobación se inicia la creación de las guías de pensamiento computacional de Colombia Programa.

Validación y pilotaje



3 **Mayo a octubre 2024**
1.755 docentes, en 38 mesas de trabajo de las 5 regiones del país, validan la versión inicial de las guías y proponen ajustes para hacerlas más adaptables e inclusivas.

Mayo a diciembre 2024
Se incorporan a las guías los ajustes provenientes de las mesas de validación.

4 **Agosto 2024 a mayo 2025**
Diagramación e impresión de las guías para entrega a los nodos de pensamiento computacional.

Marzo a septiembre 2025
2.100 docentes de los 420 nodos prueban las guías en sus aulas. Se recopilan sugerencias de ajustes a partir de este ejercicio.

Octubre a noviembre 2025
Análisis de resultados y recomendaciones para ajustes de la versión final de las guías.

Ajustes finales



5 **Diciembre 2025 a abril 2026**
Implementación de ajustes finales.

Enero a junio 2026
Diagramación de la versión final de las guías de pensamiento computacional de Colombia Programa.



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 colombianas y colombianos especialistas 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.

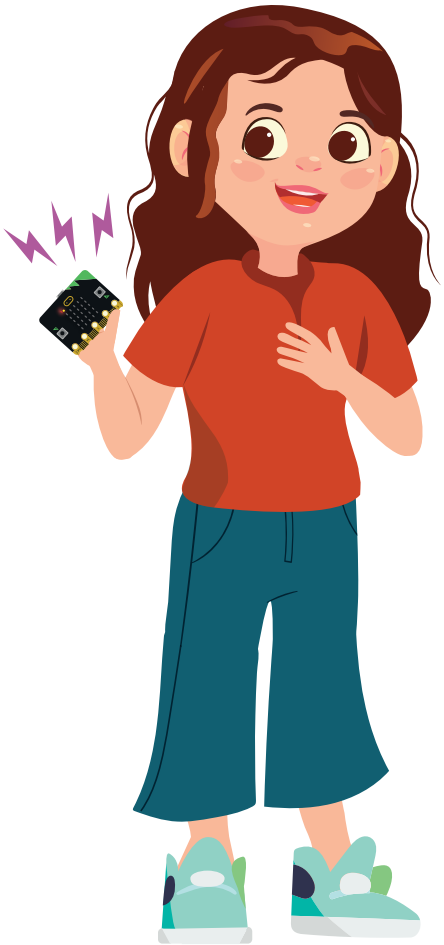
Estas guías son un recurso que busca facilitar la labor de quienes enseñan pensamiento computacional. No pretenden ser una propuesta curricular. Para su uso requieren la adaptación y mediación pedagógica de quien enseña, teniendo en cuenta el contexto y las particularidades de sus estudiantes.

Las guías para cada grado están diseñadas para cubrir alrededor de 30 clases, distribuidas a lo largo del año lectivo, asumiendo una hora reloj de instrucción semanal. Sin embargo, es importante aclarar que este tiempo podrá variar según las condiciones y los recursos de cada institución, así como las características de sus estudiantes*.

* Tras analizar el tiempo invertido por 2.100 docentes pares expertos de los 420 Nodos de *Pensamiento Computacional* de Colombia Programa, se identificó que una sesión de las guías puede tomar entre una y dos horas de trabajo efectivo de clase.

Esta guía inicial, conocida como “guía cero”, pretende fomentar buenas prácticas de enseñanza que aumenten la probabilidad de que todas y 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 con criterios de evaluación (*Anexo A*), una matriz de aprendizajes para el grado (*Anexo B*), y una visión del progreso en los grados anteriores y el grado posterior de las actividades y los aprendizajes (*Anexo C*). En el apartado “Sobre 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:

a. El proyecto educativo de la institución.

b. El currículo institucional.

c. El sistema de evaluación institucional.

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

a. Lo que saben y no saben sus estudiantes.

b. Las limitaciones y aptitudes de sus estudiantes.

c. Los progresos y las dificultades que están teniendo sus estudiantes.

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

1. 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*.

2. Realizar evaluaciones formativas frecuentes para detectar problemas y avances.

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

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

5. 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.

6. Brindar 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 con criterios de evaluación: 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 las evidencias de los aprendizajes, 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 Simuladores (N1-Simulación) y sus estudiantes nunca han trabajado con esta estructura de datos, podrá ubicar rápidamente una guía de grados anteriores en la que aparezca N0-Simulación.

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.

Anexo

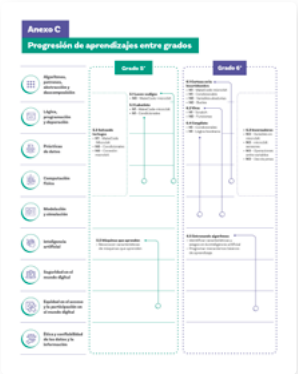
Anexo A


Anexo A
Matriz con criterios de evaluación

Anexo B


Anexo B
Aprendizajes propuestos para el grado

Anexo C


Anexo C
Progresión de aprendizajes entre grados

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 – Respuestas al cuestionario evaluativo (Guía 6 - sesión 2): esta es la hoja de respuestas de la evaluación de cierre que se propone para medir los aprendizajes adquiridos con la colección de guías.

Anexo

Anexo D



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.



Programación en la naturaleza

A lo largo de cinco sesiones, se explora cómo los sensores y la comunicación inalámbrica pueden utilizarse para capturar y analizar datos en estudios de especies animales. Usando el lenguaje *MakeCode* y la *micro:bit*, se programan simulaciones inspiradas en fenómenos naturales, abordando temas como el seguimiento de patrones de movimiento en chigüiros, el monitoreo ambiental en entornos marinos y la sincronización de luciérnagas.



Datos en todas partes

Guía orientada al desarrollo de habilidades en la interpretación de gráficos, como habilidad precursora del análisis de datos. A través de cuatro sesiones desconectadas y una conectada, conocerán diferentes tipos de gráficos, reconocerán la necesidad de visualizar conjuntos de datos, interpretarán gráficos sobre temas del país y reflexionarán sobre las limitaciones que tienen todos los datos.



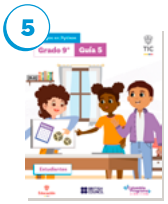
Modelando y simulando la naturaleza

Esta guía se orienta a trabajar con datos y simulaciones relacionados con el cambio climático. Se analiza la importancia de usar simuladores para comprender fenómenos como la concentración histórica de los gases de efecto invernadero (GEI), sus impactos, y su relación con la temperatura. También se analiza cómo estas herramientas de simulación permiten generar alertas y proponer acciones para mitigar los cambios de variables como el clima.



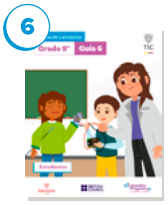
Encuentro con Python

Esta guía se orienta a la introducción del lenguaje de programación llamado *Python*. Se busca que se progrese en la utilización de estructuras de condicionales múltiples, como las instrucciones "si", "sino si" y "sino", para controlar el flujo de ejecución de un programa. Además, se espera que se aprenda a iterar sobre listas, cadenas de texto y arreglos, realizando transformaciones en sus elementos. Asimismo, se aprende a emplear contadores para monitorear el progreso dentro de un ciclo y usar variables de estado (banderas) para realizar validaciones.



Juegos en Python

Esta guía está diseñada para introducir a sus estudiantes en conceptos un poco más avanzados de programación en *Python* a lo largo de 5 sesiones. Comienza con el aprendizaje del ciclo "para" y su implementación en *Python*, pasando luego a trabajar con variables tipo cadena ("string") y operaciones básicas sobre ellas. La guía también aborda la iteración sobre cadenas ("strings") y el uso del operador "in".



Evaluación y proyectos

Se propone una evaluación final del año, se plantea una actividad para trabajar en las brechas de género en áreas de ciencias de la computación y se proponen algunos proyectos para complementar las actividades del año si existe el tiempo para hacerlo.

Un proyecto, en general, sirve para aprender a aplicar lo aprendido, no para aprender conceptos y habilidades nuevas. Por ello es fundamental que el proyecto que proponga esté al alcance de lo que saben sus estudiantes.

Existen al menos dos opciones:

- Seleccionar un solo proyecto para todos los grupos.
- Permitir que cada grupo seleccione un proyecto entre los que se proponen.

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

Estructura de cada sesión de trabajo propuesta en la guía

El diseño de las guías se basa en el marco de enseñanza directa o explícita, el cual está respaldado por evidencia empírica y teórica. 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:

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 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 y 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

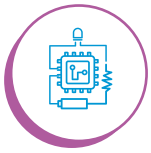
Cada sesión cuenta con íconos que hacen referencia a los aprendizajes que se proponen. A continuación, se presenta su significado:



Lógica, programación y depuración



Prácticas de datos



Computación física



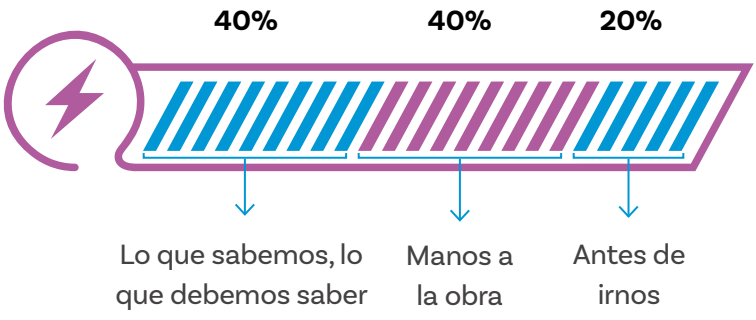
Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital



Modelado y simulación

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 facilitarles 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 algún tema antes de continuar con la otra sesión, puede inspirarse en la “Actividad opcional para seguir consolidando aprendizajes”, que se presenta como actividad de refuerzo.

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, basándose en lo que se sabe sobre el aprendizaje humano en general y en algunas áreas relacionadas, 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 recurso pedagógico puede hacerlo, dado que la intervención y mediación de quien enseña es lo más importante y eficaz.

Actividades desconectadas

Las actividades desconectadas apuntan a ayudar a sus estudiantes a desarrollar comprensiones y habilidades en pensamiento computacional sin el distractor que puede representar la tecnología digital para esto. Permiten que su 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:



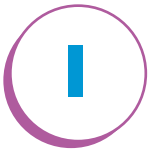
Predice

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



Corre (Run)

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



Investiga

A su 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. Su estudiante debe investigar y encontrar cuál es el problema.



Modifica

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



Hace (Make)

A su 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 "enganchar cognitivamente" a grupos de estudiantes con bajo sentido de autoeficacia y motivación hacia la computación, lo cual, a su vez, contribuye a cerrar brechas.

Sin embargo, los retos y proyectos no son el fin y no pueden constituirse en un distractor de los aprendizajes de base. 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.

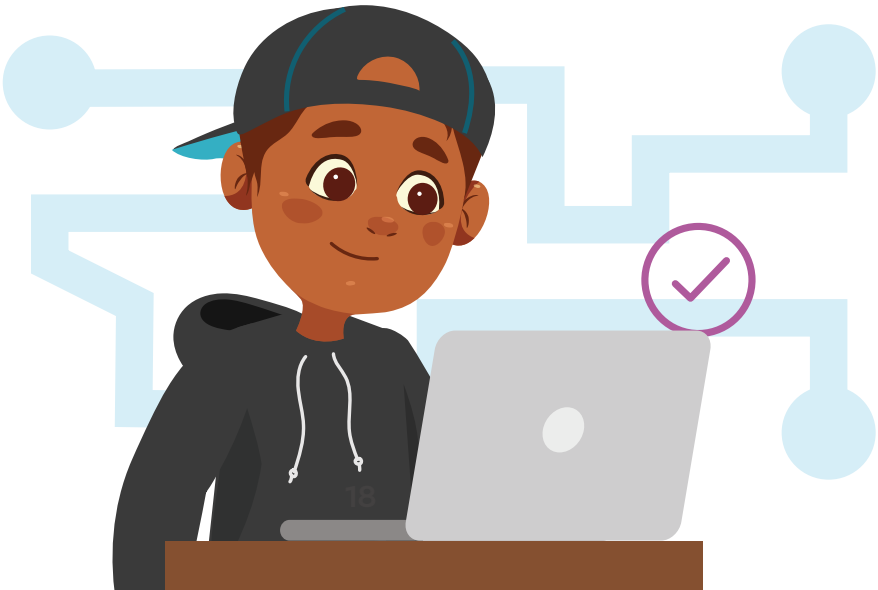
Recomendaciones

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

Un marco de enseñanza sobre el que se tienen un conjunto importante de evidencias empíricas y soportes teóricos que muestran que es efectivo para un amplio espectro de estudiantes y de contextos es el que se ha denominado instrucción o enseñanza explícita. Los marcos teóricos actualizados, por ejemplo, desde la psicología cognitiva y la neurociencia, explican por qué este enfoque funciona en general mejor que otras estrategias, dada su sintonía con nuestros mecanismos y procesos de aprendizaje. Esto es particularmente cierto cuando quien aprende es un novato en el tema.



Recomendaciones

En toda actividad de aprendizaje, asegúrese que:

a. Su estudiante tiene los saberes previos necesarios para abordar los nuevos aprendizajes.

b. Su estudiante tiene suficiente claridad sobre qué es lo que se va a aprender para poder focalizar su atención en ello.

c. En cada momento de aprendizaje solo se trabaja un aprendizaje complejo, el cual debe ser conocido por su estudiante para saber en qué poner su atención y qué se espera que aprenda.

d. Quien enseña explica, presenta, modela y acompaña a sus estudiantes en la tarea de aprendizaje. El foco del estudiante está en aprender, no en descubrir qué debe hacer.

e. Se presentan momentos de practicar lo que se está aprendiendo, primero acompañados y luego con algo más de autonomía.

f. Se verifica el logro del aprendizaje y, si es necesario, se regresa al aprendizaje con actividades nuevas o se utilizan estrategias de diferenciación para atender necesidades especiales.

g. Se utilizan frecuentemente y de manera oportuna 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. Quien enseña 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 deje una sesión de trabajo sin completar las actividades propuestas para el cierre (momento: "Antes de irnos"). Por ejemplo, puede usar estrategias como pedirles a sus estudiantes que verbalicen lo que han entendido y aprendido, e incluso solicitarles que realicen 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 pueden facilitar la reflexión de manera autónoma, compartir perspectivas con sus compañeras(os) y construir conjuntamente nuevos conocimientos.

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.

- Ensamblar grupos no mixtos es una opción a la que se puede recurrir puntualmente cuando se tenga la certeza de que, en la tarea, por ejemplo, los niños van a monopolizar el trabajo. Pero, como toda estrategia, no se debe abusar de ella.

- 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.

Recomendaciones

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 de 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

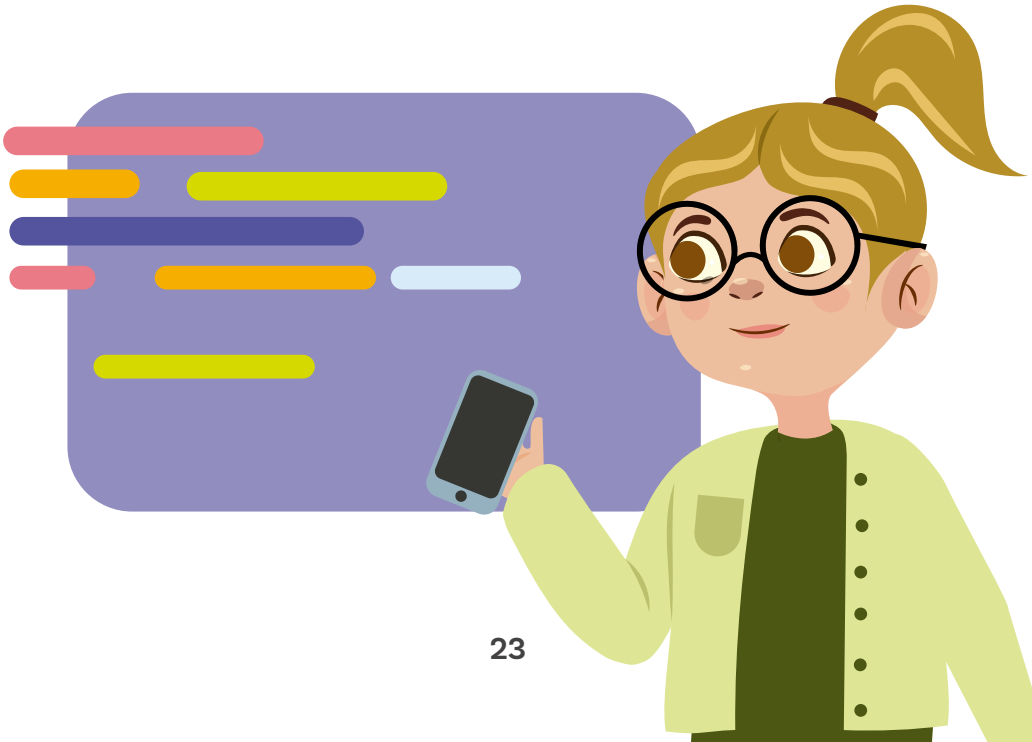
Estos aspectos de gestión de aula están completamente bajo su responsabilidad al enseñar. Se recomienda, en consecuencia, que dedique atención tanto a la gestión de aula en los aspectos mencionados, como al manejo de las diferentes modalidades de trabajo, asegurándose de que cada estudiante sepa qué 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.



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.

Promover el aprendizaje entre pares	○ Enseñe a sus estudiantes a cooperar y aprender conjuntamente. ○ Pídales 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. ○ Defina roles para el trabajo grupal y cambie la asignación de estos de sesión en sesión para equilibrar la participación.
Construir confianza	○ Dé retroalimentación 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 ayudarle 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 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.

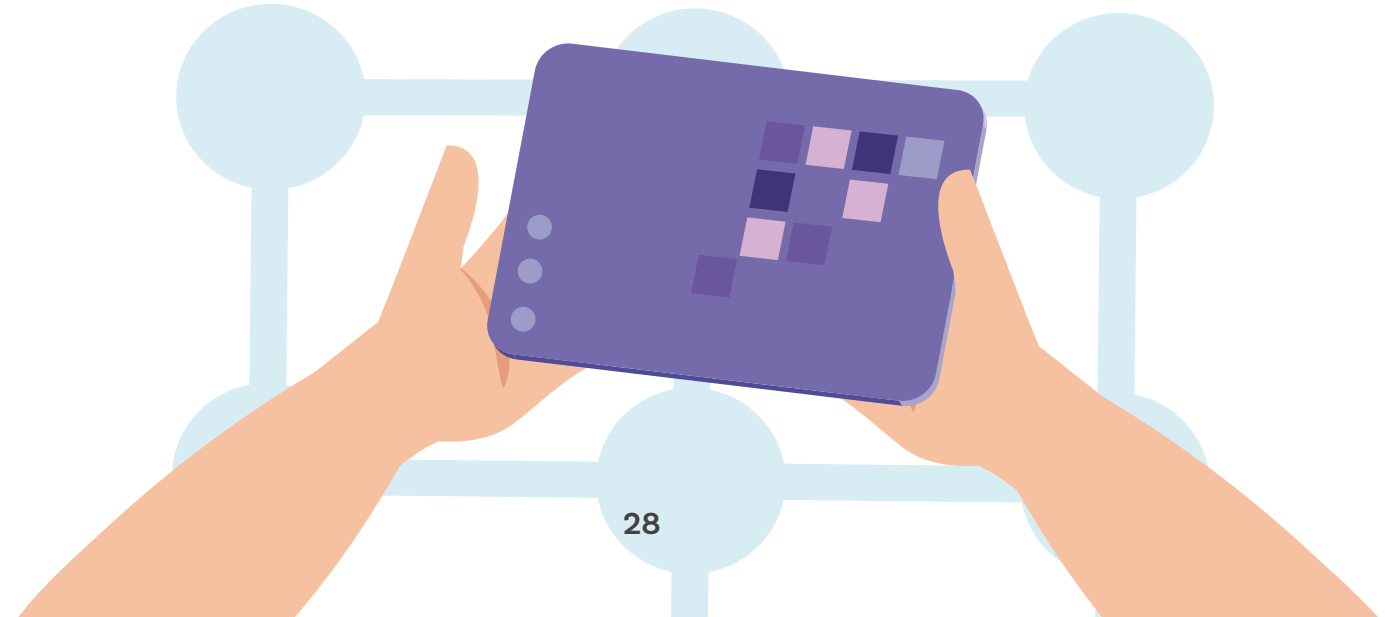
Mediación e inclusión

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 pautas.

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 sugieren otras opciones 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 Nacional 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.mineducacion.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.mineducacion.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, 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 y hacer uso de herramientas digitales.
- 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. Involucre activamente a sus estudiantes que más apoyo requieran.Llámeles 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 motriz:

- (Guía 1) Durante la realización de proyectos de computación física, asígneles roles que les permitan trabajar activamente y aportar al desarrollo de las tareas asignadas, incluso si no pueden encargarse de las conexiones electrónicas.

Estudiantes con discapacidad auditiva:

- Comuníquese en Lengua de Señas Colombiana al interactuar con estudiantes que así lo requieran (personas sordas usuarias de esta lengua). Si no cuenta con intérprete y desconoce el idioma, solicite a la institución educativa gestionar por medio de la Secretaría de Educación Certificada que corresponda, la contratación del personal de apoyo que pueda ofrecer este servicio de interpretación durante todo el año escolar.

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.

- (Guía 1) En el marco del sistema de pares amigos, pida al grupo de trabajo asignado a su estudiante que describa verbalmente, para su compañero(a), tanto los elementos del simulador como las animaciones y los efectos que este genera. Acompañe al grupo de cerca para asegurarse de que la estrategia se implemente adecuadamente.

  De igual forma, invíteles a incluir activamente a su compañero(a) en la actividad, por ejemplo, preguntándole por los valores que desea probar y qué espera que suceda al efectuarse la simulación.

- 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

Recomendaciones generales

- (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. 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. En el siguiente enlace encuentra información sobre las opciones de accesibilidad que este entorno ofrece: https://code.visualstudio.com/docs/configure/accessibility/accessibility#_screen-readers



Anexo A

Matriz con criterios de evaluación

Componentes	Su estudiante puede...		
	En progreso	En consolidación	Consolidado
Lógica, programación y depuración Hace referencia a: ❍ Reconocer la necesidad de utilizar lenguajes que pueden ser comprendidos por un computador para escribir los pasos o tareas que debe ejecutar. ❍ Utilizar un editor que permita crear el programa para el computador. ❍ Probar un programa de computador y depurarlo si no cumple las expectativas.	❍ Controlar la ejecución de un programa o algoritmo usando condicionales, variables y operadores de comparación. ❍ Reconocer qué son las variables tipo string.	❍ Explicar qué es *Python* y sus características principales. ❍ Utilizar la función input() de *Python* para recibir datos del usuario en programas. ❍ Aplicar la función print() para mostrar resultados y mensajes al usuario en pantalla. ❍ Diferenciar entre el ciclo "para" y el ciclo "mientras que".	❍ Utilizar correctamente las estructuras if, elif y else. ❍ Realizar operaciones básicas con string. ❍ Corregir errores de sintaxis en un programa. ❍ Usar while para repetir una secuencia de instrucciones.
Prácticas de datos Hace referencia a: ❍ Representar y organizar datos para ser utilizados en un programa de computador. ❍ Representar datos en formas gráficas apropiadas para responder a preguntas.	❍ Reconocer la relación entre un conjunto de datos y su representación. ❍ Interpretar infografías, gráficas, esquemas y dibujos utilizados para presentar datos.	❍ Interpretar gráficas de situaciones cotidianas. ❍ Extraer información relevante de las gráficas a través de la interpretación de sus características. ❍ Sacar conclusiones de datos en línea.	

Componentes	Su estudiante puede...		
	En progreso	En consolidación	Consolidado
Modelación y simulación Hace referencia a: ○ Representar y manipular sistemas y fenómenos del mundo real utilizando herramientas computacionales. ○ Crear modelos computacionales que capturan el comportamiento de sistemas físicos, biológicos u otros.	○ Utiliza un simulador para responder preguntas e identificar relaciones entre variables.	○ Predecir el comportamiento de un fenómeno en el tiempo y compararlo con la realidad.	
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.	○ Reconocer la función radio de la *micro:bit*. ○ Usar el sensor de temperatura en *micro:bit*.	○ Simular la transmisión de mensajes entre dos dispositivos.	○ Transmitir información entre dos dispositivos inalámbricamente.
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.	○ Mencionar algunas dificultades que se pueden tener en la recolección de datos.	○ Interpretar datos para aplicarlos en un contexto de la vida real y comparar los resultados obtenidos con tus propias predicciones e intuiciones.	○ Reconocer las limitaciones y posibles sesgos en los datos, entendiendo que los datos recolectados siempre tienen algún grado de incompletitud y subjetividad.

Anexo B

Aprendizajes propuestos para el grado

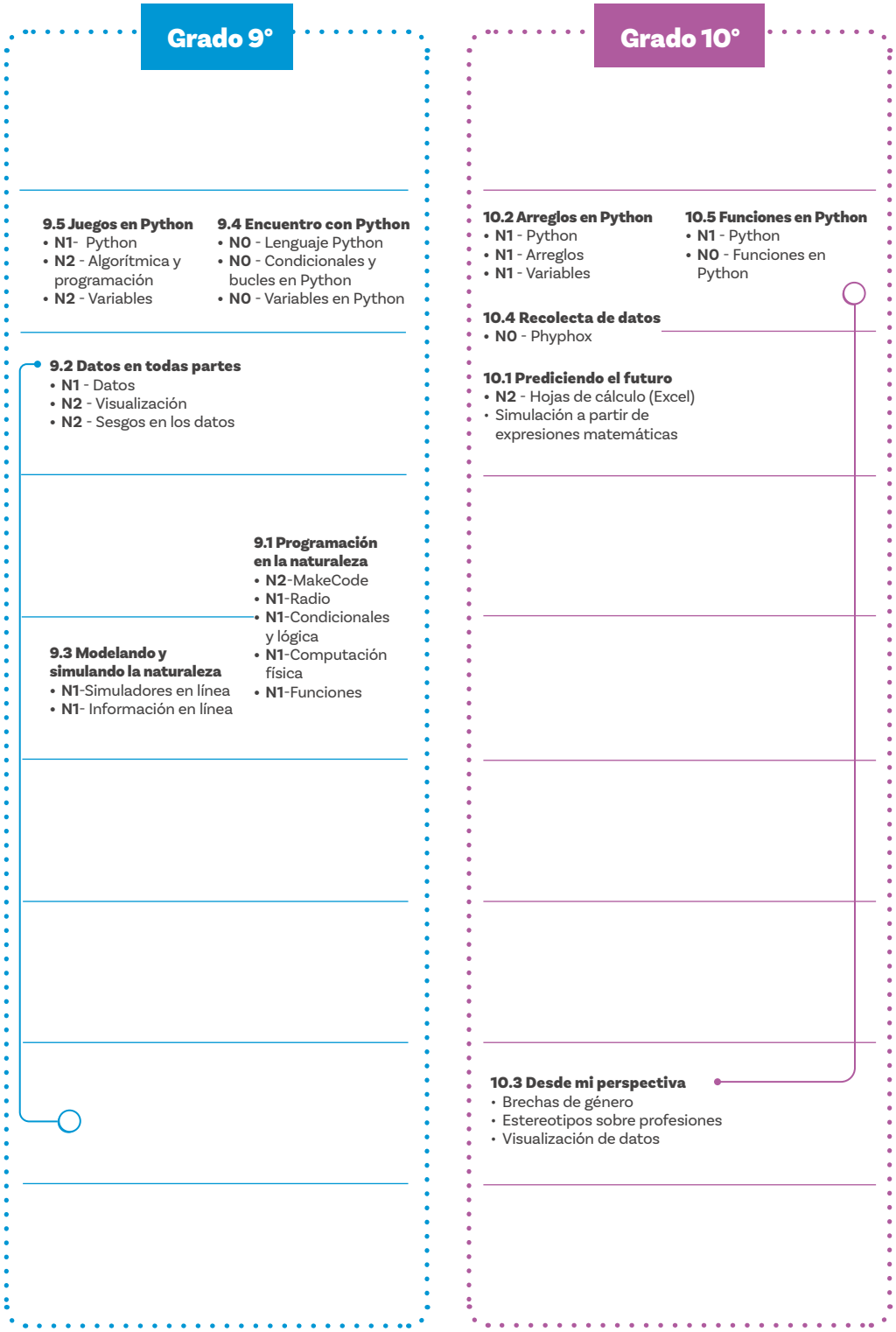
Taxonomía		Aprendizajes esperados
Categoría	**Subcategoría**	**Se espera que al final de noveno grado se haya avanzado en...**
Conceptos y habilidades	**Lógica, programación y depuración**	❍ Programar soluciones computacionales usando un lenguaje de bloques. (Guía 1) (Guía 4) ❍ Programar soluciones computacionales usando un lenguaje de texto. (Guía 5) ❍ Usar estructuras de condicionales múltiples (instrucciones si, sino si, sino) para controlar el flujo de ejecución de un programa. (Guía 1) (Guía 4) (Guía 5) ❍ Iterar sobre listas, cadenas de texto y arreglos y realizar transformaciones en sus elementos. (Guía 4) ❍ Utilizar contadores para seguir el proceso dentro de un ciclo y variables de estado (banderas) para hacer validaciones. (Guía 5) ❍ Utilizar funciones para organizar y optimizar un programa. (Guía 1)
	Prácticas de datos	❍ Identificar las características de un conjunto de datos estructurados. (Guía 2) ❍ Crear visualizaciones para presentar sus datos e interpretaciones. (Guía 2) ❍ Analizar el impacto que tienen las visualizaciones en el análisis de datos. (Guía 2)

Taxonomía		Aprendizajes esperados
Categoría	**Subcategoría**	**Se espera que al final de noveno grado se haya avanzado en...**
Prácticas de resolución de problemas usando la computación	**Modelación y simulación**	○ Simular y analizar eventos y fenómenos complejos a través de simulaciones. (Guía 1) (Guía 3)
	Computación física	○ Utilizar sensores y visualización en un programa. (Guía 1) ○ Usar posibilidades de comunicación entre dispositivos computacionales para sincronizar acciones. (Guía 1)
Ciudadanía digital	**Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital**	○ Identificar formas en que la computación puede ser útil para resolver problemas complejos. (Guía 2) (Guía 3) ○ Explicar la importancia de las simulaciones para predecir efectos, generar alertas y tomar decisiones que impactan a la sociedad. (Guía 3) ○ Reconocer la computación como un campo que se ha beneficiado de la diversidad y la colaboración. (Guía 2) (Guía 4) ○ Mencionar algunas mujeres que han sido líderes en el desarrollo de la computación. (Guía 4) ○ Reconocer las limitaciones y posibles sesgos en los datos, entendiendo que los datos recolectados siempre tienen algún grado de incompletitud y subjetividad. (Guía 2)

Anexo C

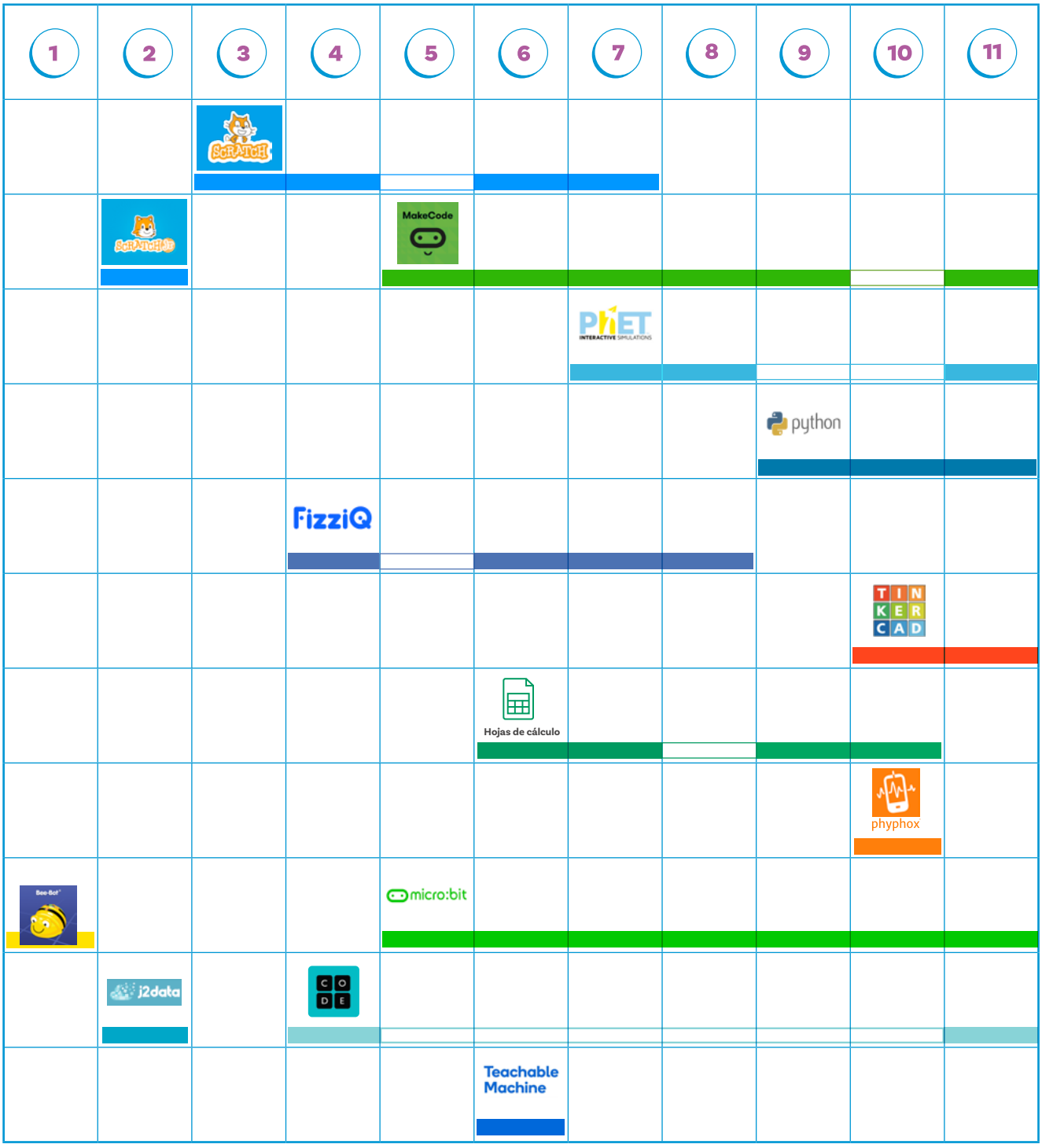
Progresión de aprendizajes entre grados

	Grado 7°	Grado 8°
Algoritmos, patrones, abstracción y descomposición		
Lógica, programación y depuración	**7.1 El juego del control** • **N1** - Scratch • **N2** - Condicionales **7.2 Arreglos que ayudan** • **N1** - micro:bit entrada/salidas • **N1** - Uso de sensores • **N0** - Arreglos • **N2** - Variables y operaciones • **N0** - Depuración	**8.1 Helicóptero marciano** • **N1** - MakeCode • **N1** - Funciones • **N1** - Arreglos • **N1** - Condicionales • **N0** - Estadística básica **8.2 Llegar más rápido** **N0** - Noción de binario **N1** - Arreglos, grafos **N1** - Variables **N1** - Funciones **N0** - Estadística básica
Prácticas de datos	**7.4 Tiempo atmosférico** • **N0** - Excel	**8.3 Interactuando con el medio** • **N1** - MakeCode • **N2** - micro:bit • Entradas/salidas, pines, análogo, digital • **N1** - Arreglos • **N1** - Condicionales
Computación física	**7.3 Simulaciones azarosas** • **N1** - MakeCode • **N1** - Bucles • **N1** - Variables aleatorias • **N1** - Funciones • **N0** - Radio	
Modelación y simulación		**8.4 Experimentando y simulando en ciencias** • **N1** - PhET • **N0** - Physics Tracker • **N1** - Simulación
Inteligencia artificial	**7.5 El algoritmo de YouTube** • **N0** - Concepto IA • Comprender un poco más la IA • Dar un uso responsable de la IA • Desarrollar prácticas de seguridad en Internet	**8.5 Asistente virtual** • **N1**- Arreglos y listas • **N1** - Operadores booleanos • Algoritmos IA vs. programación • Utilidad de la IA • Importancia de la diversidad en IA
Seguridad en el mundo digital		
Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital		
Ética y confiabilidad de los datos y la información		


Grado 9°
9.5 Juegos en Python
• N1- Python
• N2 - Algorítmica y programación
• N2 - Variables
9.4 Encuentro con Python
• N0 - Lenguaje Python
• N0 - Condicionales y bucles en Python
• N0 - Variables en Python
9.2 Datos en todas partes
• N1 - Datos
• N2 - Visualización
• N2 - Sesgos en los datos
9.1 Programación en la naturaleza
• N2-MakeCode
• N1-Radio
• N1-Condicionales y lógica
• N1-Computación física
• N1-Funciones
9.3 Modelando y simulando la naturaleza
• N1-Simuladores en línea
• N1- Información en línea
Grado 10°
10.2 Arreglos en Python
• N1 - Python
• N1 - Arreglos
• N1 - Variables
10.5 Funciones en Python
• N1 - Python
• N0 - Funciones en Python
10.4 Recolecta de datos
• N0 - 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

Anexo D

Tecnologías computacionales utilizadas



Anexo E

Respuestas al cuestionario de evaluación (Guía 6 - sesión 2)

Solución de la prueba:

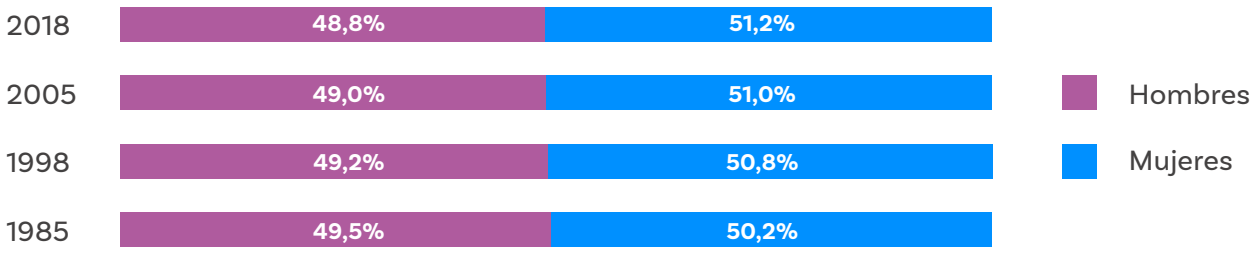
1	X	B	C	D
2	A	B	C	X
3	A	B	X	D
4	X	B	C	D
5	A	X	C	D
6	A	X	C	D
7	A	X	C	D
8	A	B	X	D
9	A	B	C	X

Anexo guía 2. Gráficos para interpretar – Para ser distribuido por la o el docente

A continuación, se presentan algunos gráficos de fuentes reales y confiables. Recorte cada gráfico y entregue dos por grupo.

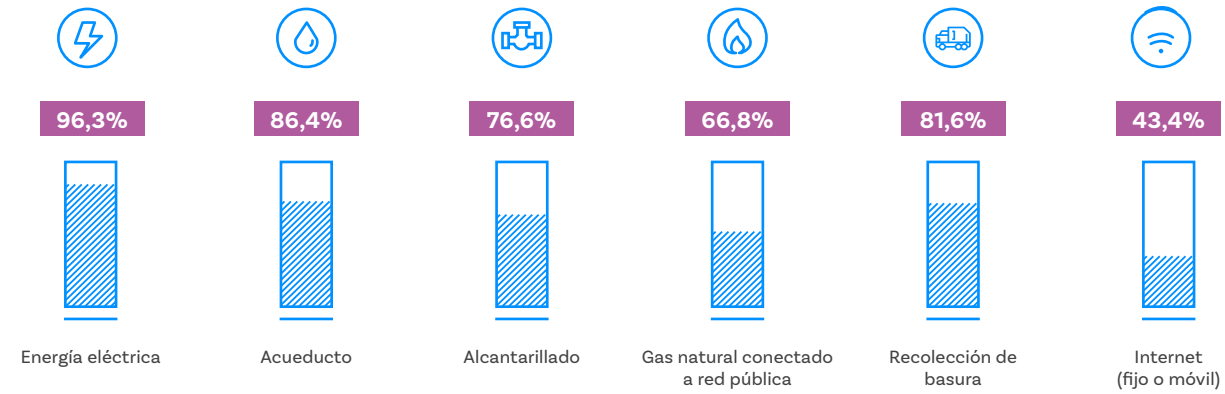
Los temas son variados, procure que cada grupo analice dos tipos de gráficos diferentes y de temas diferentes.

Total Nacional | **Distribución de la población por sexo** | 2018



Fuente: DANE, Dirección de Censos y Demografía.

Acceso a servicios públicos (total nacional)



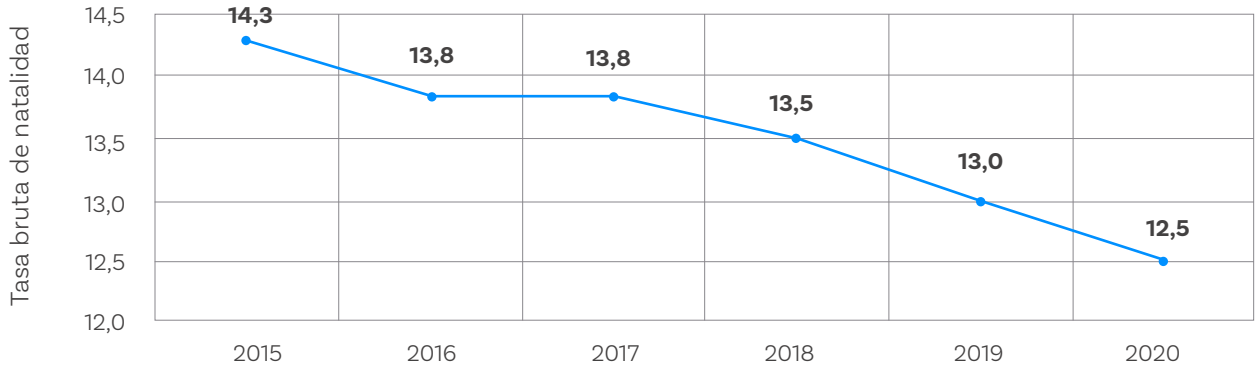
Total Nacional | **Alfabetismo por sexo** | 2018



Fuente: DANE, Dirección de Censos y Demografía. *Personas de 15 años y más.

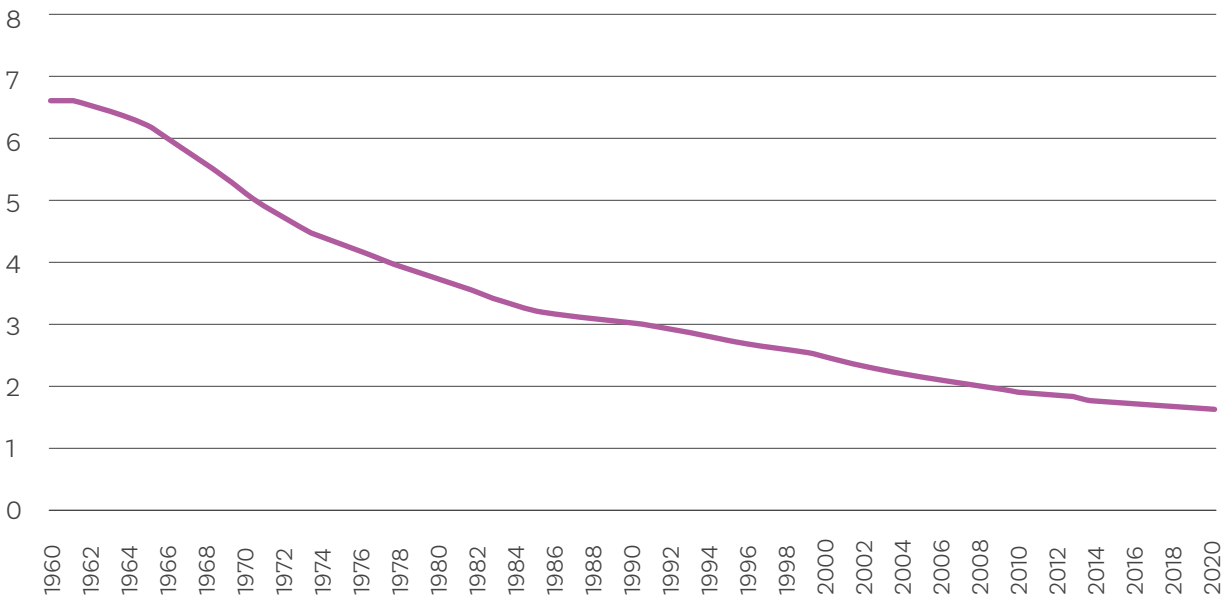
Tasa bruta de natalidad en Colombia (número de nacimientos por cada 1.000 habitantes)

Años 2015-2020



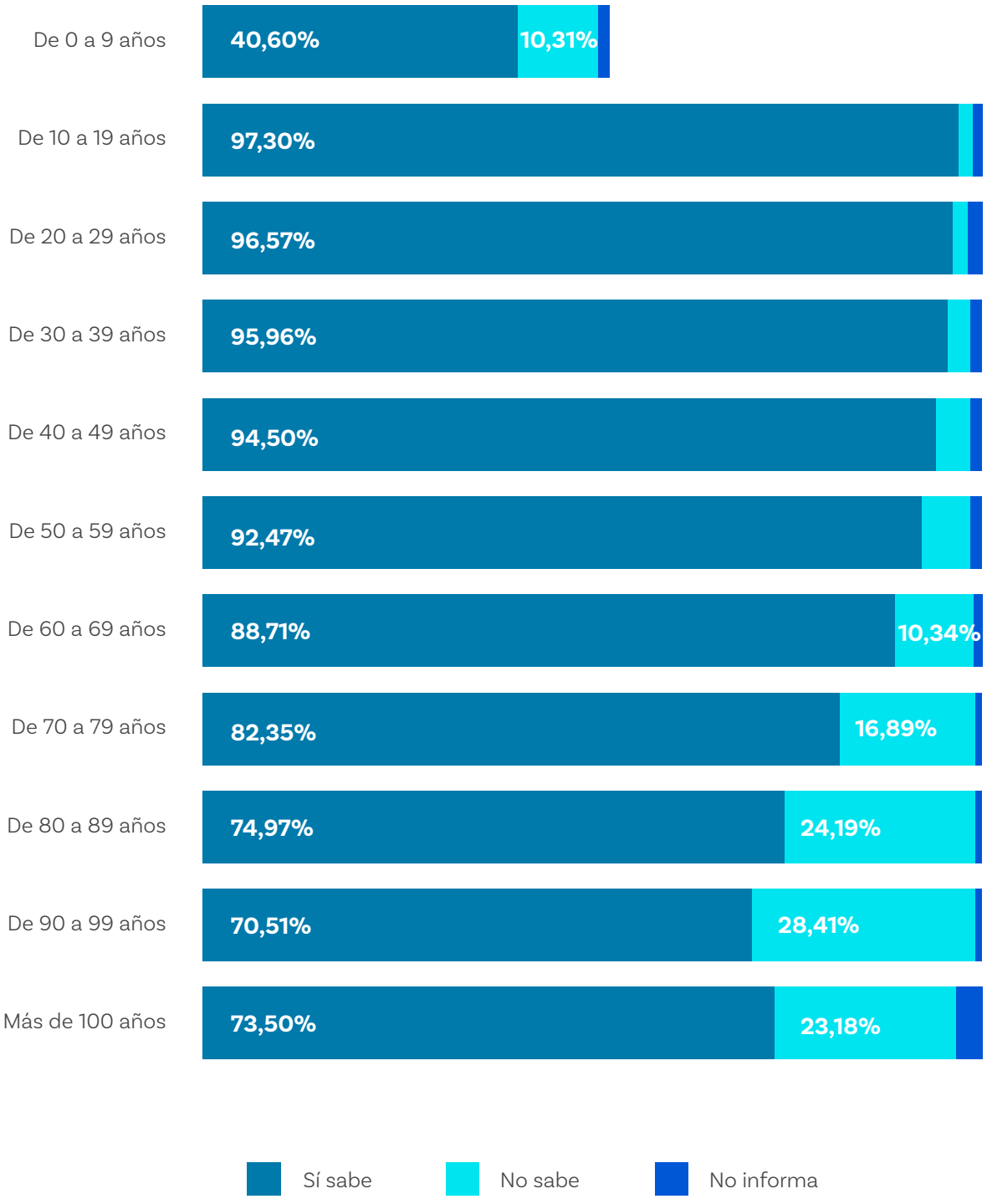
Fuente: DANE, Estadísticas Vitales.

Tasa de fertilidad (número de hijas e hijos por mujer) Colombia

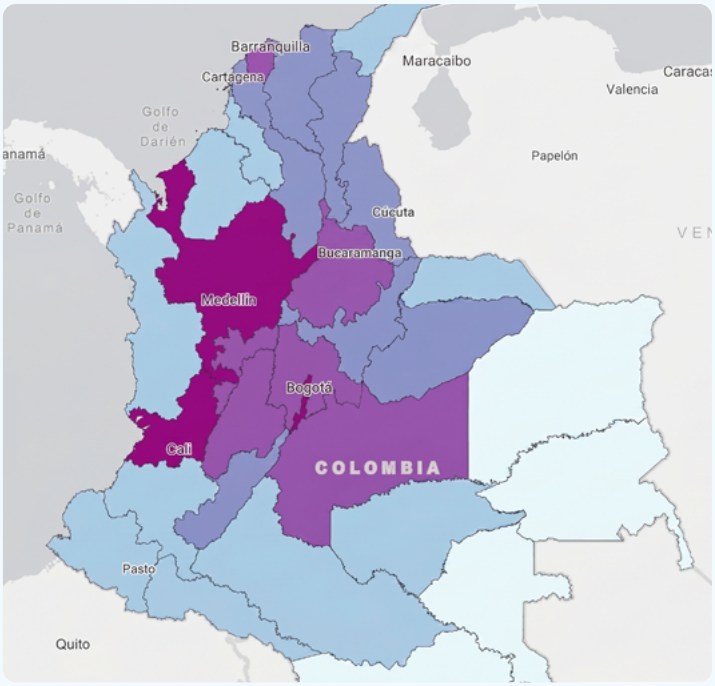


Datos: **datacatalog.worldbank.org**

Respuesta a la pregunta ¿Sabe leer? – Censo 2021



Acceso al servicio de Internet 2018



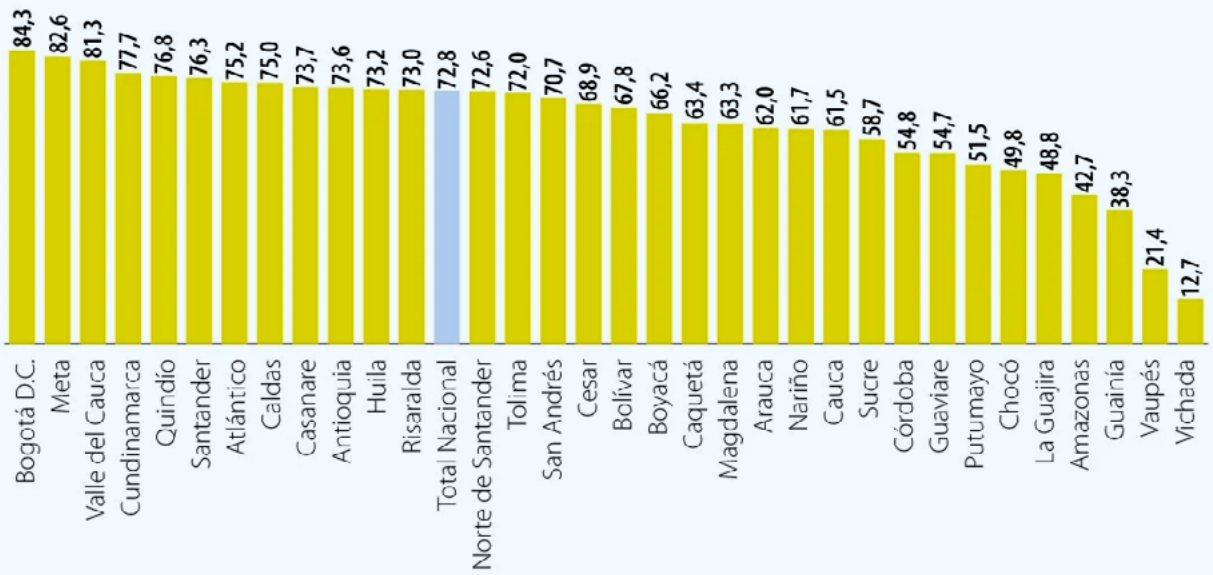
Servicio de Internet en departamentos

(%) en el departamento

- Mayor al 50%
- 30,1% al 50%
- 20,1% al 30%
- 10,1% al 20%
- Menor o igual al 10%

Fuente: Grupo Ingeolan.

Acceso a Internet 2022

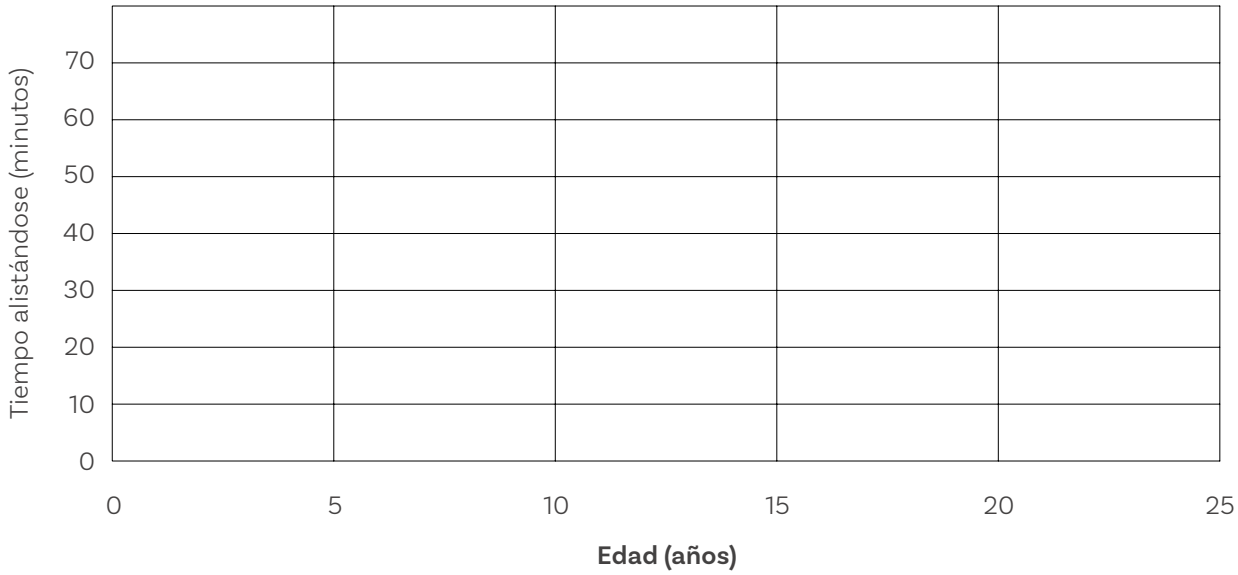


Fuente: Dane, Ecv, gráfico: LR-MN.

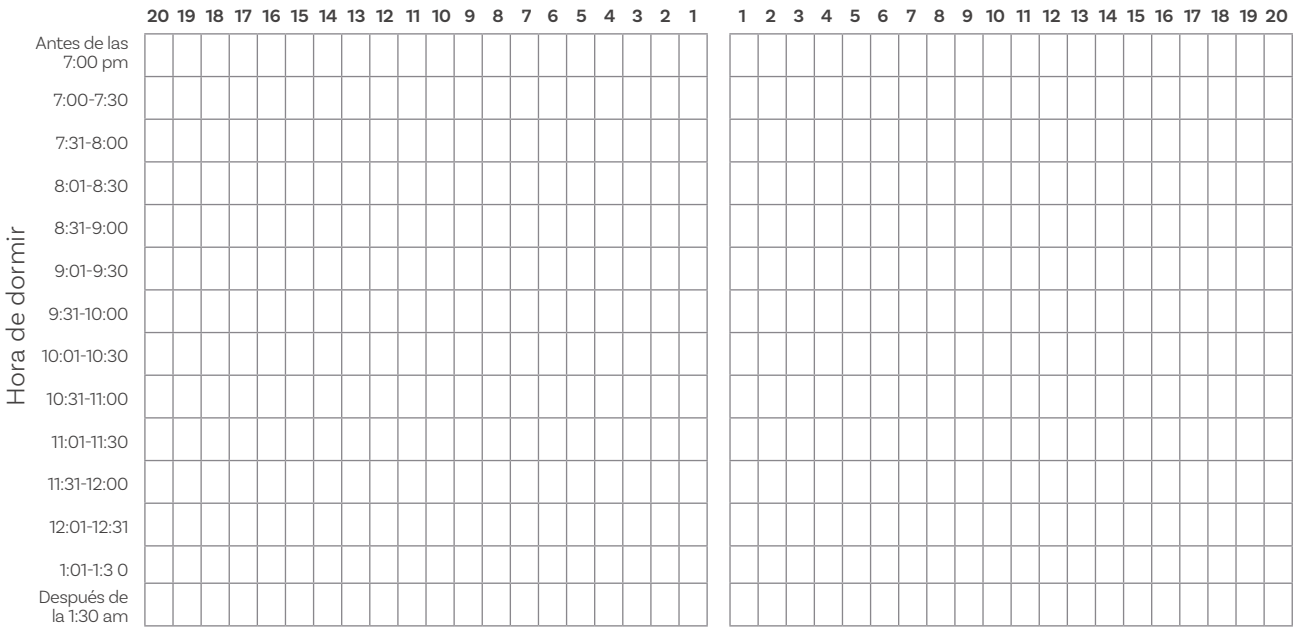
Anexo guía 2 Gráficas base

Nota para quien enseña: estas gráficas son sugerencias y pueden crear otras diferentes con las combinaciones de variables.

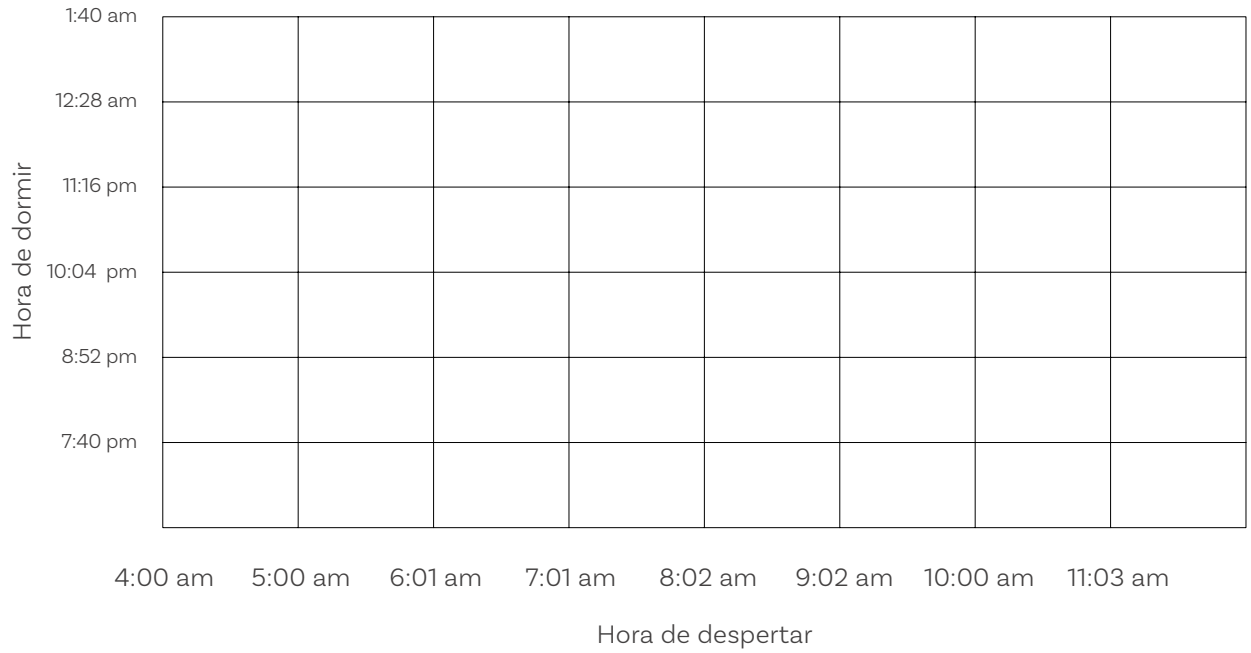
Tiempo alistándose respecto a la edad



Practicas deporte



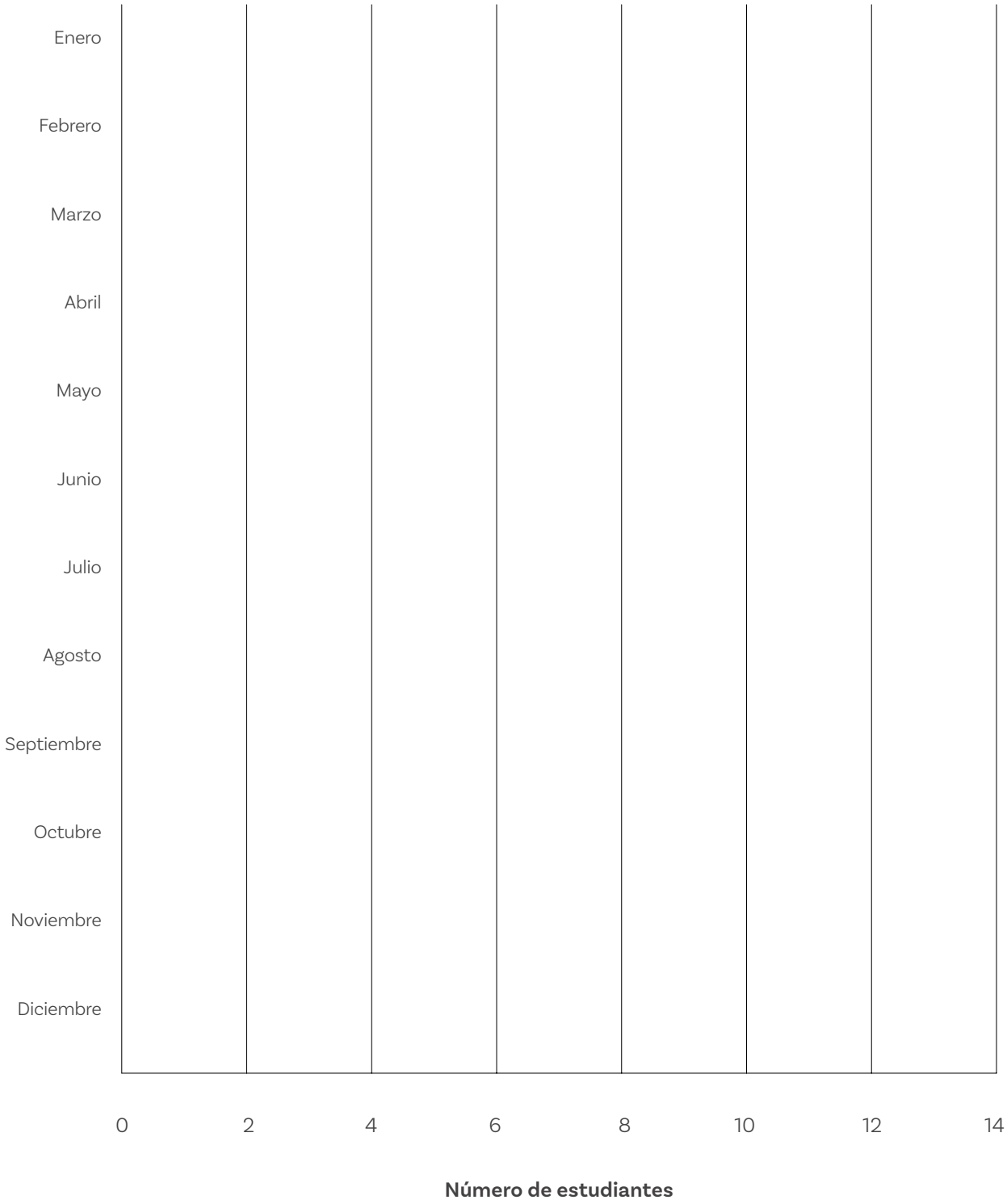
Hora de dormir con respecto a la hora de despertar



Tiempo de alistarse con respecto a número de hermanas y hermanos



Cantidad de estudiantes nacidos en cada mes



TIC

Apoya:

Educación

BRITISH COUNCIL

Colombia Programa
{EL CÓDIGO A TU FUTURO}