

Programa de Estudio
3° o 4° medio
Formación Diferenciada
Matemática

**Pensamiento Computacional
y Programación**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
GOBIERNO DE CHILE



v
e
r
s
i
ó
n
-
w
e
b



UNIDAD DE
CURRÍCULO Y
EVALUACIÓN

UCE



**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN.
ESTAS ACTIVIDADES ESTÁN
ORGANIZADAS EN 4 UNIDADES,
CADA UNIDAD TIENE CUATRO
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES Y
UNA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN.**

Querida comunidad educativa:

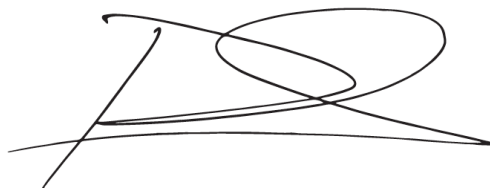
Me es grato saludarles y dirigirme a ustedes para poner en sus manos los Programas de Estudio de las 46 asignaturas del currículum ajustado a las nuevas Bases Curriculares de 3° y 4° año de enseñanza media (Decreto Supremo N° 193 de 2019), que inició su vigencia el presente año para 3° medio y el año 2021 para 4° medio, o simultáneamente en ambos niveles si el colegio así lo decidió.

El presente año ha sido particularmente difícil por la situación mundial de pandemia por Coronavirus y el Ministerio de Educación no ha descansado en su afán de entregar herramientas de apoyo para que los estudiantes de Chile se conviertan en ciudadanos que desarrollen la empatía y el respeto, la autonomía y la proactividad, la capacidad para perseverar en torno a metas y, especialmente, la responsabilidad por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

Estos Programas de Estudio han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación y presentan una propuesta pedagógica y didáctica que apoya el proceso de gestión de los establecimientos educacionales, además de ser una invitación a las comunidades educativas para enfrentar el desafío de preparación, estudio y compromiso con la vocación formadora y con las expectativas de aprendizaje que pueden lograr nuestros estudiantes.

Nos sentimos orgullosos de poner a disposición de los jóvenes de Chile un currículum acorde a los tiempos actuales y que permitirá formar personas integrales y ciudadanos autónomos, críticos y responsables, que desarrollen las habilidades necesarias para seguir aprendiendo a lo largo de sus vidas y que estarán preparados para ser un aporte a la sociedad.

Les saluda cordialmente,



Raúl Figueroa S.
Ministro de Educación

Programa de Estudio Pensamiento Computacional y Programación 3° y 4° medio

Aprobado por Decreto Exento N°496 del 15 de junio de 2020.

Equipo de Desarrollo Curricular
Unidad de Currículum y Evaluación
Ministerio de Educación 2021

IMPORTANTE

En el presente documento, se utilizan de manera inclusiva términos como “el docente”, “el estudiante”, “el profesor”, “el niño”, “el compañero” y sus respectivos plurales (así como otras palabras equivalentes en el contexto educativo) para referirse a hombres y mujeres.

Esta opción obedece a que no existe acuerdo universal respecto de cómo aludir conjuntamente a ambos sexos en el idioma español, salvo usando “o/a”, “los/las” y otras similares, y ese tipo de fórmulas supone una saturación gráfica que puede dificultar la comprensión de la lectura.

Índice

PRESENTACIÓN.....	5
NOCIONES BÁSICAS.....	6
CONSIDERACIONES GENERALES.....	11
ORIENTACIONES PARA PLANIFICAR	16
ORIENTACIONES PARA EVALUAR LOS APRENDIZAJES.....	17
ESTRUCTURA DEL PROGRAMA.....	19
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y PROGRAMACIÓN.....	21
PROPÓSITOS FORMATIVOS.....	21
ENFOQUE DE LA ASIGNATURA	21
ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE.....	24
ORGANIZACIÓN CURRICULAR.....	27
UNIDAD 1: LA ESCRITURA COMO MEDIO PARA COMUNICAR Y ALMACENAR LA INFORMACIÓN	32
ACTIVIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y PROGRAMACIÓN	33
ACTIVIDAD 2: ¿CÓMO ABORDAR UN PROBLEMA Y LA FORMA DE GENERAR UNA ESTRATEGIA DE SOLUCIÓN?	39
ACTIVIDAD 3: ¿CÓMO LA MATEMÁTICA Y LA PROGRAMACIÓN FAVORECEN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE MODELOS?	43
ACTIVIDAD 4: AYUDAR A UNOS RATONES A SALIR DE UN LABERINTO.....	47
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	53
UNIDAD 2: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LAS MÁQUINAS	57
ACTIVIDAD 1: LA REPRESENTACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE DATOS Y SU USO MASIVO.....	58
ACTIVIDAD 2: CALCULAR PROMEDIOS PONDERADOS	64
ACTIVIDAD 3: CONSTRUIR E INTERPRETAR DIAGRAMAS DE FLUJOS	69
ACTIVIDAD 4: <i>MACHINE LEARNING</i> O CÓMO APRENDEN LAS MÁQUINAS	73
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	80
UNIDAD 3: AYUDA DE LA COMPUTADORA EN PROBLEMAS GEOMÉTRICOS Y ESTADÍSTICOS	86
ACTIVIDAD 1: HERRAMIENTAS PARA LA CREACIÓN DE MODELOS DIGITALES DINÁMICOS.....	87
ACTIVIDAD 2: UN ARGUMENTO PARA DEMOSTRAR EL TEOREMA DE PITÁGORAS.....	94
ACTIVIDAD 3: APRENDER SOBRE CHILE POR MEDIO DE DATOS.....	100
ACTIVIDAD 4: APLICACIONES DE LA GEOMETRÍA EN ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN.....	105
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	112
UNIDAD 4: ELABORACIÓN DE APPS PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS MÓVILES	119
ACTIVIDAD 1: MI PRIMERA APP.....	120
ACTIVIDAD 2: ADIVINAR NÚMEROS	125

ACTIVIDAD 3: UBICACIÓN MEDIANTE GPS.....	129
ACTIVIDAD 4: ELABORAR UNA APP PARA ACCEDER A LA CÁMARA DE UN CELULAR	136
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	141
PROYECTO INTERDISCIPLINARIO	145
MANUAL DE ORIENTACIÓN.....	145
PROYECTO STEM: SELECCIÓN NATURAL	149
GLOSARIO	154
BIBLIOGRAFÍA	155
ANEXOS	157

Presentación

Las Bases Curriculares establecen Objetivos de Aprendizaje (OA) que definen los desempeños que se espera que todos los estudiantes logren en cada asignatura, módulo y nivel de enseñanza. Estos objetivos integran habilidades, conocimientos y actitudes que se consideran relevantes para que los jóvenes alcancen un desarrollo armónico e integral que les permita enfrentar su futuro con las herramientas necesarias y participar de manera activa y responsable en la sociedad.

Las Bases Curriculares son flexibles para adaptarse a las diversas realidades educativas que se derivan de los distintos contextos sociales, económicos, territoriales y religiosos de nuestro país. Estas múltiples realidades dan origen a diferentes aproximaciones curriculares, didácticas, metodológicas y organizacionales, que se expresan en el desarrollo de distintos proyectos educativos, todos válidos mientras permitan el logro de los Objetivos de Aprendizaje. En este contexto, las Bases Curriculares constituyen el referente base para los establecimientos que deseen elaborar programas propios, y por lo tanto, no corresponde que estas prescriban didácticas específicas que limiten la diversidad de enfoques educacionales que pueden expresarse en los establecimientos de nuestro país.

Para aquellos establecimientos que no han optado por programas propios, el Ministerio de Educación suministra estos Programas de Estudio con el fin de facilitar una óptima implementación de las Bases Curriculares. Estos programas constituyen un complemento totalmente coherente y alineado con las Bases Curriculares y una herramienta para apoyar a los docentes en el logro de los Objetivos de Aprendizaje.

Los Programas de Estudio proponen al profesor una organización de los Objetivos de Aprendizaje con relación al tiempo disponible dentro del año escolar, y constituyen una orientación acerca de cómo secuenciar los objetivos y cómo combinarlos para darles una comprensión profunda y transversal. Se trata de una estimación aproximada y de carácter indicativo que puede ser adaptada por los docentes, de acuerdo a la realidad de sus estudiantes y de su establecimiento.

Asimismo, para facilitar al profesor su quehacer en el aula, se sugiere un conjunto de indicadores de evaluación que dan cuenta de los diversos desempeños de comprensión que demuestran que un alumno ha aprendido en profundidad, transitando desde lo más elemental hasta lo más complejo, y que aluden a los procesos cognitivos de orden superior, las comprensiones profundas o las habilidades que se busca desarrollar transversalmente.

Junto con ello, se proporcionan orientaciones didácticas para cada disciplina y una gama amplia y flexible de actividades de aprendizaje y de evaluación que pueden utilizarse como base para nuevas actividades acordes con las diversas realidades de los establecimientos educacionales. Estas actividades se enmarcan en un modelo pedagógico cuyo enfoque es el de la comprensión profunda y significativa, lo que implica establecer posibles conexiones al interior de cada disciplina y también con otras áreas del conocimiento, con el propósito de facilitar el aprendizaje.

Estas actividades de aprendizaje y de evaluación se enriquecen con sugerencias al docente, recomendaciones de recursos didácticos complementarios y bibliografía para profesores y estudiantes.

En síntesis, se entregan estos Programas de Estudio a los establecimientos educacionales como un apoyo para llevar a cabo su labor de enseñanza.

Nociones básicas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE COMO INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES

Los Objetivos de Aprendizaje definen para cada asignatura o módulo los aprendizajes terminales esperables para cada semestre o año escolar. Se refieren a habilidades, actitudes y conocimientos que han sido seleccionados considerando que entreguen a los estudiantes las herramientas necesarias para su desarrollo integral, que les faciliten una comprensión profunda del mundo que habitan, y que despierten en ellos el interés por continuar estudios superiores y desarrollar sus planes de vida y proyectos personales.

En la formulación de los Objetivos de Aprendizaje se relacionan habilidades, conocimientos y actitudes y, por medio de ellos, se pretende plasmar de manera clara y precisa cuáles son los aprendizajes esenciales que el alumno debe lograr. Se conforma así un currículum centrado en el aprendizaje, que declara explícitamente cuál es el foco del quehacer educativo. Se busca que los estudiantes pongan en juego estos conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar diversos desafíos, tanto en el contexto de la sala de clases como en la vida cotidiana.

CONOCIMIENTOS

Los conocimientos de las asignaturas y módulos corresponden a conceptos, redes de conceptos e información sobre hechos, procesos, procedimientos y operaciones que enriquecen la comprensión de los alumnos sobre los fenómenos que les toca enfrentar. Les permiten relacionarse con el entorno, utilizando nociones complejas y profundas que complementan el saber que han generado por medio del sentido común y la experiencia cotidiana. Se busca que sean esenciales, fundamentales para que los estudiantes construyan nuevos aprendizajes y de alto interés para ellos. Se deben desarrollar de manera integrada con las habilidades, porque son una condición para el progreso de estas y para lograr la comprensión profunda.

HABILIDADES Y ACTITUDES PARA EL SIGLO XXI

La existencia y el uso de la tecnología en el mundo global, multicultural y en constante cambio, ha determinado nuevos modos de acceso al conocimiento, de aplicación de los aprendizajes y de participación en la sociedad. Estas necesidades exigen competencias particulares, identificadas internacionalmente como Habilidades para el siglo XXI.¹

¹ El conjunto de habilidades seleccionadas para integrar el currículum de 3° y 4° medio corresponden a una adaptación de distintos modelos (Binkley et al., 2012; Fadel et al., 2016).

Las habilidades para el siglo XXI presentan como foco formativo central la formación integral de los estudiantes dando continuidad a los objetivos de aprendizaje transversales de 1° básico a 2° medio. Como estos, son transversales a todas las asignaturas, y al ser transferibles a otros contextos, se convierten en un aprendizaje para la vida. Se presentan organizadas en torno a cuatro ámbitos: maneras de pensar, maneras de trabajar, herramientas para trabajar y herramientas para vivir en el mundo.

MANERAS DE PENSAR

Desarrollo de la creatividad y la innovación

Las personas que aprenden a ser creativas poseen habilidades de pensamiento divergente, producción de ideas, fluidez, flexibilidad y originalidad. El pensamiento creativo implica abrirse a diferentes ideas, perspectivas y puntos de vista, ya sea en la exploración personal o en el trabajo en equipo. La enseñanza para la creatividad implica asumir que el pensamiento creativo puede desarrollarse en todas las instancias de aprendizaje y en varios niveles: imitación, variación, combinación, transformación y creación original. Por ello, es importante que los docentes consideren que, para lograr la creación original, es necesario haber desarrollado varias habilidades y que la creatividad también puede enseñarse mediante actividades más acotadas según los diferentes niveles (Fadel et al, 2016).

Desarrollo del pensamiento crítico

Cuando aprendemos a pensar críticamente, podemos discriminar entre informaciones, declaraciones o argumentos, evaluando su contenido, pertinencia, validez y verosimilitud. El pensamiento crítico permite cuestionar la información, tomar decisiones y emitir juicios, como asimismo reflexionar críticamente acerca de diferentes puntos de vista, tanto de los propios como de los demás, ya sea para defenderlos o contradecirlos sobre la base de evidencias. Contribuye así, además, a la autorreflexión y corrección de errores, y favorece la capacidad de estar abierto a los cambios y de tomar decisiones razonadas. El principal desafío en la enseñanza del pensamiento crítico es la aplicación exitosa de estas habilidades en contextos diferentes de aquellos en que fueron aprendidas (Fadel et al, 2016).

Desarrollo de la metacognición

El pensamiento metacognitivo se relaciona al concepto de “aprender a aprender”. Se refiere a ser consciente del propio aprendizaje y de los procesos para lograrlo, lo que permite autogestionarlo con autonomía, adaptabilidad y flexibilidad. El proceso de pensar acerca del pensar involucra la reflexión propia sobre la posición actual, fijar los objetivos a futuro, diseñar acciones y estrategias potenciales, monitorear el proceso de aprendizaje y evaluar los resultados. Incluye tanto el conocimiento que se tiene sobre uno mismo como estudiante o pensador, como los factores que influyen en el rendimiento. La reflexión acerca del propio aprendizaje favorece su comunicación, por una parte, y la toma de conciencia de las propias capacidades y debilidades, por otra. Desde esta perspectiva, desarrolla la autoestima, la disciplina, la capacidad de perseverar y la tolerancia a la frustración.

Desarrollo de Actitudes

- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.
- Pensar con apertura a distintas perspectivas y contextos, asumiendo riesgos y responsabilidades.
- Pensar con conciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.
- Pensar con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.
- Pensar con reflexión propia y autonomía para gestionar el propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar.
- Pensar con conciencia de que los aprendizajes se desarrollan a lo largo de la vida y enriquecen la experiencia.
- Pensar con apertura hacia otros para valorar la comunicación como una forma de relacionarse con diversas personas y culturas, compartiendo ideas que favorezcan el desarrollo de la vida en sociedad.

MANERAS DE TRABAJAR

Desarrollo de la comunicación

Aprender a comunicarse ya sea de manera escrita, oral o multimodal, requiere generar estrategias y herramientas que se adecuen a diversas situaciones, propósitos y contextos socioculturales, con el fin de transmitir lo que se desea de manera clara y efectiva. La comunicación permite desarrollar la empatía, la autoconfianza, la valoración de la interculturalidad, así como la adaptabilidad, la creatividad y el rechazo a la discriminación.

Desarrollo de la colaboración

La colaboración entre personas con diferentes habilidades y perspectivas faculta al grupo para tomar mejores decisiones que las que se tomarían individualmente, permite analizar la realidad desde más ángulos y producir obras más complejas y más completas. Además, el trabajo colaborativo entre pares determina nuevas formas de aprender y de evaluarse a sí mismo y a los demás, lo que permite visibilizar los modos en que se aprende; esto conlleva nuevas maneras de relacionarse en torno al aprendizaje.

La colaboración implica, a su vez, actitudes clave para el aprendizaje en el siglo XXI, como la responsabilidad, la perseverancia, la apertura de mente hacia lo distinto, la aceptación y valoración de las diferencias, la autoestima, la tolerancia a la frustración, el liderazgo y la empatía.

Desarrollo de Actitudes

- Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.
- Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.
- Trabajar con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.
- Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.

HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR

Desarrollo de la alfabetización digital

Aprender a utilizar la tecnología como herramienta de trabajo implica dominar las posibilidades que ofrece y darle un uso creativo e innovador. La alfabetización digital apunta a la resolución de problemas en el marco de la cultura digital que caracteriza al siglo XXI, aprovechando las herramientas que nos dan la programación, el pensamiento computacional, la robótica e internet, entre otros, para crear contenidos digitales, informarnos y vincularnos con los demás. Promueve la autonomía y el trabajo en equipo, la creatividad, la participación en redes de diversa índole, la motivación por ampliar los propios intereses y horizontes culturales, e implica el uso responsable de la tecnología considerando la ciberseguridad y el autocuidado.

Desarrollo del uso de la información

Usar bien la información se refiere a la eficacia y eficiencia en la búsqueda, el acceso, el procesamiento, la evaluación crítica, el uso creativo y ético, así como la comunicación de la información por medio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Implica formular preguntas, indagar y generar estrategias para seleccionar, organizar y comunicar la información. Tiene siempre en cuenta, además, tanto los aspectos éticos y legales que la regulan como el respeto a los demás y a su privacidad.

Desarrollo de Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.
- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.
- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.
- Actuar responsablemente al gestionar el tiempo para llevar a cabo eficazmente los proyectos personales, académicos y laborales.
- Actuar de acuerdo con los principios de la ética en el uso de la información y de la tecnología, respetando la propiedad intelectual y la privacidad de las personas.

MANERAS DE VIVIR EN EL MUNDO

Desarrollo de la ciudadanía local y global

La ciudadanía se refiere a la participación activa del individuo en su contexto, desde una perspectiva política, social, territorial, global, cultural, económica y medioambiental, entre otras dimensiones. La conciencia de ser ciudadano promueve el sentido de pertenencia y la valoración y el ejercicio de los principios democráticos, y también supone asumir sus responsabilidades como ciudadano local y global. En este sentido, ejercitar el respeto a los demás, a su privacidad y a las diferencias valóricas, religiosas y étnicas cobra gran relevancia; se relaciona directamente con una actitud empática, de mentalidad abierta y de adaptabilidad.

Desarrollo de proyecto de vida y carrera

La construcción y consolidación de un proyecto de vida y de una carrera, oficio u ocupación, requiere conocerse a sí mismo, establecer metas, crear estrategias para conseguirlas, desarrollar la autogestión, actuar con iniciativa y compromiso, ser autónomo para ampliar los aprendizajes, reflexionar críticamente y estar dispuesto a integrar las retroalimentaciones recibidas. Por otra parte, para alcanzar esas metas, se requiere interactuar con los demás de manera flexible, con capacidad para trabajar en equipo, negociar en busca de soluciones y adaptarse a los cambios para poder desenvolverse en distintos roles y contextos. Esto permite el desarrollo de liderazgo, responsabilidad, ejercicio ético del poder y respeto a las diferencias en ideas y valores.

Desarrollo de la responsabilidad personal y social

La responsabilidad personal consiste en ser conscientes de nuestras acciones y sus consecuencias, cuidar de nosotros mismos de modo integral y respetar los compromisos que adquirimos con los demás, generando confianza en los otros, comunicándonos de una manera asertiva y empática, que acepte los distintos puntos de vista. Asumir la responsabilidad por el bien común participando activamente en el cumplimiento de las necesidades sociales en distintos ámbitos: cultural, político, medioambiental, entre otros.

Desarrollo de Actitudes

- Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por sí mismo y por los demás.
- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político y medioambiental, entre otros.
- Tomar decisiones democráticas, respetando los derechos humanos, la diversidad y la multiculturalidad.
- Asumir responsabilidad por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que ellas tienen sobre sí mismo y los otros.

Consideraciones generales

Las consideraciones que se presentan a continuación son relevantes para una óptima implementación de los Programas de Estudio, se vinculan estrechamente con los enfoques curriculares, y permiten abordar de mejor manera los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares.

EL ESTUDIANTE DE 3° y 4° MEDIO

La formación en los niveles de 3° y 4° Medio cumple un rol esencial en su carácter de etapa final del ciclo escolar. Habilita al alumno para conducir su propia vida en forma autónoma, plena, libre y responsable, de modo que pueda desarrollar planes de vida y proyectos personales, continuar su proceso educativo formal mediante la educación superior, o incorporarse a la vida laboral.

El perfil de egreso que establece la ley en sus objetivos generales apunta a formar ciudadanos críticos, creativos y reflexivos, activamente participativos, solidarios y responsables, con conciencia de sus deberes y derechos, y respeto por la diversidad de ideas, formas de vida e intereses. También propicia que estén conscientes de sus fortalezas y debilidades, que sean capaces de evaluar los méritos relativos de distintos puntos de vista al enfrentarse a nuevos escenarios, y de fundamentar adecuadamente sus decisiones y convicciones, basados en la ética y la integridad. Asimismo, aspira a que sean personas con gran capacidad para trabajar en equipo e interactuar en contextos socioculturalmente heterogéneos, relacionándose positivamente con otros, cooperando y resolviendo adecuadamente los conflictos.

De esta forma, tomarán buenas decisiones y establecerán compromisos en forma responsable y solidaria, tanto de modo individual como colaborativo, integrando nuevas ideas y reconociendo que las diferencias ayudan a concretar grandes proyectos.

Para lograr este desarrollo en los estudiantes, es necesario que los docentes conozcan los diversos talentos, necesidades, intereses y preferencias de sus estudiantes y promuevan intencionadamente la autonomía de los alumnos y la autorregulación necesaria para que las actividades de este Programa sean instancias significativas para sus desafíos, intereses y proyectos personales.

APRENDIZAJE PARA LA COMPRENSIÓN

La propuesta metodológica de los Programas de Estudio tiene como propósito el aprendizaje para la comprensión. Entendemos la comprensión como la capacidad de usar el conocimiento de manera flexible, lo que permite a los estudiantes pensar y actuar a partir de lo que saben en distintas situaciones y contextos. La comprensión se puede desarrollar generando oportunidades que permitan al alumno ejercitar habilidades como analizar, explicar, resolver problemas, construir argumentos, justificar, extrapolar, entre otras. La aplicación de estas habilidades y del conocimiento a lo largo del proceso de aprendizaje faculta a los estudiantes a profundizar en el conocimiento, que se torna en evidencia de la comprensión.

La elaboración de los Programas de Estudio se ha realizado en el contexto del paradigma constructivista y bajo el fundamento de dos principios esenciales que regulan y miden la efectividad del aprendizaje: el aprendizaje significativo y el aprendizaje profundo.

¿Qué entendemos por aprendizaje significativo y profundo?

Un aprendizaje se dice significativo cuando los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante. Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos y es producto de una implicación afectiva del estudiante; es decir, él quiere aprender aquello que se le presenta, porque lo considera valioso. Para la construcción de este tipo de aprendizaje, se requiere efectuar acciones de mediación en el aula que permitan activar los conocimientos previos y, a su vez, facilitar que dicho aprendizaje adquiera sentido precisamente en la medida en que se integra con otros previamente adquiridos o se relaciona con alguna cuestión o problema que interesa al estudiante.

Un aprendizaje se dice profundo solo si, por un lado, el aprendiz logra dominar, transformar y utilizar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas reales y, por otro lado, permanece en el tiempo y se puede transferir a distintos contextos de uso. Para mediar el desarrollo de un aprendizaje de este tipo, es necesario generar escenarios flexibles y graduales que permitan al estudiante usar los conocimientos aplicándolos en situaciones diversas.

¿Cómo debe guiar el profesor a sus alumnos para que usen el conocimiento?

El docente debe diseñar actividades de clase desafiantes que induzcan a los estudiantes a aplicar habilidades cognitivas mediante las cuales profundicen en la comprensión de un nuevo conocimiento. Este diseño debe permitir mediar simultáneamente ambos aspectos del aprendizaje, el significativo y el profundo, y asignar al alumno un rol activo dentro del proceso de aprendizaje.

El principio pedagógico constructivista del estudiante activo permite que él desarrolle la capacidad de aprender a aprender. Los alumnos deben llegar a adquirir la autonomía que les permita dirigir sus propios procesos de aprendizaje y convertirse en sus propios mediadores. El concepto clave que surge como herramienta y, a la vez, como propósito de todo proceso de enseñanza-aprendizaje corresponde al pensamiento metacognitivo, entendido como un conjunto de disposiciones mentales de autorregulación que permiten al aprendiz monitorear, planificar y evaluar su propio proceso de aprendizaje.

En esta línea, la formulación de buenas preguntas es una de las herramientas esenciales de mediación para construir un pensamiento profundo.

Cada pregunta hace posible una búsqueda que permite integrar conocimiento y pensamiento; el pensamiento se despliega en sus distintos actos que posibilitan dominar, elaborar y transformar un conocimiento.

ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

La integración disciplinaria permite fortalecer conocimientos y habilidades de pensamiento complejo que faculten la comprensión profunda de ellos. Para lograr esto, es necesario que los docentes incorporen en su planificación instancias destinadas a trabajar en conjunto con otras disciplinas. Las Bases Curriculares plantean el Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología para favorecer el trabajo colaborativo y el aprendizaje de resolución de problemas.

Un problema real es interdisciplinario. Por este motivo, en los Programas de Estudio de cada asignatura se integra orientaciones concretas y modelos de proyectos, que facilitarán esta tarea a los docentes y que fomentarán el trabajo y la planificación conjunta de algunas actividades entre profesores de diferentes asignaturas.

Se espera que, en las asignaturas electivas de profundización, el docente destine un tiempo para el trabajo en proyectos interdisciplinarios. Para ello, se incluye un modelo de proyecto interdisciplinario por asignatura de profundización.

Existe una serie de elementos esenciales que son requisitos para que el diseño de un proyecto² permita maximizar el aprendizaje y la participación de los estudiantes, de manera que aprendan cómo aplicar el conocimiento al mundo real, cómo utilizarlo para resolver problemas, responder preguntas complejas y crear productos de alta calidad. Dichos elementos son:

- **Conocimiento clave, comprensión y habilidades**

El proyecto se enfoca en profundizar en la comprensión del conocimiento interdisciplinar, ya que permite desarrollar a la vez los Objetivos de Aprendizaje y las habilidades del Siglo XXI que se requieren para realizar el proyecto.

- **Desafío, problema o pregunta**

El proyecto se basa en un problema significativo para resolver o una pregunta para responder, en el nivel adecuado de desafío para los alumnos, que se implementa mediante una pregunta de conducción abierta y atractiva.

- **Indagación sostenida**

El proyecto implica un proceso activo y profundo a lo largo del tiempo, en el que los estudiantes generan preguntas, encuentran y utilizan recursos, hacen preguntas adicionales y desarrollan sus propias respuestas.

- **Autenticidad**

El proyecto tiene un contexto del mundo real, utiliza procesos, herramientas y estándares de calidad del mundo real, tiene un impacto real, ya que creará algo que será utilizado o experimentado por otros, y/o está conectado a las propias preocupaciones, intereses e identidades de los alumnos.

² Adaptado de John Larmer, John Mergendoller, Suzie Boss. *Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*, (ASCD 2015).

- **Voz y elección del estudiante**

El proyecto permite a los estudiantes tomar algunas decisiones sobre los productos que crean, cómo funcionan y cómo usan su tiempo, guiados por el docente y dependiendo de su edad y experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

- **Reflexión**

El proyecto brinda oportunidades para que los alumnos reflexionen sobre qué y cómo están aprendiendo, y sobre el diseño y la implementación del proyecto.

- **Crítica y revisión**

El proyecto incluye procesos de retroalimentación para que los estudiantes den y reciban comentarios sobre su trabajo, con el fin de revisar sus ideas y productos o realizar una investigación adicional.

- **Producto público**

El proyecto requiere que los alumnos demuestren lo que aprenden, creando un producto que se presenta u ofrece a personas que se encuentran más allá del aula.

CIUDADANÍA DIGITAL

Los avances de la automatización, así como el uso extensivo de las herramientas digitales y de la inteligencia artificial, traerán como consecuencia grandes transformaciones y desafíos en el mundo del trabajo, por lo cual los estudiantes deben contar con herramientas necesarias para enfrentarlos. Los Programas de Estudio promueven que los alumnos empleen tecnologías de información para comunicarse y desarrollar un pensamiento computacional, dando cuenta de sus aprendizajes o de sus creaciones y proyectos, y brindan oportunidades para hacer un uso extensivo de ellas y desarrollar capacidades digitales para que aprendan a desenvolverse de manera responsable, informada, segura, ética, libre y participativa, comprendiendo el impacto de las TIC en la vida personal y el entorno.

CONTEXTUALIZACIÓN CURRICULAR

La contextualización curricular es el proceso de apropiación y desarrollo del currículum en una realidad educativa concreta. Este se lleva a cabo considerando las características particulares del contexto escolar (por ejemplo, el medio en que se sitúa el establecimiento educativo, la cultura, el proyecto educativo institucional de las escuelas y la comunidad escolar, el tipo de formación diferenciada que se imparte –Artística, Humanístico-Científica, Técnico Profesional–, entre otros), lo que posibilita que el proceso educativo adquiera significado para los estudiantes desde sus propias realidades y facilita, así, el logro de los Objetivos de Aprendizaje.

Los Programas de Estudio consideran una propuesta de diseño de clases, de actividades y de evaluaciones que pueden modificarse, ajustarse y transferirse a diferentes realidades y contextos.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y A LA INCLUSIÓN

En el trabajo pedagógico, es importante que los docentes tomen en cuenta la diversidad entre estudiantes en términos culturales, sociales, étnicos, religiosos, de género, de estilos de aprendizaje y de niveles de conocimiento. Esta diversidad enriquece los escenarios de aprendizaje y está asociada a los siguientes desafíos para los profesores:

- Procurar que los aprendizajes se desarrollen de una manera significativa en relación con el contexto y la realidad de los alumnos.
- Trabajar para que todos alcancen los Objetivos de Aprendizaje señalados en el currículum, acogiendo la diversidad y la inclusión como una oportunidad para desarrollar más y mejores aprendizajes.
- Favorecer y potenciar la diversidad y la inclusión, utilizando el aprendizaje basado en proyectos.
- En el caso de alumnos con necesidades educativas especiales, tanto el conocimiento de los profesores como el apoyo y las recomendaciones de los especialistas que evalúan a dichos estudiantes contribuirán a que todos desarrollen al máximo sus capacidades.
- Generar ambientes de aprendizaje inclusivos, lo que implica que cada estudiante debe sentir seguridad para participar, experimentar y contribuir de forma significativa a la clase. Se recomienda destacar positivamente las características particulares y rechazar toda forma de discriminación, agresividad o violencia.
- Proveer igualdad de oportunidades, asegurando que los alumnos puedan participar por igual en todas las actividades, evitando asociar el trabajo de aula con estereotipos asociados a género, características físicas o cualquier otro tipo de sesgo que provoque discriminación.
- Utilizar materiales, aplicar estrategias didácticas y desarrollar actividades que se adecuen a las singularidades culturales y étnicas de los estudiantes y a sus intereses.
- Promover un trabajo sistemático, con actividades variadas para diferentes estilos de aprendizaje y con ejercitación abundante, procurando que todos tengan acceso a oportunidades de aprendizaje enriquecidas.

Atender a la diversidad de estudiantes, con sus capacidades, contextos y conocimientos previos, no implica tener expectativas más bajas para algunos de ellos. Por el contrario, hay que reconocer los requerimientos personales de cada alumno para que todos alcancen los propósitos de aprendizaje pretendidos. En este sentido, conviene que, al diseñar el trabajo de cada unidad, el docente considere los tiempos, recursos y métodos necesarios para que cada estudiante logre un aprendizaje de calidad. Mientras más experiencia y conocimientos tengan los profesores sobre su asignatura y las estrategias que promueven un aprendizaje profundo, más herramientas tendrán para tomar decisiones pertinentes y oportunas respecto de las necesidades de sus alumnos. Por esta razón, los Programas de Estudio incluyen numerosos Indicadores de Evaluación, observaciones al docente, sugerencias de actividades y de evaluación, entre otros elementos, para apoyar la gestión curricular y pedagógica responsable de todos los estudiantes.

Orientaciones para planificar

Existen diversos métodos de planificación, caracterizados por énfasis específicos vinculados al enfoque del que provienen. Como una manera de apoyar el trabajo de los docentes, se propone considerar el diseño para la comprensión, relacionado con plantear cuestionamientos activos a los estudiantes, de manera de motivarlos a poner en práctica sus ideas y nuevos conocimientos. En este sentido, y con el propósito de promover el desarrollo de procesos educativos con foco claro y directo en los aprendizajes, se sugiere utilizar la planificación en reversa (Wiggins y McTigue, 1998). Esta mantiene siempre al centro lo que se espera que aprendan los alumnos durante el proceso educativo, en el marco de la comprensión profunda y significativa. De esta manera, la atención se concentra en lo que se espera que logren, tanto al final del proceso de enseñanza y aprendizaje, como durante su desarrollo.

Para la planificación de clases, se considera tres momentos:

1. Identificar el Objetivo de Aprendizaje que se quiere alcanzar

Dicho objetivo responde a la pregunta: ¿qué se espera que aprendan? Y se especifica a partir de los Objetivos de Aprendizaje propuestos en las Bases Curriculares y en relación con los intereses, necesidades y características particulares de los estudiantes.

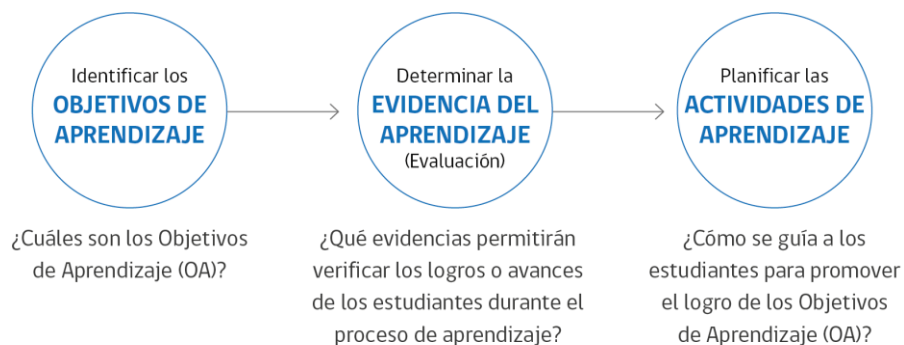
2. Determinar evidencias

Teniendo claridad respecto de los aprendizajes que se quiere lograr, hay que preguntarse: ¿qué evidencias permitirán verificar que el conjunto de Objetivos de Aprendizaje se logró? En este sentido, los Indicadores presentados en el Programa resultan de gran ayuda, dado que orientan la toma de decisiones con un sentido formativo.

3. Planificar experiencias de aprendizaje

Teniendo en mente los Objetivos de Aprendizajes y la evidencia que ayudará a verificar que se han alcanzado, llega el momento de pensar en las actividades de aprendizaje más apropiadas.

¿Qué experiencias brindarán oportunidades para adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que se necesita? Además de esta elección, es importante verificar que la secuencia de las actividades y estrategias elegidas sean las adecuadas para el logro de los objetivos (Saphier, Haley-Speca y Gower, 2008).



Orientaciones para evaluar los aprendizajes

La evaluación, como un aspecto intrínseco del proceso de enseñanza-aprendizaje, se plantea en estos programas con un foco pedagógico, al servicio del aprendizaje de los estudiantes. Para que esto ocurra, se plantea recoger evidencias que permitan describir con precisión la diversidad existente en el aula para tomar decisiones pedagógicas y retroalimentar a los alumnos. La evaluación desarrollada con foco pedagógico favorece la motivación de los estudiantes a seguir aprendiendo; asimismo, el desarrollo de la autonomía y la autorregulación potencia la reflexión de los docentes sobre su práctica y facilita la toma de decisiones pedagógicas pertinentes y oportunas que permitan apoyar de mejor manera los aprendizajes.

Para implementar una evaluación con un foco pedagógico, se requiere:

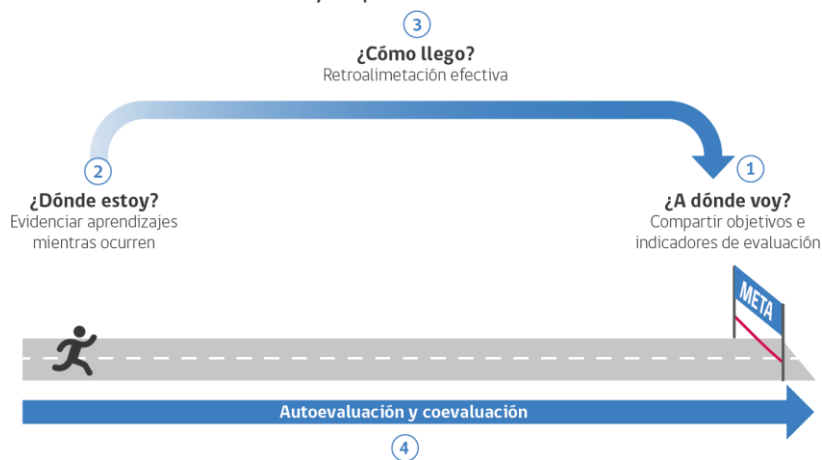
- Diseñar experiencias de evaluación que ayuden a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido en situaciones que muestren la relevancia o utilidad de ese aprendizaje.
- Evaluar solamente aquello que los alumnos efectivamente han tenido la oportunidad de aprender mediante las experiencias de aprendizaje mediadas por el profesor.
- Procurar que se utilicen diversas formas de evaluar, que consideren las distintas características, ritmos y formas de aprender, necesidades e intereses de los estudiantes, evitando posibles sesgos y problemas de accesibilidad para ellos.
- Promover que los alumnos tengan una activa participación en los procesos de evaluación; por ejemplo: al elegir temas sobre los cuales les interese realizar una actividad de evaluación o sugerir la forma en que presentarán a otros un producto; participar en proponer los criterios de evaluación; generar experiencias de auto- y coevaluación que les permitan desarrollar su capacidad para reflexionar sobre sus procesos, progresos y logros de aprendizaje.
- Que las evaluaciones sean de la más alta calidad posible; es decir, deben representar de la forma más precisa posible los aprendizajes que se busca evaluar. Además, las evidencias que se levantan y fundamentan las interpretaciones respecto de los procesos, progresos o logros de aprendizajes de los estudiantes, deben ser suficientes como para sostener de forma consistente esas interpretaciones evaluativas.

EVALUACIÓN

Para certificar los aprendizajes logrados, el profesor puede utilizar diferentes métodos de evaluación sumativa que reflejen los OA. Para esto, se sugiere emplear una variedad de medios y evidencias, como portafolios, registros anecdóticos, proyectos de investigación grupales e individuales, informes, presentaciones y pruebas orales y escritas, entre otros. Los Programas de Estudio proponen un ejemplo de evaluación sumativa por unidad. La forma en que se diseñe este tipo de evaluaciones y el modo en que se registre y comunique la información que se obtiene de ellas (que puede ser con calificaciones) debe permitir que dichas evaluaciones también puedan usarse formativamente para retroalimentar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

El uso formativo de la evaluación debiera preponderar en las salas de clases, utilizándose de manera sistemática para reflexionar sobre el aprendizaje y la enseñanza, y para tomar decisiones pedagógicas pertinentes y oportunas que busquen promover el progreso del aprendizaje de todos los estudiantes, considerando la diversidad como un aspecto inherente a todas las aulas.

El proceso de evaluación formativa que se propone implica articular el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de responder a las siguientes preguntas: ¿A dónde voy? (qué objetivo de aprendizaje espero lograr), ¿Dónde estoy ahora? (cuán cerca o lejos me encuentro de lograr ese aprendizaje) y ¿Qué estrategia o estrategias pueden ayudarme a llegar a donde tengo que ir? (qué pasos tengo que dar para acercarme a ese aprendizaje). Este proceso continuo de establecer un objetivo de aprendizaje, evaluar los niveles actuales y luego trabajar estratégicamente para reducir la distancia entre los dos, es la esencia de la evaluación formativa. Una vez que se alcanza una meta de aprendizaje, se establece una nueva meta y el proceso continúa.



Para promover la motivación para aprender, el nivel de desafío y el nivel de apoyo deben ser los adecuados –en términos de Vygotsky (1978), estar en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes–, para lo cual se requiere que todas las decisiones que tomen los profesores y los propios alumnos se basen en la información o evidencia sobre el aprendizaje recogidas continuamente (Griffin, 2014; Moss & Brookhart, 2009).

Estructura del programa

Propósito de la unidad

Resume el objetivo formativo de la unidad, actúa como una guía para el conjunto de actividades y evaluaciones que se diseñan en cada unidad. Se detalla qué se espera que el estudiante comprenda en la unidad, vinculando los contenidos, las habilidades y las actitudes de forma integrada.

Objetivos de aprendizaje (OA)

Definen los aprendizajes terminales del año para cada asignatura. En cada unidad se explicitan los objetivos de aprendizaje a trabajar.

Las actividades de aprendizaje

El diseño de estas actividades se caracteriza fundamentalmente por movilizar conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada que permitan el desarrollo de una comprensión significativa y profunda de los Objetivos de Aprendizaje. Son una guía para que el profesor o la profesora diseñen sus propias actividades de evaluación.

Programa de Estudio Unidad 1

UNIDAD 1

LA ESCRITURA COMO MEDIO PARA COMUNICAR Y ALMACENAR LA INFORMACIÓN

PROPÓSITO DE LA UNIDAD

En esta unidad los estudiantes exploran diferentes formas de representar ideas, comenzando con el lenguaje natural para terminar con lenguaje computacional. El estudiante usará la descomposición de la situación, la abstracción y la repetición de patrones para entregar información y obtener respuestas deseadas. El foco de las diferentes actividades de esta unidad es el algoritmo, comenzando con las ideas de secuencia ordenada en la entrega de cierta información para ser replicada y la estructura de paso a paso para llegar a la programación con Scratch. Algunas de las preguntas que orientan el desarrollo de esta unidad son ¿podría el computador reemplazar la mente humana?, ¿es posible crear programas computacionales para representar cualquier fenómeno o situación y que nos ayuden a resolver problemas de todo tipo?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA1 Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación—abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización—al crear el código de una solución computacional.

OAb Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OAd Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

OAg Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Programa de Estudio Unidad 1

ACTIVIDAD 1:

Introducción al pensamiento computacional y programación

Duración: 18 horas pedagógicas

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

En esta actividad se espera que el estudiante explore conceptos básicos, sin el uso del computador, que tienen relación con conceptos de Pensamiento Computacional y Programación. En la primera parte, el estudiante se enfrenta a un problema difícil de resolver, en particular por las condiciones entregadas; sin embargo, se muestra que, al usar la descomposición, la abstracción y el descubrir patrones, pueden encontrar la solución al problema. Se espera que el estudiante persevere en la búsqueda de soluciones y que logre generalizar el problema y que comprenda el concepto de algoritmo, como una secuencia ordenada de pasos para resolver un problema. Se profundiza en la idea de algoritmos y se introduce el concepto de "programar" por medio de dibujos de cuadrículas y con una simbología simple y cercana.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA1 Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación—abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización—al crear el código de una solución computacional.

OAb Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OAg Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

ACTITUDES

- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. Trabaja en grupos para encontrar en 30 segundos la suma todos los números naturales entre 1 y 200. Uno de los integrantes debe tomar el tiempo y los otros deben tratar de responder ya sea solo o en conjunto.

- ¿Lo consideraron tan complejo que no intentaron hacerlo?
- ¿Lo intentaron y no alcanzaron a hacerlo?, ¿qué intentaron hacer?
- ¿Lo pudieron resolver?, ¿cómo lo resolvieron?, ¿cuál es el resultado?
- Si no lo resolvieron, ¿qué es lo que no comprenden aún?
- Prueben ahora con otros números: (de 1 a) 500, 1 000 o 100 000.

Indicadores de evaluación

Detallan uno o más desempeños observables, medibles, específicos de los estudiantes que permiten evaluar el conjunto de Objetivos de Aprendizaje de la unidad. Son de carácter sugerido, por lo que el docente puede modificarlos o complementarlos.

Orientaciones para el docente

Son sugerencias respecto a cómo desarrollar mejor una actividad. Generalmente indica fuentes de recursos posibles de adquirir, (vínculos web), material de consulta y lecturas para el docente y estrategias para tratar conceptos habilidades y actitudes.

Recursos

Se especifica todos los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad. Especialmente relevante, dado el enfoque de aprendizaje para la comprensión profunda y el de las Habilidades para el Siglo XXI, es la incorporación de recursos virtuales y de uso de TIC.

Actividades de evaluación sumativa de la unidad

Son propuestas de evaluaciones de cierre de unidad que contemplan los aprendizajes desarrollados a lo largo de ellas. Mantienen una estructura similar a las actividades de aprendizaje.

Programa de Estudio Unidad 1

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN:

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA1 Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación —abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización— al crear el código de una solución computacional.

INDICADORES DE EVALUACIÓN

- Resuelven problemas, usando estrategias como dividir un problema en problemas menores.
- Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

1. Pida a los estudiantes completar un juego "El gato y el ratón", en el cual el gato debe perseguir al ratón. Si lo atrapa, emite un sonido; de lo contrario, el ratón se escapa. El gato tiene 3 segundos para atrapar al ratón; de lo contrario, saltará a un nuevo recuadro.
 - a. Describe los movimientos de los objetos gato y ratón.
 - b. Prueba diferentes movimientos que puede hacer que el ratón, que se mueva entre los cuadrados en forma aleatoria y que el gato se mueva al usar las teclas (arriba, abajo, a la izquierda y a la derecha). Notar que el problema es que se deben mover de cuadro en cuadro.

NIVELES DE LOGRO

INDICADORES DE EVALUACIÓN	COMPLETAMENTE LOGRADO	SE OBSERVAN ASPECTOS ESPECÍFICOS QUE PUEDEN MEJORAR	NO LOGRADO POR AUSENCIA O NO SE PUEDE ENTENDER NADA
Resuelven problemas, usando estrategias como dividir un problema en problemas menores.			
Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación.			
Ejecutan ciclos (loops) a partir de un patrón o regularidad que se repite en una secuencia de un programa.			

Pensamiento Computacional y Programación

Propósitos Formativos

El pensamiento computacional y la programación proveen al estudiante oportunidades de aprendizaje para desarrollar el conocimiento y el saber hacer, necesarios para comprender, analizar críticamente y actuar en un espacio fuertemente influenciado por las tecnologías digitales.

Esta asignatura se orienta a la aplicación del pensamiento computacional y el desarrollo de programas computacionales y, consecuentemente, a que los alumnos tengan experiencia con el ciclo que se inicia en un problema o desafío, sigue con el análisis de alternativas de solución y la formulación de una respuesta y desemboca en el diseño, desarrollo y puesta a prueba de un programa que hace explícita una de esas posibles soluciones.

La asignatura contribuye también que desarrollen habilidades analíticas y aprendan a resolver problemas y a diseñar, al contactarse con ideas básicas del pensamiento computacional: descomponer fenómenos o situaciones y abstraer –que permiten reducir la complejidad– y el concepto de algoritmo, que describe el proceso necesario para resolver un problema.

Los jóvenes podrán utilizar el razonamiento lógico para: analizar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos; diseñar, desarrollar y evaluar algoritmos; modelar procesos en el ámbito de la matemática y en diferentes contextos, y analizar críticamente las relaciones entre sistemas de información, persona y sociedad.

El pensamiento computacional y la programación contribuyen a que puedan aplicar, expresar y desarrollar sus ideas por medio de la tecnología de la información y la comunicación, a un nivel adecuado para su futuro laboral y sus estudios superiores, y así logren ser participantes activos en el espacio digital.

Enfoque de la asignatura

La asignatura pone énfasis en la relación entre el conocimiento matemático, el aprendizaje de la matemática y sus aportes a la formación de las personas. Resolver problemas, aplicar razonamiento matemático y estadístico, modelar, representar, argumentar y comunicar siguen siendo aspectos centrales para la formación y el hacer Matemática en la escuela.

A continuación, se presenta las principales definiciones conceptuales y didácticas en que se sustentan tanto la asignatura del Plan Común de Formación General, Matemática, como las asignaturas de profundización del Plan Diferenciado Humanístico-Científico.

Proceso de aprendizaje

El conocimiento matemático y el aumento de la capacidad para usarlo tienen profundas e importantes consecuencias en el desarrollo, el desempeño y la vida de las personas. Debido a ello, el entorno social valora ese conocimiento y lo asocia a logros, beneficios y capacidades de orden superior. Al aprender matemática, las personas pueden percibirse como seres autónomos y valiosos en la sociedad; la calidad, pertinencia y amplitud de dicho conocimiento incide en sus posibilidades y su calidad de vida y en el potencial desarrollo del país.

Aprender matemática es, primordialmente, participar en la actividad matemática; es decir: que los estudiantes puedan plantearse ante problemas y traten de resolverlos por sí mismos. Dicho aprendizaje es progresivo, relacionado y enfrenta un aumento creciente de complejidad conceptual y procedimental; por ende, no consiste solo en memorizar definiciones y algoritmos. En 3° y 4° medio, esto exige aplicar simultáneamente conocimientos y procedimientos propios de aritmética, álgebra, geometría, estadística o probabilidades, para resolver un problema o modelar un fenómeno de la disciplina, de otra área del conocimiento o de la vida cotidiana.

Desarrollo del pensamiento racional

Entendida como construcción cultural, la matemática tiene importantes consecuencias en el aprendizaje y la educación en general, que se originan en sus aportes indiscutibles al desarrollo del pensamiento, y en las estrategias y razonamientos que ofrece para actuar en el entorno científico, social y natural. La racionalidad de esta disciplina es inseparable de toda actividad que se relaciona con ella, trátase de la formulación de conjeturas, procedimientos, argumentos, de alguna de las diversas formas de verificación de la validez de estos, o bien del modelamiento matemático de situaciones y de la construcción del lenguaje disciplinar. Por su parte, la estadística provee maneras de pensar y de trabajar para tomar decisiones apropiadas en condiciones de incerteza, lo que la hace necesaria para enfrentar múltiples situaciones del ámbito laboral, disciplinario y del diario vivir.

Modelamiento matemático

El modelamiento matemático es el proceso que busca integrar la resolución de problemas, la argumentación, el razonamiento matemático y estadístico, la representación y el estudio de fenómenos cotidianos, y problemas propios de la disciplina o de otras áreas del conocimiento y la cultura. El escenario natural para desarrollar el modelamiento matemático es uno de colaboración entre los estudiantes, pues juntos tienen mayores posibilidades de asir la complejidad de algunas situaciones que interesa considerar. De esta manera, la discusión y de la reflexión colectiva ayudan a construir conocimiento; cada cual puede enriquecerse con las opiniones de sus pares, aprender a argumentar, a convencer con argumentos fundados y a validar los avances. Todo ello incide en el aprendizaje de diversas disciplinas, y también en el desarrollo de virtudes ciudadanas.

Problemas rutinarios y no rutinarios

Aprender matemática implica aplicar conocimientos y procedimientos, y elaborar estrategias para abordar los problemas propios de la disciplina o de la vida cotidiana. En ese sentido, se busca profundizar en la resolución de problemas rutinarios y no rutinarios como una oportunidad de aprendizaje clave en esta disciplina. Se propone avanzar en el tipo de situaciones en las cuales los estudiantes resuelven problemas, formulan posibles explicaciones o conjeturas, y en la habilidad de argumentar. Un aprendizaje central de la matemática consiste en justificar en términos disciplinares; por ende, se espera que –en esta etapa de su vida escolar– los alumnos experimenten cómo formular conjeturas y justificarlas o refutarlas.

Metacognición

La metacognición juega un rol importante dentro de la matemática. La disciplina se aprende “haciendo matemática”, reflexionando acerca de lo hecho y confrontando la actuación propia con el conocimiento construido y sistematizado anteriormente. Por ello, están imbricadas en toda tarea matemática las habilidades de razonar, representar, modelar matemáticamente, argumentar y comunicar, y resolver problemas. Además, su desarrollo permite alcanzar niveles de abstracción y demostración cada vez más complejos y que suelen requerir de una aplicación rigurosa del lenguaje matemático. El caso de la estadística es muy similar, pero agrega una componente relativa a los datos con los cuales se trabaja, los que son siempre contextualizados.

Aprendizaje Basado en Proyectos y Resolución de Problemas

Toda asignatura ofrece oportunidades para que los estudiantes aborden problemas vinculados a su vida cotidiana. El Aprendizaje Basado en Proyectos promueve que se organicen durante un periodo extendido de tiempo en torno a un objetivo basado en una pregunta compleja, problema, desafío o necesidad –normalmente surgida desde sus propias inquietudes– que pueden abordar desde diferentes perspectivas y áreas del conocimiento, fomentando la interdisciplinariedad. El proyecto culmina con la elaboración de un producto o con la presentación pública de los resultados. En el Aprendizaje Basado en Problemas, en cambio, se parte de la base de preguntas, problemas y necesidades cotidianas sobre los cuales los estudiantes investigan y proponen soluciones.

En el caso de Matemática, estas metodologías permiten promover situaciones de aprendizaje desafiantes, pues para desarrollarlos es necesario que se resuelva –de manera colaborativa e incorporando las tecnologías digitales– problemas reales que exigen habilidades, conocimientos y actitudes en sus distintas etapas de diseño, ejecución y comunicación.

Ciudadanía digital

Las habilidades de alfabetización digital y uso de tecnologías que promueven las Bases Curriculares de 3° y 4° medio –como parte de las Habilidades para el siglo XXI– son fundamentales para que los alumnos trabajen en instancias de colaboración, comunicación, creación e innovación, mediante el uso de las TIC. También contribuyen a desarrollar la capacidad de utilizarlas con criterio, prudencia y responsabilidad.

Esta asignatura fomenta que los estudiantes usen las tecnologías digitales –por medio de software y aplicaciones digitales– para alcanzar diferentes niveles de comprensión y aplicación de los conocimientos y procedimientos, al modelar y resolver problemas propios de la disciplina o relacionados con otras asignaturas, o bien de la vida cotidiana. Los software y las aplicaciones digitales especialmente diseñados para aprender Matemática –como procesadores simbólicos o de geometría dinámica, simuladores, *apps*, o aquellos especialmente diseñados para el análisis estadístico, algebraico o geométrico (de los cuales hay versiones de uso libre y gratuito)– facilitan el análisis y la visualización de los conceptos o procedimientos en estudio, agilizan el testeo de conjeturas por la vía de comprobar una gran cantidad de casos particulares, y permiten desplazar la atención desde las rutinas de cálculo hacia la comprensión y resolución de un problema que se quiere modelar y resolver.

Orientaciones para el docente

Orientaciones didácticas

Toda asignatura de Matemática del currículo pretende que los estudiantes desarrollen el *pensamiento matemático*, concebido con suficiente amplitud como para contener al *pensamiento computacional* que se ha confiado, precisamente, a los profesores de las asignaturas de Matemática.

Claramente, en la sociedad ha ido creciendo la importancia del pensamiento computacional y lo seguirá haciendo. Asimismo, es evidente que esa importancia no se reduce a usar más los aparatos electrónicos de computación y tampoco se centra solo en programar.

La asignatura supone que los estudiantes, nativos digitales, están familiarizados con diversos aparatos de uso diario, pero enfrentan un problema similar al de una persona ante una biblioteca extensa: ciertamente, dispone de información –más y más variada que la que busca, y puede hurgar en ella a su arbitrio–, pero debe seleccionarla y emplearla con espíritu crítico; en la actualidad, se debe sumar además resguardos explícitos de los derechos propios y de los semejantes.

La llamada “sociedad del conocimiento” exige cada vez más trabajar con grandes cantidades de datos, a menudo complejos, cuya relación interna no se percibe, y que otras personas (o máquinas), en otra parte, han recolectado. Para ello, no bastan equipos de personas actuando por sí solas; se requiere plataformas guiadas por *inteligencia artificial* que, a su vez, involucran aprendizaje de máquinas (*machine learning*). Este escenario cambiará el empleo de manera substantiva; de hecho, algunas ocupaciones ya están comenzando a perder importancia, y en un futuro no tan lejano disminuirán considerablemente. Dada la importancia social y económica de este fenómeno, parece

claro que los ciudadanos tendrán que prepararse mayormente para enfrentarlo, lo cual se traducirá en nuevos retos para el currículum. La cuestión es, entonces, qué habría que introducir hoy en ese currículum para transitar el camino del futuro próximo. Por de pronto, los especialistas están de acuerdo en el rol central que ocupa y ocupará el computador; en que es necesario aprender elementos de programación, pero también a modelar usando computadores (diseñar, simular y utilizar modelos computacionales), y en que hay que acercarse también a conceptos relevantes de aprendizaje de máquinas y su problemática.

El programa de esta asignatura es un paso (adicional a otros que se han dado en nuestro país) en la dirección señalada, por la vía de introducir nociones básicas del *pensamiento computacional*, que permitirán a los estudiantes comprender cómo crear programas que realizan cálculos y procedimientos de la matemática, resolver problemas cotidianos, desarrollar aplicaciones móviles de manera creativa y responsable, y tener una primera aproximación a la inteligencia artificial.

Se quiere desarrollar las habilidades necesarias para el pensamiento computacional: uso de programas, programar, pero también descomponer un problema en varios más pequeños y más manejables, modelar, procesar datos, crear y evaluar algoritmos, resolver problemas.

Orientaciones para la evaluación

Las tareas laborales y académicas tienen hoy un carácter colaborativo; además, cuando se requiere algún cómputo que se puede realizar con ayuda digital, se recurre sin reparos a ella. En las actividades de evaluación, se sugiere ofrecer de forma libre el uso de calculadoras o programas que faciliten los cálculos. También se puede trabajar en pares o grupos de hasta 4 estudiantes, y tanto el profesor como los alumnos monitorean la distribución de tareas y las fechas de entrega.

Las evaluaciones forman parte del proceso de aprendizaje, lo orientan y lo apoyan; no son medidas para determinar capacidades, pero permiten obtener información sobre los progresos, la comprensión y el aprendizaje de los contenidos y las habilidades. Es importante que se efectúen como un continuo dentro de las actividades en la sala de clases. Hay varias alternativas disponibles:

- *Proyectos* (de grupos o individuales): De duración variable, sirven para resolver problemas complejos, efectuar una investigación guiada o modelar un problema real. Requieren de objetivos claros, acordados previamente, y de resultados abiertos. Es la forma ideal para conectar diferentes áreas del conocimiento.
- *Diario de vida matemático*: Cuaderno o carpeta en que el estudiante desarrolla estrategias personales, exploraciones, definiciones propias o descubrimientos. El profesor puede orientar su elaboración y verificar si comprenden los conceptos que usan.
- *Portafolio*: Selección periódica de evidencias (problemas resueltos, trabajos, apuntes, en un dossier o una carpeta) recogidas en un período determinado, y que responde a uno o más Objetivos de Aprendizaje. Permiten demostrar aprendizaje y deben incluir justificación y reflexión. El estudiante tiene un rol activo en su evaluación.

- *Presentación matemática* de la resolución de un problema: Indica el proceso y los procedimientos usados. Para evaluar, se aplica criterios o indicadores como dominio del tema, uso de materiales de apoyo, uso del lenguaje. Los estudiantes deben conocer tales criterios y, eventualmente, el docente puede acordarlos con ellos.
- *Entrevista individual*: Mientras el curso trabaja en una tarea, el profesor dialoga con uno o más estudiantes de un mismo nivel de desempeño acerca de un concepto, un desafío o una pregunta relacionada con el tema abordado en la clase.
- *Actividad autoevaluable*: Al finalizar un tema o unidad, el profesor da a sus estudiantes la oportunidad de trabajar con un material que les permita autocorregirse (por ejemplo: hoja de actividades con las respuestas al reverso). A partir de los resultados, pueden verificar su avance o aquello que deben reforzar, corregir su tarea con ayuda de compañeros, completar su trabajo con recursos que estén a su alcance –como cuaderno, libros, diccionarios–, anotar sus dudas y, en última instancia, pedir ayuda al docente.

Orientaciones para contextualización

La asignatura de Pensamiento Computacional y Programación busca ofrecer a los estudiantes oportunidades de aprendizaje contextualizadas tanto en la matemática misma como en diferentes contextos, significativos, interdisciplinarios o de profundización matemática; de este modo, pueden sistematizar o aplicar los conocimientos y procedimientos aprendidos, y también idear y poner en práctica sus propias maneras de abordar aquellos fenómenos y problemas.

Organización curricular

Las Bases Curriculares de las asignaturas de profundización de Matemática presentan Objetivos de Aprendizaje de dos naturalezas: unos de habilidades³, comunes a todas las asignaturas científicas del nivel, y otros enfocados en el conocimiento y la comprensión. Ambos se entrelazan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, junto con las actitudes propuestas desde el marco de Habilidades para el siglo XXI.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Habilidades

Resolver problemas

- a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.
- b. Resolver problemas que impliquen variar algunos parámetros en el modelo utilizado y observar cómo eso influye en los resultados obtenidos.

Argumentar y Comunicar

- c. Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.
- d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Modelar

- e. Construir modelos, realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.
- f. Evaluar modelos para estudiar un fenómeno, analizando críticamente las simplificaciones requeridas y considerando las limitaciones de aquellos.

Representar

- g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.
- h. Evaluar diferentes representaciones, de acuerdo a su pertinencia con el problema a solucionar.

Habilidades digitales

- i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

³ No es necesario seguir un orden lineal al enseñar el proceso de investigación, se puede trabajar cada uno de los Objetivos de Aprendizaje en forma independiente.

- j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.
- k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.
- l. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.
2. Representar diferentes tipos de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.
3. Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.
4. Crear aplicaciones y realizar análisis, mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.
5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.
6. Utilizar la tecnología digital, y la información personal y privada que esta contiene, de una forma creativa, respetuosa y responsable.

Visión global del año

Unidad 1:	Unidad 2:	Unidad 3:	Unidad 4:
La escritura como medio para comunicar y almacenar la información	La resolución de problemas y las máquinas	Ayuda de la computadora en problemas geométricos y estadísticos	Elaboración de apps para dispositivos electrónicos móviles
Objetivos de Aprendizaje	Objetivos de Aprendizaje	Objetivos de Aprendizaje	Objetivos de Aprendizaje
<p>OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación – abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.</p> <p>OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.</p> <p>OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.</p> <p>OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información</p>	<p>OA 2. Representar diferente tipo de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.</p> <p>OA 3. Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.</p> <p>OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.</p> <p>OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantit</p>	<p>OA 4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.</p> <p>OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.</p> <p>OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser</p>	<p>OA 5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.</p> <p>OA 6. Utilizar la tecnología digital, y la información personal y privada que esta contiene, de una forma creativa, respetuosa y responsable.</p> <p>OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.</p> <p>OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados</p>

<p>puede ser utilizada según el tipo de representación.</p> <p>OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.</p> <p style="text-align: center;">Actitudes</p> <p>Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.</p> <p>Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.</p> <p>Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.</p>	<p>ativa confiable a través de la web.</p> <p style="text-align: center;">Actitudes</p> <p>Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.</p> <p>Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.</p> <p>Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.</p>	<p>utilizada según el tipo de representación.</p> <p style="text-align: center;">Actitudes</p> <p>Pensar con conciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.</p> <p>Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.</p>	<p>OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.</p> <p style="text-align: center;">Actitudes</p> <p>Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.</p> <p>Pensar con conciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.</p> <p>Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.</p>
<p style="text-align: center;">Tiempo estimado 11 semanas</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo estimado 11 semanas</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo estimado 6 semanas</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo estimado 10 semanas</p>

Unidad 1

Unidad 1: La escritura como medio para comunicar y almacenar la información

Propósito de la unidad

Los estudiantes exploran diferentes formas de representar ideas, comenzando con el lenguaje natural para terminar con lenguaje computacional. Aplicarán la descomposición de la situación, la abstracción y la repetición de patrones para entregar información y obtener respuestas deseadas. El foco de las actividades de esta unidad es el algoritmo, comenzando con las ideas de secuencia ordenada en la entrega de cierta información para ser replicada, y la estructura de paso a paso para llegar a la programación con Scratch. Algunas preguntas orientadoras son: ¿Podría el computador reemplazar la mente humana? ¿Es posible crear programas computacionales para representar cualquier fenómeno o situación, y que nos ayuden a resolver problemas de todo tipo?

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actividad 1: Introducción al pensamiento computacional y programación

PROPÓSITO

Se espera que el estudiante explore –sin usar el computador– conceptos básicos vinculados con pensamiento computacional y programación. En la primera parte, se enfrenta a un problema difícil de resolver, en particular por las condiciones entregadas; sin embargo, al usar la descomposición, la abstracción y el descubrir patrones, pueden encontrar la solución. Se pretende que persevere en buscar soluciones, que generalice el problema y que comprenda el concepto de algoritmo, como una secuencia ordenada de pasos para resolver un problema. Se profundiza en la idea de algoritmos y se introduce el concepto de "programar" por medio de dibujos de cuadrículas y con una simbología simple y cercana.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.

Duración: 18 horas pedagógicas

DESARROLLO

¿CÓMO RESOLVEMOS UN PROBLEMA?

1. Trabajen en grupos para encontrar, en 30 segundos, la suma todos los números naturales entre 1 y 200. Uno de los integrantes toma el tiempo y los otros intentan responder, solos o en conjunto.
 - a. ¿Lo consideraron tan complejo que no intentaron hacerlo?
 - b. ¿Lo intentaron y no alcanzaron a hacerlo?, ¿qué trataron de hacer?
 - c. ¿Lo pudieron resolver?, ¿cómo?, ¿cuál es el resultado?
 - d. Si no lo resolvieron, ¿qué es lo que no comprenden aún?
 - e. Prueben ahora con otros números: (de 1 a) 500, 1 000 o 100 000.

2. Ahora quieren que la solución funcione para diferentes números naturales, por ejemplo, un número n : ¿qué secuencia de pasos funciona para cualquier número natural (n)?
 - a. ¿Cómo orientan las preguntas y estrategias a resolver el problema?
 - b. ¿Podrían usar esta estrategia para resolver otros problemas?
3. En sus grupos, comenten lo que hacen cuando se les presentan problemas en sus vidas y reflexionen en torno a las siguientes preguntas: ¿Cómo actúan? ¿Cuál es la secuencia o las preguntas que harían al enfrentar un problema? Anoten en el cuaderno las secuencias que propusieron y compartan con toda la clase.

CONCEPTOS BÁSICOS Y PROGRAMACIÓN EN PAPEL CUADRICULADO

1. ¿Qué entienden por algoritmo? Discutan en el grupo y redacten su mejor aproximación al concepto.
2. ¿Qué significa programa computacional? Discutan en el grupo y completen su mejor aproximación al concepto.
3. Observen la siguiente imagen, comenzando en la parte superior izquierda. ¿Cómo le darían instrucciones a una persona para que replique los cuadrados pintados de negro de la Figura 1 en la Figura 2, sin que dicha persona pueda ver la Figura 1? Prueben dando instrucciones entre los integrantes del grupo.

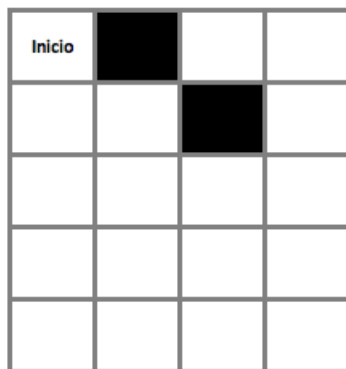


Figura 1: Cuadrilado deseado

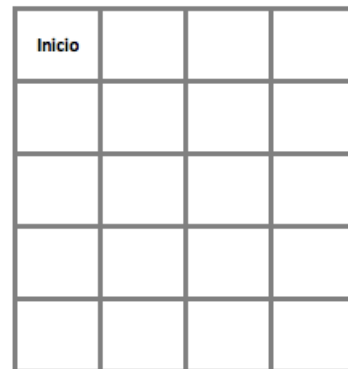


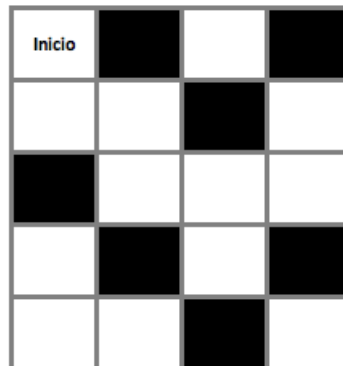
Figura 2: Cuadrilado réplica de Figura 1

4. Ahora solo pueden dar las siguientes instrucciones:

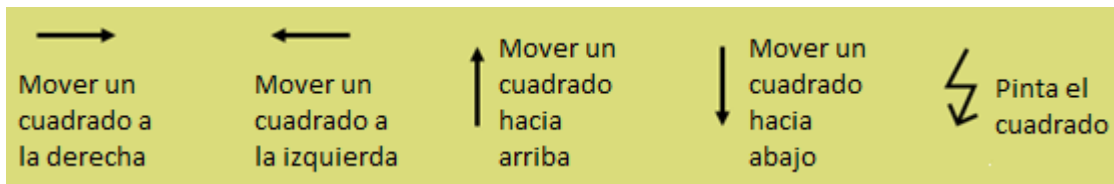
- Mueve un cuadrado a la derecha
- Mueve un cuadrado a la izquierda
- Mueve un cuadrado hacia arriba
- Mueve un cuadrado hacia abajo
- Pinta el cuadrado

Un integrante del grupo da indicaciones a otro para que dibuje la siguiente figura.

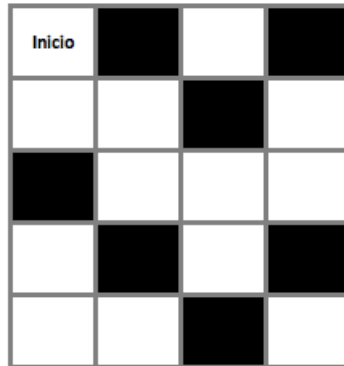
Los demás observan y proponen diferentes alternativas. Repitan hasta obtener la menor cantidad de instrucciones.



5. ¿Qué pasaría si, en lugar de escribir una frase completa para cada instrucción, colocamos un símbolo?, por ejemplo:



6. Usando los símbolos anteriores:
 a. Escriban las instrucciones para el siguiente ejemplo:



- b. ¿Cuáles serían sus instrucciones?

CONSTRUYENDO LOS CONCEPTOS DE LENGUAJE COMPUTACIONAL

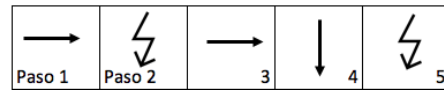
Si comparan su propuesta para simplificar el texto con la de flechas, ¿qué aspectos están a favor y en contra de cada una?

1. En ciencias de la computación, ¿qué nombre piensan que reciben las Formas 1 y 2?

Forma 1:

- “Mover un cuadrado a la derecha”
- “Pintar el cuadrado”
- “Mover un cuadrado a la derecha”
- “Mover un cuadrado hacia abajo”
- “Pintar el cuadrado”

Forma 2:



2. ¿Qué nombre piensan que recibe cada expresión de Forma 1 y Forma 2?

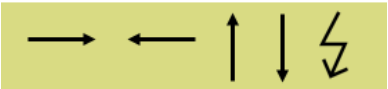
Por ejemplo, expresión de Forma 1:

“Mover un cuadrado a la derecha”

Por ejemplo, expresión de Forma 2:



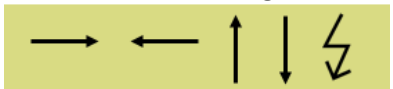
Los grupos definen que uno de sus integrantes asumirá el rol de diseñador de algoritmo y otro será el programador. El diseñador verbaliza cada instrucción y el programador la convierte en símbolos



El programador nunca puede ver la figura original de cuadrículas.

- a. El diseñador selecciona una figura de las “Fichas de trabajo” proporcionadas por su profesor y le inventa un código de 6 dígitos de letras y números (ejemplo C35AD7). El programador no puede ver esa figura.
- b. El diseñador da al programador las instrucciones verbalizadas del cuadrículado seleccionado. El diseñador tiene que decir expresiones como: “desde inicio, mueve un cuadrado a la derecha, mueve un cuadrado hacia abajo, pinta el cuadrado...”.

- c. El programador convierte la secuencia que le dicta el diseñador en un programa, empleando la hoja “Secuencia de Programación”, sin ver la figura seleccionada y utilizando símbolos



- d. Al terminar, diseñador y programador intercambian roles; cada uno debe diseñar los algoritmos de dos figuras y programar otras dos.
- e. ¿Qué pueden transferir de este aprendizaje a su vida diaria? ¿Cuándo usan abstracción en situaciones cotidianas? ¿Cuándo usan la secuencia lógica de acciones?

OTRA FORMA DE CODIFICAR, REPRESENTAR Y COMUNICAR

Posiblemente algo sabes del código morse; es un sistema que representa letras y números mediante señales emitidas de forma intermitente (punto: señal corta; raya: señal larga).

A	.-	J	.-.-.-	S	...-	2	..-.-
B	-...-	K	-.--	T	-	3	...--
C	-.-.-	L	.-.-.	U	...-	4-
D	-.-	M	--	V	...-	5
E	.	N	--.	W	---	6	-----
F	...-	O	---	X	-.--	7	---...
G	---	P	..-.-	Y	-.--	8	-----
H	Q	-.--	Z	---.	9	-----
I	..	R	.-.	1	0	-----

Figura: Representación de letras y números en código morse

En grupos, respondan si se puede hacer un programa computacional para “traducir” una palabra o frase a código morse y viceversa. Presenten las instrucciones para programar en clave morse; primero intenta dar instrucciones a un compañero –utilizando sonidos o movimientos– para que represente una palabra, y que demás traduzcan la instrucción.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Al hacer la puesta en común, plantee las preguntas: ¿Qué les pareció la actividad? ¿Quiénes lo consideraron tan complejo que no intentaron hacerlo? ¿Quiénes lo intentaron y no alcanzaron? ¿Qué trataron de hacer? ¿Quién pudo resolver el problema? Si alguien lo resolvió, pregunte cómo lo hizo y cuál es el resultado. Si dividimos el problema en otros más pequeños, ¿será más fácil resolverlo?
2. Se sugiere guiar a los jóvenes con las siguientes preguntas: ¿Cuánto es $1+100$? ¿Y $2+99$? ¿Y $3+98$? Plantee qué significa generalizar: ¿Cómo lo hacemos? ¿Qué se mantiene? ¿Qué cambia? ¿Puedes observar algún patrón? ¿Cuántos pares de sumas tendríamos? ¿Cuál es el último par que tenemos? ¿Cuál sería el resultado final?
3. Explíqueles que de eso se trata el pensamiento computacional e invítelos a mirar el video <https://www.youtube.com/embed/Vk7fJ9ExITY>. Cuando termine, comente con ellos qué entendieron sobre pensamiento computacional y cómo pueden aplicar esos conceptos y estrategias en su vida.
4. Se sugiere anotar qué creen los estudiantes sobre los términos “algoritmo” y “programa”, además de los respectivos conceptos, sus definiciones y el ejemplo presentado. Después haga lo mismo respecto de “instrucción” o “código”. Escriba las correspondientes definiciones acláreles que, en programación, son similares.
5. Se sugiere el siguiente indicador para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Identifican las partes que componen una situación y que permiten elaborar instrucciones.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Esto es pensamiento computacional, video youtube:
<https://www.youtube.com/embed/Vk7fJ9ExITY>
- Plataforma para iniciar conceptos de programación:
www.code.org

Actividad 2: ¿Cómo abordar un problema y la forma de generar una estrategia de solución?

PROPÓSITO:

Se espera que, desde situaciones cotidianas de la vida, los estudiantes identifiquen algunos conceptos de programación y los relacionen tanto con la programación en Bloques de Scratch, como con diagramas. Se pretende que se interesen por las posibilidades que ofrece la tecnología, y que conozcan y adquieran algunas estrategias y habilidades para resolver problemas.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Actitudes

- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

Duración: 18 horas pedagógicas

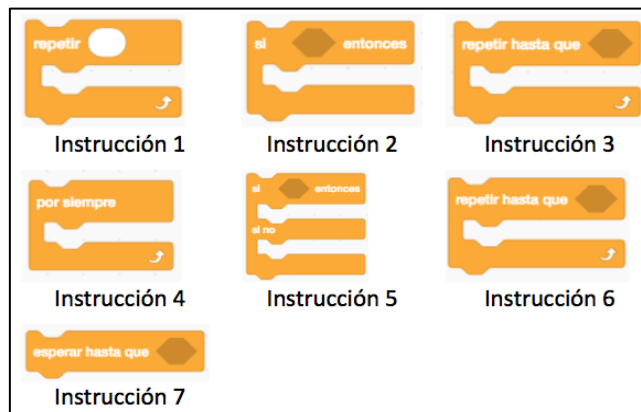
DESARROLLO

ALGUNAS INSTRUCCIONES CON BLOQUES DE SCRATCH

Muchas veces se utiliza el lenguaje Scratch –desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT)– para programar. Sus instrucciones o comandos son bloques, y programar es unir o ensamblar bloques, ¡como en un Lego! Esto disminuye las barreras de entrada para concentrarse en los conceptos de la programación y en resolver problemas, sin tener que aprender términos ni sintaxis especiales.

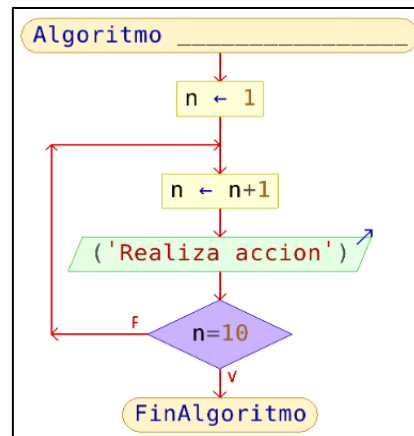
1. Nuestro cuerpo, y en especial nuestro cerebro, actúa en forma automática para hacer algunas acciones, como: “pelaré 10 manzanas para el postre”; “caminaré hasta llegar a la casa de mi amiga”; “el ser humano respira durante toda su vida”.
 - a. ¿Reconoces algunas instrucciones utilizadas en programación en esas acciones?, ¿cuáles?
 - b. De las instrucciones en Scratch que están en la siguiente imagen, ¿cuál(es) usarías para resolver “pelaré 10 manzanas para el postre”? Instrucción _____

- c. ¿Cuál(es) para “caminaré hasta llegar a la casa de mi amiga”? Instrucción _____
 d. ¿Cuál(es) para “el ser humano respira durante toda su vida”? Instrucción _____



2. El siguiente diagrama representa un algoritmo y una de las tres acciones mencionadas anteriormente. En la línea ubicada junto a la palabra “Algoritmo”, escribe el nombre que representa la acción que piensas que se efectúa con ese algoritmo.

- a. ¿Qué representa $n \leftarrow 1$?; y $n \leftarrow n + 1$?
 b. ¿Qué haría esta instrucción ('Realiza accion')?
 c. ¿Qué significan el rombo y las flechas con “F” y “V”?
 d. ¿Da lo mismo poner primero la instrucción $n \leftarrow n + 1$ y después $n \leftarrow 1$?
 e. ¿Qué hace el algoritmo?



3. ¿Usas algoritmos en matemática?, ¿y en la vida cotidiana? Da algunos ejemplos de ambos casos.

LOS FACTORES DE UN NÚMERO

1. Hagan en su cuaderno un algoritmo que permita decir los factores de un número. ¿Han resuelto algo parecido o que se relacione?
 a. ¿Qué otras relaciones pueden hacer entre el problema actual y otro que conozcan?
 b. ¿Cómo sería el programa? ¿Necesita datos de entrada? ¿Cuál es la salida?
 c. Prueben el programa con los siguientes números: 24 y 13

- d. Encuentren los valores faltantes en la siguiente tabla:

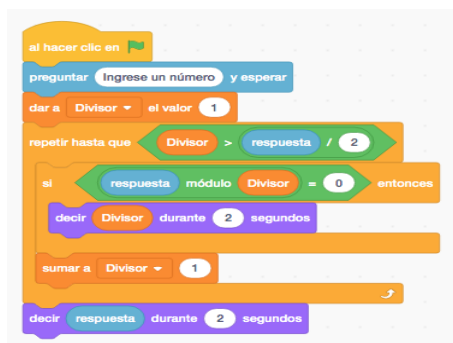
24	12	0
37		5
16		0
	7	3
48	6	
73	8	

- e. ¿Qué tienen en común los números cuyo resto es cero?, ¿y los que tienen resto distinto de cero?
- f. ¿Cuándo un número es factor de otro?
2. Análisis del problema a partir de preguntas.
- Establezcan los pasos: ¿Cuáles son las partes de la solución? ¿Cómo operan? ¿Cómo se relacionan entre sí?
 - Deténganse en las partes clave y respondan: ¿Qué hay que resolver antes de tenerlo todo para desarrollar el programa?
 - Reflexionen en relación a un número dado (por ejemplo, 124): ¿Cómo encontrar el primer número que lo divide? ¿Y el siguiente? ¿Y el siguiente a este? ¿Hasta cuándo hay que repetir este proceso?
 - Unan las partes y organícenlas en un todo; es decir, denle una estructura, una secuencia ordenada que permita resolver el problema. ¿La pueden describir en pocas palabras?
3. Ahora hagan el programa con Scratch. Abran Scratch. ¿Cómo ingresan el número del cual desean encontrar los factores?
- ¿Cómo manejarán los divisores?
 - ¿Qué instrucción les permite implementar un proceso para buscar los divisores?
 - ¿Con qué operación matemática pueden saber si un número es divisor o no del número ingresado?
 - ¿Qué instrucción pueden emplear en Scratch para resolverlo? ¿Qué pasa si es divisor? ¿Y si no lo es?
 - Hagan un programa en Scratch que les permita encontrar los factores de un número entero positivo.
 - Generen un programa.
 - Pruébenlo y depúrenlo:
 - Ingresen valores (números) de los cuales conozcan sus factores; luego busquen valores extremos, ¿qué pasa con 0, con 1, con 10 598, con número negativos?
 - Mejoren su programa y validen los datos: si el usuario ingresa un número negativo o cero, que lo indique y que el sistema pida que se ingrese un número entero positivo, mayor que cero.

4. Reflexionen con sus compañeros respecto de:
 - a. ¿Cómo enfrentas y resuelves un problema para programarlo?
 - b. ¿Qué relación encuentras entre la programación y la matemática, más allá de hacer un programa que trabaje concepto(s) matemático(s)?
 - c. ¿Qué de este conocimiento puedes transferir para resolver problemas cotidianos de tu vida?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Se sugiere indicar que un diagrama de flujo es la representación gráfica de un algoritmo. Recuerde la definición de algoritmo como una secuencia de pasos ordenada para resolver un problema; en este caso, pelar manzanas. Pídeles que le expliquen el diagrama (representa la primera acción y se realiza un proceso 10 veces).
2. En la actividad se utiliza el lenguaje de programación por bloques Scratch. Se recomienda que usen tanto el programa en el computador como la plataforma.
3. Una solución en Scratch al problema es:



4. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Resuelven problemas con estrategias como dividirlo en problemas menores.
 - Usan proposiciones lógicas para controlar el flujo al ejecutar un programa de computación.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Sitio de Scratch. Es un lenguaje de programación visual, desarrollado por el grupo Lifelong Kindergarten, para programar *online*
<https://scratch.mit.edu/>
- Descargar programa de Scratch
<https://scratch.mit.edu/download>

Actividad 3: ¿Cómo la matemática y la programación favorecen el diseño y desarrollo de modelos?

PROPÓSITO

Mediante el modelamiento, se mostrará el potencial de la programación computacional y su ayuda a la humanidad. Se pretende que los estudiantes conozcan qué son los modelos –en especial, al reunir áreas como la programación computacional, la matemática y el modelamiento para implementar una solución a la astronomía– y que entiendan cómo la matemática, las herramientas disponibles y la programación aportan al aprendizaje, la elaboración y el desarrollo de problemas.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

EL MOVIMIENTO DE LA TIERRA EN TORNO AL SOL



La imagen que conocemos del sistema solar es un modelo. Su primera versión proponía un sistema heliocéntrico, colocando el Sol al centro del universo conocido; es decir, describía un modelo posicional en que los planetas que giraban en torno al Sol con una trayectoria circular. Busca información con respecto a: quién o quiénes hicieron esta propuesta; en qué periodo; en qué consistió y qué planetas incluía.

Conexión interdisciplinaria:
Ciencias para la ciudadanía.
 OA c, OA d,
 3° y 4° medio

1. Basado en el modelo del sistema solar, haz un programa en Scratch que muestre el Sol al centro y la Tierra desplazándose en forma circular a su alrededor.




- a. Abre Scratch y crea un objeto nuevo con la opción pintar. Haz un círculo amarillo, simulando el Sol, y nómbralo "Sol".
- b. Crea un nuevo objeto y, de manera similar, haz un círculo azul de menor tamaño que represente la Tierra. Nómbralo "Tierra".
- c. ¿Cómo es el desplazamiento de la Tierra?, ¿qué forma tiene?, ¿en qué dirección va?



d. Ubícate en el objeto Sol y, como programación, pon el "Evento"  y haz que se posicione en .

e. Ubícate en el objeto Tierra; para comenzar tu programa, coloca el

"Evento"  y .



2. Según la posición que quedaron la Tierra y el Sol, la Tierra ¿debe desplazarse hacia la izquierda o derecha? Luego de la instrucción  coloca apuntar en dirección según lo que corresponda.

3. Para hacer un ciclo que simule una órbita circular de la Tierra en torno al Sol, puedes hacer un ciclo que repita por siempre que la Tierra  y .

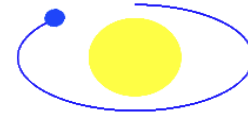
4. Para dejar un rastro de la órbita de la Tierra, agrega las opciones de lápiz correspondientes para que, cuando comience, borre todas las marcas y luego pongas *lápiz* para que, al desplazarse, deje la marca de la órbita.



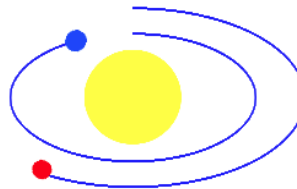
5. Tu programa ¿puede considerarse un modelo? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

MEJORA DEL PROGRAMA DEL MODELO DEL SISTEMA SOLAR

1. Investiga sobre el sistema solar: qué planetas lo componen, su posición respecto del Sol, la forma de la trayectoria de la órbita de la Tierra.
2. Selecciona uno de los programas que hicieron individualmente y modifiquen el programa del objeto “Tierra”, de manera que su órbita sea elíptica.



3. ¿Existe algún patrón o regularidad en el modelo desarrollado?
4. ¿Se puede transferir ese modelo a otra experiencia?
5. Prueba creando un nuevo objeto: dibuja el planeta “Marte” y ponle ese nombre. Copia el programa del objeto “Tierra” en este nuevo objeto y realiza los cambios para que quede a una distancia mayor del “Sol” respecto de la “Tierra”, y haz la misma órbita elíptica alrededor del Sol.



6. ¿Para qué nos puede servir hacer modelos usando la programación y los computadores? Si les pidieran hacer un modelo para predecir la contaminación ambiental de una ciudad, ¿qué elementos considerarían para construirlo?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

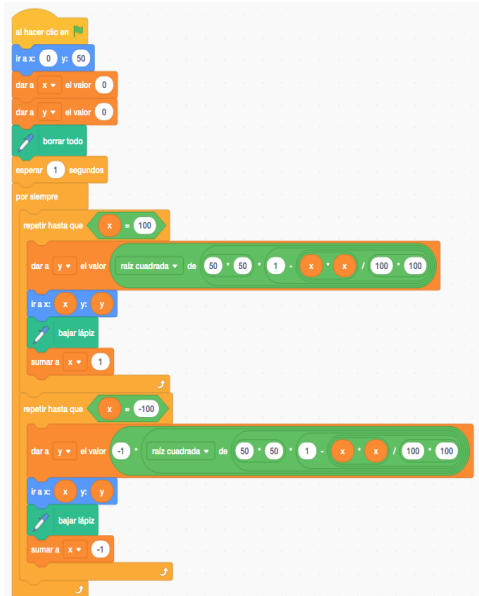
1. Inicialmente podrían resolver el movimiento de la Tierra en sentido del movimiento de las manecillas del reloj; muéstreles algunos videos y pídales que investiguen al respecto.
2. Se propone un problema que se va haciendo más complejo; le sugerimos apoyarlos en este proceso, regulando las variables que se incorporan en el modelo. Discuta con ellos sobre la solución a la ecuación de la elipse, donde, al sacar las soluciones de la raíz cuadrada, se programa tanto la solución positiva como la negativa. Si no implementan la solución negativa, déjelos que vean qué pasa, cómo es la órbita del planeta, y pregúnteles por qué pasa eso.
3. Pruebe variando el modelo. Ya tienen el sistema con una órbita de la Tierra y Marte alrededor del Sol de forma elíptica; ahora, pídales que agreguen la Luna y programen su órbita alrededor de la Tierra. Al período de la órbita que ya tienen, agreguen el período de la rotación de los dos planetas. Recuérdeles considerar las proporciones de los tamaños y las distancias, y que incluyan estos datos. Puede preguntarles sobre las mejoras al modelo.

4. Una solución al problema inicial en Scratch es:

Órbita circular



Órbita elíptica



5. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:

- Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación.
- Ejecutan ciclos (*loops*) a partir de un patrón o regularidad que se repite en una secuencia de un programa.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Video del sistema solar
<https://www.youtube.com/watch?v=z8aBZZnv6y8>
- Las órbitas y las leyes de Kepler
<https://solarsystem.nasa.gov/resources/310/orbits-and-keplers-laws/>
- El sistema solar
<https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/our-solar-system/overview/>
- Sistema solar
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_solar
- Espacio de la Nasa
<https://spaceplace.nasa.gov/sp/>

Actividad 4: Ayudar a unos ratones a salir de un laberinto

PROPÓSITO

Se propone a los estudiantes que programen un problema complejo: una primera aproximación a cómo se está implementando el uso de sensores para resolver problemas reales de nuestra vida. Inicialmente, se los invita a que entiendan el problema, lo analicen, se lo imaginen, piensen las posibilidades y dificultades, para luego pasar a la “acción”: hacer un programa en Scratch. Por medio de la programación y, en especial, el uso de sensores, pueden visualizar y comprender cómo se han construido las soluciones que estamos viviendo. Es una buena oportunidad para discutir sobre tecnologías de la inteligencia artificial, donde las personas siguen haciendo la diferencia con su creatividad, con el hecho de pensar y con sus habilidades y sentimientos.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

UN PROBLEMA COMPLEJO Y SUS IDEAS INICIALES

Se sugiere comenzar proyectando el video: https://youtu.be/SvREIVw5_fY para reflexionar con el curso a partir de las preguntas: ¿Cómo funciona una aspiradora autónoma? ¿Cómo funcionan los autos que se manejan solos? ¿Cómo lo hace un auto para avisar cuando estás cerca de un objeto?

Conexión interdisciplinaria:
Ciencias para la Ciudadanía.
OA f, 3° y 4° medio

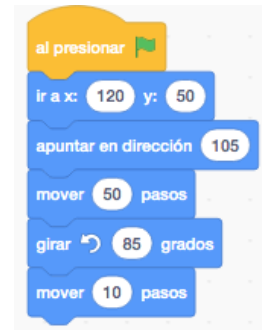
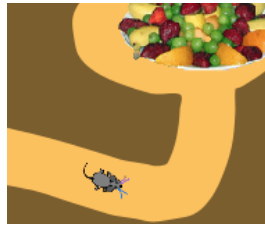
1. Desarrollen un programa en Scratch que simule el desplazamiento de ratones en el interior de un laberinto. Habrá varios ratones que comienzan su trayectoria desde distintos puntos del laberinto y se desplazan en forma autónoma, buscando un plato de frutas. Lo importante es que no se programa la ruta de salida, sino una estrategia para que puedan encontrar la fruta en forma independiente, sin importar el laberinto que tengamos; es decir, al cambiar de laberinto –su forma– el ratón se desplazará sin necesidad de cambiar el programa. Respondan:
 - a. ¿Cómo se agrupan los ratones? ¿Cómo se desplazan?




- b. ¿Qué datos están disponibles? ¿Qué información nos dan? ¿Qué información es importante?
 - c. ¿Cuáles son las condiciones del enunciado del problema? ¿Hay condiciones que no se dan, pero que tendrás que considerar al hacer el programa?
 - d. ¿Cuáles son las restricciones del problema? ¿Hay restricciones que no se dan, pero que tendrás que considerar al hacer el programa?
 - e. ¿Cómo imaginas el programa ejecutado? ¿Cómo funcionaría?
 - f. ¿Debes ingresar información? En caso afirmativo, ¿cuál? En caso negativo, ¿por qué no?
 - g. ¿Cuál es la salida? ¿Cómo se verá tu programa? Mientras mejor imagines tu programa funcionando, más claridad tendrás para resolverlo.
2. ¿En qué se parecen, se diferencian y cómo te pueden ayudar, las estrategias de solución de problemas que implementaste en esta actividad, respecto de las que aplicas en problemas de otras asignaturas o de tu vida diaria?

LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA COMPLEJO CON PROGRAMACIÓN

1. Hagan grupos de 2 o 3 personas y compartan sus reflexiones, apuntes y dibujos. Compartan el trabajo que acaban de hacer. ¿Qué entiende cada uno sobre el programa para el desplazamiento del ratón?
 - a. Sobre el movimiento de los ratones, ¿qué se dice en el problema y qué investigaste sobre cómo se mueven los ratones?
 - b. ¿Qué quiere decir “desplazamiento autónomo”?
 - c. Se pide que no se programe a los ratones con la ruta de salida del laberinto; es decir, se desea que sean autónomos. Esto se ha aplicado a problemas reales; por ejemplo: hay aspiradoras robóticas y se avanza en la elaboración de autos que se manejan solos. ¿Qué características de la aspiradora y el automóvil los hacen autónomos?
2. Una aspiradora robótica debe adecuarse a diferentes espacios de distintas casas, y los automóviles se deben desplazar en distintos lugares con diferentes condiciones. ¿Cómo funcionan para que se desplacen en cualquier lugar?
3. Observen los objetos ratón y frutas, miren sus disfraces. ¿Hay algo que les llame la atención del ratón? ¿Por qué? En el escenario pueden ver que hay tres fondos de laberintos diferentes. Cuando todos los ratones llegan a las frutas, se cambia el laberinto (siguiente fondo) y los ratones regresan a su posición original.

- a. El siguiente código, ¿puede ser parte de la solución para nuestro problema?
Si el ratón está en esta posición y queremos que este código, ¿le permite hacerlo?
llegue a la fruta...



- b. ¿Qué pasa si cambiamos el laberinto? ¿Qué tienen en común estos laberintos?
- c. Piensen qué condiciones deben tener el ratón y los laberintos para encontrar la solución. Realicen el programa en Scratch para solucionar el problema.
4. Agreguen tres ratones, de manera que recorran el laberinto y lleguen hasta la fruta. Cambien los valores para los bloques de ,  y . Observen qué pasa. ¿Pueden mejorar la simulación de su programa? Profesor y alumnos reflexionan sobre las siguientes preguntas:
- ¿Cómo ha sido el impacto de las tecnologías digitales en los contextos sociales, económicos y culturales?
 - ¿Cómo nos ayuda la lógica matemática a resolver problemas de programación? ¿Y a pensar?
 - ¿En qué pueden ayudar las máquinas a las personas en su vida cotidiana?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

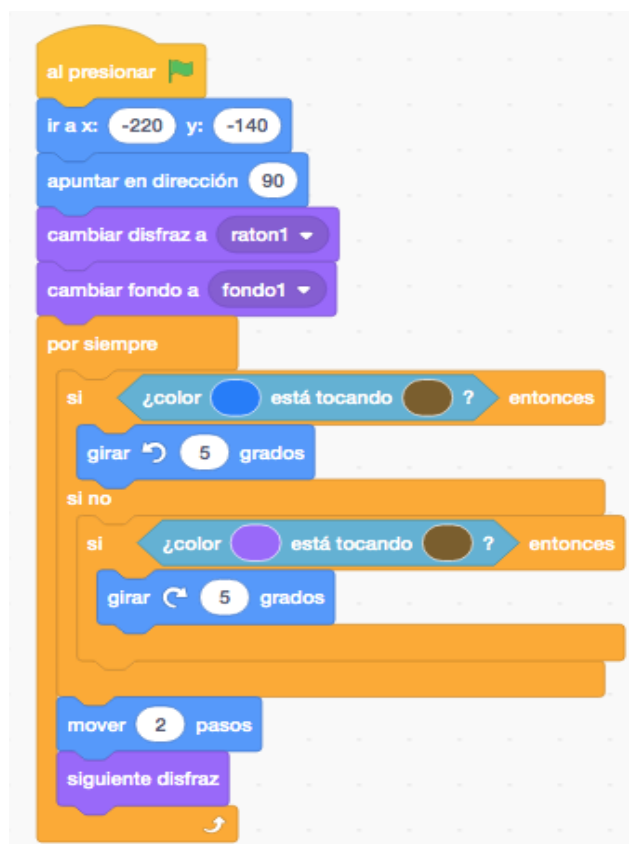
- Se sugiere que los estudiantes programen en su mente, antes de ir directamente al uso de la aplicación. Se los puede invitar a que entiendan y analicen el problema, piensen en la solución y busquen alternativas; es decir, que preparen los elementos para que puedan desarrollar el programa y resolver el problema.
- Es importante que entiendan la diferencia entre decirle al objeto (el ratón) los pasos para salir del laberinto, y programar una estrategia que le sirva para desplazarse autónomamente en el laberinto, sin importar su forma.
- La idea es que piensen cómo se puede desplazar y hacer acciones a un objeto que no pueden "ver"; en este caso, el ratón. Seguramente aparecerán soluciones como usar cámaras de video; discuta con ellos si eso podría servir. Si surgen ideas interesantes, pero complejas de implementar en este caso, invítelos a pensar en soluciones más simples de ejecutar.

Asegúrese de tener acceso a internet o de tener los archivos del video “Ratones_laberinto” y del documento base de Scratch “Actividad_Scratch.sb3”.

4. Si los alumnos no logran usar sensores, pídeles que miren los diferentes grupos de bloques de Scratch. Hágales preguntas acerca de cómo pueden servir para buscar la solución. Puede consultarles por los colores de los bigotes del ratón, porque los del lado derecho son diferentes de los del izquierdo. En este caso, se debe controlar que si el color azul (bigotes del lado derecho) toca el color café (color que está fuera del camino del laberinto), entonces el ratón debe corregir su camino girando algunos grados a la izquierda. Lo mismo sucede con los bigotes del lado izquierdo, pero tendrá que girar hacia la derecha.



5. Una parte de la posible solución para un ratón es:



Para ver la solución completa, ir a <https://scratch.mit.edu/projects/304251756/editor/>

- Para implementar la solución con otros ratones, se debe copiar el objeto y su código. Puede que los estudiantes hagan la copia de objetos, pero comiencen todos desde la misma posición. De ser así, no se verá los diferentes objetos desplazándose por el laberinto. Es interesante discutirlo con ellos; pregúnteles qué puede estar sucediendo. Deberían analizar que, al partir todos del mismo lugar con el mismo código, desplazándose a la misma velocidad y girando igual, los ratones avanzarán superpuestos (uno sobre el otro). Para que no comiencen del mismo lugar, se debe

modificar los valores de 

- Para que los ratones se ubiquen en su posición inicial (original) al cambiar de laberinto, una opción es implementar el siguiente código en los programas de cada objeto ratón:



- Para cambiar los fondos cuando lleguen a la fruta, una solución es colocar el siguiente programa en el objeto fruta:



- Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Resuelven problemas que involucran ejecutar programas mediante lenguaje de bloques.
 - Elaboran representaciones como un pseudocódigo descrito por un diagrama de flujo.
 - Programan en pseudocódigo y lo exportan en un lenguaje simbólico.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores


- Video que muestra un ejemplo de la actividad
https://youtu.be/SvREIVw5_fY
- Plataforma Scratch
<https://scratch.mit.edu>
- Solución del problema
<https://scratch.mit.edu/projects/304251756/editor/>
- Estudio de cien años de inteligencia artificial (Universidad de Stanford)
<https://ai100.stanford.edu/2016-report>
- Otros problemas de ratones en video
https://youtu.be/Pj3KB_SgvDQ

Actividad de Evaluación

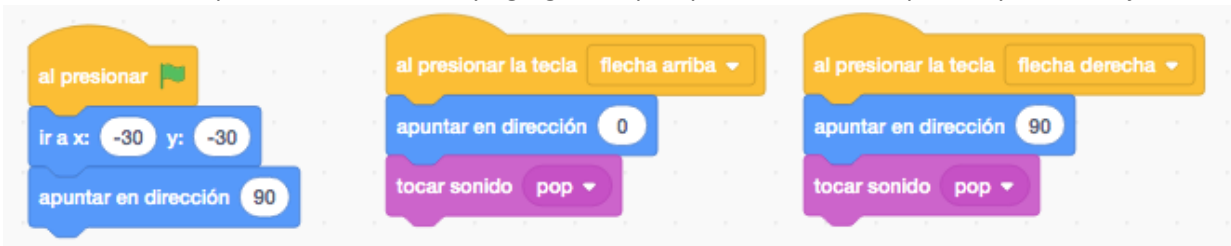
Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.</p> <p>OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.</p> <p>OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.</p> <p>OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.</p> <p>OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican las partes que componen una situación y permiten elaborar instrucciones. • Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación. • Ejecutan ciclos (<i>loops</i>) a partir de un patrón o regularidad que se repite en una secuencia de un programa. • Resuelven problemas que involucran ejecutar programas mediante lenguaje de bloques. • Elaboran representaciones como un pseudocódigo descrito por un diagrama de flujo. • Programan en pseudocódigo y lo exportan en un lenguaje simbólico.

Duración: 6 horas pedagógicas

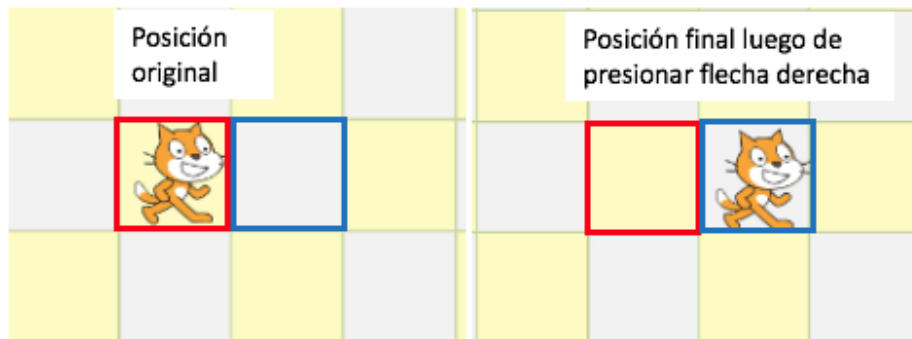
Las siguientes actividades se pueden usar como ejemplos de evaluaciones para la unidad 1, cada una por sí misma o en conjunto. Se sugiere delimitar la evaluación según el contexto y el tiempo disponible.

1. Pida a los estudiantes completar un juego “El gato y el ratón”, en el cual el gato debe perseguir al ratón. Si lo atrapa, emite un sonido; de lo contrario, el ratón se escapa. El gato tiene 3 segundos para atrapar al ratón; de lo contrario, saltará a un nuevo recuadro.
 - a. Describe los movimientos de los objetos gato y ratón.
 - b. Prueba diferentes movimientos para que el ratón se mueva entre los cuadrados en forma aleatoria, y que el gato se mueva al usar las teclas (arriba, abajo, a la izquierda y a la derecha). Nota que el problema es que se deben mover de cuadro en cuadro y estos tienen una distancia de 60 pasos () para el gato y la misma cantidad para el ratón, pero en forma aleatoria, saltando de a uno, dos o más cuadros hacia arriba o hacia abajo.

2. Pídeles que desarrollen un programa en Scratch sobre un juego “El gato y el ratón”, en el cual el gato debe perseguir al ratón. Si lo atrapa, emite un sonido; de lo contrario, el ratón se escapa. El gato tiene 3 segundos para atrapar al ratón; de lo contrario, el ratón saltará a un nuevo recuadro. En https://youtu.be/Pj3KB_SgvDQ hay un video de lo que se espera como resultado final.
- Resuelve los movimientos del gato, que se puede desplazar usando las flechas del teclado hacia arriba, hacia abajo, izquierda y derecha. No es necesario que se mueva entre cuadrados; es decir, no se requiere que avance de un cuadrado a otro.
 - Para esto, carga el archivo <https://scratch.mit.edu/projects/304287041/> y deja una copia en tu computador. Aquí encontrarás el fondo cuadrículado y los objetos gato y ratón. Ahora solo programa el gato. En el objeto gato encontrarás parte del código que deberás completar. Tienes iniciado el código para que el gato se ubique siempre desde un mismo lugar y parte del código para mover flecha arriba y a la derecha. Falta completar este código para que el gato se mueva al presionar las flechas, y agregar bloques para las flechas izquierda y hacia abajo.



- Ahora desarrolla el código para que el gato se desplace entre cuadrados, de uno en uno, al presionar las flechas arriba, abajo, izquierda y derecha. Observa la siguiente figura: muestra un ejemplo del desplazamiento deseado. Recuerda grabar tu archivo.



PAUTA DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Niveles de logros		
	Completamente logrado	Se observa aspectos específicos que pueden mejorar	No logrado por ausencia o no se puede entender nada
Resuelven problemas, usando estrategias como dividir un problema en otros menores.			
Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación.			
Ejecutan ciclos (<i>loops</i>) a partir de un patrón o regularidad que se repite en una secuencia de un programa.			
Resuelven problemas que involucran ejecutar programas mediante lenguaje de bloques.			
Elaboran representaciones como un pseudocódigo, descrito por un diagrama de flujo.			
Programan en pseudocódigo y lo exportan en un lenguaje simbólico.			

Unidad 2

Unidad 2: La resolución de problemas y las máquinas

Propósito de la unidad

Los estudiantes podrán crear programas que hacen cálculos, utilizando procedimientos de la matemática. Para esto, la unidad se basa en el ciclo de programa, donde se comienza con un problema, se hace una abstracción de la información, se selecciona las variables, se codifican, se hace una evaluación, se depura las variables o de pasos, para finalmente hacer la documentación. Las preguntas orientadoras son: ¿Por qué se necesita las reglas de la lógica al representar procedimientos? ¿Será posible programar todos los cálculos matemáticos en una secuencia de pasos?

Objetivos de Aprendizaje

OA 2.

Representar diferente tipo de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.

OA 3. Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actividad 1: La representación de distintos tipos de datos y su uso masivo

PROPÓSITO

Se invita a los estudiantes a reconocer diferentes formas de manejar información y cómo esta se está utilizando en sistemas masivos de servicios a escala mundial. Se espera que reconozcan que los datos son cada vez más importantes para resolver problemas y ayudar a las personas. Además, que las computadoras pueden ayudar en el proceso de usar datos, tanto en cantidad y en tipo de procesos, como en la presentación de estos. Los jóvenes valoran las TIC como una oportunidad para informarse, investigar y reconocer que hay diferentes tipos de datos y variadas formas de representar información en una computadora; que hay grandes oportunidades, y también riesgos y desafíos.

Objetivos de Aprendizaje

OA 2: Representar diferente tipo de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.

Duración: 18 horas pedagógicas

DESARROLLO

DATOS E INFORMACIÓN, Y SU REPRESENTACIÓN BÁSICA EN EL COMPUTADOR

1. Buscando algunas nociones iniciales:
 - a. Encuentra la diferencia entre datos e información.
 - b. Desarrolla un ejemplo en que manejes diferentes datos y observes cómo se pueden convertir en información.
2. ¿Tienes alguna idea de cómo un computador maneja los datos?
 - a. Si te dijéramos el número 16, ¿qué significa para ti? ¿Qué necesitas saber para poder decir algo de este número?
 - b. ¿Conoces el sistema ASCII? Busca información al respecto y cómo lo usan los computadores.
 - c. ¿Por qué se dice que los computadores solo manejan secuencias basadas en los números 0 y 1? ¿Cómo se llama a este sistema? ¿Tienen que ser solo 1 y 0?

- d. En el Anexo, ve la representación de código ASCII en su representación de 7 bits. Representa la palabra "Hola" en ASCII.

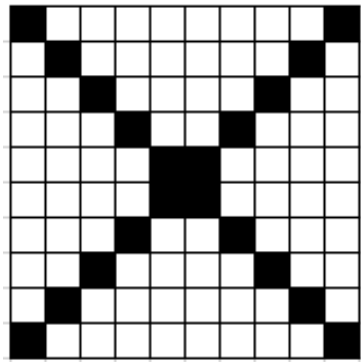
H							
O							
L							
A							

- e. ¿Se puede considerar el ASCII como un código? ¿Por qué sí o por qué no?
- f. ¿Por qué las computadoras necesitan códigos para representar y procesar los datos?

REPRESENTACIÓN Y MANEJO DE DATOS EN EL COMPUTADOR

1. ¿Les gusta andar en bicicleta?
 - a. Es una pregunta que responderás con un Sí o un No. Es la forma en que normalmente la gente puede entender, pero hay más formas de responderla. Haz una lista con distintas formas en que podrías representar una pregunta con "Sí o No".
 - b. Cada representación es un "sistema" diferente, pero todas equivalen a la misma información. ¿Por qué tenemos tantos sistemas diferentes para representarla?

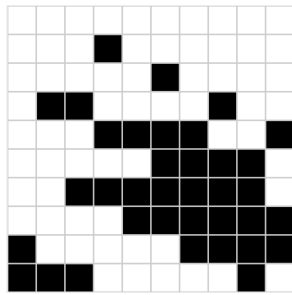
2. Representación de imágenes
 - a. ¿Cómo representan los computadores las imágenes?
 - b. En una matriz cuadrada de 10 x 10, se tiene una representación de una X, según muestra la figura de más abajo del lado izquierdo. En la figura del lado derecho se representó con = 1 = 0. Completen dicha figura y la representación de la tabla del lado derecho.



0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1

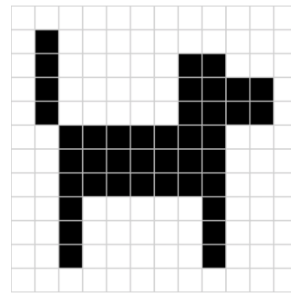
- c. ¿Qué representa cada cuadrado?
- d. Si piensan en el código ASCII y en la forma de representar imágenes con números 0 y 1, ¿qué pueden decir respecto del manejo de su complejidad? ¿Es una representación fácil o difícil? ¿Permite manejar muchos datos e información?

- e. Observen las dos imágenes siguientes. Se requirió modificar el ancho y la altura de la imagen de la izquierda para encontrar la figura que correspondía. ¿Qué información adicional a los números 0 y 1 se necesita para decodificar un mensaje de este tipo?



Ancho de la imagen:

Altura de imagen:



Ancho de la imagen:

Altura de imagen:

- f. A continuación, la figura 2 se compone de 0 y 1, donde $\square = 1$ y $\blacksquare = 0$ de la figura 1. Modifiquen la secuencia de 1 y 0 en la figura 2 para que quede como la figura 3.

Figura 1

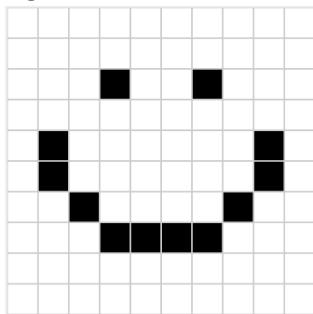
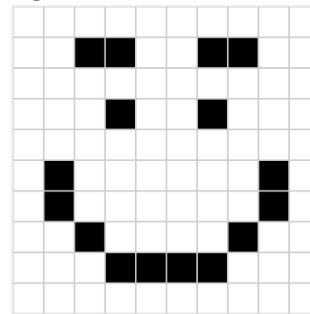


Figura 2

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 3



3. Representación de números:

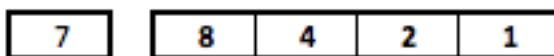
- a. Determinen qué números de la primera fila (8, 4, 2, 1) hay que sumar para formar cada número de la primera columna (13, 5, 10, 2). Pongan una "X" en el número que deben usar. El primero ha sido resuelto.

	8	4	2	1
13	X	X		X
5				
10				
2				

Se tiene:
 $5 = 4 + 1$
 $10 = 8 + 2$
 $2 = 2$

Se tiene:
 Menor número es 1.
 Mayor número es 15.

- b. ¿Cuál es el menor número que se puede hacer? ¿Y cuál es el mayor?
 c. Ennegrezcan los números que **no** desean utilizar para representar el 7:



- d. Utilicen el mismo patrón de ennegrecer el recuadro correspondiente, incluso sin los números, para responder:

¿Cuántas patas tiene este insecto? 

--	--	--	--

- e. Supongamos que cada recuadro se llama bit, y que se hace una representación de números con 5 bits. Si siguen el patrón de números, ¿qué número debe ir en el extremo izquierdo, donde está el símbolo de “?”?

?				
---	--	--	--	--

- f. En un sistema de 6 bits, ¿cuál es el número mayor que se puede representar?

--	--	--	--	--	--

- g. Imaginen que 59 estudiantes del colegio seguirán el taller de ciencias de la computación. ¿Cómo codifican el número 59 en binario? Sugerencia: para codificar el 59 se ennegrece (no se utiliza) el 4.

--	--	--	--	--	--

- h. Para saber el número que representaba una letra en ASCII, tuvieron que utilizar una tabla. Para los números binarios no la necesitaron. ¿Cómo hicieron esto? ¿Cómo pueden obtener números mayores al 63?

4. Sistema de numeración binario

- a. ¿Qué es un sistema de numeración binario? Investiguen.
 b. Los computadores utilizan este sistema, que se representa por unos y ceros, y se llama “sistema binario”. También puede representarse de otras maneras, como encendido o apagado. Este se representa con 8 bits de 1 o 0; por ejemplo: el número 211 se representa de la siguiente manera:

1	1	0	1	0	0	1	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Se obtiene:

$$128 \cdot 1 + 64 \cdot 1 + 32 \cdot 0 + 16 \cdot 1 + 8 \cdot 0 + 4 \cdot 0 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 211$$

- c. Representen en binario el número 36.
 d. ¿Cuál es el número menor que se puede representar en 8 bits? ¿Y cuál es el mayor?

5. Representación de datos:

El registro de un estudiante contiene información de acuerdo con las siguientes reglas:

- Los primeros ocho bits almacenan la calificación del estudiante como un número binario.
- Los segundos ocho almacenan la edad del estudiante como un número binario.
- Los siguientes ocho guardan la primera inicial del estudiante en ASCII.
- Los últimos ocho almacenan la última inicial del estudiante en ASCII.

0	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Si se tiene: = 1 y = 0, encuentren la información representada en la ficha anterior.

- ¿Qué aprendiste al hacer estas actividades? ¿Podrías usar lo aprendido para resolver otros problemas similares?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

- Se espera que los alumnos descubran que un número que representa la edad, el año de nacimiento o el número de hermanos, son datos, y el procesamiento de estos datos permite el manejo de información.
- Los alumnos deben ver que la misma información se puede representar de muchas maneras distintas. Pueden llegar a decir "Sí" o "No" en diferentes idiomas, pulgares arriba para Sí y pulgares abajo para No; flecha hacia arriba vs flecha hacia abajo; sacudir la cabeza arriba y abajo vs lado a lado, etc.
- Se sugiere precisar en qué momento se trabaja con el sistema binario, indicando que se podría representarse también como encendido o apagado, pasa o no pasa. Una serie de información binaria (ceros y unos) en realidad no significa nada si no se conoce el sistema utilizado para codificarla. Los alumnos vieron que incluso los datos de imágenes pueden ser para imágenes de cualquier ancho, por lo que podría ser difícil o imposible encontrar la imagen correcta sin esa información.
- Genere una breve discusión respecto de por qué se requiere una codificación. Para esto, puede preguntarles qué pasaría si se quieren comunicar personas distintas, o si se desea entregar datos e información de diferentes lugares, sea que tengan una misma codificación o que no la tengan.
- Cierre la actividad repasando los conceptos de datos, información y la representación de distintos tipos de datos en el computador. Explique que esta es parte de la representación de algunos datos; existen otros, como la música o videos, que no se han presentado.
- Algunos indicadores sugeridos para evaluar formativamente los aprendizajes desarrollados en la actividad son:
 - Identifican tipos de datos para elaborar diversas representaciones.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- ASCII - American Standard Code for Information Interchange
<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/ascii-american-standard-code-for-information-interchange/>
- *Netflix Quick Guide: How Does Netflix Make TV Show and Movie Suggestions?*
<https://youtu.be/hqFHAnkSP2U>
- ¿Por qué Waze obsesiona a tantos conductores?
https://youtu.be/Uu-uTo_ma9c
- *How Big Data is Used in Amazon Recommendation Systems | Big Data Application & Example*
<https://youtu.be/S4RL6prqtGQ>

Actividad 2: Calcular promedios ponderados

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes comprendan la importancia de identificar los datos requeridos a fin de resolver un problema para poder automatizar un procedimiento o modelo; deben ser perseverantes y proactivos. Se pretende que después analicen cómo representar estos datos –ya sea como textos, números, imágenes u otros tipos aptos para un lenguaje computacional– de modo que se los pueda entender e interpretar para resolver el problema en cuestión. Y que finalmente comprueben que la solución propuesta satisface los requerimientos del problema, validándola mediante casos representativos.

Objetivos de Aprendizaje

OA 3. Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.

OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actitudes

- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

EL PROMEDIO PONDERADO DE UN ALUMNO

Se quiere hacer un seguimiento de las notas de la asignatura de Matemática de un estudiante que tiene 3 pruebas parciales, cada una con las siguientes ponderaciones:

Evaluación	Ponderación
Prueba 1	30%
Prueba 2	35%
Prueba 3	35%

Estas 3 evaluaciones ponderan un 70% de la nota final del curso, pues el alumno deberá rendir un examen final obligatorio equivalente al 30% del curso.

$$\text{Nota Final} = (\text{Promedio Ponderado 3 Pruebas}) \cdot 0,7 + (\text{Nota Examen}) \cdot 0,3$$

Hay que indicar si aprueba el curso; esto es, si la nota final es mayor o igual a 4,0.

1. Identifica los datos necesarios para calcular la nota final del alumno, considerando además sus datos personales: nombre, edad, sexo y foto. ¿Qué otros datos suyos podrías almacenar? ¿Cómo habría que resguardar la privacidad de los datos personales?
2. Asocia un tipo de dato a cada uno de los datos identificados en el paso anterior, dependiendo de su naturaleza y de la herramienta PSeInt. ¿Existen otros entornos de programación para construir programas computacionales? Investiga en internet qué lenguajes hay.
Ejemplo: Las notas son de tipo numérico; en particular, son números decimales.
 - a. Identifica qué resultados se pide determinar en este problema, sé muy claro y preciso en la salida de tu algoritmo.
 - b. Asocia un tipo de dato a cada uno de los resultados identificados en el paso anterior, para poder registrarlos de la misma manera que los datos de entrada.
 - c. Elabora el algoritmo en pseudocódigo que resuelve el problema planteado; dibuja en paralelo el diagrama de flujo en un papel y compártelo con sus compañeros. ¿Qué beneficio le encuentras al diagrama de flujo sobre el algoritmo? Una persona que no sabe elaborar algoritmos, ¿podría entender este diagrama?
3. Escribe el algoritmo elaborado en el punto anterior, usando la herramienta PSeInt <http://pseint.sourceforge.net/>
 - a. Usando la herramienta PSeInt, genera el diagrama de flujo para el algoritmo elaborado.
 - b. Elabora el mismo diagrama de flujo a través de la plataforma draw.io, una aplicación web que permite crear diagramas de todo tipo desde cualquier navegador; para ello, debes ingresar al sitio <https://www.draw.io/>.
4. Explora otras herramientas disponibles en internet para elaborar diagramas de flujo y, si es posible, otros entornos diferentes a PSeInt para construir programas computacionales. Comparte tu investigación.
5. Crea al menos 4 casos de prueba representativos que permitan validar el algoritmo, y llena la siguiente tabla:

N° Caso	Descripción del caso	Datos de Entrada	Salida Procesamiento
1	Alumno que reprueba la asignatura de Matemática, por obtener una nota inferior a 2,5 en el examen.		
2			
3			
4			

6. ¿Es fundamental identificar los datos de entrada en un algoritmo para construir la solución? El lenguaje o la herramienta seleccionada para codificar el algoritmo, ¿afecta al modelo de solución?

PROMEDIO PONDERADO DE UN CONJUNTO DE ALUMNOS

Formen grupos de 2 a 3 alumnos; trabajen con la herramienta PSeInt y construyan un algoritmo que permita obtener el promedio ponderado bajo las mismas condiciones de la actividad anterior, para un curso de 10 alumnos.

- Conversen con los integrantes del grupo sobre los diferentes casos de prueba que elaboraron en la actividad anterior y analicen si son suficientes.
 - ¿Aparece un nuevo dato?
 - Identifiquen si este dato es fijo o variable.
- Modifiquen el algoritmo anterior para que pueda servir para un número variable de alumnos, dependiendo de la realidad de cualquier curso.
 - Adaptan el programa, considerando que un alumno debe tener una nota mayor o igual a 4.0 para aprobar la asignatura de Matemática, tanto en el promedio ponderado de las pruebas como en el examen; de lo contrario, reprobará.
 - Elaboren el diagrama de flujo para el programa desarrollado a través de la plataforma draw.io.
- Creen al menos 4 casos de prueba representativos que permitan validar el nuevo algoritmo, y llenen la siguiente tabla:

Conexión interdisciplinaria:
Educación Ciudadana.
 OA f, 3° y 4° medio

N° Caso	Descripción del caso	Datos de Entrada	Salida Procesamiento
1	Alumno que reprueba la asignatura de Matemática por obtener un promedio ponderado de las notas inferior a 4.0		
2			
3			
4			

- Elaboren una planilla Excel con los datos de prueba del punto anterior y comprueben los resultados que entrega su programa.
- Intercambien los casos de prueba entre los grupos y prueben sus desarrollos con estos nuevos casos de prueba.

PROMEDIO PONDERADO DE UN CONJUNTO DE ESTUDIANTES CON UN NÚMERO VARIABLE DE EVALUACIONES

Dada la siguiente matriz con las notas obtenidas por 5 estudiantes en 6 asignaturas:

N°	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Promedio Asignatura
Matemática	4.9	5.1	4.8	6.2	2.4	
Inglés	3.5	6.7	3.9	5.8	2.3	
Biología	2.3	4.8	6.7	2.5	6.2	
Historia y Geografía	1.8	6.4	3.4	5.4	4.5	
Música	4.8	6.4	3.5	6.8	3.2	
Lenguaje	2.3	6.7	4.5	6.1	6.3	
Educación Física	7.0	6.7	6.5	5.8	5.5	
Promedio						

Se pide construir un algoritmo para responder los siguientes requerimientos:

- Promedio por cada asignatura y mostrarlo en la columna “Promedio Asignatura”.
- Promedio por cada estudiante y mostrarlo en la fila “Promedio Estudiante”.
- Obtener el mejor estudiante de Matemática.
- Obtener el mejor estudiante de Educación Física y Biología.
- Obtener la cantidad de estudiantes reprobados en Historia y Geografía.
- Identificar el estudiante con más asignaturas reprobadas.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

- Se sugiere visitar con los estudiantes los sitios de donde se descargan las herramientas PSeInt y drwa.io, y analizar estas tecnologías con ellos. Cabe destacar que es importante identificar las reglas lógicas que se debe considerar para construir el algoritmo.
- No es necesario almacenar la foto como objeto; una solución podría ser guardar en el disco duro la URL de donde se almacena la imagen.
- Muestre los tipos de datos más usados en los lenguajes de programación tradicionales (Lenguaje C, Python, Java) y explique que no se los necesita para elaborar el código en la programación en bloques, dado su nivel de abstracción.
- Investigue con los estudiantes otras herramientas para elaborar los diagramas de flujo.
- Permítales explorar libremente las herramientas disponibles en internet y cómo los ayudan a resolver su problema; genere los espacios necesarios para que presenten sus hallazgos.

6. Pregúnteles: Los pasos que conforman un algoritmo, ¿deben ser finitos? Cuando efectúas una transacción en internet, ¿fallan a veces los sistemas? ¿Crees que faltaron casos de prueba en este sistema?
7. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Utilizan códigos para traducir algoritmos a lenguaje de programación.
 - Programan algoritmos que permiten ejecutar procedimientos matemáticos de cálculo.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Programación en PSeInt
<http://pseint.sourceforge.net/>
- Curso básico de PSeInt
<https://youtu.be/DHli4dcaMEc>
- Tutoriales de algoritmos
<https://www.abrirllave.com/algoritmos/>
- Sitio web oficial de Code.org
<https://studio.code.org/courses>
- Los algoritmos en la vida cotidiana
<http://www.uchile.cl/noticias/132454/la-presencia-de-los-algoritmos-en-la-vida-cotidiana>
- Diagramas en línea
<https://www.draw.io/>

Actividad 3: Construir e interpretar diagramas de flujos

PROPÓSITO

Se pretende que los estudiantes comprendan que el diagrama de flujo y el algoritmo son representaciones equivalentes de un mismo problema. Asimismo, que entiendan lo importante que es representar gráficamente la solución de un problema mediante el uso de simbología estándar que permita una interpretación única del algoritmo. Se busca también que recorran los diagramas de flujo con distintos casos y valores, para que comprendan el modelamiento que representa el diagrama. Y que elaboren la “traza” con los distintos casos elaborados previamente, para poder validar si el diagrama resuelve el problema planteado. Finalmente, se espera que construyan sus propios diagramas de flujo y, a partir de esa representación, elaboren el algoritmo que resuelve un problema.

Objetivos de Aprendizaje

OA 3 Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.

OA g Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

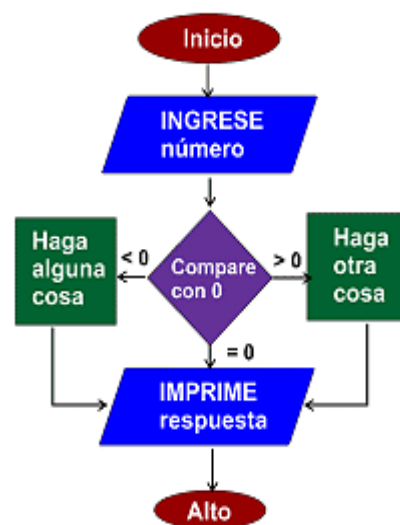
EL NÚMERO MAYOR DE UNA LISTA DE NÚMEROS

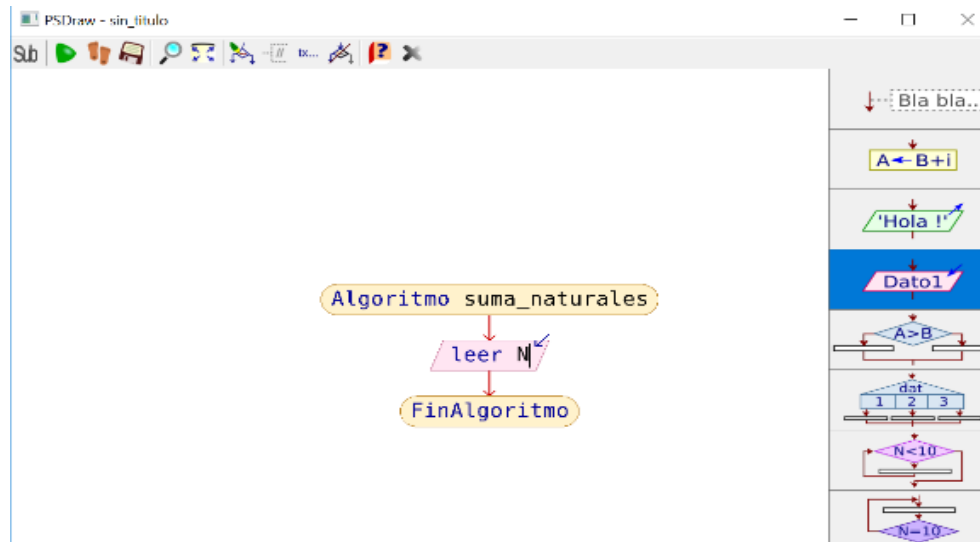
Los estudiantes trabajan en grupos; en cada grupo debería haber un computador con el programa PSeInt.

Tienen que automatizar el proceso de encontrar el número mayor de una lista de 100 números; estos números podrían representar notas, edades u otro tipo de información, y hay que determinar el dato que corresponde al número mayor. Podríamos estar buscando el mejor estudiante del colegio para reconocer su esfuerzo y premiarlo.

Una forma simple de abordarlo es usar diagramas de flujo, aplicando la notación estándar de este tipo de representaciones.

1. Identifiquen los datos necesarios para encontrar el número mayor de la lista. ¿Qué otras consideraciones se deben tener al respecto? ¿Podemos ingresar cualquier tipo de dato?
2. Construyan el diagrama de flujo con la herramienta PSeInt. Recuerden los símbolos que permiten representar acciones para elaborar un diagrama de flujo.





- a. ¿Qué resultados se pide determinar en este problema?
 - b. Recorran el diagrama de flujo con al menos 2 listas distintas y recorran el diagrama de flujo con estos valores.
 - c. Creen 2 listas más, alguna de ellas con elementos repetidos, y construyan la “traza” para validar su diagrama de flujo y asegurarse de que sigue funcionando. Para facilitar el recorrido del diagrama, sugerimos que las primeras listas de pruebas no superen los 5 elementos.
3. Elaboren el algoritmo en la herramienta PSeInt equivalente al diagrama de flujo.
 - a. ¿Resulta más fácil partir por el diagrama de flujo o por el algoritmo?
 - b. Una persona que no sabe elaborar algoritmos, ¿podría entender este diagrama?
 4. Usando la herramienta PSeInt, generen el diagrama de flujo para el algoritmo elaborado en el paso anterior.
 - a. ¿Coincide con el diagrama que hicieron en el paso 3?
 - b. Elaboren el mismo diagrama de flujo a través de la plataforma draw.io; esta aplicación permite crear diagramas de todo tipo desde cualquier navegador. Para ello, deben ingresar a <https://www.draw.io/>.
 - c. Exploren otras herramientas disponibles en internet para elaborar diagramas de flujo.
 - d. Compartan sus progresos y descubrimientos con otros grupos.
 5. El problema es ahora encontrar el mes del año con mayor IPC.
 - a. ¿Se debería modificar la lógica del diagrama de flujo?
 - b. El lenguaje o la herramienta seleccionada para codificar el algoritmo, ¿afecta el modelo de solución?

EL ALGORITMO CON PSeInt

Construyan con PSeInt un diagrama de flujo que permita obtener el número mayor y el menor de una lista de números con una cantidad variable de elementos.

1. Comparen con el caso anterior a partir de las siguientes preguntas: ¿Aparece un nuevo dato? ¿Es fijo o variable?
2. Elaboren el diagrama de flujo para el programa desarrollado en el punto 1 a través de la plataforma draw.io.
3. Creen al menos 2 listas de prueba representativas que permitan validar el nuevo algoritmo y llenen la siguiente tabla:

N° iteración	Número de Elementos	Elemento Mayor	Elemento Menor
1			
2			
3			
4			

4. Creen una planilla Excel con los datos de prueba del punto anterior y comprueben los resultados que entrega su programa.
 - a. Intercambien los casos entre los grupos y verifiquen sus desarrollos con estos nuevos casos de prueba.
 - b. ¿Es importante automatizar procesos que implican muchos cálculos matemáticos y lógicas complejas?
 - c. ¿Existen herramientas que pueden procesar gran cantidad de datos?
5. Elaboren un diagrama de flujo y un algoritmo que permita sumar los elementos de una lista de 100 números enteros, y que avise cuando la suma haya superado la cantidad de 321 con el mensaje “La suma ya superó la cantidad de 321”.

Prueben su algoritmo para, al menos, 2 listas y utilicen la siguiente tabla en cada prueba para elaborar su “traza”, que valide el algoritmo y el diagrama de flujo.

N° Iteración	Número de elementos	Suma parcial	Mensaje de aviso

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Se sugiere visitar con los estudiantes los sitios desde donde se descarga las herramientas PSeInt y drwa.io, y analizar estas tecnologías con ellos. Cabe destacar lo importante que es identificar las reglas lógicas que se debe considerar para construir el algoritmo.
2. Se sugiere apoyar la construcción del diagrama de flujo, elaborando 10 papeles cortados pequeños con 10 números distintos y ejercitando manualmente cómo encuentran el número mayor; esto les ayudará a comprender el algoritmo implícito en este proceso.
3. Se sugiere darles tiempo para investigar otras herramientas que permiten elaborar diagramas de flujo. Deben compartir sus hallazgos con todo el curso.
4. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Utilizan códigos para traducir algoritmos a lenguaje de programación.
 - Programan algoritmos que permiten ejecutar procedimientos matemáticos de cálculo.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Programación en PSeInt
<https://youtu.be/DHli4dcaMEc>
- Tutoriales de algoritmos
<https://www.abrirllave.com/algoritmos/>
- Sitio web oficial de Code.org
<https://studio.code.org/courses>
- Los algoritmos en la vida cotidiana
<http://www.uchile.cl/noticias/132454/la-presencia-de-los-algoritmos-en-la-vida-cotidiana>
- Curso básico de PSeInt
<https://www.youtube.com/watch?v=UAgX4Yo9cYQ>
- Manual de algoritmos y diagramas de flujo
https://www.academia.edu/8507803/Manual_Practicas_Principios_Programacion
- Diagramas en línea
<https://www.draw.io/>

Actividad 4: *Machine learning* o cómo aprenden las máquinas

PROPÓSITO

La primera actividad introduce a los estudiantes en la idea de cómo los computadores pueden manejar los datos de acuerdo con determinadas características, para buscar una relación o si hay patrones entre ellos. Posteriormente, se los invita a trabajar un número mayor de datos con un algoritmo de *machine learning* (ML) llamado K-Means. Se trata de un proceso guiado que emplea pocos datos en Excel; ello permite bajar la complejidad para que puedan implementar un algoritmo de ML que se aplica en procesos reales y muy difundidos.

Objetivos de Aprendizaje

OA 3 Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.

OA i Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 18 horas pedagógicas

DESARROLLO

LA TENDENCIA EN POCOS DATOS

Los sistemas de Amazon no saben qué es leer un libro ni qué se siente al leer uno en particular; sin embargo, pueden hacer recomendaciones: “Las personas que han comprado este libro también han comprado estos otros”. Por su parte, Netflix da acceso a una gran cantidad de películas, series, documentales, entre otros; también hace recomendaciones. Ambos sistemas son capaces de hacerlo, porque reconocen patrones que se dan en los datos y de algoritmos que usan esa información. Decimos que los sistemas “aprenden”.

Conexión interdisciplinaria:
Educación Ciudadana.
OA b, 3° y 4° medio

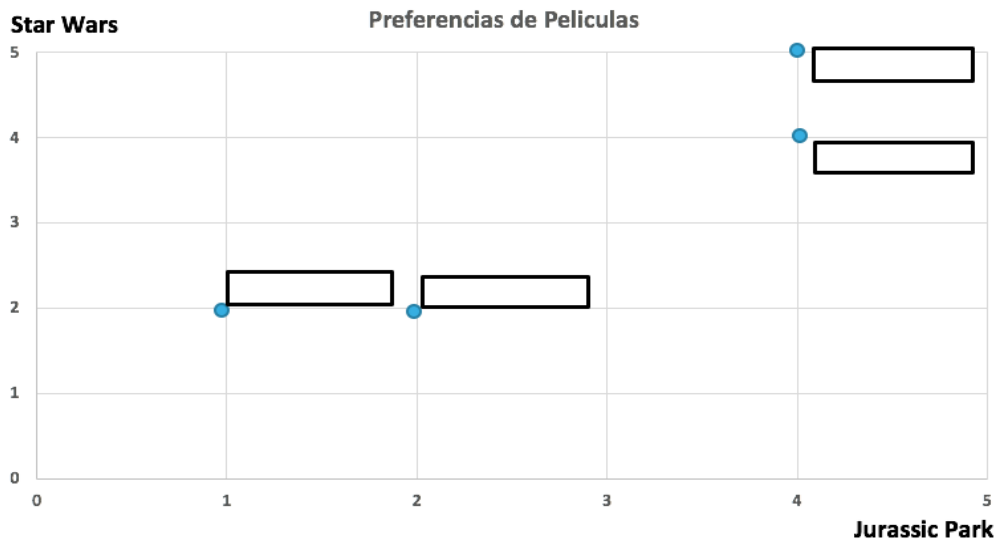
1. ¿Cómo pueden los sistemas o algoritmos, recomendar libros o películas?

2. La siguiente tabla muestra las preferencias de distintas personas sobre algunas películas.

Personas \ Películas	Star Wars	Jurassic Park	Toy Story	Avenger
Sebastián	****	****	*	**
Paola	*****	****	**	*
Ignacio	**	**	****	***
Javiera	**	*	***	****
Sandra	*****	?	?	**

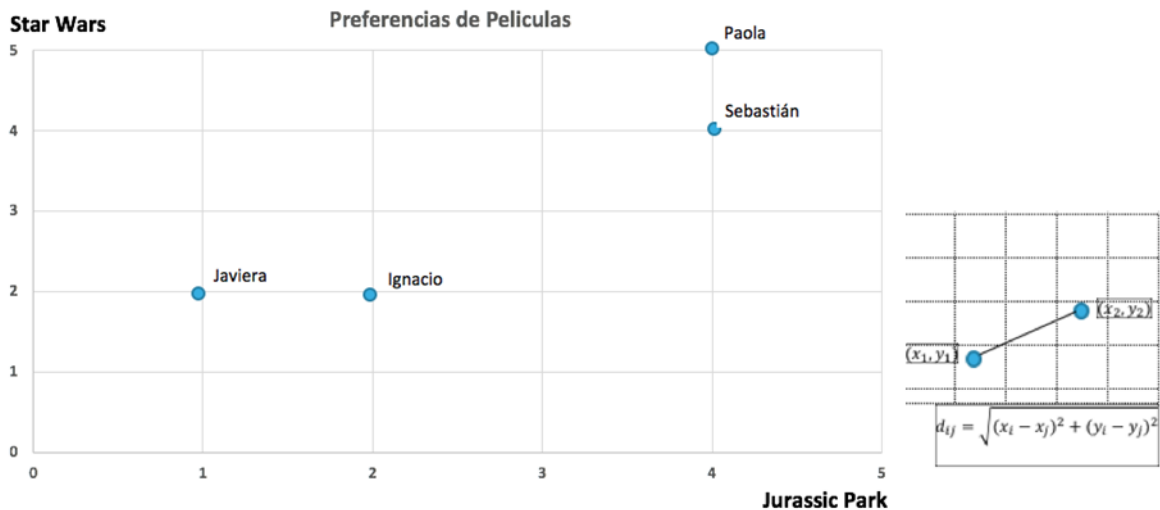
¿Cómo puede un algoritmo utilizar estos datos para recomendar películas? ¿Cómo lo harías tú?

3. Los puntos en las siguientes gráficas representan las preferencias de Sebastián, Paola, Ignacio y Javiera para las películas Star Wars y Jurassic Park.
- a. Completa los rectángulos con los nombres de estas personas, según los datos de la tabla anterior.



- b. ¿Cómo están ubicadas las personas a quienes les gustó Star Wars respecto de las que prefirieron Jurassic Park?

4. Observa la siguiente gráfica:



- a. Según esta nueva forma de representar los datos, ¿cómo están ubicadas las personas a quienes les gustó Star Wars respecto de las que les prefirieron Jurassic Park?

Sugerencia: Para calcular la distancia euclidiana entre los puntos similares, considera la distancia entre dos puntos (x_i, y_i) , (x_j, y_j) :

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}.$$

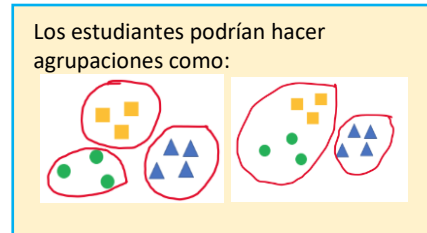
5. Sandra no ha visto Jurassic Park, pero dio 5 puntos a Star Wars. ¿Qué película le puedes recomendar: Jurassic Park o Toy Story? ¿Por qué?

K-MEANS Y EL MACHINE LEARNING

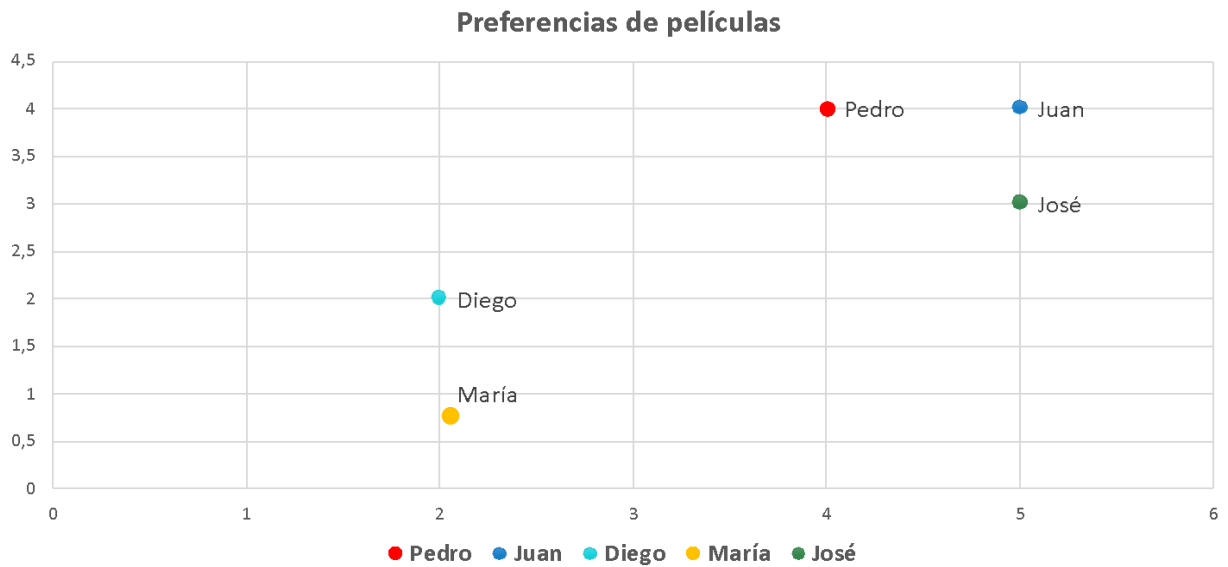
1. Anteriormente trabajaron con pocos datos agrupados. ¿Qué pasa si hay muchos más datos (pueden ser miles o millones)? Para saberlo, se puede usar aprendizaje automático o *machine learning* (ML).
 - a. ¿Saben qué es ML?
 - b. ¿Para qué se usa?
 - c. ¿Saben si alguna aplicación o servicio que usan implementa ML? ¿Cuáles?
 - d. Discutan sobre lo que cada uno sabe o imagina.
 - e. Observen el video <https://youtu.be/KytW151dpqU> y complementen sus ideas y descubrimientos previos.

2. ¿Qué significa agrupamiento?

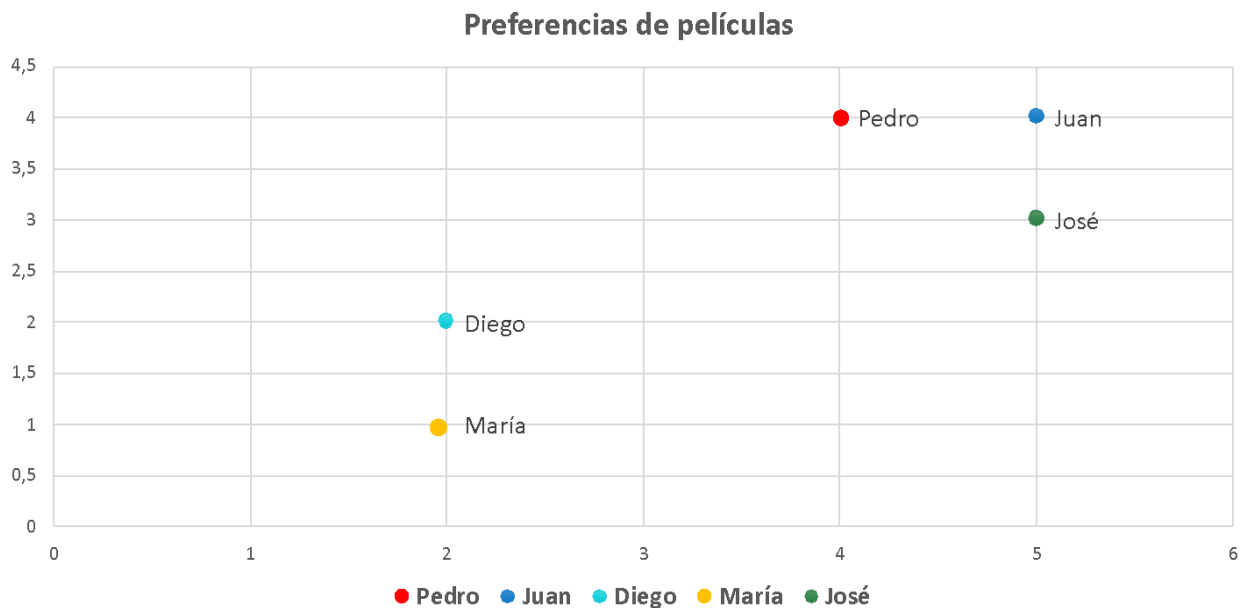
a. Consideren las siguientes figuras, ¿cómo las agruparían?




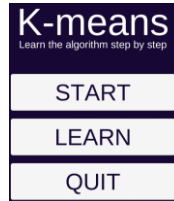
b. Organicen los puntos de la siguiente gráfica en tres grupos.



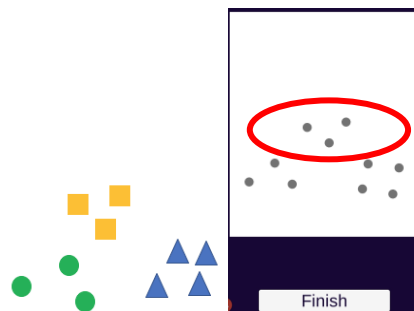
c. Para la misma gráfica, organicen los puntos en dos grupos.



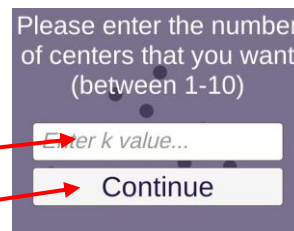
- d. ¿Qué número de agrupación representa mejor las preferencias de las personas respecto de las películas graficadas: la de tres grupos o la de dos? ¿Por qué?
3. En uno de los celulares del grupo, descarguen la app Kmedia . Está en inglés, pero los orientaremos para que puedan ejecutarla y hacer la actividad. De la ventana principal, seleccionen la opción "START".



4. Presionen dentro del cuadrado blanco del celular para colocar las figuras de círculos, cuadrados y triángulos, en posiciones similares a las de la actividad inicial. Luego presionen "Finish".



Ingresen el número de centros correspondiente al número de grupos que hicieron; es decir, si hicieron tres grupos, ingresen ahora el 3 como número de centros.



Luego presionen "Continue".

Presionen dentro del cuadrado blanco que deseen para colocar el número de centros que señalaron.

- ¿Cuántos grupos quedaron?
- ¿Cómo quedaron representados?
- ¿Tuvieron que hacer iteraciones después de ingresar los puntos de centros?
- ¿Cuántas hicieron hasta que terminó el proceso?
- ¿Cómo se agruparon finalmente los puntos respecto de los centros?

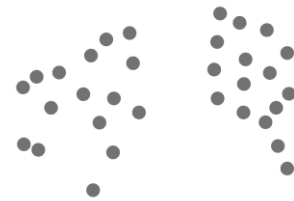
5. Al terminar, presionen “Restart All” e ingresen la siguiente organización de puntos.

Luego, ingresen el número 2 como el número de centros y posteriormente ubíquenlos donde deseen.

Antes de presionar “Start”, observen y anoten cómo se organizan los puntos en torno a cada centro.

En las siguientes iteraciones, observen y anoten:

- Cómo se mueven los centros respecto de los grupos ya armados
- Si hay puntos que cambien de color, ¿por qué lo hacen?
- ¿Pueden observar algún comportamiento regular, algún patrón?
- ¿Cuándo piensan que termina de hacerse las iteraciones?



6. Luego de terminarlas, seleccionen la opción “Redo Centers” e ingresen dos centros en posiciones diferentes de como las pusieron en el punto anterior. ¿Cambian las organizaciones de los grupos? ¿Y el número de iteraciones? ¿Y la disposición final? ¿Qué pueden decir respecto de la selección de la posición inicial de estos centros?

Prueben haciendo varios ingresos de nuevos centros; también cambien los grupos de puntos y el número de centros, experimenten y pongan a prueba sus hipótesis e ideas.

7. Existen muchos algoritmos de *machine learning*; en esta actividad, tuvieron una aproximación al K-means. Investiguen algo más al respecto en <http://www.aprendemachinelearning.com/K-means-en-python-paso-a-paso/> leyendo el algoritmo K-means y el ejemplo presentado en la página.
- Describan la secuencia de pasos en el algoritmo K-means, con sus propias palabras o haciendo un diagrama.
 - ¿Cómo cambiaron sus respuestas con el conocimiento nuevo?
 - ¿Para qué se usa la distancia euclidiana en el algoritmo de K-means?
 - ¿Por qué caracterizar más y tener más datos de los problemas nos permite tener mejores resultados con los algoritmos utilizados?
 - ¿Qué pasa si se tiene datos “pobres” o malos, o si se tiene datos con sesgo, por ejemplo, de raza, religión, políticos, de sexo, entre otros?
8. Aunque solo vieron un algoritmo trabajado en temas de inteligencia artificial, como *machine learning*, ¿piensan que la matemática que se utiliza en inteligencia artificial es muy complicada y está fuera de sus posibilidades?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Este tema que puede interesante y altamente motivador para los jóvenes. Está en muchas aplicaciones que manejan día a día, por lo que se puede aprovechar el espacio para discutir desde áreas de desarrollo profesional hasta temas éticos sobre cómo se usa la información de las personas y si ellas saben qué información se está usando.
2. Hay mucha información de estos temas en internet, y parte importante está en inglés. Que esto no sea un problema: trate de que comiencen a familiarizarse con estos espacios, que sean persistentes, que sepan realizar búsquedas y seguir “hilos” de información.
3. Se requiere que, al menos, un estudiante por grupo tenga un celular con acceso a internet y pueda descargar una aplicación en él.
4. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Ejecutan programas que incluyen diferentes tipos de datos.
 - Programan algoritmos que permiten obtener un término definido al ejecutar procedimientos matemáticos.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- *How K-means clustering groups data: A Simple Example*
<https://www.youtube.com/watch?v=wE8H-MEHSks>
- *Aplicaciones machine learning*
<http://www.aprendemachinelearning.com/aplicaciones-del-machine-learning/>
- *7 pasos del machine learning para construir tu máquina*
<http://www.aprendemachinelearning.com/7-pasos-machine-learning-construir-maquina/>

Actividad de Evaluación

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>OA 2 Representar diferente tipo de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.</p> <p>OA 3 Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.</p> <p>OA g Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.</p> <p>OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican tipos de datos para elaborar diversas representaciones. • Utilizan códigos para traducir algoritmos a lenguaje de programación. • Programan algoritmos que permiten ejecutar procedimientos matemáticos de cálculo. • Ejecutan programas que incluyen diferentes tipos de datos. • Programan algoritmos que permiten obtener un término definido al ejecutar procedimientos matemáticos.

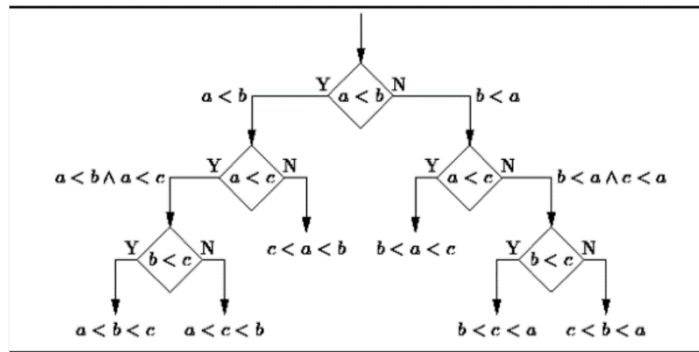
Duración: 6 horas pedagógicas

Se puede usar las siguientes actividades como ejemplos de evaluaciones para la unidad 2, cada una por sí misma o en conjunto. Se sugiere delimitar la evaluación según el contexto y el tiempo disponible.

Primera parte individual

1. Explica el funcionamiento del siguiente diagrama de flujo; recorre el árbol con los siguientes valores:

a	b	c
1	5	-3
0	-2	4
10	3	8



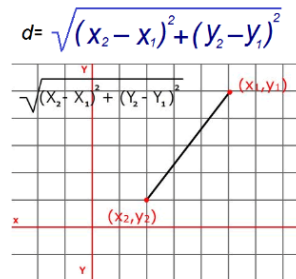
¿Puedes indicar qué hace este diagrama de flujo?

- ¿Para qué sirve?
- Los tres casos de la tabla, ¿permiten recorrer todas las ramas de este diagrama?

2. Construye el algoritmo correspondiente a este diagrama de flujo y pruébalo para los mismos tres casos de la tabla. ¿Obtienes los mismos resultados?

Segunda parte individual

1. Construye un algoritmo con su respectivo diagrama de flujo que permita determinar la distancia entre dos puntos, utilizando la herramienta PSeInt. Pruébalo para, al menos, 3 pares de puntos. ¿Es siempre positiva la distancia entre 2 puntos?
2. Construye un algoritmo en la herramienta PSeInt que permita generalizar este proceso de la distancia euclidiana entre los puntos $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ y $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ del espacio euclidiano n -dimensional; se define como:



$$d_E(P, Q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}.$$

- ¿Cómo se relaciona este algoritmo con el de la pregunta anterior?
- ¿Qué representa esta nueva fórmula? ¿Qué interpretación le podrías dar?
- ¿En qué ejemplo la podrías utilizar?
- Construye una planilla Excel con los resultados correspondientes a estas fórmulas y comprueba los resultados obtenidos con, al menos, tres casos, tanto en la planilla como con tu algoritmo.

Tercera parte grupal

- La siguiente tabla muestra un grupo de 20 personas y sus gustos sobre películas. Abran una planilla Excel, y nomínenla “Ejemplo K-means Estudiantes”.

Persona	Star Wars	Jurassic Park	Toy Story	Avenger
1	4	4	1	2
2	5	4	2	1
3	2	2	4	3
4	2	1	3	4
5	5	3	2	2
6	5	5	1	3
7	3	2	1	2
8	2	1	2	2
9	1	3	3	5
10	1	1	1	3
11	2	4	4	1
12	5	1	5	2
13	3	2	4	4
14	3	3	2	5
15	5	1	1	5
16	5	4	3	3
17	4	5	3	1
18	1	5	2	1
19	1	4	1	2
20	3	3	1	1

- ¿Entre qué rango de valores se mueven las preferencias de las distintas películas?
 - ¿Pueden decir a simple vista qué personas tienen gustos similares de películas a partir de la valoración que le dan a cada una?
 - ¿Qué pasa si tenemos 1 000 personas o 1 000 000 de personas?
 - ¿Qué características tiene este problema, que permite que el algoritmo K-means ayude a resolverlo?
- Este algoritmo ayuda a encontrar grupos similares. Requiere, en primer lugar, definir el número de *k-clusters* o grupos que se implementará, los cuales se llaman centroides.



Abran la planilla electrónica “Ejemplo_K-means_Estudiante”. En este problema, seleccionamos 3 personas al azar que representan los 3 centroides como puntos de partida. En nuestro caso, serán las personas 5, 7 y 17.

En la figura anterior, los centroides quedarían graficados, por ejemplo, así:



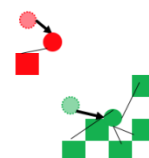
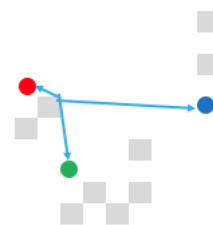
Persona	Star Wars	Jurassic Park	Toy Story	Avenger
1	4	4	1	2
2	5	4	2	1
3	2	2	4	3
4	2	1	3	4
5	5	3	2	2
6	5	5	1	3
7	3	2	1	2
8	2	1	2	2
9	1	3	3	5
10	1	1	1	3
11	2	4	4	1
12	5	1	5	2
13	3	2	4	4
14	3	3	2	5
15	5	1	1	5
16	5	4	3	3
17	4	5	3	1
18	1	5	2	1
19	1	4	1	2
20	3	3	1	1

3. Se calculará la distancia euclidiana entre cada punto y cada uno de los centroides. Observen la planilla: en el rango AB1...AF4, se colocó una tabla con las valoraciones para los 3 *clústers* seleccionados. Además, en las celdas G2, H2 e I2 ya se ha ingresado las fórmulas para calcular la distancia de la primera persona. Observen la fórmula de cada celda y vean las celdas involucradas; pueden hacer doble clic para que resalten las celdas involucradas en cada fórmula. ¿Qué representa la fórmula de cada celda?
 - a. Calculen las distancias para el resto de las personas, copiando las fórmulas anteriores.
 - b. Observen la fórmula de la celda J2; ¿qué hace? Cópíenla para cada fila de datos.

4. Los valores de la columna J, llamada “Mínimo”, se mueven entre 1, 2 y 3, y representan a cada uno de los *clústers*. En este punto, ya tienen una primera organización de todas las personas. Con la opción de filtro, observen los datos de las personas para cada grupo; es decir, las personas que están agrupadas en 1, luego las en 2 y finalmente las que están en 3.
 - a. Al mirar cada grupo, ¿qué pueden decir sobre las valoraciones para las diferentes películas?
 - b. ¿Se observa alguna tendencia o patrón?

5. Se calculará una nueva media para cada centroide como la media de los puntos del mismo grupo. Observen que, en el rango AB6... AF10, se ingresó una nueva tabla, llamada “Después de la iteración 1”, y para cada película y cada *clúster* se calculó una nueva media.
 - a. ¿Qué representa esta nueva fórmula?
 - b. ¿Qué datos están involucrados?

6. Calculen una nueva iteración para los tres grupos. Para esto, observen las fórmulas de la celda K2 e ingresen las fórmulas correspondientes para L2 y M2. Copien esta fórmula para cada una de las personas (para cada fila). Esto mueve el centro de gravedad de la nueva ubicación para cada *clúster*. Copien la fórmula de la celda de J2 en N2 para calcular el mínimo valor de la iteración de los tres *clústers* para la persona 1. Luego copien N2 en el resto de las filas.
 - a. Observen la nueva tabla que se genera en N12 “Después de la iteración 2” y comparen estos valores con los de la tabla anterior “Después de la iteración 1”. Las tablas, ¿son iguales o distintas?
 - b. Si las tablas de iteración son iguales, pueden terminar; de lo contrario, continúen repitiendo esta actividad desde el punto 13, hasta que la tabla de la iteración que se genere sea igual a la anterior.
 - c. ¿En qué ciclo de la iteración terminó el proceso?



7. Con la opción de filtro, observen los datos de las personas para cada grupo de los valores de la columna Z; es decir, las personas que están agrupadas en 1, luego en 2 y finalmente en 3. Al mirar cada grupo, ¿qué pueden decir sobre las valoraciones de las diferentes películas por parte de las personas del grupo? ¿Se observa alguna tendencia o patrón? Comparen esto con lo obtenido en la primera tabla; es decir, con los grupos generados en la columna J. ¿Cómo son los grupos en cada iteración? ¿Por qué la última es mejor?
8. ¿Qué información pudieron obtener sobre el uso del algoritmo K-means en este ejemplo? Den algunas ideas de dónde podrían usar este algoritmo. ¿Por qué piensan que este algoritmo se usa en el ámbito de ML respecto del concepto de aprendizaje de máquinas?

PAUTA DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Niveles de logros		
	Completamente logrado	Se observa aspectos específicos que pueden mejorar	No logrado por ausencia o no se puede entender las instrucciones o la secuencia
Identifican tipos de datos y sus representaciones.			
Representan diferentes tipos de datos al programar algoritmos.			
Ejecutan programas que incluyen diferentes tipos de datos.			
Traducen un algoritmo a programa con códigos proporcionados.			
Programan, de manera individual y colaborativa, algoritmos que permiten ejecutar procedimientos matemáticos de cálculo.			
Programan, de manera individual y colaborativa, algoritmos que permiten obtener un término definido al ejecutar procedimientos matemáticos.			

Unidad 3

Unidad 3: Ayuda de la computadora en problemas geométricos y estadísticos

Propósito de la unidad

Los estudiantes utilizan programas conocidos para responder preguntas y presentar mejor la información. Para esto, consideran información de la web y la transforman para responder a preguntas estadísticas. También trabajan con problemas clásicos de la geometría y realizan variaciones de parámetros para profundizar en el conocimiento. Comienzan esta unidad utilizando aplicaciones para resolver tipos de problemas, y luego reconocen la solución simbólica y numérica. La pregunta que orienta a esta unidad es: ¿Cómo ayudan los programas a presentar la información y responder a un problema?

Objetivos de Aprendizaje

OA 4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actividad 1: Herramientas para la creación de modelos digitales dinámicos

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes creen modelos o simulaciones dinámicas con herramientas digitales, teniendo como foco la habilidad de modelar. Se introduce procedimientos que combinan conocimientos, herramientas y estrategias propias de la geometría, el álgebra y la programación. Para esto, deben pensar con conciencia y aprovechar de experimentar, ya que los errores y sus mejoras que se pueda producir ofrecen oportunidades de conocer el modelo en profundidad. Finalmente, crean simulaciones o modelos que representen objetos, desplazamientos, rotaciones, composición de movimientos y diversos tipos de trayectorias.

Objetivos de Aprendizaje

OA 4 Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.

OA g Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

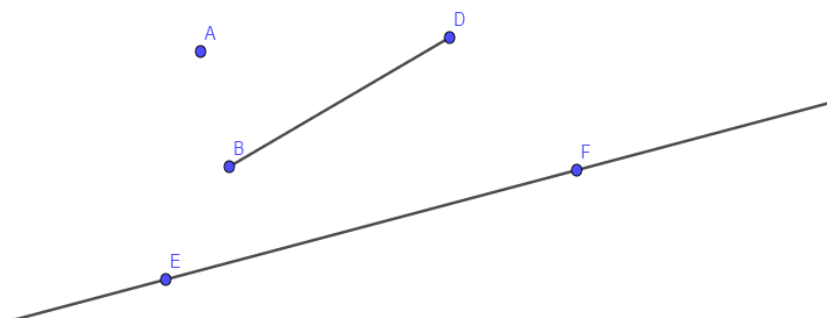
- Pensar con conciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.

Duración: 6 horas pedagógicas

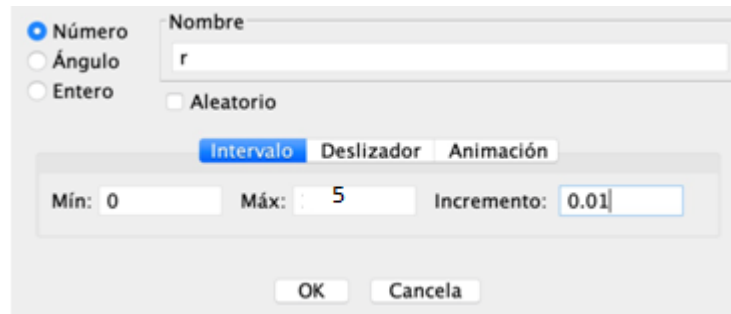
DESARROLLO

HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA CREAR UN MODELO

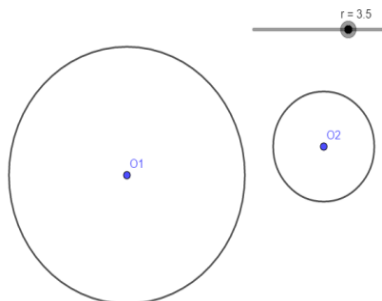
1. Utilizando el GeoGebra, crea puntos, segmentos y rectas en la vista gráfica con las herramientas Punto, Segmento y Recta.



2. Ahora crea variables con la herramienta “Deslizador”, a la que se puede asociar las dimensiones de diferentes objetos.
- Construye dos puntos en la vista gráfica. Llámalos $O1$ y $O2$ respectivamente.
 - Construye un deslizador del tipo número, que se llame r , con valor mínimo cero, valor máximo 5 e incremento 0,01 (ten presente que GeoGebra usa puntos en lugar de comas para los decimales). El cuadro de diálogo debería ser como el siguiente:

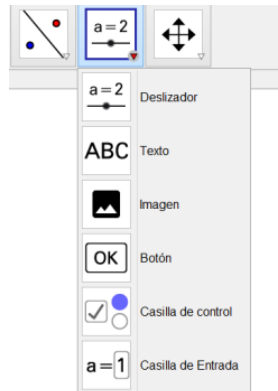


- Escoge la herramienta Circunferencia (centro, radio), haz clic en el punto $O1$ para definir el centro y luego usa la letra r (la misma del deslizador) para establecer el radio.
- Con la misma herramienta Circunferencia (centro, radio), crea una circunferencia de centro $O2$ y radio $1 - r$.
- Mueve el deslizador y observa cómo cambian de tamaño las circunferencias. El movimiento que se observa se asemeja al comportamiento de una variable continua.
- ¿En qué valor de r tendrán las circunferencias exactamente el mismo tamaño?

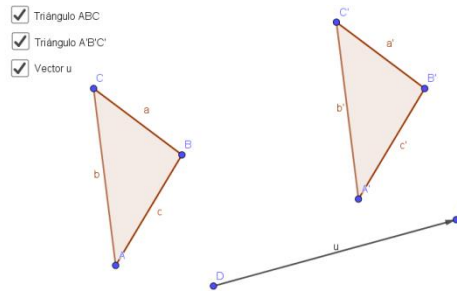


- Según el valor de r , ¿a qué distancia deben estar los centros de las circunferencias para que sean tangentes?
- Abre las propiedades del deslizador y cambia el incremento de 0,01 a 1. Vuelve a mover el deslizador y observa cómo se mueven las circunferencias. El movimiento que se observa se asemeja al comportamiento de una variable discreta.

3. Crear casillas. Usa la opción Casilla de control

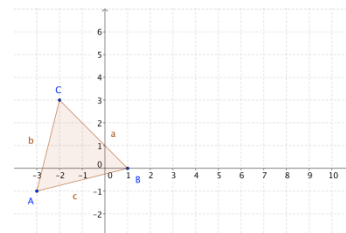


y crea casillas de control para los triángulos y el vector.

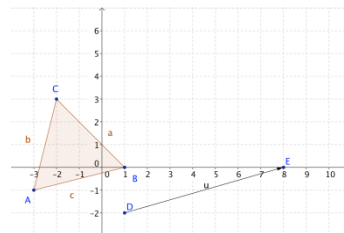
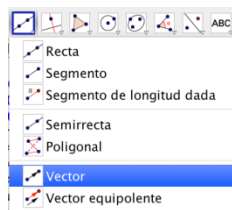


Haz clic en las casillas creadas y observa cómo aparecen y desaparecen los elementos de la Vista Gráfica.

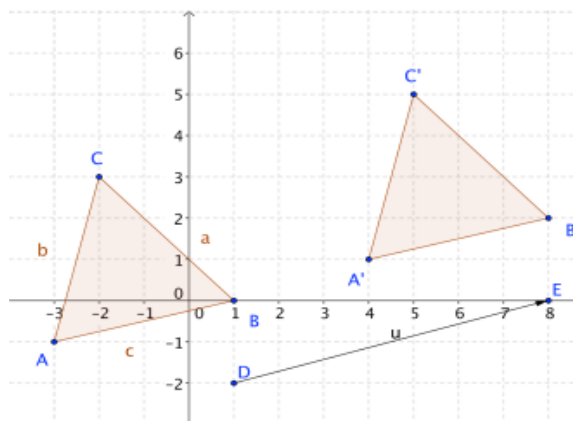
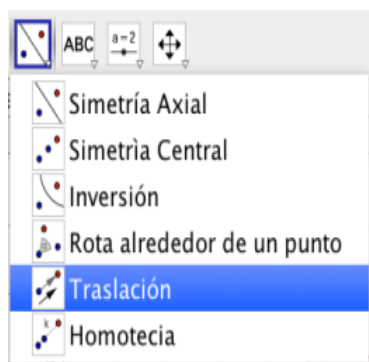
4. Desplazar un objeto. En una ventana nueva de GeoGebra, realiza las siguientes actividades:
 - a. Usa la herramienta Polígono para crear un triángulo cualquiera en la vista gráfica (debería tener vértices A, B y C. Si no los tiene, renómbralos con esas letras).



- b. Usa la herramienta Vector para crear un vector cualquiera en la vista gráfica (debería tener la letra u como nombre. Si no la tiene, renómbrala con esa letra).



- c. Usa la herramienta Traslación para crear un triángulo cualquiera en la vista gráfica. Observa que el nuevo triángulo $A'B'C'$ es el trasladado desde el triángulo ABC según el vector u .



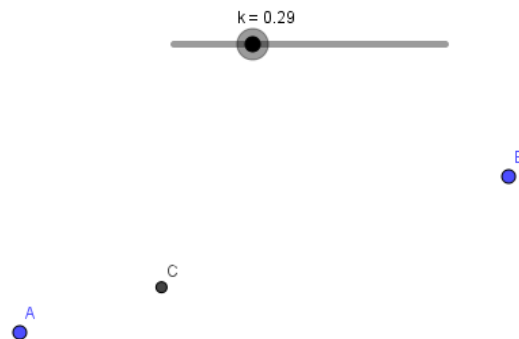
5. ¿Qué has aprendido? ¿Qué herramientas has usado?
6. ¿Qué variables has creado? ¿Qué valores toman esas variables? Definir variables y definir los valores que acepta, es básico en un modelo.

UNA SIMULACIÓN CON MOVIMIENTO

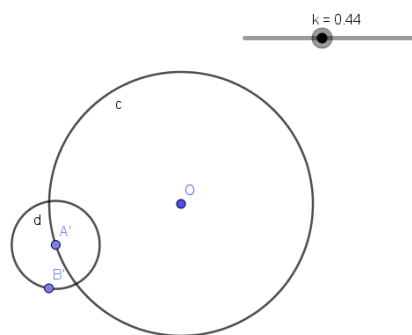
Se sugiere trabajar esta actividad de forma grupal.

1. Construyan un punto “móvil” que se mueve en línea recta entre dos puntos. Para ello, realicen las siguientes actividades:
 - a. En una hoja nueva de GeoGebra, construyan dos puntos, A y B.
 - b. Construyan un deslizador del tipo numérico, llámenlo k , con valor mínimo cero, valor máximo uno e incremento 0,01. Muevan el deslizador para que quede en cero.

- c. Ahora creen un punto C que se moverá desde A hasta B cuando el deslizador varíe de cero a uno. En la barra de entrada, ingresen $C = (B - A) * k + A$ y luego presionen la tecla Enter. Muevan el deslizador de cero a uno y observen el movimiento del punto C.

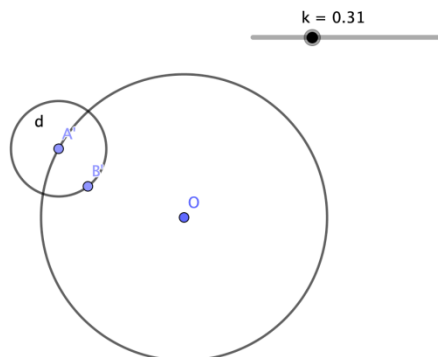


2. Construyan un punto “móvil” que rota en torno a un punto centro. Para ello, realicen las siguientes actividades:
- En una hoja nueva de GeoGebra, construyan dos puntos. Al primero llámenlo O (que será el centro de la rotación) y al otro llámenlo A.
 - Construyan un deslizador del tipo numérico, llámenlo k , con valor mínimo cero, valor máximo uno e incremento 0,01. Muevan el deslizador para que quede en cero.
 - Ahora creen un punto A' , que rotará en torno al punto O cuando el deslizador varíe de cero a uno. En la barra de entrada, ingresen $B' = \text{Rota}(A, k * 2 * \pi, O)$ y luego presionen la tecla Enter. Muevan el deslizador de cero a uno y observen el movimiento del punto B' .



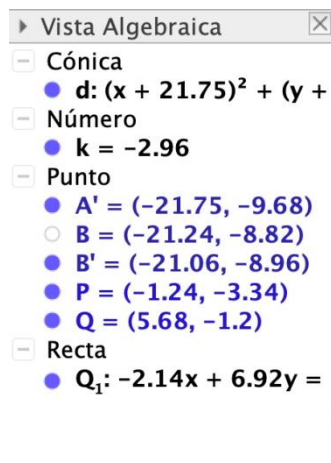
3. Construyan un punto que rota en torno a otro punto que se está trasladando entre dos puntos.

4. Construyan en el plano un punto A que rote en torno a otro punto O. Luego, construyan un punto B' que rote en torno al punto A. Este es un modelo simple de la rotación de un satélite (el punto B) en torno a un planeta (punto A) que rota en torno al Sol (punto O).



ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. En esta actividad se sugiere centrar la atención en la vista algebraica, que se activa en el costado izquierdo de GeoGebra.



2. Los tres elementos mencionados –deslizadores, entrada y vista algebraica– son herramientas que permiten controlar los objetos creados, figuras geométricas o expresiones algebraicas. Su dominio acerca al estudiante a programar construcciones en el software.
3. Puede cerrar la sesión con una puesta en común en la que se puede proyectar algunas de las construcciones realizadas por los alumnos y comentarlas entre todos.
4. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
- Utilizan programas para verificar teoremas relacionados con la geometría.
 - Modifican algunas aplicaciones para analizar las características de las figuras.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Composición de traslaciones
https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1491479279/contido/ud08_movimientos_plano/91_composicin_de_traslaciones.html
- Composición de rotaciones
https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1491479279/contido/ud08_movimientos_plano/92_composicin_de_giros.html
- Un ejemplo de rotaciones compuestas
<https://www.geogebra.org/m/n3X4XuFm>
- Un ejemplo de teselación, componiendo rotaciones y traslaciones
<https://www.geogebra.org/m/m8h626kN>

Actividad 2: Un argumento para demostrar el teorema de Pitágoras

PROPÓSITO

La actividad se centra en la habilidad de argumentar y comunicar, analizando el argumento del matemático griego Pappus para demostrar el teorema de Pitágoras. Los estudiantes usan un Applet u “Objeto digital interactivo” y un “Procesador geométrico” para entender los argumentos con que ese autor demuestra el teorema. Es una oportunidad para interesarse por las posibilidades que presenta la tecnología en el desarrollo del pensamiento.

Objetivos de Aprendizaje

OA 4 Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.

OA d Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Actitudes

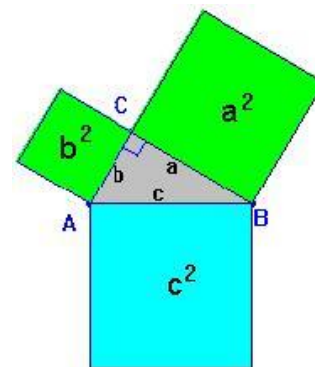
- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

EL ARGUMENTO DE PAPPUS EN FORMA PICTÓRICA

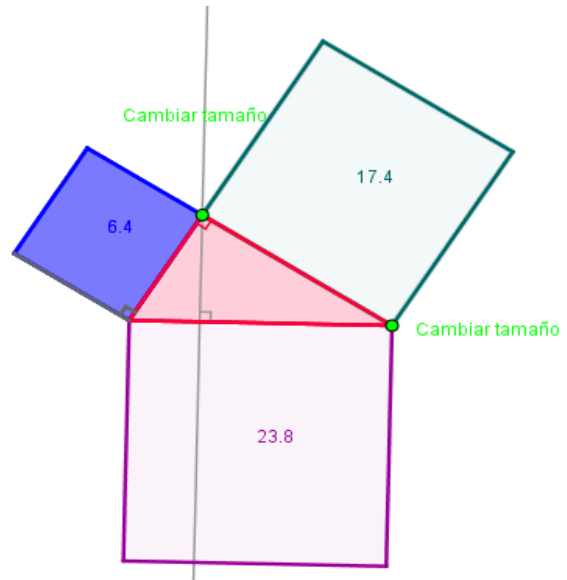
Hay innumerables demostraciones del teorema. En esta oportunidad, proponemos usar un objeto digital para comprender lo que plantea y luego estudiar en detalle una argumentación acerca de su validez. Nos concentraremos en una demostración atribuida a un matemático griego Pappus. En la web se puede encontrar otras demostraciones; más adelante proponemos sitios para seguir el estudio y explorar otras de sus demostraciones y/o aplicaciones.



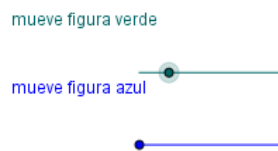
1. ¿Conozco y comprendo el teorema? ¿Cómo saber que es válido?
2. Busca el enunciado del teorema de Pitágoras y luego ve lo que te dice una simulación. Escribe el enunciado en palabras y su forma algebraica.

Abre el software “Pitágoras argumento de Pappus”. Hay una versión en <https://www.geogebra.org/m/ejTGapQ8>

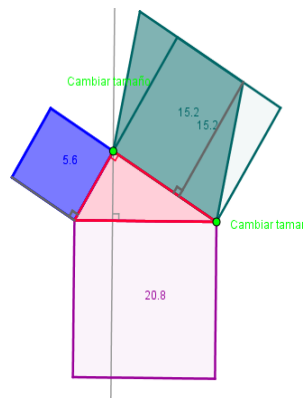
A un triángulo rectángulo se le trazó cuadrados sobre los lados.



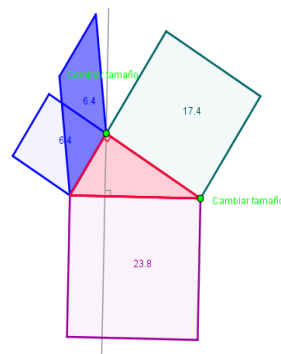
3. Observa que tiene dos controles a la izquierda. Desplaza el punto con el mouse y observa lo que sucede con la figura. Mueve los controles verde y azul, y observa.

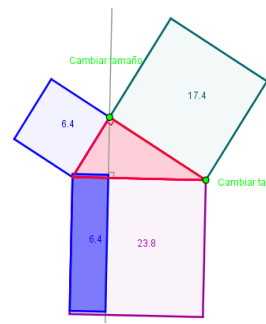
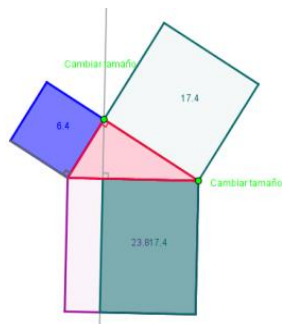
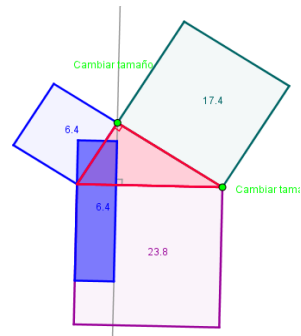
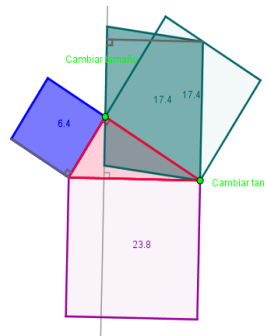


Moviendo el control verde

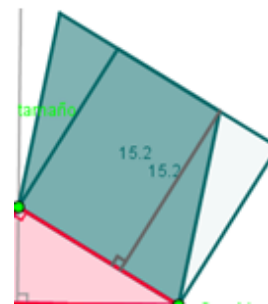


Moviendo el control azul





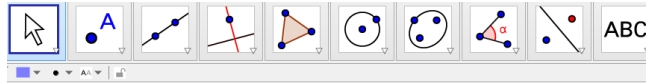
4. Observa la parte de la gráfica que se muestra. ¿Tienen la misma área el cuadrado y el paralelogramo? ¿Por qué?



- ¿Cómo explicarías lo que muestra la visualización?
- Pareciera que los cuadrados de arriba, de los catetos, se “vacían” en el cuadrado inferior, el construido bajo la hipotenusa, y que lo “llenan”. ¿Cómo explicarías que el área de cada uno de los cuadrados sobre los catetos es igual a la del rectángulo formado?
- Esta propiedad, ¿se cumple en todo triángulo rectángulo? Es decir, ¿es una propiedad general? Escribe tus conclusiones, también tus dudas o preguntas, las usaremos más adelante.

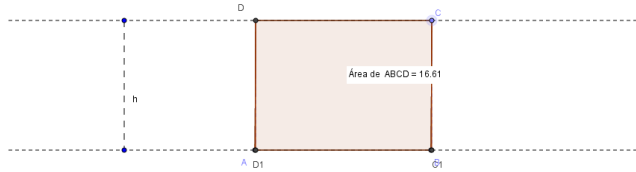
¿POR QUÉ TIENEN IGUAL ÁREA? EL ARGUMENTO DETRÁS DEL ARGUMENTO.

1. Abre GeoGebra y realiza la construcción que se describe a continuación.



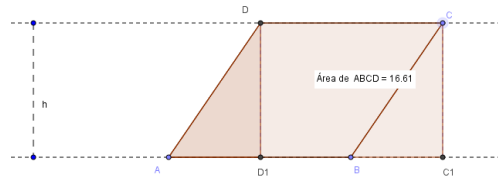
Construir un rectángulo de altura "h".

Sobre dos rectas paralelas que distan "h", hacer los trazos o segmentos AB y DC.



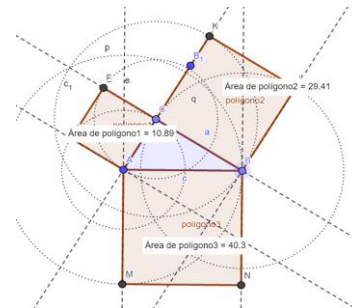
Buscar una estrategia para que, arrastrando "C", se obtenga el paralelogramo ABCD, que tiene también la altura "h".

- ¿Cómo son las áreas del rectángulo original y el paralelogramo?
- ¿Por qué son iguales esas áreas?
- Revisen los argumentos que escribieron individualmente. ¿Cómo explicarían ahora que la suma de las áreas de los cuadrados sobre los catetos es igual al área del cuadrado bajo la hipotenusa?



2. Abre el software "Verificación del teorema de Pitágoras".

Representa un triángulo rectángulo ABC en el que el ángulo recto está en el vértice C y se ha construido cuadrados de lados de igual longitud que los lados del triángulo.



- Modifica el tamaño, la forma y la ubicación de la figura, arrastrando los puntos A, C y B1. ¿Es efectivo que la suma de las áreas de los cuadrados de lados AC y BC, es igual al área del cuadrado de lado AC? Repite la acción algunas veces.

- b. Compara esa situación con la que se logra simulando el “vaciado” con arena:

Alumnos y profesores del Liceo Ignacio Carrera Pinto de San Vicente de Tagua Tagua, sexta Región, hicieron una representación física del argumento de Pappus para el teorema de Pitágoras.

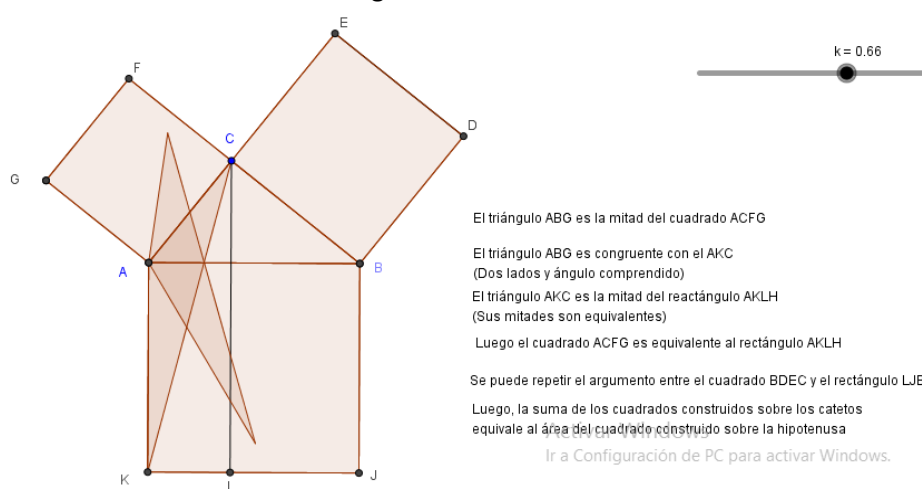
Al girar la estructura, la arena de ambos contenedores en los catetos llena el de la hipotenusa.



- c. En tus propias palabras, ¿qué dice el teorema de Pitágoras y qué razones podrías dar para afirmar su veracidad?

EL ARGUMENTO DE EUCLIDES

- Abre el software “Pitágoras según Euclides”.
Con el mouse, “toma” el punto B y modifica el tamaño y la forma de la figura.
Usando el deslizador, observa lo que sucede.
 - ¿Qué relación existe entre el área del triángulo y el cuadrado ACFG?
 - ¿Qué relación existe entre el área del triángulo y el rectángulo formado en el cuadrado sobre la hipotenusa por el segmento CL?
- El software grafica el argumento de Euclides para demostrar el teorema de Pitágoras. ¿Puedes enunciar el argumento?
- ¿En qué difiere y en qué coincide el argumento de Euclides respecto del de Pappus para demostrar la veracidad del teorema de Pitágoras?



Lee el siguiente párrafo y apóyate en la imagen para responder a la pregunta 3:

“El argumento de Euclides. Trazando diagonales en los cuadrados de los catetos, obtiene un triángulo que luego transforma en otro de igual base e igual altura. Luego concluye que la mitad de uno de los cuadrados tiene la misma área que la mitad de un rectángulo en el que la recta que contiene la altura divide el cuadrado bajo la hipotenusa”.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. En esta actividad se debe argumentar y comunicar. Se recomienda recordar el teorema de Pitágoras y algunas de sus aplicaciones. Use la expresión verbal y la simbólica. Conviene que los jóvenes trabajen el teorema con GeoGebra no para demostrar, sino para variar el ángulo recto y conjeturar qué pasa cuando el ángulo se vuelve agudo, y qué pasa cuando se vuelve obtuso.
2. La estrategia propuesta emplea el procesador geométrico GeoGebra. Supone que los estudiantes ya han realizado algunas construcciones con el software. En particular, deben conocer cómo trazar paralelas, definir segmentos en una recta, trazar perpendiculares y crear polígonos.
3. Al principio, se puede proyectar el software, mostrar cómo se lo acciona y preguntarles: ¿Qué muestra la simulación? ¿Son iguales las áreas? ¿Por qué? Cabe enfatizar que lo que se busca es que entiendan los argumentos y establezcan que son generales para todo triángulo rectángulo.
4. También se puede abrir el software y recordar cómo se crea un objeto, cómo se traza una paralela a una recta dada, el trazado de perpendiculares, la creación de un polígono y la forma en que se establece que un punto pertenece a una recta o segmento.
5. Se sugiere crear una construcción dinámica que muestra que el área de un triángulo equivale a la mitad del área de un paralelogramo, donde se tiene la misma base y altura.
6. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Utilizan programas para verificar teoremas relacionados con la geometría.
 - Utilizan programas para obtener información visual de datos y proposiciones matemáticas.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Los elementos de Euclides:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Los_seis_primeros_libros_y_el_undecimo_y_duodecimo_de_los_elementos_de_Euclides.pdf

Actividad 3: Aprender sobre Chile por medio de datos

PROPÓSITO

Se pretende que los estudiantes usen datos reales, procedentes de sitios de reconocida calidad, y usen planilla de cálculo para responder preguntas acerca de aspectos relevantes del país, como economía, educación, vivienda, demografía o salud.

Objetivos de Aprendizaje

OA 4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.

OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actitudes

- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.

Duración: 6 horas pedagógicas

DESARROLLO

DATOS Y MÁS DATOS, SU USO, UTILIDAD Y DE DÓNDE LOS PODEMOS EXTRAER

1. Todo lo que sabemos sobre datos.
 - a. ¿Qué es un dato?
 - b. ¿Qué ejemplo de dato puedes dar?
 - c. Da un ejemplo de algo que no califica como dato.
 - d. ¿Qué relación existe entre una característica de una población, una variable y un dato de la misma?
 - e. Para reflexionar sobre este tema, se sugiere leer sobre “Big Data” y pensar en el significado de un dato en comparación con millones de datos.
2. Ingresa al sitio DataChile (<https://es.datachile.io>) y escoge Chile en los Perfiles destacados. Haz clic en la palabra país ubicada bajo la palabra Chile y luego escoge en el mapa de la derecha, la región del país en la que te encuentras en este momento.
 - a. Compara la deserción escolar de tu región con la deserción escolar del país. Redacta tus conclusiones.
 - b. ¿Cómo ha evolucionado la deserción escolar entre 2010 y 2016?
3. Ahora escoge una región del país en DataChile. ¿Cuál es o cuáles son los tipos de vivienda predominantes en la región que escogiste?

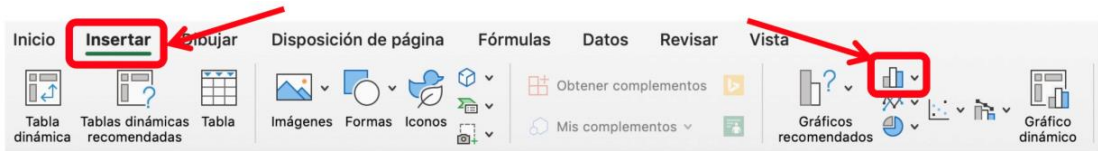
- a. ¿Cuál es el material de construcción de viviendas predominante en la región escogida?
 - b. Ingresa al menú de regiones nuevamente (categoría Vivienda y subcategoría Calidad); escoge otra región que esté muy distante de la que habías escogido y vuelve a responder las dos preguntas anteriores.
 - c. ¿Hay alguna diferencia en el tipo de vivienda y en el material de las paredes en las dos regiones que viste? ¿Cuál? ¿Podrías conjeturar las razones de esas diferencias?
4. Visualiza nuevamente los gráficos de calidad de la vivienda de una de las regiones que usaste en la pregunta anterior. Descarga la planilla Excel con los datos de la prueba PSU de tu región, haciendo clic en el link de la palabra **EXPORTAR**, y escoge la opción xls. Guarda el archivo en el escritorio de tu computador⁴.
- a. Abre el archivo Excel y genera un gráfico de barras separadas.
 - b. Con los datos del tipo de vivienda descargado en el punto anterior y construye un gráfico de barras separadas con sus datos. Para esto, realiza las siguientes acciones:

Conexión interdisciplinaria:
Educación Ciudadana.
 OA a, OA d,
 3° y 4° medio

- Sombrea los datos:

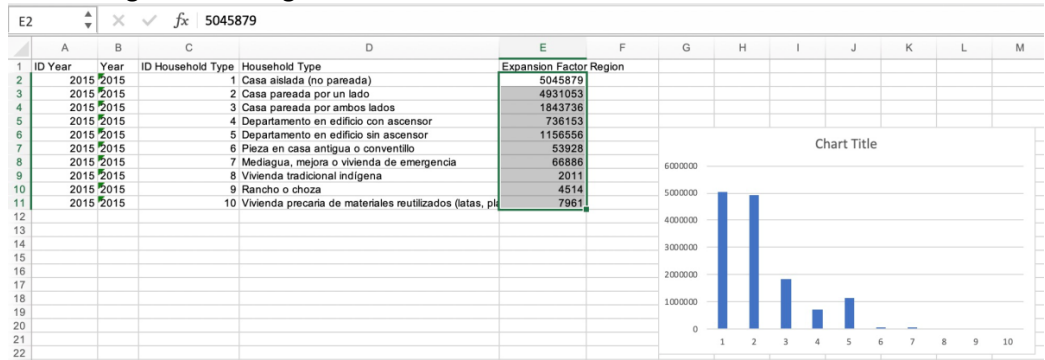
	A	B	C	D	E	F
1	ID Year	Year	ID Household Type	Household Type	Expansion Factor	Region
2	2015	2015		1 Casa aislada (no pareada)	5045879	
3	2015	2015		2 Casa pareada por un lado	4931053	
4	2015	2015		3 Casa pareada por ambos lados	1843736	
5	2015	2015		4 Departamento en edificio con ascensor	736153	
6	2015	2015		5 Departamento en edificio sin ascensor	1156556	
7	2015	2015		6 Pieza en casa antigua o conventillo	53928	
8	2015	2015		7 Mediagua, mejora o vivienda de emergencia	66886	
9	2015	2015		8 Vivienda tradicional indígena	2011	
10	2015	2015		9 Rancho o choza	4514	
11	2015	2015		10 Vivienda precaria de materiales reutilizados (latas, pl	7961	

- En el menú *Insertar*, escoge la opción *Columnas agrupadas*:

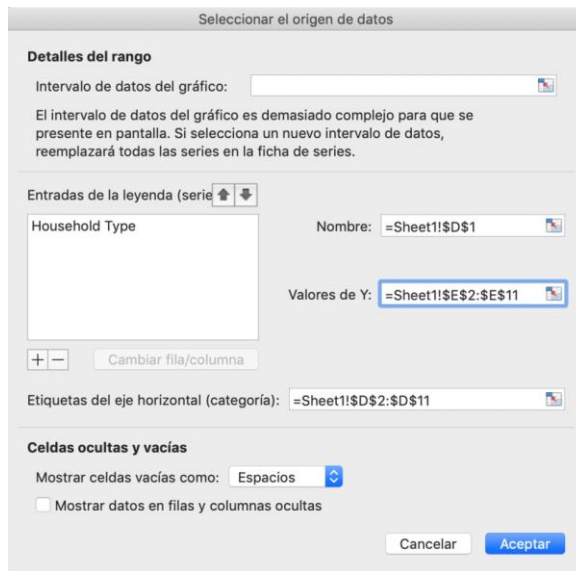


⁴El archivo se descargará con el nombre aggregate.xls

- Deberías obtener algo como lo siguiente:



- Haz clic en el gráfico con el botón derecho del mouse y escoge la opción Seleccionar datos. En el cuadro de diálogo que aparecerá, selecciona el Nombre y las Etiquetas del eje horizontal (categoría) como muestra la imagen siguiente:



- Al terminar, haz clic en el botón aceptar.
 - Compara tu gráfico con el de tus compañeros y observa diferencias. Busca qué paso de las instrucciones causa la diferencia.
 - Elabora el mismo tipo de gráfico anterior para los datos de los materiales de construcción, siguiendo las mismas instrucciones. ¿Obtienes un gráfico similar? ¿Dónde están las diferencias?

- 5. Determina los porcentajes de los tipos de vivienda y de los tipos de materiales. Para esto, en la celda E12, escribe la fórmula que calcula la suma de los datos: =SUMA(E2:E11), como muestra la siguiente imagen:

PEARSON ✖ ✔ fx =SUMA(E2:E11)

	A	B	C	D	E
1	ID	Year	ID Household Type	Household Type	Expansion Factor
2	2015	2015	1	Casa aislada (no pareada)	5045879
3	2015	2015	2	Casa pareada por un lado	4931053
4	2015	2015	3	Casa pareada por ambos lados	1843736
5	2015	2015	4	Departamento en edificio con ascensor	736153
6	2015	2015	5	Departamento en edificio sin ascensor	1156556
7	2015	2015	6	Pieza en casa antigua o conventillo	53928
8	2015	2015	7	Mediagua, mejora o vivienda de emergencia	66886
9	2015	2015	8	Vivienda tradicional indígena	2011
10	2015	2015	9	Rancho o choza	4514
11	2015	2015	10	Vivienda precaria de materiales reutilizados (latas, pl	7961
12					=SUMA(E2:E11)

- a. A continuación, determina los porcentajes de cada valor. Para esto, debes dividir el valor de cada dato por la suma que hallaste en el punto anterior.
- Escribe la fórmula =E2/\$E\$12 en la celda F2 y presiona la tecla Enter, como muestra la siguiente imagen:

✖ ✔ fx =E2/\$E\$12

	B	C	D	E	F
Year	ID Household Type	Household Type	Expansion Factor	Region	
2015	1	Casa aislada (no pareada)	5045879	=E2/\$E\$12	
2015	2	Casa pareada por un lado	4931053		
2015	3	Casa pareada por ambos lados	1843736		
2015	4	Departamento en edificio con ascensor	736153		
2015	5	Departamento en edificio sin ascensor	1156556		
2015	6	Pieza en casa antigua o conventillo	53928		
2015	7	Mediagua, mejora o vivienda de emergencia	66886		
2015	8	Vivienda tradicional indígena	2011		
2015	9	Rancho o choza	4514		
2015	10	Vivienda precaria de materiales reutilizados (latas, pl	7961		
			13848677		

- Luego rellena la fórmula, arrastrando el pequeño cuadrado ubicado en la esquina inferior derecho de la celda F2 hasta cubrir el rango que llega a la celda F10, como muestra la siguiente imagen:

	D	E	F	G
Year	ID Household Type	Household Type	Expansion Factor	Region
2015	1	Casa aislada (no pareada)	5045879	0,3643582
2015	2	Casa pareada por un lado	4931053	0,35606672
2015	3	Casa pareada por ambos lados	1843736	0,13313445
2015	4	Departamento en edificio con ascensor	736153	0,05315692
2015	5	Departamento en edificio sin ascensor	1156556	0,08351383
2015	6	Pieza en casa antigua o conventillo	53928	0,00389409
2015	7	Mediagua, mejora o vivienda de emergencia	66886	0,00482978
2015	8	Vivienda tradicional indígena	2011	0,00014521
2015	9	Rancho o choza	4514	0,00032595
2015	10	Vivienda precaria de materiales reutilizados (latas, pl	7961	0,00057486
			13848677	

- Repite esto para los datos de los materiales de construcción.
 - b. ¿Qué porcentaje de viviendas son casas aisladas?
 - c. ¿Qué porcentaje de viviendas usa albañilería como material de construcción?
 - d. ¿Qué puedes decir acerca de la tendencia en el tipo de vivienda que aparece?
 - e. ¿Qué preguntas te sugiere el ejercicio?

DATOS DE SITIOS WEB

Ingresa al sitio DataChile (<https://es.datachile.io>) y escoge Chile en los Perfiles destacados. Haz clic en la categoría Vivienda y luego en la subcategoría Calidad. Aparecerán dos gráficos: uno con datos acerca del tipo de vivienda y otro con datos acerca del material de los muros de las viviendas en Chile.

La idea es comunicar a tu clase sobre un tema de forma precisa y clara. Para esto, puedes utilizar las siguientes preguntas orientadoras:

1. ¿Cuál o cuáles son los tipos de vivienda predominantes en Chile?
2. ¿Cuál es el material de construcción de viviendas predominante en Chile?
 - a. Elige datos y muestra comparaciones sobre el tipo de vivienda y el material predominante de los muros en las regiones escogidas. Presenta conjeturas en relación al tema. Organiza una planilla Excel que resuma los datos del tipo de vivienda y otra que resuma los materiales de los muros a escala nacional (agrega los datos de cada región hacia la derecha). Construye en Excel un gráfico de barras agrupadas con los datos de todas las regiones, agregando las leyendas de las categorías y el título.
 - b. Muestra resultados en forma visual para presentar la región más parecida a la realidad nacional y la más diferente.
 - c. Muestra relaciones con otros temas vinculados a la vivienda, como ingresos o educación. Indica cuántas veces utilizaste las instrucciones para hacer gráficos, cuenta si probaste con otras instrucciones en el programa Excel y para qué te sirvieron.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Una posibilidad es iniciar la actividad proyectando la página DataChile y hacer una exploración inicial frente al curso. El sitio entrega datos muy variados. Comente que se puede consultar sobre economía, educación, vivienda, entre otros aspectos de la realidad nacional.
2. Otra alternativa es agrupar al curso con diferentes regiones de Chile. Puede ser interesante que compartan logros u observaciones.
3. Se sugiere que los estudiantes escriban un breve informe acerca de lo realizado, y aclare qué debería incluir.
4. Se sugiere el siguiente indicador para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Seleccionan y analizan información cuantitativa desde una planilla de cálculo para verificar conjeturas.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores:

- DataChile
<https://es.datachile.io>

Actividad 4: Aplicaciones de la geometría en arquitectura y construcción

PROPÓSITO

Se pretende que los estudiantes representen y elaboren modelos con herramientas digitales, referidos al tratamiento algebraico y geométrico de la intersección entre rectas y planos en el espacio 3D. Se espera que les interesen las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual o social; en este caso, para la argumentación o demostración de propiedades geométricas.

Objetivos de Aprendizaje

OA 4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

Duración: 6 horas pedagógicas

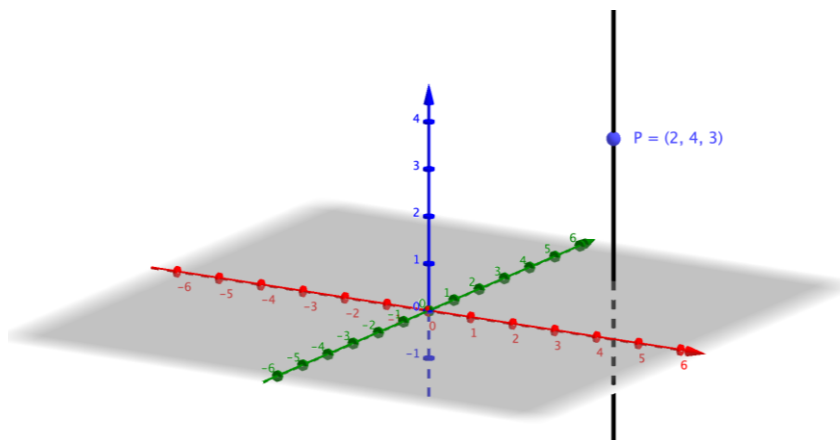
DESARROLLO

DEL PLANO A 3D

Para el tratamiento de las intersecciones en el plano y en el espacio 3D, se puede emplear construcciones geométricas euclidianas, recursos de la geometría analítica y la geometría vectorial. Los procedimientos de la geometría analítica permiten usar recursos del álgebra al trabajar con intersecciones de rectas en el plano, o intersecciones de planos en el espacio.



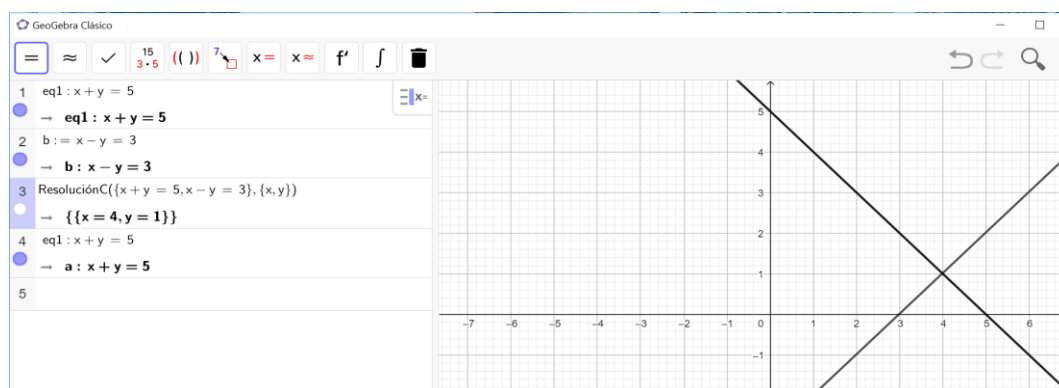
1. Entra a GeoGebra 3D y grafica la recta del ejemplo: $X = (2, 4, 3) + \lambda(0, 0, 1)$.



2. Cambia el *sentido* del vector director de la recta anterior y observa qué le sucede a la recta (por ejemplo, cambia $(0, 0, 1)$ por $(0, 0, -1)$). Luego, modifica el *módulo* del vector director de la recta anterior y observa qué le sucede a la recta; por ejemplo: cambia $(0, 0, 1)$ por $(0, 0, 4)$ o por $(0, 0, -6)$. Relaciona lo que cambiaste en el vector director con lo que le ocurrió a la recta cuando lo hiciste.
3. En GeoGebra, grafica el plano $\Pi: -2x - y + 3z = 6$.
- ¿Cuál es el vector normal al plano Π ?
 - Observa cómo se comporta el plano cuando se modifica el factor de x por cada uno de los valores $-1, 0, 1$.
 - Observa cómo se comporta el plano cuando se modifica el factor de y por cada uno de los valores $-1, 0, 1$.
 - Observa cómo se comporta el plano cuando se modifica el factor de z por cada uno de los valores $-1, 0, 1$.
 - Observa cómo se comporta el plano cuando se modifican los factores de x , de y y de z por el valor 0. ¿Qué puedes concluir?
4. Comencemos por la intersección de dos rectas en el plano. Abre GeoGebra 6, activa el ambiente CAS e ingresa las ecuaciones $x + y = 5$ y $x - y = 3$.

1	eq1 : $x + y = 5$
	→ eq1 : $x + y = 5$
2	b := $x - y = 3$
	→ b : $x - y = 3$

Si oprimes los botones azules a la izquierda, aparecen las rectas en la vista gráfica, como en la figura.



En el ambiente CAS de GeoGebra, resuelve el sistema de ecuaciones formado por las ecuaciones que ingresaste:

$$x + y = 5$$

$$x - y = 3$$



Para esto, ingresa el comando `ResoluciónC({x+y=5,x-y=3},{x,y})`. GeoGebra te mostrará la solución de la siguiente manera:

```
3 ResoluciónC({x + y = 5, x - y = 3}, {x, y})
→ {{x = 4, y = 1}}
```

Estos valores son las coordenadas del punto de intersección de las rectas en el plano. Así, tenemos una representación gráfica y una algebraica de una intersección de rectas en el plano.

5. Usa el ejemplo anterior y haz el proceso manualmente.
 - Escribe el sistema de ecuaciones.
 - Resuélvelo.
 - Crea la gráfica.

Las siguientes ecuaciones de planos construyen un boceto de un edificio que se asemeja a un paralelepípedo. Por simplicidad, se ha considerado inicialmente sólo las cuatro caras laterales.

6. Abre GeoGebra 6 y activa la vista gráfica 3D. Abre las opciones de la vista gráfica 3D, haciendo clic en el botón , escoge la opción sistema cartesiano  y en ella, haz clic en la opción "sólo ejes"



7. Las ecuaciones que trabajaste en el punto 1. representan rectas en el plano. En el espacio 3D, las mismas ecuaciones pueden representar planos. Ingresa en GeoGebra las ecuaciones de planos que se muestra a continuación; debería quedarte una construcción similar a la imagen adjunta:

$$x + y = 5$$


$$x - y = 9$$

$$-x + y = 9$$

$$-x - y = 5$$

8. Rota el sistema diédrico hasta ver el eje Z (el eje azul) como un punto. Observa cómo se ven los planos desde ese punto de vista. Compara la visualización que tienes aquí con la del plano y las rectas del punto 1. Nota que parecen rectas en el plano, pero son planos en el espacio.
9. Resuelve los sistemas de ecuaciones que se generan al intersectar las ecuaciones de dos planos; puedes usar GeoGebra. Anota los resultados en la siguiente tabla:

Planos que se intersectan		Valores obtenidos
$x + y = 5$	$x - y = 9$	
$x + y = 5$	$-x + y = 9$	
$-x - y = 5$	$x - y = 9$	
$-x - y = 5$	$-x + y = 9$	

- a. ¿Qué elemento geométrico es la intersección de los planos que ingresaste en GeoGebra?
- b. Intercepta los planos que tienes en el sistema diédrico. Usa la herramienta Intersección de dos superficies  de GeoGebra para hallar todas las intersecciones entre dos planos. Observa el objeto que se obtiene como resultado de cada intersección. A continuación, anota las ecuaciones vectoriales que se tiene en cada caso:

Planos que se intersectan		Ecuación vectorial obtenida
$x + y = 5$	$x - y = 9$	
$x + y = 5$	$-x + y = 9$	
$-x - y = 5$	$x - y = 9$	
$-x - y = 5$	$-x + y = 9$	

10. Relaciona los valores obtenidos con su respectiva ecuación vectorial obtenida con GeoGebra.
11. Nota que las soluciones no dependen del valor de Z . ¿Qué significa esto? ¿Cómo se escribe algebraicamente una ecuación que es independiente de los valores de Z ?

En las siguientes tareas, se sugiere que trabajen en grupos.

- En la misma construcción en que están los planos y las rectas correspondientes a las intersecciones entre ellos, construyan puntos que se muevan en las rectas. Básense en las siguientes indicaciones:
 - Creen un deslizador, ingresando el texto $k = 1$ en la entrada y presionen Enter.
 - Asignen letras mayúsculas a las ecuaciones vectoriales de las rectas que hallaron e ingrénenlas en GeoGebra (usando el parámetro k).
 - Muevan el deslizador k y observen cómo, al variar sus valores, los puntos recorren las rectas.
- Imaginen que el espacio que encierran los cuatro planos es un edificio, y que se mide su altura en pisos con cada valor entero del eje Z .
 - Explore con el deslizador el intervalo aproximado de valores que debe tener k para que el edificio tenga tres pisos, cinco o diez (para esto último, deberán extender los valores del deslizador en sus configuraciones).
 - Escriban las ecuaciones de recta que modelan las aristas laterales del edificio.
 - Anoten sus resultados en una tabla:

Ecuación vectorial de la recta	Intervalo al que pertenece λ

3. Usen las mismas ecuaciones de planos que se muestran en 3b y gráfíquenlas en GeoGebra 3D:

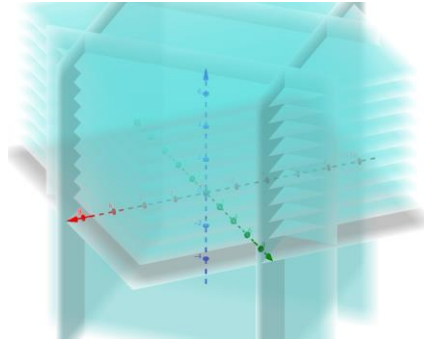
$$x + y = 5$$

$$-x + y = 9$$

$$x - y = 9$$

$$-x - y = 5$$

Suponiendo que el espacio que encierran los cuatro planos es un edificio habitacional, determinen las ecuaciones de los planos que formarían las plantas de los pisos que pasan por las coordenadas enteras del eje Z , desde 1 hasta 9.



- Determinen las ecuaciones de los planos que servirían de piso y de techo del edificio y gráfíquenlos en GeoGebra.
- Modifique la ecuación del plano de una de las caras del edificio, de modo que quede oblicua (no perpendicular al plano XY , pero que siga existiendo el techo; es decir, que no desaparezca al inclinar demasiado el plano escogido).
- Modifiquen la ecuación de la cara opuesta a la que inclinaron, para que se intercepten justo en el techo del edificio.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

- Se sugiere iniciar la actividad proyectando las instrucciones para la actividad, alternadas con una proyección del procesador. Modele en la pizarra la asignación de letras mayúsculas a las ecuaciones vectoriales de las rectas que hallaron en la primera actividad, y pídale que las ingresen en GeoGebra (usando el parámetro k). Por ejemplo: si la recta $X = (-2,7,0) + \lambda (0,0,-2)$ proviene de la intersección de los planos $x + y = 5$ y $-x + y = 9$, entonces ingresen el punto $P = (-2,7,0) + k (0,0,-2)$. Repita el ingreso de los otros tres puntos que pertenezcan a las otras tres rectas.
- Comente el sentido de la actividad: mostrar algunos edificios que se puedan modelar por medio de paralelepípedos, troncos de pirámide u otros cuerpos geométricos.
- Revise los conceptos y procedimientos necesarios, alternados con construcciones con GeoGebra.
- Durante la sesión, se empleará nociones como sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, ecuación de una recta en 2D y de un plano en 3D. GeoGebra usa una representación vectorial de la recta. En las construcciones, se usa ángulos diedros, de rectas y planos perpendiculares y paralelos.

5. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
- Utilizan programas para verificar teoremas relacionados con la geometría.
 - Modifican algunas aplicaciones para analizar las características de las figuras.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Ecuación vectorial de la recta
<https://youtu.be/RV3TFyVrYBs>
- Rectas y planos en el espacio
<https://www.geogebra.org/m/Ght27Hfp>
- El plano en el espacio
http://www.ieszaframagon.com/matematicas/matematicas2/geometria_afin/2_ecuaciones_de_un_plano.html

Actividad de Evaluación

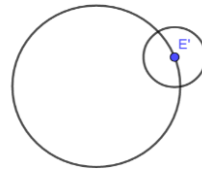
Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>OA 4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.</p> <p>OA d Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.</p> <p>OA g Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.</p> <p>OA i Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizan programas para verificar teoremas relacionados con la geometría. • Modifican algunas aplicaciones para analizar las características de las figuras. • Utilizan programas para obtener información visual de datos y proposiciones matemáticas. • Seleccionan y analizan información cuantitativa desde una planilla de cálculo para verificar conjeturas.

Duración: 6 horas pedagógicas

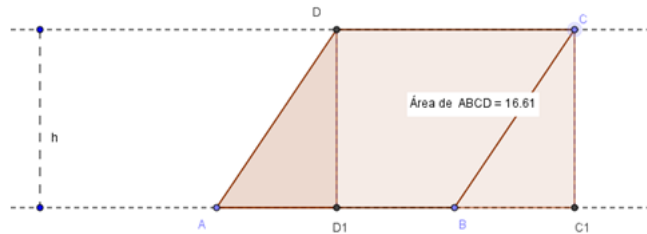
Se puede usar las siguientes actividades como ejemplos de evaluaciones para la unidad 3, cada una por sí misma o en conjunto. Se sugiere delimitar la evaluación según el contexto y el tiempo disponible.

- Usando GeoGebra, crea las siguientes construcciones:
 - Un triángulo equilátero. ¿Qué propiedades de la figura utilizaste?
 - Dos circunferencias concéntricas.
 - Un paralelogramo, e indica las propiedades geométricas utilizadas.
 - Una circunferencia de radio variable " k ", previamente definido mediante un deslizador.
 - Un punto que se mueve entre otros dos puntos, siguiendo el segmento que los une.
- Abre el sitio DataChile, ingresa a la categoría Educación y escoge la categoría Deserción. Descarga los datos de la deserción escolar de educación secundaria. Ábrelos en Excel y realiza las siguientes acciones:
 - Construye un gráfico de barras con los datos de la deserción escolar de educación media.
 - Determina el año de mayor deserción escolar según los datos.
 - ¿Cuál es el promedio de deserción escolar entre los años 2010 y 2017 inclusive?
 - ¿Qué puedes decir acerca de la tendencia en el porcentaje de deserción escolar que muestran los datos que descargaste?

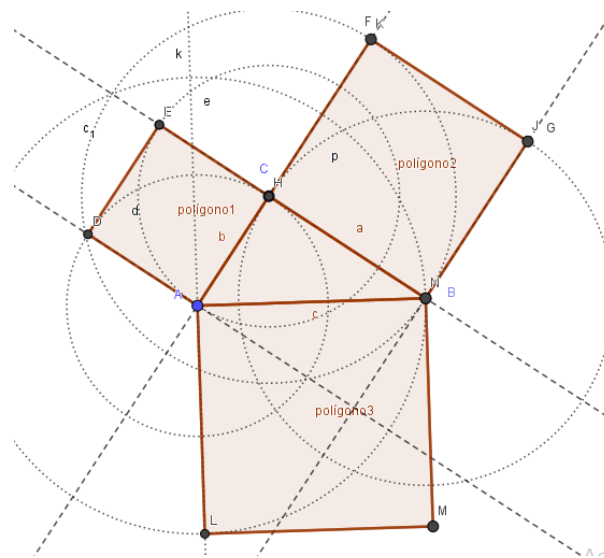
3. Usando GeoGebra, crea las siguientes construcciones:
 - a. Un triángulo equilátero ¿Qué propiedades de la figura utilizaste?
 - b. Dos circunferencias concéntricas.
 - c. Un paralelogramo, e indica las propiedades geométricas utilizadas.
 - d. Una circunferencia de radio variable "k", previamente definido mediante un deslizador.
 - e. Un punto que se mueve entre otros dos puntos, siguiendo el segmento que los une.
 - f. Una circunferencia cuyo centro se desplaza siguiendo otra circunferencia, como en la figura.



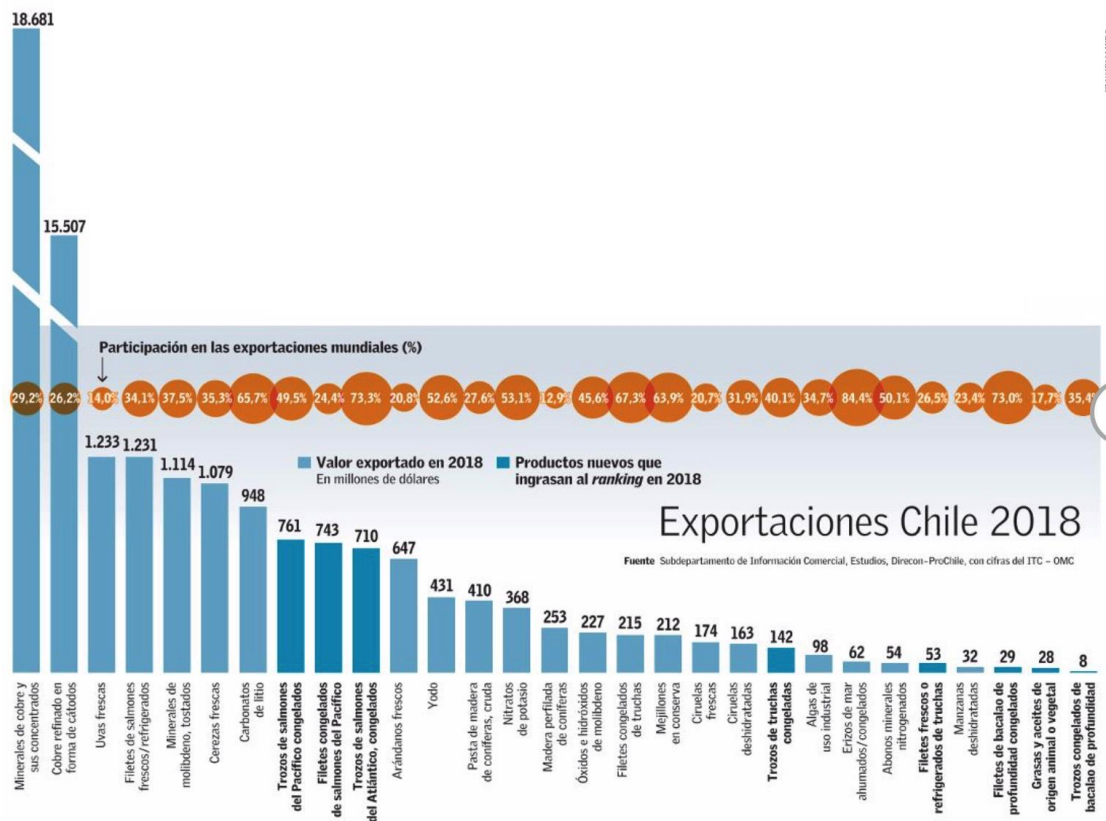
4. ¿Qué relación existe entre los triángulos AD_1D y BC_1C de la figura siguiente? ¿Por qué?



5. Determina qué relación existe entre:
 - a. Los lados (a, b y c) del triángulo rectángulo en C de la figura.
 - b. Los tres cuadrados construidos sobre esos lados.



6. El 26 de mayo de 2019, un diario de distribución nacional⁵ publicó información acerca de las exportaciones chilenas que fueron líderes mundiales en su rubro. El siguiente gráfico las resume:



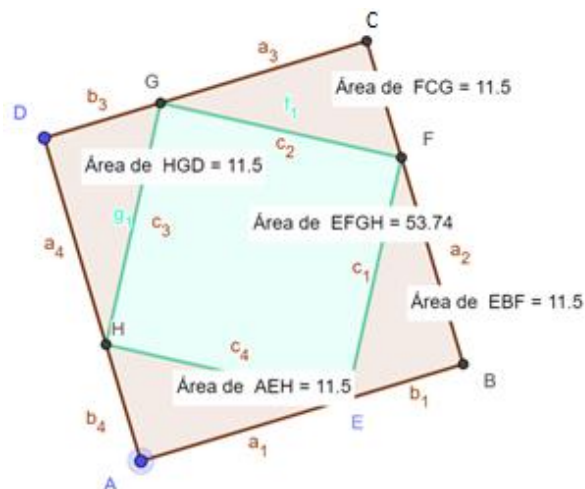
- Determina los rubros con mayor y menor valor exportado. ¿Por qué crees que el cobre es el rubro con mayor valor exportado?
- Encuentra el valor total de las exportaciones de valores nuevos ingresados al ranking en 2018.
- ¿Cuáles son los rubros con mayor porcentaje de participación en las exportaciones mundiales? ¿Cuáles son los tres menores?

⁵ Diario El Mercurio. (26 de mayo de 2019). *Chile lideró exportaciones mundiales en 29 categorías en 2018, ocho más que año anterior*. Cuerpo B, pág. 2.

7. Abran el software “Pitágoras tangrama”.

ABCD es un cuadrado.

Los segmentos AE, BF, CG y DH son iguales (“a”).



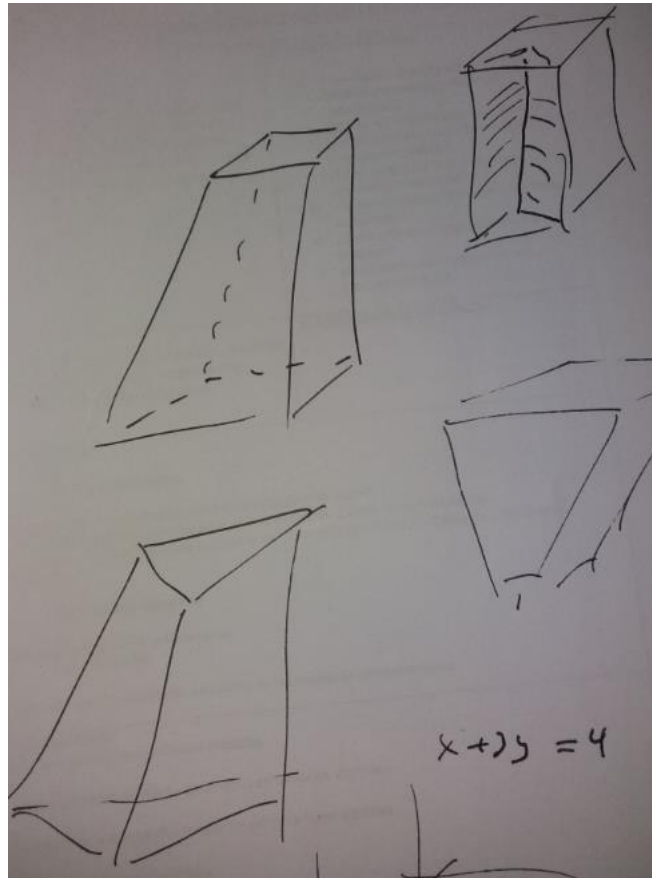
Dos formas de expresar el área del cuadrado ABCD:
Como cuadrado del binomio $(a+b)$ y como la suma de las áreas de los cuatro triángulos rectángulos y el área del cuadrado EFGH.

- Arrastrando la figura desde el vértice A o el vértice D, observen los cambios de la figura. ¿Qué cambia? ¿Qué se mantiene?
- ¿Qué razones pueden dar para afirmar que la figura EFGH es un cuadrado, sabiendo que a_1 , a_2 , a_3 y a_4 son segmentos de la misma longitud?
- ¿Cómo son entre sí los triángulos AEH, EBF, FCG y HGD? ¿Por qué?
- El área del cuadrado ABCD se puede obtener de dos maneras diferentes. La primera, elevando al cuadrado su lado expresado como $a+b$; esto es, $(a+b)^2$. Desarrollen el cuadrado de ese binomio. También se puede expresar como la suma de las áreas de los cuatro triángulos rectángulos mencionados más el área del cuadrado EFGH. ¿Qué relación resulta de igualar esas dos expresiones de la misma área?
- ¿Es esta una demostración del teorema de Pitágoras? ¿Es un argumento general?

8. La figura siguiente muestra un boceto en que algunos arquitectos describen posibles formas de un edificio.

Son tres troncos de pirámide y un prisma recto con una cara convexa.

Conexión interdisciplinaria:
Artes Visuales.
OA 3, 3° y 4° medio



Elijan una de esas formas, describan sus características y créenla con GeoGebra 3D. Al describir la figura elegida, utilicen propiedades como ángulos que forman las caras con la horizontal, formas de las caras laterales y formas de las caras basales.

PAUTA DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Niveles de logros		
	Completamente logrado	Se observa aspectos específicos que pueden mejorar	No logrado por ausencia o no se puede entender las instrucciones o la secuencia
Utilizan programas para verificar teoremas relacionados con la geometría.			
Hacen ajustes a algunas aplicaciones para optimizar el análisis.			
Utilizan programas para obtener información visual de datos.			
Seleccionan, manejan y analizan información cuantitativa desde una planilla de cálculo o sitios web, para responder preguntas y justificar o verificar conjeturas			

Unidad 4

Unidad 4: Elaboración de Apps para dispositivos electrónicos móviles

Propósito de la unidad

Los estudiantes desarrollan su primera aplicación móvil, utilizando su creatividad y siendo responsable con el uso que le dará. La noción de juego sano y entretenido tiene un papel especial; se espera que creen un juego y que adquieran el lenguaje de aplicaciones móviles. Las preguntas que guían esta unidad son: ¿Por qué los juegos digitales son tan atractivos? ¿Cómo influyen las redes sociales y otras formas de comunicación en el comportamiento de las personas?

Objetivos de Aprendizaje

OA 5.

Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.

OA 6. Utilizar la tecnología digital y la información personal y privada que esta contiene de una forma creativa, respetuosa y responsable.

OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.

OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.

OA l. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales.

Actividad 1: Mi primera App

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes tengan un primer acercamiento con la plataforma App Inventor y puedan ejecutarla en su celular o en el emulador con que cuenta esta plataforma. Se pretende que hagan su primer proyecto, con base en una App existente y desarrollada en App Inventor. Los estudiantes generan códigos QR, modifican una aplicación, ejecutando bloques y ajustando para poder ejecutar esta nueva App, y finalmente construyen su propio juego basado en reglas.

Objetivos de Aprendizaje

OA 5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.

OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.

OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.

Actitudes

- Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.

Duración: 18 horas pedagógicas

DESARROLLO

LA APP EN UN DISPOSITIVO MÓVIL A TRAVÉS DE APP MIT AI2 COMPANION

Se sugiere que recuerden juntos que el factorial de un número permite contar de cuántas maneras diferentes se puede ordenar cosas. Así, hay seis maneras posibles de ordenar 3 elementos (por ejemplo: $\{a, b, c\}$):

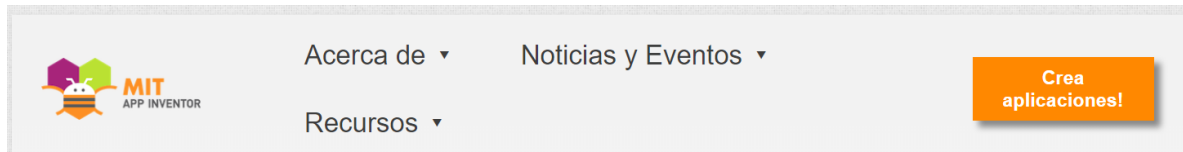
abc, acb, bac, bca, cab, cba,

y, por su parte, $3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Se sugiere realizar toda la actividad en grupos de 2 a 3 estudiantes que trabajen en uno o dos dispositivos móviles.

1. A continuación, sigan ordenadamente las instrucciones:

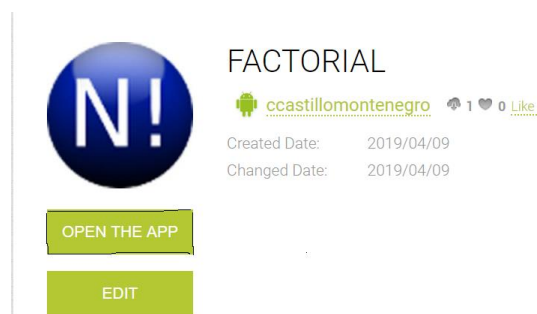
- Ingresen a la página principal de App Inventor <http://appinventor.mit.edu/explore/>; en la parte superior izquierda, hagan click en el botón “Crea aplicaciones”; ahora inicien sesión con su cuenta de Google.



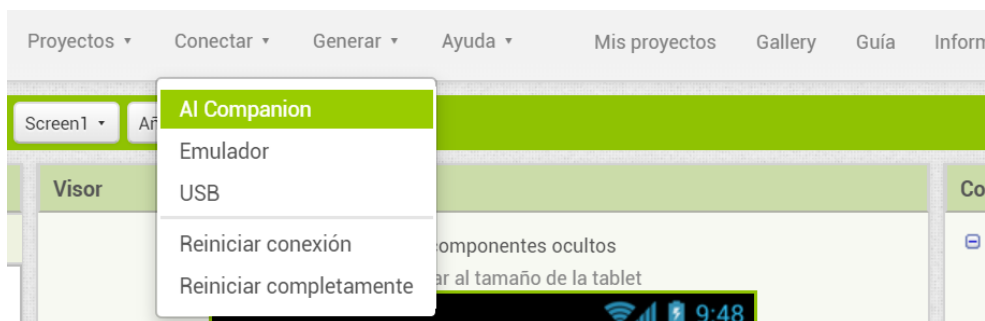
- En la plataforma de App Inventor, ingresen a “Gallery”, donde se puede publicar de manera gratuita proyectos elaborados en esa plataforma:



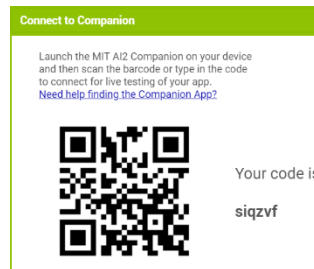
- Busquen “factorial” y presionen el botón “Search for apps”.
- Seleccionen la aplicación “Factorial” e impórtela a su ambiente de proyectos.



- Para poder instalar la aplicación “Factorial” en un celular, primero se debe descargar la aplicación “MIT AI2 Companion” de App Inventor desde “Play Store”.
- Otorguen a el dispositivo móvil permisos de desarrollador para permitirle ejecutar aplicaciones de origen desconocido; esto, porque la aplicación que ejecutarán (“Factorial”) no fue descargada desde “Play Store”, que es el sitio oficial de Google para descargas de aplicaciones móviles.
- Ejecuten la aplicación en su celular con la opción “AI Companion” en el menú “Conectar”.



- Ejecuten su aplicación, capturando el código QR generado antes con la aplicación “MIT AI2 Companion”:



- a. Prueben la aplicación con diversos valores, para comprobar que calcula correctamente el factorial de un número.
 - b. Creen una planilla electrónica y calculen los factoriales de los primeros 50 números naturales, para comprobar que la aplicación “Factorial” está bien realizada. Comparen los resultados.
2. Una vez que la aplicación esté funcionando, revisen el código en el ámbito de Diseño y en el de Bloques.
 - a. Examinen el diseño gráfico y los bloques del proyecto “Factorial”, y elaboren el algoritmo correspondiente a la función factorial; reviden la secuencia de instrucciones para validar que la app está correctamente programada.
 - b. ¿Observan alguna similitud con la programación en el entorno de Scratch? Argumenten, identificando algunos bloques en común entre ambas herramientas.

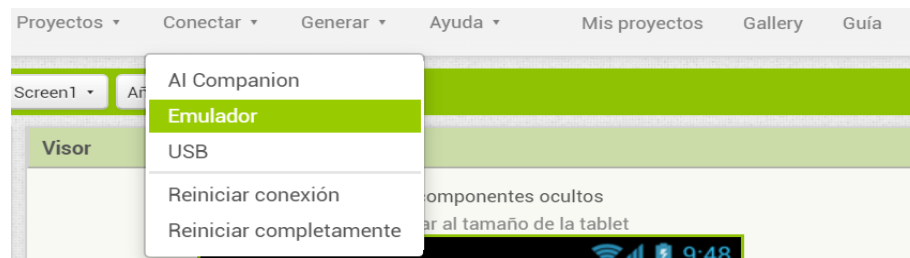
APP DE COMBINATORIA SIMPLE EN LA PLATAFORMA APP INVENTOR

1. Graben el proyecto “Factorial” con el nombre “CombinatoriaSimple”; adaptenlo para que se pueda calcular combinatoria simple, según el siguiente modelo:

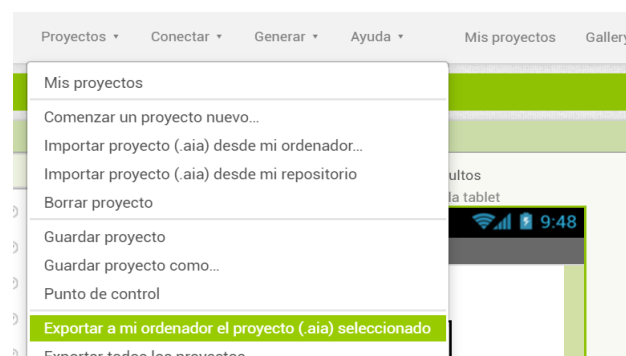
$$C_{n,x} = \binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

donde n = número total de observaciones, y x = número de elementos seleccionados.

- a. Creen una planilla electrónica y calculen los valores de $C_{n,x}$ para, al menos, 20 casos de combinatoria simple.
 - b. Prueben su aplicación, instalándola en el dispositivo móvil igual que como ejecutaron la aplicación “Factorial”.
2. App Inventor permite probar las aplicaciones desarrolladas en este ambiente, mediante un “emulador” de celular. Para ello, deben descargar en su PC la aplicación “aiStarter” –que se encuentra disponible para el sistema operativo Windows en el sitio oficial del MIT <https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup-emulator.html>– e instalarla en su computador.
 - a. Prueben su aplicación “CombinatoriaSimple”; primero deben ejecutar la aplicación “aiStarter”; buscando en la barra de tareas y seleccionando “Emulador” en el menú “Conectar”.



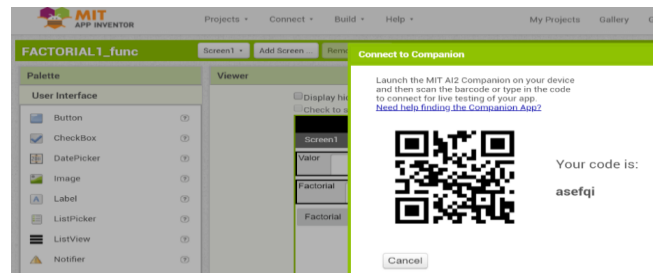
- b. Cuando terminen, pueden compartir el proyecto, exportándolo al formato .aia. Lo pueden hacer en el menú de “Proyectos” con la opción “Exportar a mi ordenador el proyecto (.aia) seleccionado”, y lo podrán visualizar en la carpeta “Descargas” de su computador. Luego, compártanlo a través de alguna plataforma de trabajo colaborativo de Google, o pueden enviarlo por correo electrónico.



3. Prueben también la aplicación “Factorial”, usando el emulador de la plataforma App Inventor.
 - a. ¿Qué ventajas presenta el uso de funciones o procedimientos en una aplicación? Argumenten desde la experiencia del desarrollo de la app de combinatoria simple.
 - b. Al ejecutar las aplicaciones en el emulador y en un celular, ¿obtienen los mismos resultados? ¿Por qué? ¿Qué sucede con la gráfica de visualización?
4. La recursividad es una técnica muy empleada en la programación y consiste en que una función se llame a sí misma; apliquen esta técnica y hagan una segunda versión recursiva de la aplicación “Factorial”. ¿Qué pueden observar con el número de bloques? ¿Aumenta o disminuye?
5. Si tuvieran que construir una app para resolver una ecuación de primer grado, ¿qué deberían considerar en cuanto al diseño gráfico y las reglas que habrá que programar, usando bloques?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. La plataforma App Inventor se puede ejecutar en celular o en el emulador con que cuenta esta plataforma. Se sugiere el trabajo con el código QR respectivo e instalarla en su celular o ejecutarla con el emulador de esta plataforma.



2. Se recomienda tener un dispositivo de memoria externo (pendrive o disco duro) con una copia del proyecto "Factorial"; se puede descargar de la galería de App Inventor. Revise también las condiciones de App Inventor, ya que sólo permite construir aplicaciones para el sistema operativo Android. Si algunos jóvenes tuviesen un celular iPhone, deberán probar sus aplicaciones en el emulador, ya que el sistema operativo de su dispositivo móvil es IOS, que no es soportado por App Inventor.
3. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Construyen y ejecutan programas para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.
 - Crean aplicaciones para dispositivos móviles, resguardando la información personal y privada de los usuarios.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Sitio Web Oficial del MIT App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/>
- App Inventor para Educadores
<http://teach.appinventor.mit.edu/>
- Tutoriales de App Inventor
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/tutorials.html>
- Ejemplo de App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/paintpot-part1.html>
- Tutoriales para principiantes
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos.html>

Actividad 2: Adivinar números

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes elaboren, en el entorno de desarrollo App Inventor, un nuevo tipo de aplicación, correspondiente a la categoría de juego. Construirán un juego con reglas predeterminadas que deberán probar en su celular. Posteriormente se pretende que elaboren su propia estrategia para un nuevo juego, formulando un conjunto de reglas básicas mediante el uso de “bloques” y señalando claramente las condiciones para “ganar el juego”.

Objetivos de Aprendizaje

OA 5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.

OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.

Actitudes

- Pensar con conciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

UN JUEGO CON REGLAS BÁSICAS EN APP INVENTOR

1. A continuación, sigue ordenadamente las instrucciones:
 - a. Piensa un número entero positivo.
 - b. Súmale 7.
 - c. Divide el resultado anterior por 2.
 - d. Suma el sucesor del número ingresado.
 - e. Multiplica el resultado por 4.
 - f. Divide el resultado por 6.
 - g. Réstale 3 al resultado.
2. Repite esta actividad con tres números distintos y responde las siguientes preguntas:
 - a. ¿Observas alguna regularidad en el resultado obtenido las tres veces? Argumenta tu respuesta.
 - b. Construye, en una planilla electrónica, una tabla de los valores que resultan al jugar este juego, comenzando por cada uno de los primeros 50 números naturales; así comprobarás tus conclusiones.
 - c. Compara tus resultados con los de tus compañeros. ¿Se mantiene la regularidad observada anteriormente?

- d. ¿Por qué crees que sucede esto? Fundamenta tu respuesta de acuerdo a una planilla electrónica con fórmulas intermedias.
 - e. ¿Serán estas las únicas instrucciones con las que se podrá jugar para obtener el mismo resultado?
 - f. Fundamenta matemáticamente tus conclusiones, utilizando la plantilla Excel y las fórmulas intermedias.
3. Elabora el juego en la plataforma de App Inventor. Antes, realiza el diseño gráfico que permita implementar las reglas de este juego.
- a. Ingresa algunos valores de la planilla electrónica con la que comprobaste los resultados.
 - b. Ahora instala tu aplicación en tu celular. Debes entregar permisos de “Desarrollador” en ajustes o configuración de tu celular; sigue las instrucciones del mismo sitio de App Inventor.
 - c. Al ejecutar esta app en distintos dispositivos móviles, ¿se obtendrá los mismos resultados? La extensión .apk, ¿funciona en un iPhone? Fundamenta tu respuesta.
4. Dadas las siguientes reglas del juego “Adivina un número”:
- Piensa un número cualquiera.
 - Súmale 3.
 - Multiplica el resultado por 2.
 - Réstale 8.
 - Divide por 2.
 - (El resultado es 54).
 - El número que pensaste era 55.
- a. Escribe la expresión algebraica de cada paso, considerando que representas el número que pensaste con la letra n .
 - b. Escribe la expresión algebraica correspondiente para cada paso.
 - c. Prueba los pasos para $n = 3$; $n = 7$ y $n = 10$.
 - d. Diseña una app en la plataforma App Inventor para mostrar por qué el valor es predecible.
 - e. Instala la aplicación en tu celular y pruébala.

TU JUEGO PROPIO EN APP INVENTOR

Se sugiere formar equipos de 2 a 3 estudiantes y trabajar en el ambiente de App Inventor de uno de los integrantes. Luego, se podrán compartir el proyecto, exportando al formato “.aia” en alguna plataforma de trabajo colaborativo.

1. Elaboren su propio juego de “Mago de los números”, considerando lo siguiente:
 - a. Se debe ingresar un número inicial.
 - b. El número final después de todas las operaciones debe ser el mismo número que se ingresó.
 - c. El juego debe contener al menos 4 pasos y ninguno de ellos puede anular a otros; por ejemplo, no se puede incluir como pasos sumar y restar el mismo número.
 - d. Comprueben sus reglas de la misma forma que en el “Juego1”.

2. Utilicen la app del “Juego 1” para que no tengan que construir desde cero. Para esto, deben grabar su proyecto anterior con el nombre de “Juego2”.
 - a. Prueben el juego con el emulador que simula la ejecución de la aplicación, en un celular o *tablet* con sistema operativo Android.
 - b. Creen una planilla electrónica con algunos valores con los que comprobaron los resultados del juego.
 - c. Ahora instalen su aplicación en un celular; deben entregar permisos de “Desarrollador” en ajustes o configuración del celular.
 - d. Sigán las instrucciones del sitio de App Inventor. ¿Observan alguna regularidad en el resultado obtenido las tres veces?

LA APP Y LAS REGLAS MATEMÁTICAS

El mago pedirá a un espectador que elija un número entre 1 y 15. Después mostrará 4 tarjetas para que el espectador responda si su elección está o no en cada una de esas 4 tarjetas; según sus respuestas, podrá “Adivinar el número”.

- Piensa un número del 1 al 15.

T1 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>11</td><td>13</td><td>15</td></tr> </table>	1	3	5	7	9	11	13	15	1. ¿Está en la tarjeta T1? (SÍ/NO)
1	3	5	7						
9	11	13	15						
T2 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table>	2	3	6	7	10	11	14	15	2. ¿Está en la tarjeta T2? (SÍ/NO)
2	3	6	7						
10	11	14	15						
T3 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table>	4	5	6	7	12	13	14	15	3. ¿Está en la tarjeta T3? (SÍ/NO)
4	5	6	7						
12	13	14	15						
T4 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table>	8	9	10	11	12	13	14	15	4. ¿Está en la tarjeta T4? (SÍ/NO)
8	9	10	11						
12	13	14	15						

- ¿Cuál fue el número que pensaste?

1. ¿Qué relación matemática existe entre el número pensado y las potencias de 2 (1, 2, 4 y 8) que encabezan cada una de las tarjetas?
2. ¿Por qué crees que sucede esto? Fundamenta tu respuesta.
3. Construye en App Inventor una app que permita realizar este juego.
4. ¿Serán las únicas reglas con las que se podrá jugar?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Las actividades del tipo “juegos con números” apoyan con fuerza el proceso de simbolización que requiere el álgebra, porque permiten justificar por medio de ella la resolución de situaciones y problemas. Los juegos suelen tener un efecto inmediato sobre la mayoría de los estudiantes, que rápidamente quieren saber “el truco”.
2. Se sugiere comprobar las conclusiones que obtuvieron al probar con distintos números. Se recomienda apoyarse con la herramienta electrónica para esta actividad, y reforzar y aplicar los conceptos de algoritmos y diagramas de flujo para que aborden la actividad.
3. Se sugiere el siguiente indicador para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Crean aplicaciones para dispositivos móviles, resguardando la información personal y privada de los usuarios.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Sitio Web Oficial del MIT App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/>
- App Inventor para educadores
<http://teach.appinventor.mit.edu/>
- Tutoriales de App Inventor
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/tutorials.html>
- Ejemplo de App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/paintpot-part1.html>
- Tutoriales para principiantes
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos.html>

Actividad 3: Ubicación mediante GPS

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes elaboren una aplicación móvil en el entorno de desarrollo App Inventor, para que tengan una experiencia con los sensores y mecanismos de control que están incorporados en su celular. Esta actividad les permite interesarse en las posibilidades que ofrece la tecnología para la sociedad y para la ayuda en seguridad. Al construir una App con el GPS, usarán el sistema de posicionamiento de escala global para determinar su ubicación y posteriormente calcular la distancia después de un desplazamiento. Se pretende que después determinen la pendiente del camino recorrido al moverse de un punto a otro.

Objetivos de Aprendizaje

OA 5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.

OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.

OA l. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales.

Actitudes

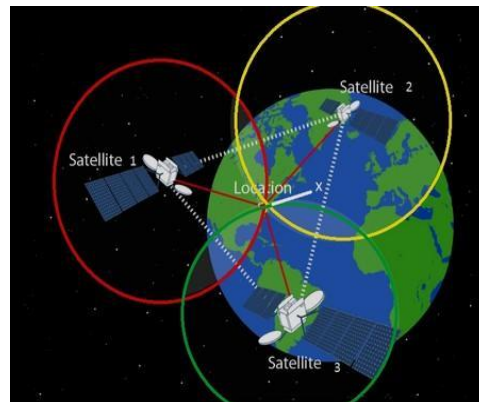
- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

CONOCER LA UBICACIÓN ACTUAL

La red de GPS (*Global Position System*) tiene un total de 27 satélites orbitando la Tierra, de los cuales 24 se utilizan de forma activa y otros tres funcionan como refuerzo por si alguno de los activos falla. El GPS de un móvil se conecta con al menos tres de los satélites cercanos a la persona para calcular la posición en la que se encuentra; el celular cuenta con un sensor (GPS) que permite obtener los datos sobre la ubicación del dispositivo.

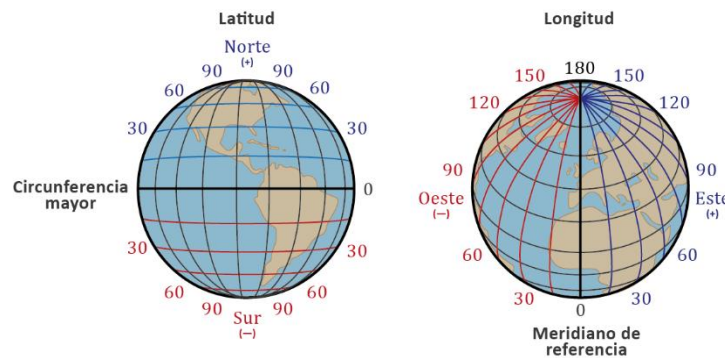


1. Construye una aplicación móvil en la plataforma de App Inventor para acceder a la información de tu ubicación actual; la idea es que dicha ubicación se restablezca cuando el dispositivo se desplace, obteniendo el punto de origen y destino, y que calcule la distancia entre los dos puntos mediante la latitud y la longitud.
2. Para elaborar esta app, la plataforma App Inventor permite determinar la latitud y la longitud del dispositivo móvil, así como la dirección de una calle, mediante el componente "LocationSensor".

3. Puedes tomar como referencia la siguiente interfaz gráfica de la app a construir:

Ubicación Actual	
Latitud:	<input type="text" value="00"/>
Longitud:	<input type="text" value="00"/>
Dirección:	Desconocido
Guardar Ubicación	
Ultima ubicación registrada	
Latitud:	<input type="text" value="00"/>
Longitud:	<input type="text" value="00"/>
Dirección:	Desconocido
Distancia:	<input type="text" value="x km"/>
Calcular Distancia	
Ir a la última ubicación	

Conexión disciplinar:
Ciencias para la Ciudadanía.
 OA f, OA g, 3° y 4° medio
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
 OA a, OA c, 3° y 4° medio



Después de construir la app, pruébala de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- Determina las coordenadas de latitud y longitud de tu posición actual (punto de origen).
- Desplázate y registra las nuevas coordenadas (punto de llegada). Siempre debes conocer las 2 últimas posiciones de tu dispositivo móvil.
- Registra las coordenadas del punto de origen y el punto de llegada en una planilla electrónica, para 5 puntos.
- Con estos datos, determina la distancia entre ambos puntos, considerando que el posicionamiento es en el globo terráqueo y no en el plano. Se sugiere usar el modelo del Haversine.
- Agrega a la planilla electrónica una columna que guarde la distancia de los 5 puntos anteriores, basándote en la fórmula de Haversine, y comprueba tus resultados.
- Repite esta actividad varias veces para verificar su funcionamiento.

1. ¿Qué aplicaciones instaladas en tu celular utilizan el GPS?
2. ¿Por qué los GPS no usan la distancia entre dos puntos en el plano para calcular distancias en el globo terráqueo?

EXPLORAR LA APLICACIÓN GOOGLE MAPS

Instalen en su celular la aplicación de otro compañero del grupo y comprueben los resultados de ambas aplicaciones.

1. Usen la aplicación de “Google Maps” en su celular e identifiquen qué tipo de información entrega.
 - a. ¿En qué situaciones les serviría esta aplicación?
 - b. ¿Qué datos entrega esta app?

Conexión disciplinar:
Ciencias para la Ciudadanía.
 OA f, OA g, 3° y 4° medio
Historia, Geografía y Ciencias
Sociales
 OA a, OA c, 3° y 4° medio

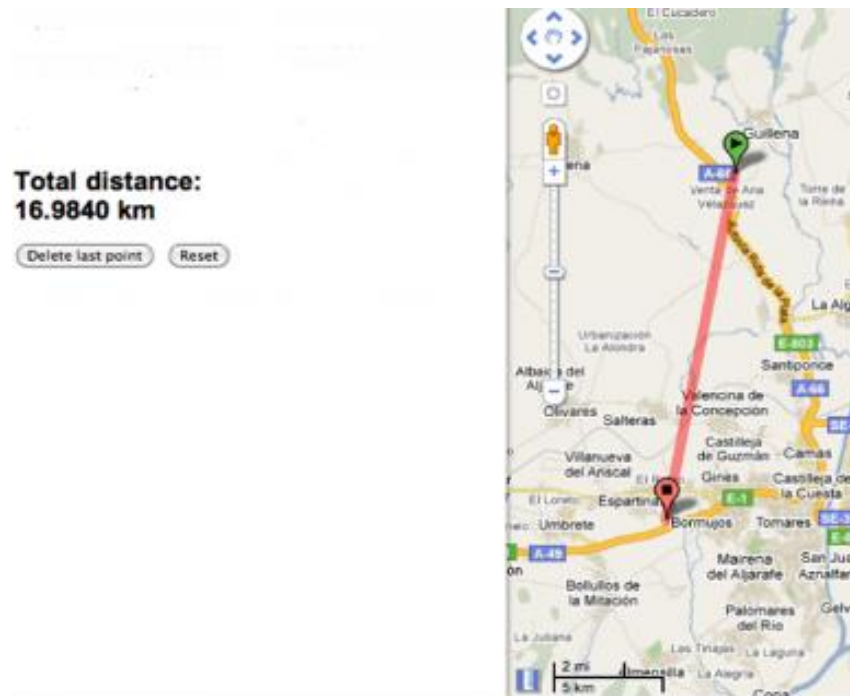
el
el

2. Agreguen el cálculo de la pendiente entre los dos puntos, punto de origen y el punto de llegada (después de realizar desplazamiento).

Ejecuten varias veces la aplicación y verifiquen cómo influye el movimiento en el cálculo de la pendiente.

- a. ¿Qué opinan de que las aplicaciones puedan acceder a su ubicación en cualquier momento?
- b. ¿Podría ser útil en algunas situaciones?
- c. La ubicación de cada uno, ¿debería ser un dato privado? Comenten entre los distintos grupos.

LA UBICACIÓN Y LOS SATÉLITES



1. Dibuja en un mapa las coordenadas de los 2 puntos que lee tu aplicación móvil, e indica la distancia entre ambos puntos.
2. Busca en internet los 3 satélites más cercanos a tu ciudad y ubica sus coordenadas en el mapa, con una imagen que los represente.
3. Dibuja una línea recta que una los 2 puntos que hiciste en el mapa; luego, estima la distancia entre ambos satélites según la altura a la que se encuentran.

Conexión disciplinar:
Ciencias para la Ciudadanía.
 OA f, OA g, 3° y 4° medio
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
 OA a, OA c, 3° y 4° medio

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Se recomienda ver el siguiente video para recordar el concepto de latitud y longitud:
<https://www.youtube.com/watch?v=xbAdkvMAHqo>
2. Conviene revisar los ejemplos en el sitio de App Inventor para apoyar esta actividad:
<https://appinventor.mit.edu/explore/content/location-sensor.html>
3. Las actividades con GPS permitirán al estudiante comprender la importancia de los satélites y cómo ellos nos brindan la ubicación de un dispositivo móvil mediante la latitud y la longitud; esta actividad se podría compartir con la clase de Historia y Geografía.

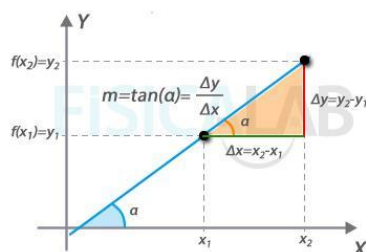
4. En esta actividad se utiliza el modelo de Haversine, ya que estamos calculando la distancia entre dos puntos ubicados en el globo terráqueo. No podemos utilizar la fórmula tradicional entre dos puntos,

Para $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$,

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

5. En la primera actividad, pídale al alumno que pruebe la aplicación que construyó; tiene que desplazarse al menos 3 metros en la sala de clases para apreciar cómo se actualizan las coordenadas.
6. Se recomienda utilizar el método de cálculo de pendiente en una recta en el plano, con base en los 2 puntos obtenidos con el GPS.

Pendiente m de una recta



7. Se sugiere el siguiente indicador para evaluar formativamente los aprendizajes:
- Crean programas para dispositivos, que involucren sensores y mecanismos de control.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Sitio Web Oficial del MIT App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/>
- App Inventor para educadores
<http://teach.appinventor.mit.edu/>
- Tutoriales de App Inventor
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/tutorials.html>
- Usando el sensor de ubicación
<https://appinventor.mit.edu/explore/content/location-sensor.html>
- Localización en Google Maps
<http://appinventor.mit.edu/explore/displaying-maps.html>
- Ejemplo ¿Dónde está mi coche?
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/android-wheres-my-car.html>
- Modelo de Haversine
<https://www.genbeta.com/desarrollo/como-calcular-la-distancia-entre-dos-puntos-geograficos-en-c-formula-de-haversine>
https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_del_haversine#F%C3%B3rmula_del_haversine
- Ejemplo de App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/paintpot-part1.html>
- Tutoriales para principiantes
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos.html>

Actividad 4: Elaborar una app para acceder a la cámara de un celular

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes elaboren una aplicación móvil en el entorno de desarrollo App Inventor, para que tengan una primera experiencia con los sensores y mecanismos de control que están incorporados en su celular. Al construir una App que permita usar la cámara, podrán explorar cómo solicitar al usuario los permisos necesarios para utilizar la cámara, y hacer lo mismo que la aplicación nativa “Cámara” incorporada en el celular; es decir: tomar fotos y almacenarlas en el dispositivo móvil. Después, en la actividad grupal, elaborarán una aplicación que permita usar el video.

Objetivos de Aprendizaje

OA 6. Utilizar la tecnología digital, y la información personal y privada que esta contiene, de una forma creativa, respetuosa y responsable.

OA I. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales.

Actitudes

- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

LA CÁMARA DEL DISPOSITIVO MÓVIL

Construye una aplicación móvil en la plataforma de App Inventor que permita acceder a la cámara incorporada en el celular, para poder tomar fotos y desplegarlas en el mismo dispositivo. El usuario debe permitir el acceso a este dispositivo, pues es el dueño.

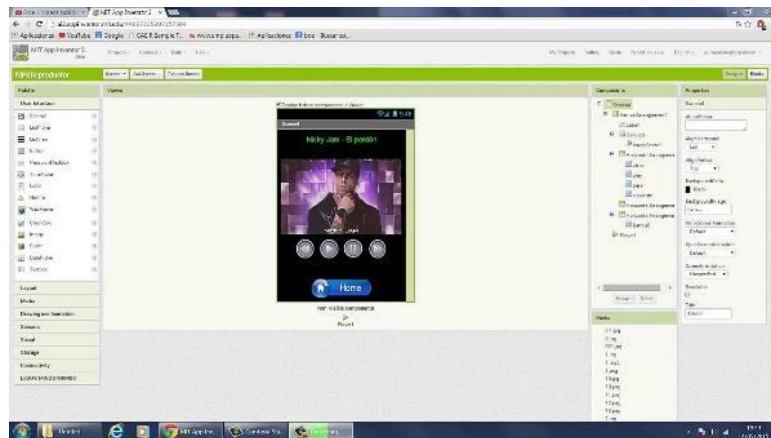
Utilizando la plataforma App Inventor, elabora una app que permita crear un anuario del curso con las fotos de cada alumno y registrar una frase que los identifique y que deseen compartir con el curso. Por ende, se debe poder tomar fotos con la cámara del dispositivo y desplegarlas en la pantalla del celular junto con la frase correspondiente.

1. Investiga la cámara de tu celular y sus características.
2. Toma 2 ó 3 fotos con la aplicación que trae instalada e investiga dónde se almacenan y cuánto pesa cada una. ¿Con cuántas fotos se llena la memoria del celular? ¿Cuánta memoria tiene? ¿Podemos eliminar fotos?
3. Busca una frase que te identifique y desees compartir con tus compañeros.

4. Diseña la pantalla con el diseño gráfico de tu aplicación en un documento.doc o .pptx, para entiendas cómo el usuario empleará tu app.
5. Crea en App Inventor una interfaz gráfica según tu diseño y construye una aplicación que permita al usuario tomar fotos con la cámara del dispositivo móvil.
6. Agrega a la aplicación la funcionalidad que permita ingresar las frases seleccionadas.
7. Despliega las fotos que tomaste y las frases seleccionadas.
8. Observa que, por razones de seguridad, tu app sólo podrá acceder a las fotos tomadas con la aplicación, ya que hay muchas aplicaciones disponibles y cada una puede acceder sólo a las fotos obtenidas con su app.
9. Piensa cómo podrías adaptar tu aplicación para ayudar a las personas que tienen alguna enfermedad que les afecte la memoria, para que puedan practicarla; por ejemplo: el Alzheimer, que causa problemas con la memoria, el pensamiento y el comportamiento. ¿Crees que podrías ayudar un enfermo de Alzheimer si almacenas las fotos de sus familiares y amigos? Investiga algunas experiencias en internet. Reflexiona sobre cómo la tecnología puede ayudar a las personas a mejorar su calidad de vida.

LA CÁMARA DEL DISPOSITIVO MÓVIL Y LA GENERACIÓN DE VIDEOS

1. Instalen en su celular la aplicación desarrollada por otro compañero del grupo y prueben su funcionamiento.
2. A partir del proyecto elaborado en la primera actividad, agreguen una nueva funcionalidad a la aplicación, que permita grabar un video de saludo del grupo para compartirlo con el curso.



3. Deben mostrar el video de saludo grabado en una nueva “ventana” del celular para facilitar su despliegue.

4. Cuando eliminan una foto en la nube de sus celulares o de las redes sociales, ¿realmente se elimina? Reflexionen sobre este tema y sobre la privacidad de la información en las redes sociales; en particular, cómo terceras personas pueden acceder a sus fotos y videos.
5. Construye una app que permita mostrar sólo el uso de la cámara, sin considerar inicialmente el despliegue de las fotos y las frases seleccionadas.
6. Sigue los pasos del video <https://www.youtube.com/watch?v=cuQ3iB1LU44> y revisa por qué tu aplicación no funciona correctamente.
 - a. Revisa los bloques de tu aplicación y determina los posibles errores en la programación de bloques para acceder a la cámara.
 - b. Si tuvieras que construir una app que permitiera leer un código de barra de un producto, ¿qué modificación deberías realizar a tu app?
 - c. ¿Cómo sabes que una aplicación está usando tu cámara?

LEER CÓDIGOS QR

1. Los códigos QR (en inglés “Quick Response”, respuesta rápida), desarrollados por la compañía japonesa Denso Wave en 1994, son códigos de barras bidimensionales. El ojo humano es incapaz de leer la matriz de puntos en la que se guardan los datos; se debe leer con un teléfono móvil o con un dispositivo que disponga de la aplicación correspondiente (un lector de códigos QR). Por este motivo, se te pide desarrollar una app que permita leer el código QR y desplegar la información que contiene.



2. Primero descarga en tu celular una aplicación que te permita leer códigos QR y prueba escaneando el código anterior.
3. Busca en internet un servicio que te permita crear tu tarjeta de presentación mediante un código QR, y prueba tu aplicación.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Las actividades con uso de la cámara permitirán a los jóvenes conocer las características de este componente integrado en el celular.
2. Podrían construir una planilla electrónica con el listado de las características de su cámara y compararlas con las características de las cámaras de los celulares de sus compañeros más cercanos a su ubicación.
3. En la primera actividad, podrían registrar la frase seleccionada por cada uno, en una planilla electrónica compartida en Google Docs.
4. Se sugiere pedirles a los que finalizan primero que apoyen a sus compañeros que tengan alguna dificultad.
5. Las actividades son ocasiones propicias para que desarrollen las habilidades de la asignatura. También les permiten reparar en sus propias habilidades, en las dificultades que encuentran y, más en general, en su relación con la Matemática. Para potenciar esa reflexión y experiencia, conviene que les haga algunas preguntas al cierre de las actividades, como:
 - ¿Qué les pareció la actividad?
 - ¿Qué aspectos les parecieron más difíciles?
 - ¿Cómo influye la tecnología en la seguridad personal, nuestro comportamiento y la ética?
6. Se sugiere el siguiente indicador para evaluar formativamente los aprendizajes.
 - Crean aplicaciones para dispositivos móviles, resguardando la información personal y privada de los usuarios.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Sitio web oficial del MIT App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/>
- App Inventor para educadores
<http://teach.appinventor.mit.edu/>
- Tutoriales de App Inventor
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/tutorials.html>
- Usando el sensor de ubicación
<https://appinventor.mit.edu/explore/content/location-sensor.html>
- Localización en Google Maps
<http://appinventor.mit.edu/explore/displaying-maps.html>
- Ejemplo ¿Dónde está mi coche?
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/android-wheres-my-car.html>
- Ejemplo de App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/paintpot-part1.html>
- Tutoriales para principiantes
<https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos.html>
- Ejemplo de uso de la cámara y el video
<https://www.youtube.com/watch?v=S9UbQ44irpU>
<https://www.youtube.com/watch?v=cuQ3iB1LU44>

Actividad de Evaluación

Objetivos de Aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>OA 5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.</p> <p>OA 6. Utilizar la tecnología digital, y la información personal y privada que esta contiene, de una forma creativa, respetuosa y responsable.</p> <p>OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.</p> <p>OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.</p> <p>OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.</p> <p>OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construyen y ejecutan programas para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control. • Crean aplicaciones para dispositivos móviles, resguardando la información personal y privada de los usuarios. • Crean programas para dispositivos que involucren sensores y mecanismos de control.

Duración: 6 horas pedagógicas

Se puede usar algunas de las siguientes actividades como ejemplos de evaluaciones para la unidad 4, cada una por sí misma o en conjunto. Se sugiere delimitar la evaluación según el contexto y el tiempo disponible.

CONSTRUIR UNA APP QUE DESPLIEGUE LA FECHA Y HORA ACTUAL MEDIANTE APP INVENTOR

Construye una aplicación que presente la fecha en dos formatos. La aplicación se inicia mostrando la fecha en el formato "día DD, mes MM, año AAAA": DD/MM/AAAA. Pulsando el botón "¿Qué hora es?", la aplicación debe presentar la hora en el formato HH: MM: SS.

Recuerda pensar primero en el diseño gráfico, que determina cómo el usuario podrá interactuar con la app, considerando los eventos que permitirán activar las funcionalidades solicitadas.

Luego debes pensar en cómo la app llevará a cabo las funcionalidades mediante la programación en bloques.



DESARROLLAR UNA APP PARA EL JUEGO “LAS TRES COINCIDENCIAS” MEDIANTE APP INVENTOR

Construye el juego “Las tres coincidencias”, que se juega habitualmente en los casinos. Consiste en que se presentan 3 figuras en la pantalla de la máquina de juego, en forma aleatoria; si coinciden en algún instante, el jugador gana. Hay que recordar que existe una colección fija de figuras y cada una puede aparecer en cualquier lugar de la pantalla.

En su versión para un dispositivo móvil, se debe presentar las tres figuras en la pantalla del celular, y deben desplegarse en forma aleatoria. El usuario podrá detener el paso de las figuras cuando quiera y, si las tres imágenes coinciden, gana. El juego debe indicar el número de intentos y el número de aciertos, para que el jugador pueda saber su nivel en todo momento. Además, debe permitirle reiniciar el juego para que el número de intentos y de aciertos vuelvan a cero. Hay que recordar que las posibilidades para cada lugar son 1, 2 y 3.



Opciones ganadoras:



CONSTRUIR UNA CALCULADORA ESTADÍSTICA PARA OBTENER ESTADÍGRAFOS DE POSICIÓN

Como se recordará, las medidas de tendencia central –media, mediana y moda central– son medidas estadísticas que pretenden resumir un conjunto de valores en un solo valor; representan un centro en torno al cual se ubica el conjunto de los datos. Las medidas de dispersión, en cambio, miden el grado de dispersión de los valores de la variable; es decir, pretenden evaluar en qué medida los datos difieren entre sí. Si ambos tipos de medidas se usan juntas, permiten describir un conjunto de datos, pues entregan información acerca de su posición y su dispersión.

Construye una calculadora estadística que permita calcular los estadígrafos de posición mediana, moda y promedio, y las medidas de dispersión desviación estándar y varianza. El usuario ingresará en un campo de texto los valores, que deben ser numéricos y estar separados por comas.

Realiza esta actividad de acuerdo con las siguientes instrucciones:

Parte I

1. Formen grupos de 2 a 3 alumnos y trabajen en el ambiente de App Inventor. Algunos grupos trabajan calculando la mediana, otros la media aritmética y otros, la moda.
2. Como primera actividad, cada grupo diseña las pantallas por medio de las cuales el usuario utilizará esta app.
3. Cada grupo deberá usar funciones o procedimientos para poder invocar en su app, el estadígrafo desarrollado con valores distintos, las veces que sea necesario.
4. Luego elaboren una planilla Excel; todos los grupos usarán los mismos datos de entrada, para que cada uno pueda validar sus cálculos y asegurar su correcto funcionamiento.

Parte II

1. Revisen sus aplicaciones. Cada grupo debe entregar sus códigos a los otros equipos para que tengan los tres estadígrafos de posición en su calculadora estadística. Como todos usaron los mismos datos de prueba en la planilla Excel, prueben el funcionamiento de esta calculadora estadística con la mediana, la media aritmética y la moda de manera integral.
2. Ahora cada grupo crea funciones para calcular la varianza y la desviación estándar, y valida sus desarrollos con los mismos datos de la planilla Excel.
3. Graben sus proyectos con el nombre del grupo seguido de CalculadoraEstadística; por ejemplo: Grupo1CalculadoraEstadística.
4. Exporten sus proyectos con extensión .aia y súbanla a una carpeta en Dropbox o Google Docs; compartan esta carpeta con el profesor para que pueda descargar sus proyectos.
5. ¿Qué sucede si el usuario de la aplicación no ingresa los datos como se le solicitan; esto es, valores sólo numéricos separados por “,”?

6. La calculadora, ¿debe validar el formato de ingreso? Esta validación, ¿es necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de la calculadora?

PAUTA DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Niveles de logros		
	Completamente logrado	Se observa aspectos específicos que pueden mejorar	No logrado por ausencia o no se puede entender las instrucciones o la secuencia
Construyen estrategias de manera individual y colaborativa, a fin de ejecutar programas para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.			
Resuelven problemas que involucran modificar programas para dispositivos, a fin de optimizar un procedimiento que involucra sensores y mecanismos de control.			
Crean programas para dispositivos a fin de resolver problemas que involucren sensores y mecanismos de control.			
Crean aplicaciones para dispositivos móviles, resguardando la información personal y privada de los usuarios.			

Proyecto Interdisciplinario

Manual de orientación

¿Qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos?

El Aprendizaje Basado en Proyectos se define como una propuesta de enseñanza que se organiza en torno a un problema o necesidad que se puede resolver, aplicando diferentes perspectivas y áreas del conocimiento. Para encontrar la solución, los estudiantes movilizarán conocimientos, habilidades y actitudes durante todo el proceso hasta llegar a una solución que se expresa en un producto. Los proyectos surgen desde sus propias inquietudes e intereses, potenciando así su motivación por aprender y su compromiso frente al propio aprendizaje.

¿Por qué fomenta el trabajo interdisciplinario?

La complejidad de un problema real o necesidad es la razón que justifica la participación y conexión de distintos saberes y disciplinas. Por ejemplo, los proyectos STEM se desarrollan sobre problemas o necesidades que vinculan ciencia, tecnología, matemática e ingeniería para su solución.

¿Cómo se relaciona con las Habilidades para el siglo XXI?

La metodología de proyecto permite que los estudiantes potencien estas habilidades y actitudes, ya que, por ejemplo, su procedimiento los organiza para que busquen juntos una solución, los desafía para que flexiblemente encuentren una respuesta nueva al problema y para que reflexionen con otros desde diferentes perspectivas, generando así el trabajo colaborativo, la comunicación y el pensamiento crítico y creativo.

¿Cuáles son los elementos del Aprendizaje Basado en Proyectos?

Pregunta o problema central

Los problemas que se aborda en un proyecto se vinculan con situaciones reales y significativas para los estudiantes. Se relacionan con sus inquietudes e intereses y los motivan a explorar y participar activamente en la búsqueda responsable de una solución.

Indagación sostenida

Cuando se enfrentan a un problema desafiante, comienza el proceso de búsqueda para construir soluciones. Durante este proceso, los alumnos hacen nuevas preguntas, utilizan recursos y profundizan los conocimientos.

Autenticidad

Los proyectos tienen un contexto auténtico. Por ejemplo: los estudiantes resuelven problemas que enfrentan las personas fuera de la escuela, pero también pueden centrarse en problemas auténticos dentro de ella. Los proyectos pueden tener un impacto real en los demás, como cuando los alumnos

atienden una necesidad en su escuela o comunidad (por ejemplo: diseñar y construir un huerto escolar, mejorar un parque comunitario, ayudar a los inmigrantes locales); también pueden crear algo que otras personas usarán o experimentarán. Un proyecto puede tener autenticidad personal si refleja las preocupaciones, los intereses, las culturas, las identidades y los problemas de los estudiantes en sus vidas.

Voz y elección del estudiante

Los alumnos deben sentir que pueden participar activamente, tomar decisiones, expresar sus puntos de vista, proponer soluciones durante el trabajo en equipo y expresarse por medio de los productos que crean. Participan activamente en un proyecto, desde el momento en que identifican el problema hasta que divulgan el producto; así fortalecen su compromiso y motivación con el propio aprendizaje.

Metacognición

A lo largo de un proyecto los estudiantes –junto con el docente– deben reflexionar sobre lo que están aprendiendo, cómo están aprendiendo y por qué están aprendiendo. La reflexión puede ocurrir de manera informal, como parte de la cultura y el diálogo en el aula, pero también debe ser una parte explícita de los diarios del proyecto, la evaluación formativa programada, las discusiones en los puntos de control del proyecto y las presentaciones públicas de su trabajo. La reflexión sobre el proyecto en sí, cómo se diseñó e implementó, los ayuda a decidir cómo podrían abordar su próximo proyecto y a mejorar la forma de aplicar esta metodología.

Crítica y revisión

Los estudiantes deben estar abiertos a dar y recibir comentarios constructivos acerca del trabajo propio y el de sus compañeros, lo que permite mejorar los procesos y productos del proyecto. Idealmente, tiene que hacerlo según protocolos formales y con el apoyo de rúbricas. Los invitados o expertos externos también pueden ayudar, brindando un punto de vista auténtico y real. La crítica y revisión del trabajo propio permite a los alumnos evaluar los resultados de su aprendizaje, fortaleciendo la evaluación formativa.

Producto público

A diferencia de otras metodologías, en el Aprendizaje Basado en Proyectos la respuesta o solución a la pregunta o problema se expresa en un "producto", que puede ser un artefacto tangible, multimedial o digital, una presentación sobre la solución a un problema, un desempeño o evento, entre otras opciones. Al finalizar el proyecto, los estudiantes tienen que poder presentarlo públicamente; eso aumenta su motivación, ya que no se reduce a un intercambio privado entre profesor y alumno. Esto tiene un impacto en el aula y en la cultura escolar, pues ayuda a crear una "comunidad de aprendizaje", en la cual los estudiantes y los maestros discuten lo que se está aprendiendo, cómo se aprende, cuáles son los estándares de desempeño aceptables y cómo se puede mejorar el desempeño de los alumnos. Finalmente, hacer que el trabajo de los alumnos sea público es una forma efectiva de comunicarse con los pares y los miembros de la comunidad.

¿Qué debo considerar antes de la ejecución de un proyecto?

- Incorporar en la planificación anual de la asignatura una o más experiencias de proyectos, tomando en cuenta el tiempo semanal de la misma.
- Si la asignatura es de 2 horas a la semana, se recomienda incorporar un proyecto acotado o abordar toda una unidad de aprendizaje mediante esta metodología.
- Si la asignatura es de 6 horas semanales, se recomienda destinar un tiempo fijo a la semana (por ejemplo, 2 horas) para el proyecto.
- La planificación anual también debe incorporar la exhibición pública de los proyectos. Se recomienda que sea una instancia en que se invite a los padres, familias, expertos y otros miembros de la comunidad (se sugiere solicitar a la dirección del establecimiento que reserve un día para llevar a cabo la actividad).
- Identificar en los Objetivos de Aprendizaje, tópicos, necesidades o problemas que se pueda abordar interdisciplinariamente con dos o más asignaturas.
- Si el proyecto involucra a dos o más asignaturas, los profesores deben planificarlo juntos y solicitar un tiempo adecuado para ello a su jefe técnico o al director.
- Una vez hecha esta planificación e iniciado el año escolar, se debe explicar a los estudiantes en qué consiste esta metodología, exponerles los tópicos que se identificó en las Bases Curriculares y pedirles que, a partir de ello, propongan problemas o preguntas que se puede resolver o responder mediante un proyecto.
- El Aprendizaje Basado en Proyectos requiere de un trabajo grupal y colaborativo. Cada integrante del grupo debe asumir un rol específico, el cual puede ir rotando durante la ejecución del proyecto.

¿Cómo se organiza y ejecuta el proyecto?

Para organizar el proyecto, se presenta una ficha con diferentes componentes que ayudarán a ejecutarlo. A continuación, se explica cada uno de esos componentes.

Resumen del proyecto

Síntesis del tema general, el propósito y el resultado esperado del proyecto.

Nombre del proyecto

Se recomienda incluir un subtítulo que evidencie el tema o el contenido que se trabaja en el proyecto.

Problema central

En esta sección, se expone un párrafo de la pregunta o problema que se quiere resolver por medio del proyecto. Se recomienda explicar cuál es el tema que se va a resolver y por qué el proyecto puede hacerlo o desarrollar reflexiones profundas en los alumnos.

Propósito

Se explica el objetivo general y específico del proyecto.

Objetivos de Aprendizaje de Habilidades y Conocimientos

En esta sección, se explica cuáles son los Objetivos de Aprendizaje de la asignatura que se desarrollará en el proyecto. Se espera que sean interdisciplinarios, por lo que se recomienda incorporar los OA de las otras asignaturas involucradas.

Tipo de Proyecto Interdisciplinario

Es importante aclarar qué aspectos de las distintas disciplinas se aplicará en el proyecto. Esta sección busca que el docente exponga y explique tales relaciones de manera que sea más fácil guiar el trabajo interdisciplinario. Para esto, conviene que se coordine con los profesores de las otras áreas disciplinares.

Producto

Todo proyecto debe tener como resultado un producto; es decir, algún objeto, aparato, informe, estudio, ensayo, disertación oral, escrita, visual, audiovisual o multivisual para que los estudiantes divulguen el trabajo realizado.

Habilidades y actitudes para el siglo XXI

Es importante que el docente resalte que esta metodología pretende que los alumnos desarrollen habilidades y actitudes del siglo XXI, que son transversales a todas las áreas del currículum. Esto permite que profesores y alumnos sean conscientes de que ellas van más allá de los conocimientos y habilidades disciplinares.

Recursos

Se tiene que describir los componentes, insumos de trabajo, bibliografía o elementos fundamentales para el proyecto.

Etapas

Hay que planificar el proyecto según fases de trabajo, considerando el tiempo destinado al mismo en la planificación anual.

Cronograma semanal

Es importante planificar el avance del proyecto clase a clase; en una sola se puede desarrollar más de una etapa, o una etapa puede durar más de una clase. Lo importante es que la planificación sea clara y ordenada para que profesor y alumnos trabajen de la manera más regular posible, considerando los avances u obstáculos que puedan encontrar en el desarrollo del proyecto.

Evaluación formativa y sumativa

En esta sección, el docente tiene que especificar con qué criterios se evaluará el proyecto y qué instrumentos se aplicará, tanto en la dimensión formativa como en la sumativa. Es importante recordar que la retroalimentación es un componente esencial del proyecto, por lo que profesor debe señalar cómo llevará a cabo dicho proceso.

Difusión final

Dependiendo del objetivo del proyecto, se sugiere que cuando lo terminen, los alumnos dediquen algún tiempo para difundirlo a la comunidad escolar.

Proyecto STEM: Selección natural

Entendiendo la evolución por medio del juego

Resumen del Proyecto

Se busca que los estudiantes sean capaces de corregir preconceptos erróneos sobre la selección natural y la teoría de la evolución, como visiones teleológicas, creacionistas, ideas acerca del desarrollo “progresivo” del ser humano, y pensar que la cooperación y el altruismo no se pueden por el mecanismo de selección natural. Para corregir los preconceptos errados, se diseñan actividades concretas tipo juego que les permitan cambiar sus concepciones de la biología evolucionaria para comenzar a dar explicaciones más científicas.

Primero, jugarán un juego de Selección Natural de un rasgo físico (el color) y luego otro de un rasgo conductual (la cooperación). Representarán los resultados de los juegos con gráficos y estadísticas, lo que les permitirá aplicar habilidades transversales de ciencias y matemática. Finalmente, presentarán los resultados a la comunidad.

Nombre del Proyecto

SELECCIÓN NATURAL

Entendiendo la evolución por medio del juego

Problema central

¿En qué consiste realmente la selección natural dentro del proceso de la evolución de las especies?

La evolución es un tema central en Biología; aunque ha ido ganando preponderancia en la enseñanza, todavía prevalecen muchas concepciones erradas y la enseñanza no logra solucionar esa deficiencia.

Los sesgos esencialistas pueden distorsionar juicios sobre una amplia gama de fenómenos evolutivos, como los conceptos de variación, herencia, adaptación, domesticación, especialización y extinción. Los estudiantes, ya antes de entrar a la escuela, vienen con concepciones teleológicas y vitalistas, que los inducen a concebir una evolución lamarkeana, y les dificulta comprender los mecanismos ciegos de la selección natural.

Propósito

Se pretende que los alumnos cambien sus concepciones de biología sobre evolución para comenzar a dar explicaciones más científicas, usando selección natural en lugar de explicaciones teleológicas y creacionistas.

Se espera que, por medio de este proyecto, comprendan y expliquen el mecanismo de selección natural, en el entendido de que es un sistema ciego y que el azar es central en su funcionamiento. También se busca que comprendan el rol de la herencia de rasgos (tanto físicos como conductuales), grafiquen patrones y desarrollen el pensamiento poblacional. Esto se evidencia con la construcción de explicaciones científicas que empleen correctamente el concepto de evolución.

Objetivos de Aprendizaje de Habilidades**CIENCIAS****OA Habilidades**

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

MATEMÁTICA**OA Habilidades**

OA e. Construir modelos, realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.

OA f. Evaluar modelos para estudiar un fenómeno, analizando críticamente las simplificaciones requeridas y considerando las limitaciones de aquellos.

BIOLOGÍA DE LOS ECOSISTEMAS**OA Conocimiento y comprensión**

OA 1. Explicar el estado de la biodiversidad actual a partir de teorías y evidencias científicas sobre el origen de la vida, la evolución y la intervención humana.

Preguntas

- ¿Cómo funciona la selección natural?
- ¿Cómo podemos observar y explicar la teoría evolutiva de Darwin sin observar a los animales directamente?
- ¿Se puede utilizar la estadística para comprender la selección natural?
- ¿Existen factores colaborativos en la evolución de las especies, o la supervivencia y la adaptación se dan sólo por factores individuales?

Tipo de Proyecto Interdisciplinario STEM

- Matemática
- Biología

Producto

Análisis estadístico del resultado de los juegos acerca de la selección natural, tanto del rasgo color como el de cooperación.

Reporte audiovisual sobre los resultados estadísticos de los juegos y su relación con el concepto de selección natural.

Habilidades y actitudes para el siglo XXI

Pensamiento crítico

Trabajo colaborativo

Comunicación

Recursos**SELECCIÓN NATURAL**

- Un pliego de papel color tierra de 3 x 1,5m.
- Fichas de color blanco y color tierra de 5 x 5 cm (100 de cada color).
- Bolsas para guardar las fichas, que indiquen Generación I, II y III; si fueron capturadas o no.
- Hojas para confeccionar cuadros estadísticos y gráficos.

Cómic de explicación en <http://www.conectastem.cl/conecta/Comics/seleccion-natural/>

COOPERACIÓN

- 2 contenedores plásticos de 0,5 x 1.0 m, adaptados con una red y una ventana en la tapa.
- Adornos de Navidad tipo guirnaldas esféricas de distintos tamaños.
- Ganchos elaborados con alambres de dos tipos: gancho simple y gancho doble, de unos 4 cm.
- Bolsas para guardar ganchos y adornos que indiquen Generación I, II y III para organismos muertos y sobrevivientes.

Cómic de explicación en <http://www.conectastem.cl/conecta/Comics/coopera/>

Etapas

- Fase 1: Comprensión del problema: ¿en qué consiste la selección natural? Conversar con los estudiantes sobre la evolución, explicando cómo el factor del azar influye en ella.
- Fase 2: Juego de selección natural
- Fase 3: Análisis estadístico de selección natural
- Fase 4: Comprensión del problema: la evolución, ¿es producto únicamente de la capacidad individual, o la cooperación y la organización con otros puede facilitar la sobrevivencia?
- Fase 5: Juego de cooperación
- Fase 6: Análisis estadístico de cooperación
- Fase 7: Presentación de resultados a la comunidad

Cronograma semanal

Primera clase (Fases 1, 2 y 3)

- Plantear el problema.
- Guiar a los estudiantes mediante preguntas y actividades de descubrimiento para que construyan conocimiento respecto de la selección natural, preguntándoles acerca de sus preconcepciones y explicando cómo el azar influye en la selección evolutiva.

Ejemplo: Extracto de la serie Cosmos (2017), capítulo 2. <https://www.youtube.com/watch?v=JlkXsG4Jfwg>

- Aplicar el juego de la selección natural.
- Elaborar informe y gráficos estadísticos.

Segunda clase (Fases 4, 5 y 6)

- Plantear el problema.
- Guiar a los estudiantes mediante preguntas y actividades de descubrimiento para construir conocimiento acerca de la cooperación entre los individuos de una especie.

Ejemplo: Revisar documental “Nuestro Planeta” (2019)

- Aplicar juego de la cooperación.
- Elaborar informe y gráficos estadísticos

Tercera clase (Fase 7)

- Presentar resultados aprendidos a la comunidad.
- Se propone analizar el problema del criadero de gallinas ponedoras de huevos y las dos opciones de selección artificial (gallina que pone más huevos de cada caja se reproduce, todas las gallinas de la jaula que pone más huevos se reproducen); que los estudiantes predigan cuál opción es mejor y, luego de conocer los resultados, intenten explicarlos.

Evaluación Formativa

Retroalimentación de cada fase del proceso.

Evaluación Sumativa

Informe de gráficos y estadísticas

Difusión Final

Demostración de las conclusiones frente a la comunidad.

Bibliografía

Araya, R., Bahamondes, M., Contador, G., Dartnell, P., Aylwin, M. (2013). "Enseñanza de la Selección Natural con Juego Masivo por Internet", en *Congreso de Pedagogía 2013*, La Habana, Cuba.

"Comic Coopera", Conecta Stem, <http://www.conectastem.cl/conecta/Comics/cooper/>

"Comic Selección Natural", Conecta Stem <http://www.conectastem.cl/conecta/Comics/seleccion-natural/>

Muir, W.M. (1995). Group selection for Adaptation to Multiple-Hen Cages: Selection Program and Direct Responses. En *Poultry Sciences* 75(4), p. 447-458

Criterios de evaluación

Tanto para las habilidades del siglo XXI de Pensamiento creativo e innovación, Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo, como para el Diseño de proyecto y la Presentación del trabajo, referirse a las rúbricas correspondientes en el Anexo.

Glosario

Abstracción: Proceso cognitivo mediante el cual se puede separar mentalmente las cualidades particulares de varios objetos, para fijarse únicamente en uno o en diversas características comunes. A partir de ahí se puede hacer una generalización.

Algoritmo: Secuencia de instrucciones o pasos ordenados y finitos que se realizan de manera sucesiva para solucionar un problema o realizar un proceso. En general, un programa computacional (software) es la transcripción (en lenguaje de programación) de un algoritmo.

Patrón o regularidad (numérica): Regla de formación que tiene una sucesión de elementos que permiten definir o determinar cada elemento de esa sucesión. Un patrón numérico sería, por ejemplo, la secuencia de los números naturales en la que el siguiente número es el anterior incrementado en uno.

Depuración (*debugging*): Proceso que consiste en revisar el programa para eliminar eventuales errores. También se busca optimizar el programa para que su funcionalidad y velocidad sean máximas.

Descomposición: Separación de una cosa en las diferentes partes o elementos que la componen. Aplicado en el contexto informático de la resolución de problemas, consiste en descomponer un problema más complejo en subproblemas más pequeños para luego resolverlos en forma independiente.

Error (de sintaxis): Se produce cuando el compilador detecta errores de escritura –por ejemplo, respecto de palabras reservadas en un determinado lenguaje de programación– o cuando no existe una secuencia correcta de comandos.

Código: Instrucciones contenidas en un programa computacional que el ordenador entiende para ejecutar una tarea o acción. Las aplicaciones (softwares) habituales suelen tener miles de líneas de código que se debe mantener y actualizar.

Programa computacional: Conjunto ordenado de instrucciones que se da a un computador, indicándole las acciones que debe llevar a cabo para realizar una tarea o trabajo específico.

Bibliografía

- Araya, R.; Gigon, P. (1992). Segmentation Trees: a New Help for Building Expert Systems and Neural Networks Computational Statistics, COMPSTAT 92, 1:119-124. Physica-Verlag HD.
- Araya, R., Isoda, M., González, O., e Inprasitha, M. (2019). A Framework for Computational Thinking for the Transition to a Super Smart Society. APEC InMside Report.
- Artecona, F., Bonetti, E., Darino, C., Mello, F., Rosá, M., y Scópise, M. (2017). Pensamiento Computacional. Un Aporte para la Educación de Hoy. Uruguay: Fundación Telefónica. Recuperado de <https://www.fundaciontelefonica.cl/arte-y-cultura-digital/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/618/>
- Basogain, X., Olabe, J., & Del Rosario, R. (2016). PC-01: Introduction to computational thinking: Educational technology in primary and secondary education - IEEE Conference Publication. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7751816/citations?tabFilter=papers>
- Basogain, X., Olabe, M., Olabe, J., Rico, M., Rodríguez, L., & Amortegui, M. (2017). Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia: colaboración internacional de innovación en la educación. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5188.pdf>
- Cabello-García, J. (2015). Crea tus aplicaciones android con app inventor 2. Antequera: IC Editorial.
- Cortés, E., Vanoli, V., & Casas, S. (2010). Big Bang un recurso didáctico-pedagógico en el aprendizaje de la implementación de algoritmos en pseudocódigo. Santa Cruz, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20836/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Denning, P. J. (2009). Beyond Computational thinking. Communications of the ACM, 52 (6), pp. 28-30.
- Fábrega, R., Jara, M., Carreño, E., & Osorio, M. (2016). Enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela ¿Qué están haciendo en otros países? Santiago: Fundación Telefónica. Recuperado de <http://www.fundaciontelefonica.cl/wp-content/uploads/descargas/1504030044-Ense%C3%B1anza%20de%20Lenguajes%20de%20Programaci%C3%B3n%20en%20otros%20pa%C3%ADses.pdf>
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*. Vol. 42, Nº 1, pp. 38-43.
- Jara, M., & Fábrega, R. (2017). Bases para la implementación de la Enseñanza de la Programación en el Sistema Escolar: Exploración de Estrategias Públicas y Privadas. Santiago: Fundación Telefónica. Recuperado de <https://www.fundaciontelefonica.cl/arte-y-cultura-digital/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/641/>
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? Computers in Human Behavior, 41, 51–61. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>

- Moreno, R. (2016). Desarrollo de aplicaciones Android usando MIT App Inventor 2. Recuperado de: <https://drive.google.com/drive/folders/1wsm4FJcoGHolZH9D3hmVd1TN09P2Ye1n>
- Pérez-Castaño, A. (2016). Python Fácil. Marcombo: Grupo Alfaomega.
- Rico Lugo, M. J. y Bosagain Olabe X. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 26-42, doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers and Plays*. Boston: MIT.
- Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, J., Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M. y Teller, A. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030. One hundred year study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel. Stanford University, Stanford, CA. Recuperado de <http://ai100.stanford.edu/2016-report>
- Tedre, Matti; Denning, Peter J. (2016). The Long Quest for Computational Thinking. Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research, November 24-27, 2016, Koli, Finland: pp. 120-129.
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. Recuperado de <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Wing, J. (2017). Pensamiento Computacional. Recuperado de <https://www.youtube.com/embed/Vk7fJ9ExITY>
- Yadav, A., Stephenson, C. & Hong, H. (2017). Computational Thinking for Teacher Education. Vol. 60, Nº 4, pp. 55-62.
- Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED-Revista de Educación a Distancia*. Vol. 46, Nº 4. Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/240321/183001>

Anexos

Anexo 1: Rúbricas para evaluar proyectos

Rúbrica Para El Trabajo Colaborativo

El proyecto tiene uno o más de los siguientes problemas en cada área

El proyecto incluye algunas características del proyecto efectivo, pero presenta algunas debilidades

El proyecto tiene las siguientes fortalezas

Desempeño individual	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>1</p> <p>Se hace responsable de sí mismo</p>	<ul style="list-style-type: none"> No demuestra preparación, información y disposición para trabajar en equipo. No usa las herramientas tecnológicas acordadas con el equipo para comunicar y gestionar las tareas de proyecto. No hace la mayoría de las tareas del proyecto o no las completa a tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> En general demuestra preparación, información y disposición para trabajar con el equipo. Usa las herramientas tecnológicas acordadas con el equipo para comunicar y gestionar las tareas del proyecto, pero de manera consistente. Realiza algunas tareas pero necesita que se le recuerde al respecto. Completa la mayoría de las tareas a tiempo. A veces usa retroalimentación de los otros para mejorar su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra preparación, información y disposición para trabajar; estando bien informado acerca del tema del proyecto y cita y usa la evidencia para investigar y reflexionar acerca de ideas con el equipo. Usa sistemáticamente las herramientas tecnológicas acordadas con el equipo para comunicar y gestionar las tareas del proyecto. Realiza las tareas sin que se le tenga que recordar al respecto. Completa la totalidad de las tareas a tiempo. Usa la retroalimentación de los otros para mejorar su trabajo.
<p>2</p> <p>Ayuda al equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> No ayuda al equipo a resolver problemas; puede generar problemas. No hace preguntas de sondeo ni expresa ideas o elabora en respuesta a preguntas y discusiones. No da retroalimentación útil a los otros. No ofrece ayudar a los otros si estos lo necesitan. 	<ul style="list-style-type: none"> Coopera con el equipo, pero puede no ser activo en la ayuda para solucionar problemas. A veces expresa sus ideas claramente, hace preguntas de sondeo y elabora en respuesta a preguntas y discusiones. Da retroalimentación a otros, pero esto no es siempre útil. A veces ofrece ayudar a los otros si estos lo necesitan. 	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda al equipo a resolver problemas y manejar los conflictos. Ayuda a la generación de discusiones efectivas al expresar sus ideas claramente, hacer preguntas de sondeo, asegurarse que todos sean escuchados y al responder de manera reflexiva ante nueva información y perspectivas. Da retroalimentación efectiva (específica, factible y apoyadora) a los otros para que puedan mejorar su trabajo. Ofrece ayuda a los otros si es que los necesitan.
<p>3</p> <p>Respeto a otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> Es irrespetuoso o poco amable con sus compañeros de equipo (puede interrumpir, ignorar las ideas de los otros o herir sentimientos) No reconoce o respeta otras posturas. 	<ul style="list-style-type: none"> En general, es educado y amable con sus compañeros de equipo. En general, reconoce y respeta las posturas de los otros y al estar en desacuerdo, lo expresa de forma diplomática. 	<ul style="list-style-type: none"> Es educado y amable con sus compañeros de equipo. Reconoce y respeta las posturas de los otros y al estar en desacuerdo, lo expresa de forma diplomática.

Rúbrica para el pensamiento crítico

El proyecto tiene uno o más de los siguientes problemas en cada área

El proyecto incluye algunas características del proyecto efectivo, pero presenta algunas debilidades

El proyecto tiene las siguientes fortalezas

Oportunidad de pensamiento crítico en las fases del proyecto	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>1</p> <p>Lanzamiento del proyecto.</p> <p>Analiza la pregunta clave e inicia la indagación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solo ve los aspectos superficiales de la pregunta clave o solo un punto de vista de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica algunos aspectos centrales de la pregunta clave, pero puede no ver sus complejidades ni considerar variados puntos de vista. Realiza preguntas complementarias acerca del tema o acerca de lo que la audiencia o usuarios del producto quieren o necesitan, pero no indaga lo suficiente en ello. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra comprensión acerca de los aspectos centrales de la pregunta clave, identificando en detalle lo que se necesita saber para responderla y considerando varios posibles puntos de vista para responderla. Realiza preguntas complementarias que permiten enfocar o ampliar la indagación, si es que se necesita. Hace preguntas complementarias para lograr la comprensión acerca de lo que la audiencia o usuarios del producto quieren o necesitan.
<p>2</p> <p>Construcción de conocimiento, comprensión y habilidades.</p> <p>Recopilar y evaluar información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Es incapaz de integrar la información para responder la pregunta clave; recopila muy poca o demasiada información y esta es irrelevante o viene de muy pocas fuentes. Acepta la información sin cuestionar su validez ni evaluar su calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Intenta integrar la información para responder la pregunta clave; pero puede ser muy poca o demasiada información y/o viene de muy pocas fuentes o de algunas irrelevantes. Comprende que la calidad de la información debe ser considerada pero no aplica este criterio de manera rigurosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Integra suficiente información relevante para responder la pregunta clave. Esta información proviene de múltiples y variadas fuentes. Evalúa de manera rigurosa la calidad de la información (considera su utilidad, precisión y credibilidad; distingue los hechos de las opiniones; reconoce el sesgo).

Oportunidad de pensamiento crítico en las fases del proyecto	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>3</p> <p>Desarrollo y revisión de ideas y productos.</p> <p>Uso de evidencia y sus normas de evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acepta argumentos para la obtención de posibles respuestas a la pregunta clave sin cuestionar si su razonamiento es válido. • Usa la evidencia sin considerar cuán sólida esta es. • Confía en "su instinto" para evaluar y revisar las ideas, prototipos de productos o soluciones a los problemas (no usa las normas de evaluación). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia y necesidad de un razonamiento válido y evidencia sólida, pero no los evalúa de forma cuidadosa al formular respuestas a la pregunta clave. • Evalúa y revisa ideas, prototipos de producto, soluciones a los problemas, basándose en normas incompletas o inválidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa argumentos para la obtención de posibles respuestas a la pregunta clave considerando si es que el razonamiento es válido y la evidencia es relevante y suficiente. • Justifica la elección de los criterios usados para evaluar las ideas, prototipos de productos o soluciones a los problemas. • Revisa los borradores, diseños y soluciones inadecuadas y explica por qué no se ajustan a las normas.
<p>4</p> <p>Presentación de productos y la respuesta a la pregunta clave.</p> <p>Justifica sus elecciones, considera alternativas y sus implicancias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elige un medio para presentar sin considerar las ventajas y desventajas de usar otros medios para presentar un tema o idea en particular. • No es capaz de dar razones válidas o evidencia adecuada para defender elecciones con el fin de responder la pregunta central o crear productos. • No considera ni respuestas alternativas, ni distintos diseños del producto o diferentes puntos de vista para responder a la pregunta clave. • No es capaz de explicar el nuevo conocimiento ganado a través de la realización del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera las ventajas y desventajas de usar diferentes medios para presentar un tema o idea en particular, pero no de forma rigurosa. • Explica opciones tomadas al responder la Pregunta clave o la creación de productos, pero algunas razones no son válidas o carecen de evidencia que las apoye. • Entiende que puede haber alternativas de respuestas a la pregunta de manejo o diseños para productos, pero no los considera cuidadosamente. • Puede explicar algunas cosas aprendidas en el proyecto, pero no está del todo claro acerca de nuevos conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa las ventajas y desventajas de usar otros medios para presentar un tema o idea. • Justifica sus elecciones al responder la pregunta central o al crear productos dando razones válidas con evidencia que las respalde. • Reconoce las limitaciones de una sola respuesta a la pregunta central o al diseño del producto (cómo puede no ser completa, certera o perfecta) y considera perspectivas alternativas. • Puede explicar claramente los nuevos aprendizajes adquiridos en el proyecto y cómo estos pueden ser transferidos a otras situaciones o contextos.

Rúbrica de pensamiento creativo e innovación

El proyecto tiene uno o más de los siguientes problemas en cada área

El proyecto incluye algunas características del proyecto efectivo, pero presenta algunas debilidades

El proyecto tiene las siguientes fortalezas

Oportunidad de creatividad e innovación en distintas fases del proyecto	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>1</p> <p>Lanzamiento del proyecto.</p> <p>Definición del desafío creativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puede solo "seguir instrucciones" sin comprender el propósito de la innovación o considerar las necesidades e intereses del público objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el propósito de la innovación, pero no considera a cabalidad las necesidades e intereses del público objetivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el propósito de la innovación (¿quién necesita esto? ¿por qué?) • Desarrolla perspicacia acerca de las necesidades e intereses del público objetivo.
<p>2</p> <p>Construcción de conocimiento, comprensión y habilidades.</p> <p>Identifica fuentes de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usa solo fuentes de información usuales (página web, libro, artículo). • No ofrece nuevas ideas durante las discusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra una o dos fuentes de información que no son las usuales (página web, libro, artículo). • Ofrece nuevas ideas durante las discusiones, pero sus puntos de vista son poco variados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra maneras o lugares inusuales para obtener nueva información (adultos expertos, miembros de la comunidad, empresas, organizaciones, literatura), además de las fuentes usuales (página web, libro, artículo). • Promueve puntos de vista divergentes y creativos durante las discusiones.
<p>3</p> <p>Desarrollo y revisión de ideas y productos.</p> <p>Generación y selección de ideas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permanece dentro de los parámetros ya existentes; no usa técnicas para la generación de ideas para el desarrollo de nuevas ideas para la creación de productos. • Selecciona una idea sin evaluar su calidad. • No formula nuevas preguntas ni elabora la idea seleccionada. • No considera ni usa la retroalimentación y la crítica para revisar el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla algunas ideas originales para los productos, utilizando una o dos veces las técnicas de generación de ideas. • Evalúa las ideas antes de seleccionar una, pero no de manera rigurosa. • Formula una o dos preguntas nuevas, pero puede hacer solo pequeñas modificaciones a la idea seleccionada. • Demuestra algo de imaginación al dar forma a las ideas para la elaboración de un producto, pero permanece dentro de límites convencionales. • Considera y usa la retroalimentación y la crítica para revisar el producto, pero no busca esta retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usa técnicas para la generación de ideas para el desarrollo de nuevas ideas para la creación de productos. • Evalúa cuidadosamente la calidad de las ideas y selecciona la mejor para darle forma a un producto. • Formula preguntas nuevas y toma distintas perspectivas para elaborar y mejorar la idea seleccionada. • Usa el ingenio y la imaginación y se sale de los límites convencionales al dar forma a las ideas para la elaboración de un producto. • Busca y usa la retroalimentación y la crítica para revisar el producto y así cumplir de una mejor manera con las necesidades del público objetivo.

Oportunidad de creatividad e innovación en distintas fases del proyecto	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>4</p> <p>Presentación de productos y respuestas a las preguntas centrales.</p> <p>Presentación del trabajo a los usuarios o público objetivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta ideas y productos de forma convencional (presentaciones ppt, cargadas de texto, recitación de notas, falta de elementos de interacción con la audiencia) 	<ul style="list-style-type: none"> • Añade algunos detalles que poseen atractivo visual a los medios utilizados en la presentación. • Intenta incluir elementos en la presentación que la harán más animada y atractiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crea medios para una presentación atractiva visualmente, evitando las formas convencionales (presentaciones ppt cargadas de texto, recitación de notas, falta de elementos de interacción con la audiencia). • Incluye elementos en la presentación que son especialmente vivaces, llamativos o poderosos y acordes al público objetivo.
<p>5</p> <p>Originalidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usa modelos, ideas o direccionamientos existentes; no es original o único. • Sigue reglas y convenciones; usa materiales e ideas de maneras típicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene algunas ideas novedosas o considera mejoras, pero algunas de estas ideas son predecibles o convencionales. • Puede tentativamente tratar de desmarcarse de las reglas y convenciones, o encontrar nuevos usos para materiales e ideas comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es novedoso, único y sorprendente; muestra un toque personal. • Puede romper las reglas y convenciones de manera exitosa o usar materiales e ideas comunes de formas nuevas, inteligentes y sorprendidas.
<p>6</p> <p>Valor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No es útil o valioso para el público objetivo/usuario. • No funcionaría en el mundo real porque es poco práctico o inviable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es útil y valioso en cierta medida; puede no resolver ciertos aspectos del problema o ajustarse exactamente a la necesidad previamente identificada. • No queda claro si es que el producto sería práctico o viable. 	<ul style="list-style-type: none"> • El producto se percibe como útil y valioso, resuelve el problema ya definido o la necesidad previamente identificada. • Es práctico y viable.
<p>7</p> <p>Estilo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es seguro, común y corriente y, de hecho, es un estilo convencional. • Contiene tres o más elementos que nos son coherentes entre sí, dificultando su comprensión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene algunos toques interesantes, pero carece de un estilo distintivo. • Tiene uno o dos elementos que pueden ser excesivos o no coherentes entre sí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Está bien diseñado, es llamativo, tiene un estilo distintivo pero adecuado al propósito. • Combina diferentes elementos logrando un todo coherente.

Nota: El término "producto" se usa en esta rúbrica como un término que abarca el resultado del proceso de innovación durante un Proyecto. Un producto puede ser un objeto construido, una propuesta, presentación, solución a un problema, servicio, sistema, obra artística o literaria, un invento, un evento, una mejora a un producto existente, etc.

Rúbrica de diseño del proyecto

El proyecto tiene uno o más de los siguientes problemas en cada área

El proyecto incluye algunas características del proyecto efectivo, pero presenta algunas debilidades

El proyecto tiene las siguientes fortalezas

	No presenta las características del Proyecto efectivo	Necesita más desarrollo	Incluye características del proyecto efectivo
<p>1</p> <p>Metas de aprendizaje del estudiante: conocimiento esencial, comprensión y habilidades para alcanzar el éxito</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las metas de aprendizaje del estudiante no son claras ni específicas: el proyecto no está enfocado en los estándares. El proyecto no abarca, evalúa o demuestra el desarrollo de habilidades para el éxito. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se enfoca en los estándares derivados del conocimiento y de la comprensión, pero puede referirse a muy pocas o demasiadas metas o metas sin mucha importancia. Las habilidades para el éxito están presentes, pero pueden ser demasiadas para ser enseñadas y evaluadas de manera adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se enfoca en la enseñanza de habilidades y conocimiento importante enfocado en los estudiantes. Estos conocimientos se ajustan a los estándares y representan conocimientos centrales de las asignaturas. Las habilidades para el éxito se abordan de manera explícita para ser enseñadas y evaluadas, como los son el pensamiento creativo, la colaboración, la creatividad y la gestión del proyecto.
<p>2</p> <p>Problema o pregunta desafiante</p>	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto no se enfoca en un problema o pregunta central (es más parecido a una unidad con varias tareas); o el problema o pregunta es muy fácil de resolver o de responder para que la existencia del proyecto se justifique. El problema o pregunta inicial no gira en torno a una pregunta que sea esencial para el proyecto o presenta graves fallas como, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> >Tiene una sola y/o simple respuesta. >No es motivante para los estudiantes (suena demasiado compleja o académica, como si viniera de un libro y, por ende, es atractiva solo para el profesor). 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se enfoca en un problema o pregunta central, pero el nivel de desafío puede ser inapropiado para los estudiantes a quienes va dirigido. La pregunta inicial para el proyecto se relaciona con el mismo, pero no captura su problema o pregunta central (puede ser más como una temática más amplia). La pregunta inicial cumple con algunos de los criterios presentes en la columna de "incluye las características" pero carece de otros. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se enfoca en un problema o pregunta central con un desafío apropiado. El proyecto se enmarca en una pregunta inicial que es: <ul style="list-style-type: none"> >Abierta: hay más de una respuesta correcta. >Comprensible e inspiradora para los estudiantes. >Alineada con las metas de aprendizaje. Para responder esta pregunta los estudiantes deberán obtener las habilidades, conocimiento y comprensión adecuados.
<p>3</p> <p>Indagación constante</p>	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto es más bien una actividad de hacer o construir cosas que un proceso extendido de indagación. No existe un proceso para que los estudiantes generen preguntas que guíen la indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> La indagación es limitada (puede ser breve y ocurrir solo una o dos veces en el proyecto; la búsqueda de información es la tarea principal; no existen preguntas realmente profundas). Los estudiantes generan preguntas, pero mientras algunas pueden ser cubiertas, otras no son usadas para guiar la indagación y, por ende, no afectan el camino que toma el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> La indagación es sostenida a lo largo del tiempo y es rigurosa académicamente (los estudiantes hacen preguntas, buscan e interpretan datos, desarrollan y evalúan soluciones o construyen evidencia para obtener respuestas y generar nuevas preguntas). A lo largo del proyecto, la indagación está conducida por preguntas generadas por parte de los estudiantes que son fundamentales para el desarrollo del proyecto.

	No presenta las características del Proyecto efectivo	Necesita más desarrollo	Incluye características del proyecto efectivo
<p>4</p> <p>Autenticidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto se asemeja a un trabajo en clases tradicional; carece de tareas, herramientas y contexto del mundo real. No genera un impacto real en el mundo ni habla de los intereses personales de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto presenta algunas características auténticas, pero estas pueden ser limitadas o ser lejanas a las necesidades del contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto presenta un contexto auténtico y tareas y herramientas del mundo real; cumple estándares de calidad, genera un impacto en el mundo y habla sobre las preocupaciones, intereses o identidades personales de los estudiantes.
<p>5</p> <p>Voz y elección del estudiante</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se les da oportunidad a los estudiantes para que expresen su voz y tomen decisiones que afecten el contenido o proceso del proyecto; el proyecto está dirigido por el docente. O bien, se espera que los estudiantes trabajen de manera demasiado independiente sin una guía adecuada por parte del docente y/o que trabajen de esta manera antes de que sean capaces de hacerlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se les dan pocas oportunidades a los estudiantes para que expresen su voz y tomen decisiones de mediana importancia (decidir cómo dividir tareas dentro del grupo o qué sitio web usar para investigar). Los estudiantes trabajan, en cierta medida de manera independiente del docente, pero podrían hacer más por sí solos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes tienen oportunidades para expresar su voz y tomar decisiones acerca de los temas importantes (temas a investigar, preguntas, textos y recursos usados, gente con quien trabajar, productos a ser creados, uso del tiempo, organización de las tareas). Los estudiantes tienen oportunidades para tomar responsabilidades significativas y trabajar lo más independientemente del profesor como sea apropiado hacerlo, pero de manera guiada.
<p>6</p> <p>Reflexión</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes y el docente no participan en conjunto de la reflexión acerca de qué y cómo los estudiantes aprenden acerca del diseño del proyecto y su gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes y el docente participan en conjunto de algún tipo de reflexión acerca del proyecto y luego de la culminación del mismo, pero no de forma regular o en profundidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes y el docente participan en conjunto de una reflexión profunda y comprensiva tanto durante el proyecto como después de su culminación. Reflexionan también acerca de cómo aprenden los estudiantes, el diseño del proyecto y su gestión.
<p>7</p> <p>Crítica y revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes obtienen retroalimentación limitada o irregular acerca de sus productos y el trabajo en progreso y esta retroalimentación es solo por parte de él, no de los pares. No se requiere su utilización o los estudiantes no saben cómo utilizarla para revisar y mejorar su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se provee a los estudiantes de oportunidades para dar y recibir retroalimentación acerca de la calidad de los productos y del trabajo en progreso, pero este espacio para la retroalimentación puede carecer de estructura o solo existir una vez. Los estudiantes leen o reciben oralmente la retroalimentación acerca de su trabajo, pero no la usan para revisar y mejorar su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se provee regular y estructuradamente a los estudiantes de oportunidades para dar y recibir retroalimentación acerca de la calidad de los productos y del trabajo en progreso por parte de los pares, los docentes y de otros fuera de la clase, si la ocasión lo amerita. Los estudiantes usan la retroalimentación acerca de su trabajo para revisarlo y mejorarlo.
<p>8</p> <p>Producto</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes no hacen de su producto algo público que se presente a una audiencia o que se ofrezca a la gente más allá de la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo de los estudiantes se hace público solo para los compañeros y el docente. Los estudiantes presentan productos pero no se les pide que expliquen cómo trabajaron ni qué aprendieron. 	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo de los estudiantes se hace público al presentar, mostrar u ofrecerlo a la gente más allá de la clase. Se les pregunta a los estudiantes que expliquen las razones que justifican sus elecciones, su proceso de indagación, cómo trabajaron, qué aprendieron etc.

Rúbrica de presentación del trabajo

El proyecto tiene uno o más de los siguientes problemas en cada área

El proyecto incluye algunas características del proyecto efectivo, pero presenta algunas debilidades

El proyecto tiene las siguientes fortalezas

	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>1</p> <p>Explicación de las ideas e información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta información, argumentos, ideas o hallazgos de forma concisa y lógica; el argumento no contiene evidencia que lo valide; la audiencia no puede seguir la línea de razonamiento. • La selección de información, desarrollo de ideas y el estilo son inapropiados para el propósito, tarea y audiencia (puede ser demasiada o muy poca información o un enfoque erróneo). • No se refiere a perspectivas o puntos de vista alternativos u opuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta información, argumentos, hallazgos y evidencia de una manera que no siempre es clara, concisa y lógica; la línea de razonamiento es a veces difícil de seguir por parte de la audiencia. • Intenta seleccionar información, desarrollar ideas y usar un estilo apropiados para el propósito, tarea y audiencia, que no son por completo exitosos. • Intenta referirse a perspectivas alternativas u opuestas, pero no de forma completa o clara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta información, argumentos, hallazgos y evidencia en forma clara, concisa y lógica; la línea de razonamiento se puede seguir fácilmente por parte de la audiencia. • Selecciona información, desarrolla ideas y usa un estilo apropiado al propósito, la tarea y la audiencia. • Abarca perspectivas alternativas u opuestas de manera clara y acabada.
<p>2</p> <p>Organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No cumple los requerimientos con respecto a lo que debe ser incluido en la presentación. • No incluye una introducción y/o conclusión. • Usa el tiempo de manera poco adecuada; la totalidad de la presentación o parte de ella es muy corta o muy larga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple la mayoría de los requerimientos respecto de los requerimientos con respecto a lo que debe ser incluido en la presentación. • Una introducción y conclusión, pero no son claras ni interesantes. • Generalmente organiza bien el tiempo, pero puede usar demasiado o muy poco tiempo en un tema, material de apoyo o idea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple todos los requerimientos con respecto a lo que debe ser incluido en la presentación. • Incluye una introducción y conclusión que son claras e interesantes. • Organiza bien el tiempo y no hay ninguna parte de la presentación que sea o muy larga o muy corta.
<p>3</p> <p>Mirada y lenguaje corporal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No mira a la audiencia, lee las notas o láminas. • No usa gestos o movimientos. • Carece de pose y confianza (mueve los dedos, se agacha, se ve nervioso). • Usa ropa inapropiada para la ocasión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene contacto visual con poca frecuencia. Lee las notas o diapositivas la mayor parte del tiempo. • Utiliza algunos gestos o movimientos que no parecen naturales. • Presenta una actitud que demuestra confianza y adecuación a la situación. Solo se observa un poco de inquietud y movimiento nervioso. • Intenta usar una presentación personal adecuada para la ocasión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene contacto visual con la audiencia la mayor parte del tiempo; solo en algunas ocasiones mira las notas o diapositivas. • Utiliza gestos y movimientos naturales. • Presenta una actitud que demuestra confianza y adecuación a la situación. • Posee una presentación personal acorde a la ocasión.

	Bajo el estándar	Acercándose al estándar	Cumple el estándar
<p>4</p> <p>Voz</p>	<ul style="list-style-type: none"> No pronuncia bien o habla demasiado bajo que dificulta la comprensión; frecuentemente usa muletillas (uhh, mmm, entonces, y, como, etc.) no adapta el discurso al contexto y la tarea. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor parte del tiempo habla de manera clara; utiliza una voz lo suficientemente fuerte para que la audiencia pueda escuchar la mayor parte del tiempo, pero puede hablar ocasionalmente de forma monótona. Usa muletillas. Intenta adaptar el discurso al contexto o tarea, pero no es consistente o no tiene éxito en su intento. 	<ul style="list-style-type: none"> Habla de manera clara y a un ritmo adecuado; ni muy rápido ni muy lento. Habla lo suficientemente fuerte para que todos puedan escuchar; cambia el tono y el ritmo para mantener el interés. Rara vez usa muletillas Adapta el discurso al contexto y la tarea. Domina el registro formal cuando su uso es necesario.
<p>5</p> <p>Elementos de ayuda para la presentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> No usa elementos de audio, visuales o de medios. Usa solo uno o pocos elementos visuales, de audio o de medios pero estos no añaden valor a la presentación y pueden incluso distraer. 	<ul style="list-style-type: none"> Usa elementos de audio, visuales o de medios, pero estos pueden a veces distraer o no añadir valor a la presentación. 	<ul style="list-style-type: none"> Usa elementos de audio, visuales o de medios bien elaborados para fortalecer la comprensión de los hallazgos, el razonamiento y la evidencia y añadir interés. Incorpora de forma adecuada y natural a la presentación los elementos visuales, de audio o de medios.
<p>6</p> <p>Respuesta a las preguntas de la audiencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> No responde a las preguntas por parte de la audiencia (se sale del tema o no comprende las preguntas y no busca explicación o clarificación de las mismas) 	<ul style="list-style-type: none"> Responde algunas preguntas de la audiencia, pero no siempre de forma clara o completa. 	<ul style="list-style-type: none"> Responde las preguntas de la audiencia en forma clara y completa. Busca clarificaciones a las preguntas, admite cuando no sabe o explica cómo encontrar la respuesta cuando es incapaz de dar una respuesta.
<p>7</p> <p>Participante en presentaciones de equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> No todos los miembros del grupo participan; solo uno o dos de ellos hablan. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los miembros del equipo participan, pero no en la misma proporción. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los miembros del equipo participan por aproximadamente el mismo período de tiempo. Todos los miembros del equipo son capaces de responder las preguntas sobre el tema como un todo y no solo acerca de su parte de la presentación.