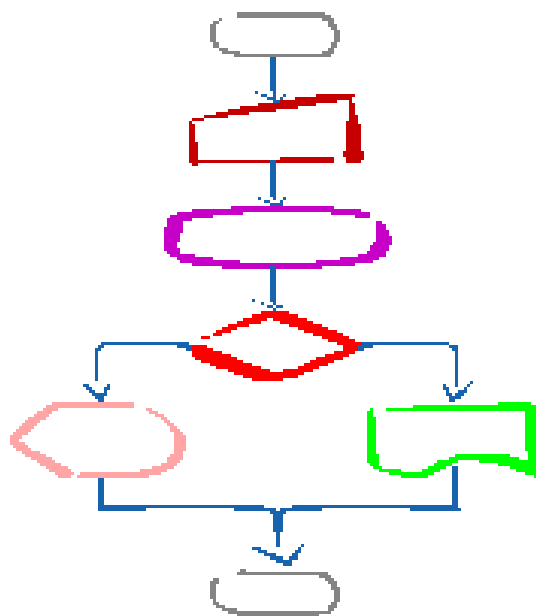


EDUCACIÓN BÁSICA

ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN

**GUÍA
PARA DOCENTES**



JUAN CARLOS LÓPEZ GARCÍA

Segunda Edición

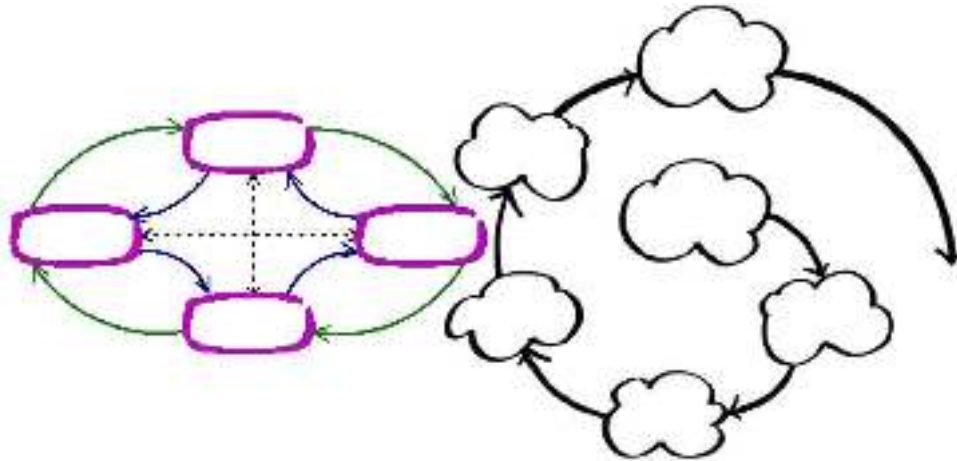


**Fundación Gabriel
Piedrahita Uribe**
www.eduteka.org

ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN (GUÍA PARA DOCENTES)
SEGUNDA EDICIÓN, 2007, 2009.

Juan Carlos López García

<http://www.eduteka.org>



El autor otorga permiso para utilizar este documento bajo la licencia Creative Commons "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Genérica" (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>)

Usted es libre de:



copiar, distribuir y comunicar públicamente esta Guía de Algoritmos y Programación para docentes.

Bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra mencionando al autor y a Eduteka (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).



No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

Se otorga permiso para enlazar este documento desde cualquier sitio Web, con la siguiente dirección: <http://www.eduteka.org/GuiaAlgoritmos.php>

A este documento lo acompaña un Cuaderno de Trabajo para estudiantes que se puede descargar gratuitamente de: <http://www.eduteka.org/GuiaAlgoritmos.php>

El autor agradece el envío de cualquier comentario sobre esta Guía a los correos: editor@eduteka.org; jualop@gmail.com



La segunda edición de esta Guía se elaboró gracias al apoyo de Motorola Foundation, Motorola de Colombia Ltda. y la gestión de la ONG Give to Colombia.

PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES EN EDUCACIÓN ESCOLAR

4. UNIDAD 1: DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO
4. Desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior
5. Programación y Matemáticas
5. Programación y Ciencias Naturales
6. Solución de problemas
9. Solución de problemas y programación
11. Analizar el problema (entenderlo)
12. Formular el problema
12. Precisar los resultados esperados
12. Identificar datos disponibles
13. Determinar las restricciones
13. Establecer procesos
14. Diseñar, traducir y depurar un algoritmo
17. Creatividad
18. Desarrollo de la creatividad
19. Espiral del pensamiento creativo
21. UNIDAD 2: ALGORITMOS, CONCEPTOS BÁSICOS
21. ¿Qué es un algoritmo?
22. Pensamiento Algorítmico
23. Aprestamiento
26. Representación
27. Simbología de los diagramas de flujo
28. Reglas para la elaboración de diagramas de flujo
29. Conceptos básicos de programación
29. Variables
30. Constantes
31. Contadores
31. Acumuladores
32. Identificadores
32. Palabras reservadas
33. Funciones matemáticas
34. Tipos de datos
35. Operadores
35. Orden de evaluación de los operadores
36. Expresiones
37. UNIDAD 3: ESTRUCTURAS BÁSICAS
37. Las estructuras
38. Conceptos básicos de programación
39. Fundamentos de programación
39. Comentarios
40. Procesos
41. Interactividad
42. Procedimientos
46. Estructura secuencial
51. Estructura iterativa (repetición)
58. Estructura condicional
69. UNIDAD 4: DEPURACIÓN
69. Cuando se presentan problemas
69. Depuración
69. Fallas de sintaxis
72. Fallas de lógica
72. Anexo 1: Resumen de comandos de MicroMundos y de Scratch
76. Anexo 2: Esquema de contenidos de esta Guía
77. Anexo 3: Plan de trabajo con Estudiantes
78. Anexo 4: Una propuesta de currículo para enseñar Scratch
84. Anexo 5: Una propuesta de currículo para enseñar MicroMundos
91. Anexo 6: Plantilla para análisis de problemas
92. Anexo 7: Plantilla para diagramas de flujo
93. Anexo 8: Interfaz de Scratch, versión 1.4
94. Bibliografía citada o consultada

UNIDAD 1: DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO

DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO DE ORDEN SUPERIOR

Existe actualmente un consenso general dentro de la comunidad educativa mundial sobre la necesidad de superar el tipo de enseñanza basada en la transmisión de contenidos para apuntarle en su lugar al desarrollo de capacidades. Investigaciones y estudios recientes proponen diversos conjuntos de habilidades que la educación debe fomentar para que los estudiantes puedan tener éxito en el mundo digital y globalizado en el que van a vivir. Este planteamiento exige, sin dilaciones, implementar estrategias que contribuyan efectivamente en el desarrollo de esas habilidades planteadas como fundamentales para la educación en el Siglo XXI (21st Century Skills, 2004).

En la mayoría de conjuntos de habilidades propuestos figuran las habilidades de pensamiento de orden superior entre las que se incluye la destreza para solucionar problemas; por esta razón, se requiere seleccionar estrategias efectivas para ayudar a que los estudiantes las desarrollen. Para atender esta necesidad, la programación de computadores constituye una buena alternativa, siempre y cuando se la enfoque al logro de esta destreza y no a la formación de programadores. Es importante insistir en esta orientación debido a que las metodologías utilizadas en Educación Básica para llevar a cabo cursos de Algoritmos y Programación, son heredadas de la educación superior y muchos de los docentes que las utilizan se dedican principalmente a enseñar los vericuetos de lenguajes de programación profesionales tales como Java, C++, Visual Basic, etc. Hablar hoy de aprender a diseñar y construir aplicaciones (programas) complejas, implica una labor titánica que en la mayoría de los casos está fuera del alcance de la Educación Básica ya que demanda necesariamente enfoques de programación como el orientado a objetos al que apuntan la mayoría de tendencias en Ingeniería de Sistemas.

Por esta razón, en la Educación Básica es altamente recomendable utilizar ambientes de programación basados en Logo, fáciles de utilizar y que permitan realizar procedimientos que contengan estructuras básicas (secuencial, decisión y repetición), pero siempre conducentes al desarrollo de habilidades del Siglo XXI. Solo en los últimos grados de básica secundaria o en la Media Técnica sería aconsejable introducir a los estudiantes a la programación orientada a objetos mediante entornos de programación visuales y amigables como Alice, KPL o Processing.

Desde el punto de vista educativo, la programación de computadores posibilita no solo activar una amplia variedad de estilos de aprendizaje (Stager, 2003) sino desarrollar el pensamiento algorítmico. Adicionalmente,

compromete a los estudiantes en la consideración de varios aspectos importantes para la solución de problemas: decidir sobre la naturaleza del problema, seleccionar una representación que ayude a resolverlo y, monitorear sus propios pensamientos (metacognición) y estrategias de solución. Este último, es un aspecto que deben desarrollar desde edades tempranas. No debemos olvidar que solucionar problemas con ayuda del computador puede convertirse en una excelente herramienta para adquirir la costumbre de enfrentar problemas predefinidos de manera rigurosa y sistemática, aun, cuando no se utilice un computador para solucionarlo.

Esto en cuanto a la solución de problemas, pero hay otra habilidad de pensamiento que también se puede ayudar a desarrollar con un curso de Algoritmos y Programación: La Creatividad.

En los últimos años, la creatividad forma parte de las prioridades de los sistemas educativos en varios países, junto a otras habilidades de pensamiento de orden superior. Al punto que los Estándares Nacionales Norteamericanos de TIC para Estudiantes (NETS-S) formulados en 1998, estaban encabezados por "Operaciones y conceptos básicos de las TIC" y la Creatividad no figuraba. Sin embargo, en la nueva versión de estos Estándares, liberada en 2008, la creatividad encabeza los seis grupos de estándares. Otro ejemplo muy dicente es la creación en Inglaterra del Consorcio para la Creatividad que busca promover en la educación el desarrollo de habilidades de pensamiento que conduzcan la formación de personas orientadas a la creatividad y a la innovación.

Una de las razones para que la creatividad se hubiese convertido en tema prioritario es que tiene un alto impacto en la generación de riqueza por parte de las empresas de la Sociedad de la Creatividad. En esta empresas, los reconocimientos profesionales se dan gracias al talento, la creatividad y la inteligencia. La creatividad reemplazó las materias primas como fuente fundamental de crecimiento económico. Para tener éxito en esta nueva Sociedad, las regiones deben desarrollar, atraer y retener a personas talentosas y creativas que generen innovaciones (Banaji & Burn, 2006). Cada vez es mayor el número de empresas que fundamentan su modelo de negocio en la creatividad y la innovación; para ellas, son indispensables personas que además de tener los conocimientos requeridos para desempeñarse en los diferentes cargos, tengan habilidad para pensar y actuar creativamente.

Ejemplo tangible de esto es el que la Comisión Europea, consciente de la importancia que tienen la creatividad y

la innovación para el desarrollo social y económico de los países del viejo continente, decidiera proclamar el 2009 como el “Año de la Creatividad y la Innovación” (<http://create2009.europa.eu/>).

El reto enorme que recae hoy sobre los sistemas educativos consiste en lograr que se generen las estrategias adecuadas para que los estudiantes se desarrollen como pensadores creativos. Así como para la sociedad griega en tiempos de Alejandro el Grande era prioridad que las personas desarrollaran su cuerpo como preparación para los quehaceres del campo de batalla, para la sociedad actual es prioritario que las personas desarrollen sus habilidades de pensamiento de orden superior para que pueden desempeñarse con éxito en ella. Pero, dado que el desarrollo de estas habilidades se debe iniciar desde edad temprana, la educación debe asumir su cuota de responsabilidad en esta importante tarea.

Desde este punto de vista, la presente “Guía de Algoritmos y Programación”, dirigida a docentes de Educación Básica, se concentra en el desarrollo de la creatividad y de habilidades para solucionar problemas predefinidos. Para facilitar a los docentes su utilización en el aula, los ejemplos que se proponen corresponden a temas de Matemáticas y Ciencias Naturales para grados cuarto y quinto de Básica Primaria.

Programación y Matemáticas

Son varios los temas de las matemáticas cuya comprensión se puede mejorar mediante la integración de esta asignatura con un curso de algoritmos y programación:

- *Concepto de variable.* Una variable es una ubicación de memoria en el computador o en la calculadora que tiene un nombre (identificador) y en la que se pueden almacenar diferentes valores.
- *Concepto de función.* La mayoría de calculadoras científicas vienen de fábrica con cientos de funciones y los estudiantes pueden crear procedimientos que se comportan como funciones (aceptan parámetros, realizan cálculos y reportan un resultado).
- *Manejo de ecuaciones y graficación.*
- *Modelado matemático.* Algunas de las ideas clave de los modelos matemáticos están presentes en los manipulables virtuales (simulaciones y micromundos). Estos manipulables se pueden emplear tanto en procesos de entrenamiento (drill and practice) como de educación matemática. Sin embargo, la tendencia es a utilizarlos en ambientes en los que los estudiantes se convierten en diseñadores y no en simples consumidores.
- *Evaluación.* En la mayoría de las situaciones extraescolares, las personas que necesitan utilizar matemáticas regularmente tienden a usar calculadoras, computadores y otros dispositivos especializados (GPS, medición con láser, etc) como

ayuda en la solución de problemas. Esto sugiere que una evaluación auténtica en matemáticas debe realizarse con libro y cuaderno abiertos, permitir el uso de calculadora y computador; en cuyo caso el computador puede aportar un ambiente de aprendizaje y evaluación enriquecidos.

- Adicionalmente, hay otros campos más avanzados de las matemáticas que también se pueden impactar con un curso de algoritmos y programación: Inteligencia artificial, robótica, aprendizaje asistido por computador (CAL), aprendizaje asistido por computador altamente interactivo e inteligente (HIICAL), etc.

Es muy importante tener presente que resolver problemas matemáticos mediante procedimientos tiene dos ciclos: uno en el cual se resuelve el problema matemático en sí (con papel y lápiz) y otro en el que esa solución se automatiza en el computador. Crear un procedimiento para calcular el área de cualquier rectángulo a partir de las dimensiones de sus lados, requiere que el estudiante primero resuelva el problema matemático (entender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y revisar) y luego elabore el procedimiento que pida los datos de entrada, realice los cálculos y muestre el resultado (analizar el problema, diseñar un algoritmo, traducir el algoritmo a un lenguaje de programación y depurar el programa).

Programación y Ciencias Naturales

En Ciencias Naturales también hay temas en los cuales realizar actividades de programación de computadores puede ayudar a mejorar su comprensión por parte de los estudiantes.

Mediante el trabajo con entornos de programación como Scratch o MicroMundos, los estudiantes aprenden a seleccionar, crear y manejar múltiples formas de medios (texto, imágenes y grabaciones de audio). La comunicación efectiva requiere hoy en día, para ser creativa y persuasiva, la escogencia y manipulación de los mismos tipos de medios que estos entornos de programación ponen al alcance de los estudiantes. Se espera que a medida que ellos ganan experiencia creando con medios, se vuelvan más perceptivos y críticos en el análisis de los que tienen a su alcance en el mundo que los rodea (Rusk, Resnick & Maloney, 2007).

Por ejemplo, realizar proyectos cuyo producto final sea la comunicación de resultados obtenidos en procesos de indagación y/o experimentación en clase de Ciencias:

- Explicación de las partes de una célula y su importancia como unidad básica de los seres vivos.
- Exposición de los diversos sistemas de órganos del ser humano con la respectiva explicación de su función.
- Clasificación de los seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos,

Esta es una muestra, haga clic en el enlace de descarga para obtener el tutorial completo

