



Todo sobre códigos de barras



Proporcionado por TryEngineering - www.tryengineering.org
Haga clic aquí para hacer comentarios sobre esta lección.

Enfoque de la lección

La lección se aboca a cómo los códigos de barras computarizados han mejorado la eficacia en la distribución de productos; explora el diseño técnico y el procesamiento de los códigos de barras.

Sinopsis de la lección

La actividad "Todo sobre códigos de barras" explora el concepto de cómo la codificación de barras computarizada ha simplificado la distribución y asignación de precios de los productos. Los estudiantes aprenderán sobre la codificación y decodificación, sistema de codificación de barras y cómo se integra una fórmula matemática en la codificación de barras para brindar protección contra errores. Los estudiantes utilizarán sitios Web para identificar productos por códigos de barras, probar códigos de productos de uso diario y trabajar como un "equipo de ingeniería" a fin de alistarse para la siguiente generación de sistemas de información integrados.

Niveles etéreos

8-18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre la tecnología de los sistemas de codificación (y decodificación), especialmente de los códigos de barras.
- ✦ Aprender cómo interactúan los códigos de barras con los sistemas informáticos.
- ✦ Aprender cómo los códigos de barras han mejorado la eficacia en la distribución y precisión en la asignación de precios de productos manufacturados.
- ✦ Aprender cómo el desarrollo de los códigos de barras ha afectado la vida cotidiana.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas técnicos en grupos.

Resultados de aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ sistemas computarizados de codificación y decodificación (códigos de barras)
- ✦ efecto de la ingeniería y la tecnología en la sociedad
- ✦ solución de problemas de ingeniería
- ✦ trabajo en equipo

Actividades de la lección

Los estudiantes aprenden cómo los sistemas de codificación informáticos han afectado la vida cotidiana, incluyendo la distribución de productos, la gestión de inventarios y la asignación de precios en tiendas minoristas y sitios web. Los temas analizados incluyen códigos de barras, y el impacto de los sistemas computarizados de exploración/asignación de precios/inventarios. Los estudiantes trabajan en equipos para diseñar un sistema mejorado de incorporación de información, aprender cómo funciona la codificación/decodificación informáticas, y a resolver las fórmulas matemáticas subyacentes para revisar los códigos de barras.

Información/materiales

- ✦ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ✦ Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- ✦ Hojas de trabajo para el estudiante (adjuntas)

Concordancia con los programas escolares

Consulte la hoja adjunta sobre concordancia con el programa escolar.

Conexiones en Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ American Mathematical Association (Asociación Matemática Estadounidense): The Digital Revolution - Barcodes (La Revolución Digital - Códigos de Barras) (www.ams.org/featurecolumn/archive/barcodes1.html)
- ✦ Base de datos UPC en Internet (www.upcdatabase.com)
- ✦ Códigos de barras asignadas a productos más recientes en EE.UU. (www.upcdatabase.com/scanner.pl)
- ✦ Normas de ITEA para la documentación tecnológica: Contenido para el estudio de la tecnología (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ Compendio McREL de normas e hitos (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Un compilado de normas sobre contenido para programas escolares de K a 12º grado en formatos de búsqueda y navegación.
- ✦ Normas Nacionales de Educación Científica (www.nsta.org/standards)
- ✦ Principios y Normas para las Matemáticas Escolares (<http://standards.nctm.org>)

Lectura recomendada

- ✦ Revolution at the Checkout Counter : The Explosion of the Barcode [Revolución en la Caja Registradora: La Explosión de los Códigos de Barras] (ISBN: 0674767209)
- ✦ Code: The Hidden Language of Computer Hardware and Software (Código: El Lenguaje Oculto del Hardware y Software Informático), de Charles Petzold (ISBN: 0735611319)
- ✦ Raising the Bar [Code] : The Value of Auto-ID Technology [No Violar el Código (De Barras): El Valor de la Tecnología de Identificación Automática] (ISBN: 0324300786)

Actividades opcionales de redacción

- ✦ **Estudiantes más jóvenes:** Escribe un ensayo o párrafo que describa si crees que había más errores en el cobro de mercaderías en una tienda de abarrotes antes o después de la instauración del sistema de informático de exploración de códigos de barras.
- ✦ **Estudiantes de mayor edad:** Escribe un ensayo o un párrafo que describa qué diferencias habría al administrar una tienda de abarrotes si no hubiera códigos de barras. Explica cómo habría sido hacer una lista de inventario en 1960. ¿Cómo ha cambiado la ingeniería informática la experiencia de hacer las compras?

Todo sobre códigos de barras



Para maestros:

Concordancia con los programas escolares

Nota: Todos los planes de lecciones en esta serie concuerdan con las National Science Education Standards [Normas Nacionales de Educación Científica] (producidas por el National Research Council [Consejo Nacional de Investigación] y aprobadas por la National Science Teachers Association [Asociación Nacional de Maestros de Ciencias]), y si corresponde, con las normas de la International Technology Education Association (Asociación Internacional de Educación Tecnológica) para documentación tecnológica y los Principles and Standards for School Mathematics (Principios y Normas de las Matemáticas Escolares) elaborados por el National Council of Teachers of Mathematics (Consejo Nacional de Maestros de Matemáticos).

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de K a 4° grado (edades de 4 a 9 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades de 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Riesgos y beneficios
- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Historia de la ciencia

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 5° a 8° grado (edades de 10 a 14 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades de 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Salud personal
- ✦ Riesgos y beneficios
- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Naturaleza de la ciencia
- ✦ Historia de la ciencia

◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 9° a 12° grado (edades de 14 a 18 años)

NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Salud personal y comunitaria
- ✦ Ciencia y tecnología en desafíos locales, nacionales y mundiales

NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Naturaleza del conocimiento científico
- ✦ Perspectivas históricas

Todo sobre códigos de barras



Para maestros:

**Concordancia con los programas escolares
(continuación)**

◆ Normas para la Documentación Tecnológica - Todas las edades

La naturaleza de la tecnología

- ✦ Norma 1: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las características y alcance de la tecnología.
- ✦ Norma 3: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las relaciones entre la tecnología y los demás campos de estudio.

Tecnología y sociedad

- ✦ Norma 4: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología.
- ✦ Norma 6: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del papel de la sociedad en la evolución y uso de la tecnología.
- ✦ Norma 7: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de la influencia de la tecnología en la historia.

Diseño

- ✦ Norma 10: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del papel del diagnóstico de problemas, búsqueda y desarrollo, invención, innovación y experimentación en la solución de problemas.

Capacidades para un mundo tecnológico

- ✦ Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el efecto de los productos y sistemas.

El mundo del diseño

- ✦ Norma 17: Los estudiantes desarrollarán una comprensión y serán capaces de seleccionar el uso de información y tecnología de comunicación.

◆ Principios y Normas de las Matemáticas Escolares

Comprender el significado de las operaciones y cómo se relacionan entre sí

- ✦ comprender los efectos de la multiplicación y división de números enteros;
- ✦ identificar y usar relaciones entre las operaciones

Normas sobre análisis de datos y probabilidades

- ✦ seleccionar, crear y usar representaciones gráficas pertinentes de datos, incluyendo histogramas, diagramas cuadrículados y nubes de puntos.

Solución de problemas

- ✦ Resolver problemas que surjan en matemáticas y otros contextos

Conexiones

- ✦ Reconocer y aplicar matemáticas en contextos ajenos a dicha disciplina

Todo sobre códigos de barras



Para maestros: Hojas informativas para maestros

◆ Meta de la lección

Explorar el efecto de los sistemas de codificación y decodificación en la sociedad demostrando cómo funcionan los códigos de barras. Los estudiantes aprenden sobre códigos de barras, prueban códigos de productos en sitios web, evalúan el efecto que ha tenido la tecnología en la sociedad, aprenden sobre la relación matemática entre los números de los códigos de barras, y crean sus propios sistemas de codificación.

◆ Objetivos de la lección

- ✦ Los estudiantes aprenden sobre la tecnología de los sistemas de codificación, especialmente códigos de barras, y decodificación.
- ✦ Los estudiantes aprenden sobre cómo los códigos de barras interactúan con los sistemas informáticos.
- ✦ Los estudiantes aprenden cómo los códigos de barras han mejorado la eficacia en la distribución de productos manufacturados.
- ✦ Los estudiantes aprenden cómo el desarrollo de los códigos de barras ha afectado la vida cotidiana.
- ✦ Los estudiantes aprenden sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas en grupos.

◆ Materiales

- Hoja de información para el estudiante
- Hojas de trabajo para el estudiante
- Acceso a Internet (si es posible)
- Un grupo de materiales para cada grupo de estudiantes:
 - Códigos de barras de cinco productos distintos
 - Acceso a Internet



◆ Procedimiento

1. Muéstrole a los alumnos las diversas Hojas de referencia para el estudiante. Éstas se pueden leer en clase o bien entregar como material de lectura para la noche anterior. También se les puede pedir que lleven de su casa diversos códigos de barras de alimentos u otros productos.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 3 ó 4; entregue un grupo de materiales por grupo de alumnos.
3. Pídale a los estudiantes que visiten en Internet la base de datos de UPC (www.upcdatabase.com) y que escriban diversos códigos de barras para identificar los productos.
4. También se le debe indicar a los estudiantes que busquen e impriman códigos de barras de artículos que posiblemente quisieran comprar.
5. Los estudiantes efectúan una revisión matemática de los códigos de barras para determinar la precisión y comprender las relaciones numéricas de los sistemas de códigos de barras.

6. Los estudiantes trabajan en equipos como "ingenieros" para crear un nuevo sistema de codificación, o una manera de incorporar información en productos manufacturados.
7. El estudiante completa sus hojas de trabajo que abordan el afecto de la ingeniería y tecnología informáticas en la sociedad.
8. Cada grupo de estudiantes presenta ante la clase la visión de su nuevo sistema de codificación y sus puntos de vista sobre el efecto social de la ingeniería.

◆ **Tiempo necesario**

Una a dos sesiones de 45 minutos.

Todo sobre códigos de barras



Hoja de información para el estudiante: ¿Qué son los códigos de barras?

◆ Códigos de barras computarizados

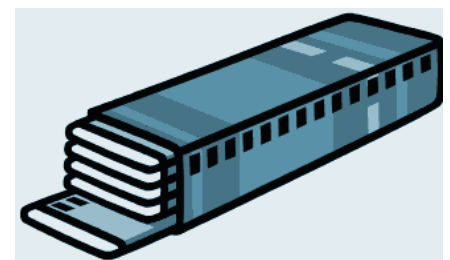
Hace treinta años comenzó la era del denominado Código Universal de Productos (UPC, por su sigla en inglés), o el "código de barras". En ese momento, los sistemas de distribución y venta de alimentos eran los pioneros en este campo, estimulados por los posibles ahorros al no tener que pegar etiquetas de precios en cada producto en la tienda de abarrotes. Se requirió la cooperación entre los fabricantes de alimentos y las cadenas de tiendas a fin de apoyar la ingeniería y tecnología necesarias para crear un sistema de revisión automatizado. ¡Y los resultados fueron sorprendentes! Además de garantizar automáticamente de que no se cometan errores en los precios, la automatización del proceso de pago ha eliminado completamente la necesidad de contar con un cajero en algunas tiendas de abarrotes, de productos para el hogar y de materiales de construcción. El código de barras ha experimentado un considerable efecto en las ventas minoristas, sistemas de fabricación y distribución de productos en el mundo entero. Asimismo, las pequeñas franjas blancas y negras han permitido establecer una base de datos computarizada para registrar los hábitos de consumo, preferencias de ventas y preferencias de precios para los consumidores de todo el mundo. El código de barras ha aumentado las posibilidades de que un nuevo producto satisfaga las necesidades de la sociedad, y ha incrementado notoriamente la precisión en los inventarios.



◆ Historia

Los primeros códigos de barras se utilizaron en un supermercado en Troy, OH, en 1974, y los escáneres que leyeron el código de barras se consideraban grandes, ruidosos e incómodos. El primer producto escaneado fue un paquete de gomas de mascar Juicy Fruit de Wrigley. ¡Esto fue por casualidad, ya que el primer consumidor (cuyo nombre se perdió en la historia...) sacó un paquete de Juicy Fruit de un estante! ¡El histórico paquete de la ahora muy rancia goma de mascar se encuentra en exhibición en el Museo Nacional de Historia de la Smithsonian Institution, en Washington DC!

Ahora los escáneres son muy pequeños, discretos, cómodos, silenciosos y rápidos; se usan en todos lados, desde tiendas y correos a hospitales, y los emplean investigadores e ingenieros en los lugares más remotos del mundo.



◆ ¿Pero cuál es la novedad?

Recientemente se han hecho avances en la entrega de instrucciones de medicina y precisión en las transfusiones de sangre incorporando sistemas de códigos de barras a estos productos. Los lavasecos



están incorporando códigos de barras para asegurarse de entregar las prendas a los clientes correctos, y los códigos de los sistemas bancarios permiten que los clientes simplemente "pasen la tarjeta y ya", y puedan comprar gasolina, alimentos e incluso pagar comidas en restaurantes con una rapidez inusitada.

◆ ¿Cómo funciona?

La mayoría de los códigos UPC de productos tienen doce dígitos. Los primeros seis definen el fabricante o proveedor del producto. Cada producto que venda un proveedor tendrá los mismos seis primeros números. Los siguientes cinco dígitos especifican el producto propiamente tal. Y finalmente, el último número es un dígito especial llamado "dígito de revisión", que es una segunda verificación para garantizar que el UPC del código sea correcto. El "dígito de revisión" usa una fórmula matemática que la sigue para confirmar que el producto se haya cobrado correctamente. Así es como funciona:

Usemos el código UPC para la salsa de tomate Heinz 57 (14 oz). El código es 013000001243.



Paso uno: Suma los dígitos en las posiciones impares:

$$0 + 3 + 0 + 0 + 1 + 4 = 8$$

Paso dos: Multiplica el resultado en el paso uno por 3:

$$8 \times 3 = 24$$

Paso tres: Suma los dígitos en las posiciones pares (salvo el dígito No. 12):

$$1 + 0 + 0 + 0 + 2 = 3$$

Paso cuatro: Suma el resultado del paso tres con el del paso dos:

$$3 + 24 = 27$$

Paso cinco: Suma el dígito de revisión (en este caso, 3) con el resultado del paso cuatro (27):

$$3 + 27 = 30$$

Paso seis: Este dígito de revisión debe ser múltiplo de diez para ser exacto, y el primer dígito del resultado (un múltiplo de diez) se usa en el dígito de revisión.

Cada vez que un escáner de códigos de barras lee un UPC, este cálculo se efectúa automáticamente. Si el dígito de revisión es diferente al que se calculó, la computadora sabrá que hay algo malo con el UPC.

◆ ¿Cómo funcionan los lectores de códigos de barras?

Como las computadoras no pueden leer códigos de barras, requieren un adaptador denominado "Lector de códigos de barras" para escanear los productos. Este sistema generalmente consta de un escáner, un decodificador y un cable que se conecta a la computadora, caja registradora u otro producto computarizado. El escáner "lee" los códigos de barras, fijándose tanto en las líneas negras, como en el tamaño y espacios en blanco entre las barras. El decodificador revisa el número mediante el método antedicho, y transmite la información correspondiente sobre el artículo a la computadora en formato de texto. Dependiendo de la aplicación, la información podría ser el precio del producto, la fecha de vencimiento de un medicamento o los tipos de sangre para una transfusión.

◆ ¿Y qué tienen que ver los ingenieros?

Los productos, como los lectores de códigos de barras, se diseñan originalmente y luego se van mejorando continuamente por los ingenieros informáticos, de software, eléctricos y otros que trabajan en equipos para resolver problemas mediante el diseño de nuevos productos. Los productos suelen pasar por un proceso de rediseño después de su lanzamiento para satisfacer las necesidades de los clientes. Por ejemplo, los lectores de códigos de barras hoy existen en diseños de lápices, inalámbricos y se pueden fabricar para soportar entornos difíciles, mientras que los diseños originales fueron fabricados para usarse sólo en tiendas de abarrotes climatizadas.

Todo sobre códigos de barras



Hoja de trabajo para el estudiante: ¿Y qué viene después?

Los ingenieros actualmente trabajan en mejoramientos al sistema de código de barras. Por ejemplo, los ingenieros eléctricos de la Universidad de Pittsburgh y la Universidad Estatal de Oregon están procurando crear un nuevo sistema de identificación de productos llamado "Peni-Tag" (una sigla inglesa que significa Rótulo del producto que emite un número de identificación). Éstos se incorporarían en todos los productos, quizá en vez de las etiquetas de la ropa, y si el diseño tiene éxito, eliminaría la necesidad de los códigos de barras.



Cuando los ingenieros trabajan en equipos para resolver un problema, suelen fijarse en las desventajas asociadas con un producto actual o con el método presente de hacer algo.

¡Tú formas parte del equipo de ingeniería!

Tu desafío es trabajar como equipo para identificar problemas asociados con el sistema actual de código de barras y proponer un nuevo producto o sistema para mejorar el actual.

Definir los problemas:

1. Identifica tres deficiencias del sistema actual de códigos de barras (por ejemplo, a veces el código viene deteriorado y la computadora no lo puede captar, o bien hay ocasiones en que el cajero tiene que pasarlo dos o tres veces para que la computadora pueda captarlo).
2. Junto a tu equipo, diseña en papel un nuevo producto o sistema que resuelva estos problemas y agrega nuevos beneficios a la información incluida (por ejemplo, todo el manual de un producto se podría incorporar en un chip que podría indicarle a una lavadora del futuro a qué temperatura fijar el agua para lavar camisas similares sin dañarlas).
3. Presenta tus ideas ante la clase de tres formas:
 - describe con tus propias palabras el funcionamiento técnico de tu producto.
 - dibuja una ilustración de producto final, o de una situación donde se podría usar.
 - escribe un anuncio publicitario para el nuevo producto estableciendo sus tres principales características.

Todo sobre códigos de barras



Hoja de trabajo para el estudiante: Revisión del código

La mayoría de los códigos UPC de productos tienen doce dígitos. Los primeros seis definen el fabricante o proveedor del producto. Cada producto que venda un proveedor tendrá los mismos seis primeros números. Los siguientes cinco dígitos especifican el producto propiamente tal. Y finalmente, el último número es un dígito especial llamado "dígito de revisión", que es una segunda verificación para garantizar que el UPC del código sea correcto. El "dígito de revisión" usa una fórmula matemática que la sigue para confirmar que el producto se haya cobrado correctamente. He aquí como funciona, usando el código UPC para la salsa de tomate Heinz 57 (14 oz). El código es 013000001243.



Paso uno: Suma los dígitos en las posiciones impares:

$$0 + 3 + 0 + 0 + 1 + 4 = 8$$

Paso dos: Multiplica el resultado en el paso uno por 3:

$$8 \times 3 = 24$$

Paso tres: Suma los dígitos en las posiciones pares (salvo el dígito No. 12):

$$1 + 0 + 0 + 0 + 2 = 3$$

Paso cuatro: Suma el resultado del paso tres con el del paso dos:

$$3 + 24 = 27$$

Paso cinco: Suma el dígito de revisión (en este caso, 3) con el resultado del paso cuatro (27):

$$3 + 27 = 30$$

Paso seis: Este dígito de revisión debe ser múltiplo de diez para ser exacto, y el primer dígito del resultado (un múltiplo de diez) se usa en el dígito de revisión.

Cada vez que un escáner de códigos de barras lee un UPC, este cálculo se efectúa automáticamente. Si el dígito de revisión es diferente al que se calculó, la computadora sabrá que hay algo malo con el UPC.

Tu turno:

Calcula las fórmulas de cuatro diferentes códigos de barras y ve si tus cálculos dan como resultado un "dígito de verificación" que sea múltiplo de diez.

Todo sobre códigos de barras



Hoja de trabajo para el estudiante:

Lee el comunicado de prensa a continuación y responde las siguientes preguntas sobre el efecto que ha tenido en la sociedad la tecnología de códigos de barras y la ingeniería informática:

El Ministerio de Salud (HHS) anuncia nuevos requisitos para códigos de barras en medicamentos y sangre para reducir riesgos de errores en tratamientos



El ministro de HHS, Tommy G. Thompson, ha anunciado que la Administración de Alimentación y Fármacos (FDA) ha emitido una normativa definitiva que exige códigos de barras en las etiquetas de miles de medicamentos y productos biológicos para el consumo humano. La medida ayudará a proteger a los pacientes contra errores evitables en tratamientos y a reducir el costo de la atención de salud, y representa un importante avance en los esfuerzos del departamento por aprovechar la tecnología de la información para promover una atención de mejor calidad.

"Los códigos de barras pueden ayudar a que los médicos, profesionales de enfermería y hospitales se aseguren de entregar a los pacientes los medicamentos correctos en la dosis adecuada", señaló el ministro Thompson. "Al darle a los proveedores de atención de salud una forma de revisar rápidamente los medicamentos y las dosis, creamos una oportunidad de reducir los riesgos de errores en los tratamientos que pueden dañar gravemente a los pacientes".

"Estamos estimulando el uso generalizado de tecnologías que puedan ayudar a los proveedores médicos a evitar cientos de miles de errores en los tratamientos", expresó el Delegado de la FDA Mark B. McClellan, quien además de su título de médico es Doctor en Filosofía. "Se ha comprobado la confiabilidad y efectividad de los sistemas de códigos de barras, garantizando la precisión de una gran cantidad de procedimientos en el comercio y la industria. Ahora hemos avanzado en la incorporación de estos sistemas en áreas donde pueden ayudar a salvar vidas".

La normativa de la FDA exige la inclusión de códigos de barras lineales, como los que se usan en millones de paquetes de productos para consumidores, en la mayoría de los medicamentos recetados y en ciertos medicamentos que se venden sin receta y que se utilizan comúnmente en hospitales y que se abastecen tras la entrega de una orden. Cada código de barras de un medicamento deberá contener, como mínimo su número del Código Nacional de Medicamentos correspondiente. Esta información se incluirá como parte del código de barras en la etiqueta del producto. Las empresas también pueden incluir información sobre número de lote y fechas de vencimiento del producto.

Además, la normativa requiere el uso de información legible por computadora en las etiquetas de los envases de sangre y componentes sanguíneos destinados a transfusiones. Estas etiquetas, que ya se utilizan en la mayoría de los establecimientos sanguíneos, contienen símbolos legibles por computadora aprobados por la FDA, que identifican la institución donde se hizo la extracción, el número de lote del donante, el código del producto y el grupo y tipo sanguíneo del donante.

La normativa de códigos de barras está diseñada para apoyar y estimular la adopción generalizada de sistemas de información avanzados que, en algunos hospitales, han reducido las tasas de errores de tratamientos en hasta el 85%. En estas instituciones, a cada paciente se le entrega una pulsera identificatoria con un código de barras que contiene la identidad del paciente. El profesional médico explora los códigos de barras tanto del paciente como del medicamento. El sistema de información compara los datos del régimen de medicamentos del paciente con el fármaco en sí para verificar que el paciente correcto esté recibiendo el medicamento correspondiente, en el momento debido y en la dosis y vía de administración adecuadas. En un estudio realizado en el Centro Médico para Veteranos, donde se emplea dicho sistema de exploración de códigos de barras, se administraron sin errores 5.7 millones de dosis de medicamentos a pacientes.

La FDA proyecta que una vez instaurada plenamente, la normativa de códigos de barras ayudará a evitar unos 500,000 eventos adversos y errores de transfusión a lo largo de 20 años. El beneficio económico de reducir los costos de atención de salud, aliviar el dolor y sufrimiento del paciente y disminuir el tiempo de trabajo perdido debido a eventos adversos se calcula en unos \$93 mil millones en el mismo período.

La FDA propuso por primera vez los requisitos de códigos de barras en marzo de 2003. Comentarios de hospitales, profesionales médicos, asociaciones comerciales y profesionales y otros, han demostrado un alto nivel de apoyo al enfoque de mejorar la seguridad de los pacientes y fomentar una atención de mayor calidad.

La normativa definitiva rige para la mayoría de los fabricantes de medicamentos, envasadores, etiquetadores, distribuidores de marcas privadas y establecimientos de procesamiento de sangre. Los nuevos medicamentos que se registrarán por esta normativa tendrán que incluir códigos de barras en un plazo de 60 días a partir de su aprobación; los fármacos aprobados con anterioridad y toda la sangre y sus productos afines deberán cumplir con los nuevos requisitos en un plazo de dos años.

###

Preguntas:

1. ¿Cómo crees que la tecnología y la incorporación de códigos de barras han afectado la vida cotidiana del personal de cajas en las tiendas de abarrotes? ¿Qué resulta más fácil? ¿Qué es más difícil?
2. Los códigos de barras en los envases o tubos de medicamentos ayudan a alertar a las personas sobre los efectos colaterales y les proporcionan pautas para tomar sus medicamentos. ¿Cómo crees que esto afecta a la sociedad?
3. ¿Qué consideraciones éticas discutirían los ingenieros sobre el uso de códigos de barras en las donaciones de sangre?
4. ¿Qué errores informáticos podrían afectar negativamente la sociedad mediante el sistema de códigos de barras? Da ejemplos

4. ¿Cómo podría un ingeniero informático (ya sea de hardware o software) ayudar a evitar errores en el sistema de códigos de barras?

5. ¿En qué otras aplicaciones piensas que los ingenieros podrían desarrollar equipos para incorporar información importante? ¿Hay más implicancias éticas?