

Tecnología de la información en una sociedad global
Nivel superior
Prueba 1

Miércoles 17 de mayo de 2017 (tarde)

2 horas 15 minutos

Instrucciones para los alumnos

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste dos preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Cada pregunta vale **[20 puntos]**.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[60 puntos]**.

Sección A

Conteste **dos** preguntas. Cada pregunta vale [20 puntos].

1. Control de equipaje en el aeropuerto

Los aeropuertos grandes deben manejar miles de piezas de equipaje (incluyendo maletas y otros tipos de equipaje) desde el momento en que los pasajeros los entregan en el mostrador hasta cuando llegan a su destino final. A veces un pasajero cambiará de avión durante el viaje, por lo que sus maletas deberán transferirse de un avión a otro mediante una cinta transportadora.

Cuando el pasajero factura su equipaje en el mostrador de la aerolínea, se imprime una etiqueta que se adjunta a cada pieza de equipaje (ver **Figura 1**). Esta etiqueta tiene información impresa sobre el pasajero y su viaje y también muestra un código de barras y un número de diez dígitos que son exclusivos para cada pieza de equipaje.

Figura 1: Etiqueta de equipaje



[Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Bag_tag#/media/File:Dca-baggage-tag.jpg]

El equipaje luego pasa a una serie de cintas transportadoras que llevan cada maleta donde debe ir. Las cintas transportadoras se conectan a otras que conducen el equipaje desde el edificio del aeropuerto hasta el avión correcto, o de un avión a otro si el pasajero cambia de aparato durante el viaje, o bien a la zona de recuperación de equipajes al final del viaje. El sistema de control de equipaje del aeropuerto sabrá cuándo pasar la maleta de una cinta transportadora a otra para asegurarse de que llegue al destino correcto.

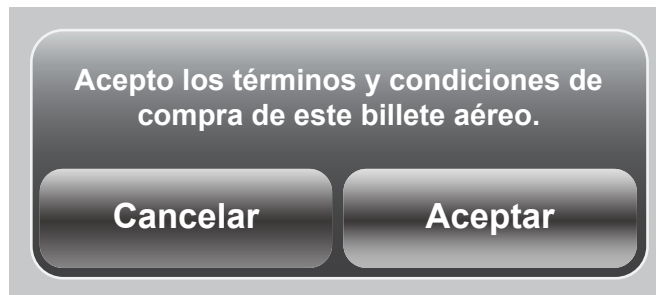
[Fuente: adaptado de: <http://science.howstuffworks.com/transport/flight/modern/baggage-handling.htm/printable>]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 1: continuación)

- (a) El código de barras permite al sistema de control de equipaje del aeropuerto acceder a una base de datos que contiene información sobre cada pieza.
 - (i) Identifique **dos** datos del equipaje que se pueden obtener en esta base de datos. [2]
 - (ii) Identifique las medidas tomadas por el sistema de control de equipaje para decidir qué cinta elegir cuando una maleta llega a una intersección entre dos cintas transportadoras. [4]
- (b) Analice la decisión de algunos aeropuertos de fijar etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) al equipaje cuando el pasajero lo factura, en lugar de las etiquetas de código de barras impresas en papel. [6]
- (c) Las aerolíneas tienen bases de datos que contienen datos sobre los pasajeros cuando se reservan los billetes. Estos datos incluyen fechas de viaje, itinerarios, datos de contacto, datos de pasaportes y direcciones de los pasajeros. Cuando los pasajeros compran en línea un billete de una compañía aérea, tienen que aceptar los términos y condiciones haciendo clic en “Aceptar” (ver **Figura 2**).

Figura 2: Aceptación de los términos y condiciones de la aerolínea



[Fuente: © International Baccalaureate Organization 2017]

Dentro de estos términos y condiciones, se establece que la aerolínea puede recibir una solicitud de compartir estos datos con el gobierno del país al que el pasajero vaya a volar.

Discuta si las aerolíneas deberían compartir los datos de los pasajeros con los gobiernos de los países a los que vayan a volar. [8]

2. Centro de Salud de Apurímac

Apurímac, un pueblo en las montañas del Perú, está a cinco horas del hospital más cercano, que se encuentra en Cusco. El Centro de Salud de Apurímac está equipado para atender necesidades médicas básicas, como cirugía menor y partos.

Juan Orams es un médico joven que es gerente del Centro de Salud de Apurímac, para el que ha estado pidiendo computadoras durante mucho tiempo. Los médicos del centro de salud han estado usando la computadora portátil personal de Juan para almacenar registros de pacientes y escribir informes médicos. El Centro de Salud de Apurímac ha recibido recientemente una donación de seis computadoras de escritorio y una pequeña impresora láser en blanco y negro de la Asociación para la Salud Rural (ASR).

La ASR ha enviado a un especialista en TI para instalar las seis computadoras y asegurarse de que funcionan. Cada computadora tiene cuatro gigabytes (GB) de RAM, un disco duro de 300 GB, un lector de DVD, un programa antivirus, un procesador de textos, una hoja de cálculo y un programa de base de datos sencillo.

La compañía telefónica local se ha ofrecido a instalar una conexión a Internet en el centro de salud en un futuro próximo, pero este tendrá que pagar una cuota mensual por el servicio a un proveedor de servicios de Internet (ISP).

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 2: continuación)

- (a) Todas las computadoras tienen dispositivos de entrada y salida.
- (i) Identifique **un** dispositivo de entrada. [1]
 - (ii) Además de una impresora, identifique **un** dispositivo de salida. [1]
 - (iii) Identifique **una** característica de la memoria de acceso aleatorio (RAM). [1]
 - (iv) Identifique **una** actividad llevada a cabo por el centro de salud que sería más fácil de hacer con software de hojas de cálculo. [1]
 - (v) Identifique **dos** características de un proveedor de servicios de Internet (ISP). [2]
- (b) En el Perú, los estudiantes de medicina deben pasar seis meses de capacitación en áreas rurales durante sus estudios. La Facultad de Medicina de Cusco ha seleccionado al Centro de Salud de Apurímac como uno de los lugares para enviar estudiantes cada año para su capacitación.
- Analice el impacto que tiene para los estudiantes de medicina pasar seis meses de capacitación en un centro de salud con acceso limitado a Internet. [6]
- (c) Juan tiene un presupuesto limitado y tiene dos opciones:
- instalar una red y pagar por una conexión a Internet, o
 - gastar el dinero en capacitar a los médicos para utilizar el sistema de TI, adquirir software moderno e instalar herramientas de diagnóstico en las computadoras, que no estarán conectadas a una red.
- Evalúe estas **dos** opciones. [8]

3. Actualización de la base de datos del colegio secundario Wisconsin High School (WHS)

El colegio secundario Wisconsin High School (WHS) utiliza ColegiumWise, un sistema de información de gestión (SIG). El SIG contiene una base de datos relacional que almacena información sobre alumnos y padres.

El equipo directivo del WHS ha encontrado que parte de la información sobre los alumnos y los padres no es correcta, por lo que han pedido a los padres que se aseguren de que su información esté actualizada o se corrija cuando sea necesario mediante el uso de un formulario en línea (ver **Figura 3**).

Es importante que la información almacenada en ColegiumWise sea correcta porque algunos de estos datos, como los nombres de los alumnos, se enviarán al comité examinador Uno a Siete, que los utilizará en los diplomas de los alumnos.

Una manera de asegurarse de que se han introducido los datos correctos en el SIG de ColegiumWise es utilizar la validación de datos.

Figura 3: Un ejemplo de un registro del SIG de ColegiumWise

| | |
|--|------------------------|
| Condición: | Padre |
| Apellido del padre: | Presley |
| Nombre: | John |
| Nacionalidad: | Canadiense |
| Fecha de nacimiento: | Día 12 Mes 01 Año 1970 |
| Lengua materna: | Francés |
| Educación: | Maestría |
| Profesión: | Ingeniero industrial |
| Email: | J_PRESLEY@gmail.com |
| <input type="button" value="ATRÁS"/> <input type="button" value="GUARDAR"/> <input type="button" value="SIGUIENTE"/> | |

[Fuente: © International Baccalaureate Organization 2017]

A los directivos del colegio les gustaría pedir a los padres información adicional a la que ya está almacenada en el SIG. Esto no es posible con la versión actual de ColegiumWise. Tendrán que pedir a los desarrolladores de ColegiumWise que incluyan estos nuevos campos en el SIG, así como en algunas consultas e informes.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 3: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** maneras de evitar que los padres cometan errores al introducir datos en el formulario en línea. [2]
- (ii) Identifique **dos** características de una base de datos relacional. [2]
- (iii) El colegio quiere consultar a un abogado sobre la documentación que sería necesaria para enviar alumnos a Francia durante las vacaciones de verano. Les gustaría buscar en la base de datos para encontrar un padre o madre que sea abogado y que tenga el francés como lengua materna (primera lengua).
Describe la consulta que se podría utilizar para buscar esta información. [2]
- (b) Los desarrolladores de ColegiumWise pueden aceptar solicitudes de clientes como los colegios para hacer adiciones o cambios en el sistema. De manera regular, los desarrolladores envían actualizaciones del sistema y manuales de usuario actualizados con los cambios que han solicitado los colegios y otros clientes.
Explique **tres** maneras diferentes en que se podrían hacer pruebas a la versión actualizada de ColegiumWise antes de enviarse a los colegios y a otros clientes. [6]
- (c) ColegiumWise tiene varias funciones fundamentales que no se pueden cambiar. El contrato con los desarrolladores de ColegiumWise expira en 2018 y los administradores del WHS tienen dos opciones:
- continuar con ColegiumWise, sabiendo que no tendrá las funciones específicas que requiere el colegio
 - no renovar el contrato y desarrollar su propio sistema de información de gestión (SIG) escolar para el colegio.
- Evalúe estas opciones. [8]

Sección B

Conteste **una** pregunta. Cada pregunta vale [20 puntos].

4. Inteligencia artificial (IA) e intimidación cibernética

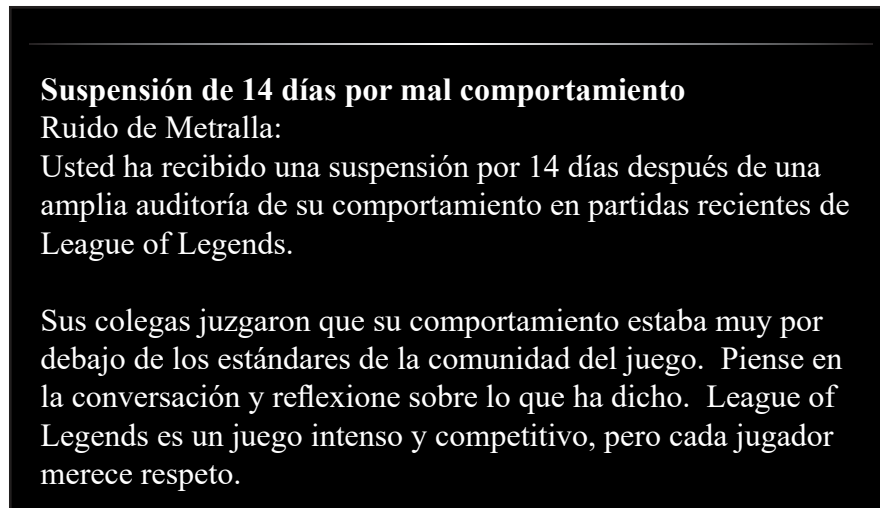
Los jugadores de videojuegos en línea a menudo realizan actos de intimidación y otros comportamientos abusivos. *Riot Games*, productores del juego *League of Legends*, usa la inteligencia artificial (IA) para detener ese comportamiento.

Riot Games recogió millones de ejemplos de partidas anteriores en que se había denunciado una conducta abusiva. Estos eran datos cualitativos. Estos ejemplos de comportamiento abusivo se presentaron a los jugadores del juego (los usuarios finales), quienes votaron sobre si el comportamiento era aceptable o no. Los ejemplos que los jugadores votaron como abusivos se guardaron en una base de datos. A continuación, la empresa aplicó técnicas de aprendizaje automático, incluido el reconocimiento de patrones, para analizar estos ejemplos e identificar las características del comportamiento abusivo.

Sobre la base de estas características, *Riot Games* ha desarrollado un programa de inteligencia artificial que puede identificar a los jugadores que se comportan de forma abusiva a los cinco minutos de la infracción y les notifica que tienen una sanción. Dichas sanciones varían según la gravedad de la falta.

Una vez que el algoritmo de IA comenzó a enviar notificaciones casi instantáneas, hubo una disminución significativa en el comportamiento abusivo.

Figura 4: Ejemplo de respuesta a una infracción grave



[Fuentes: www.the-vital-edge.com, www.technologyreview.com, www.engineering.com, www.recode.net, www.nature.com]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 4: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** características del aprendizaje automático. [2]
- (ii) Además de reconocer la intimidación, identifique **dos** usos del reconocimiento de patrones. [2]
- (iii) *Riot Games* obtuvo ejemplos de comportamientos que los jugadores habían denunciado como abusivos. Un comité decidió qué ejemplos eran realmente abusivos.
- Resuma **una** limitación de obtener datos de esta manera. [2]
- (b) El nuevo sistema se ha implementado en fases, comenzando con el sistema de notificaciones instantáneas.
- (i) Explique **una** razón por la que *Riot Games* se decidió a hacer una sustitución progresiva al introducir el nuevo sistema en el juego. [2]
- (ii) *Riot Games* ha compartido con la industria de los juegos en general sus datos y sus buenas prácticas para el control de las conductas abusivas.
- Explique **un** beneficio de esta decisión. [2]
- (iii) Explique **una** razón por la que *Riot Games* optó por pedir a los usuarios finales que decidan lo que debe considerarse como un comportamiento abusivo. [2]
- (c) Así como *Riot Games* usa algoritmos de inteligencia artificial para mejorar el comportamiento en los juegos, podrían utilizarse algoritmos similares para evaluar el desempeño de los empleados, tales como la velocidad del servicio, el lenguaje corporal, etc. Por ejemplo, se podrían registrar y analizar las interacciones entre empleados y clientes en una cafetería para evaluar el comportamiento de los empleados.
- Discuta el impacto que tendría en los empleados de la cafetería que sus gerentes usaran algoritmos de inteligencia artificial para evaluar su desempeño. [8]

5. Hotel robótico de Japón

En Sasebo (Japón) se ha inaugurado el Hen-na Hotel, el primer hotel cuyo personal está compuesto casi exclusivamente por robots. La **Figura 5** muestra el mostrador de recepción, donde trabajan tres robots:

- un robot pequeño que habla 19 idiomas
- un androide femenino que imita expresiones humanas y habla japonés e inglés
- un dinosaurio que habla inglés y japonés.

Los tres robots utilizan reconocimiento de voz y software de lenguaje natural.

Figura 5: El mostrador de recepción del Hen-na Hotel (Japón)



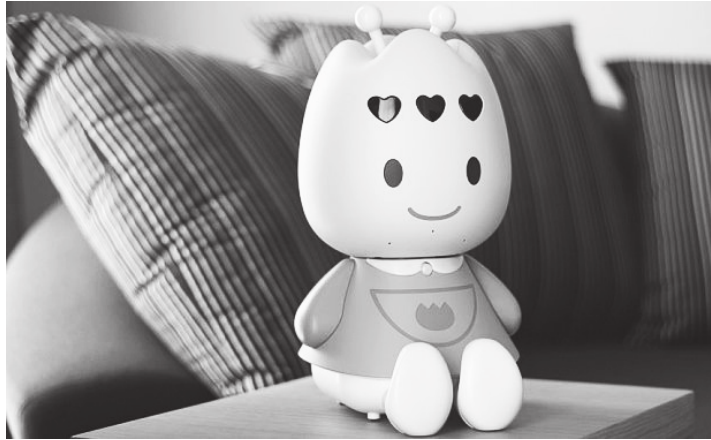
Un conserje robótico lleva el equipaje a la habitación del huésped, y el servicio de habitaciones lo proporciona una máquina expendedora rodante. No hay necesidad de llave de la habitación: en su lugar se usa el reconocimiento facial. Dentro de la habitación está Tulipán, un robot pequeño que responde a preguntas generales, como cómo estará el tiempo (véase la **Figura 6**).

Hay un gerente humano de guardia en todo momento para controlar el hotel y encargarse de cualquier fallo técnico.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 5: continuación)

Figura 6: Tulipán, el robot de las habitaciones del hotel



[Fuentes: www.nytimes.com, www.knowtechie.com y www.h-n-h.jp]

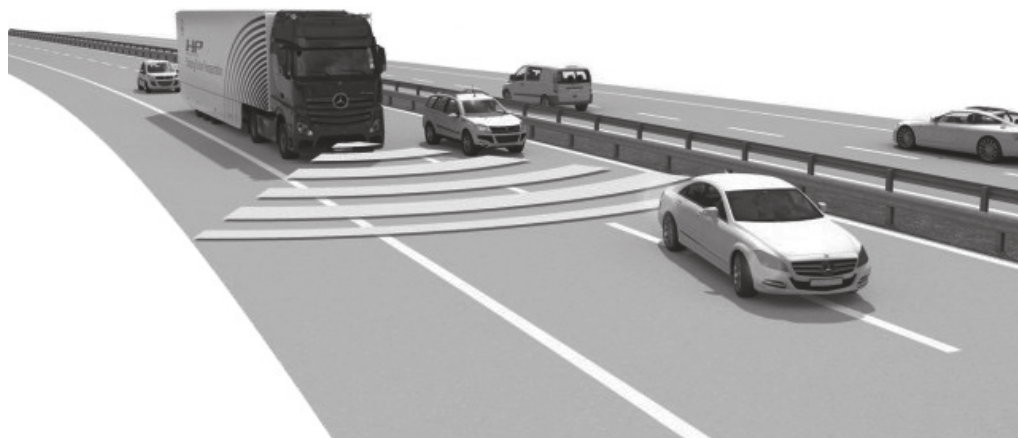
- (a) (i) Identifique los pasos que utiliza el software de reconocimiento facial para controlar el acceso a las habitaciones del hotel. [4]
- (ii) Identifique **dos** características de un “lenguaje natural”. [2]
- (b) Como es razonable, a los huéspedes les preocupa qué sucede cuando algo sale mal. La señora Kuragawa, una gerente humana, recibió el siguiente informe de incidentes (una lista de problemas en el hotel) al comenzar un turno de trabajo:
- un robot de servicio de habitaciones se quedó sin batería en su camino de regreso de una entrega
 - dos huéspedes han informado que su equipaje se llevó a una habitación equivocada
 - el dinosaurio robot que registra a los huéspedes comenzó a repetirse y hubo que apagarlo, por lo que ahora solo hay dos recepcionistas para registrar a los visitantes
 - el robot Tulipán de la habitación 104 dejó de funcionar.
- Los incidentes reciben una clasificación de prioridad baja, normal, alta o muy alta. La señora Kuragawa debe dar un grado de prioridad a cada incidente.
- Explique **tres** criterios que se pueden utilizar para determinar la prioridad de estos incidentes. [6]
- (c) Varios otros hoteles están experimentando con robots que pueden registrar huéspedes, hacer el servicio de habitaciones y guardar el equipaje.
- Discuta el impacto de usar de robots en lugar de seres humanos para proporcionar servicios a los huéspedes en los hoteles. [8]

Véase al dorso

6. Camiones autoconducidos (autónomos)

Por primera vez, se ha autorizado oficialmente que camiones autoconducidos circulen en la vía pública en el estado de Nevada (Estados Unidos). Estos camiones solo serán autoconducidos en rutas interestatales (autopistas), similares al ejemplo mostrado en la **Figura 7** a continuación. En otras situaciones, como en las vías urbanas, deberá manejarlos un conductor.

Figura 7: Un camión autoconducido en una ruta interestatal



[Fuente: Daimler AG]

En la actualidad, los camiones autoconducidos utilizan una serie de algoritmos para saber cuándo cambiar de carril, cambiar la velocidad y evitar colisiones. Sin embargo, todavía requieren que un conductor asuma el control en caso de un acontecimiento inesperado, como en situaciones donde el conductor considere que el vehículo no puede funcionar de manera segura.

Estos camiones no estarán disponibles comercialmente por varios años. Sin embargo, George Mahoney, propietario de la compañía de transportes Acme Trucking Company, quiere cambiar sus 75 camiones a vehículos autoconducidos tan pronto como salgan al mercado. El señor Mahoney cree en la planificación a largo plazo, por lo que ha nombrado un equipo de gestión de proyectos para analizar la situación actual, hacer un estudio de viabilidad y planificar un posible cambio de vehículos con conductores a vehículos autoconducidos.

[Fuentes: www.fleetowner.com, www.newscientist.com, www.theverge.com, www.bbc.com, www.marketwatch.com y www.cdf.toronto.edu]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 6: continuación)

- (a) (i) Identifique **dos** sensores que se requieren en estos camiones. [2]
- (ii) Identifique **dos** características de un algoritmo. [2]
- (iii) Identifique **dos** situaciones, aparte de en las vías urbanas, en las que los camiones autoconducidos pueden no ser capaces de operar de manera segura sin un conductor humano. [2]
- (b) (i) Explique **una** razón por la que el software que controla estos camiones debe utilizar el reconocimiento de patrones. [2]
- (ii) El señor Mahoney ha pedido al equipo de gestión del proyecto que realice un estudio de viabilidad.

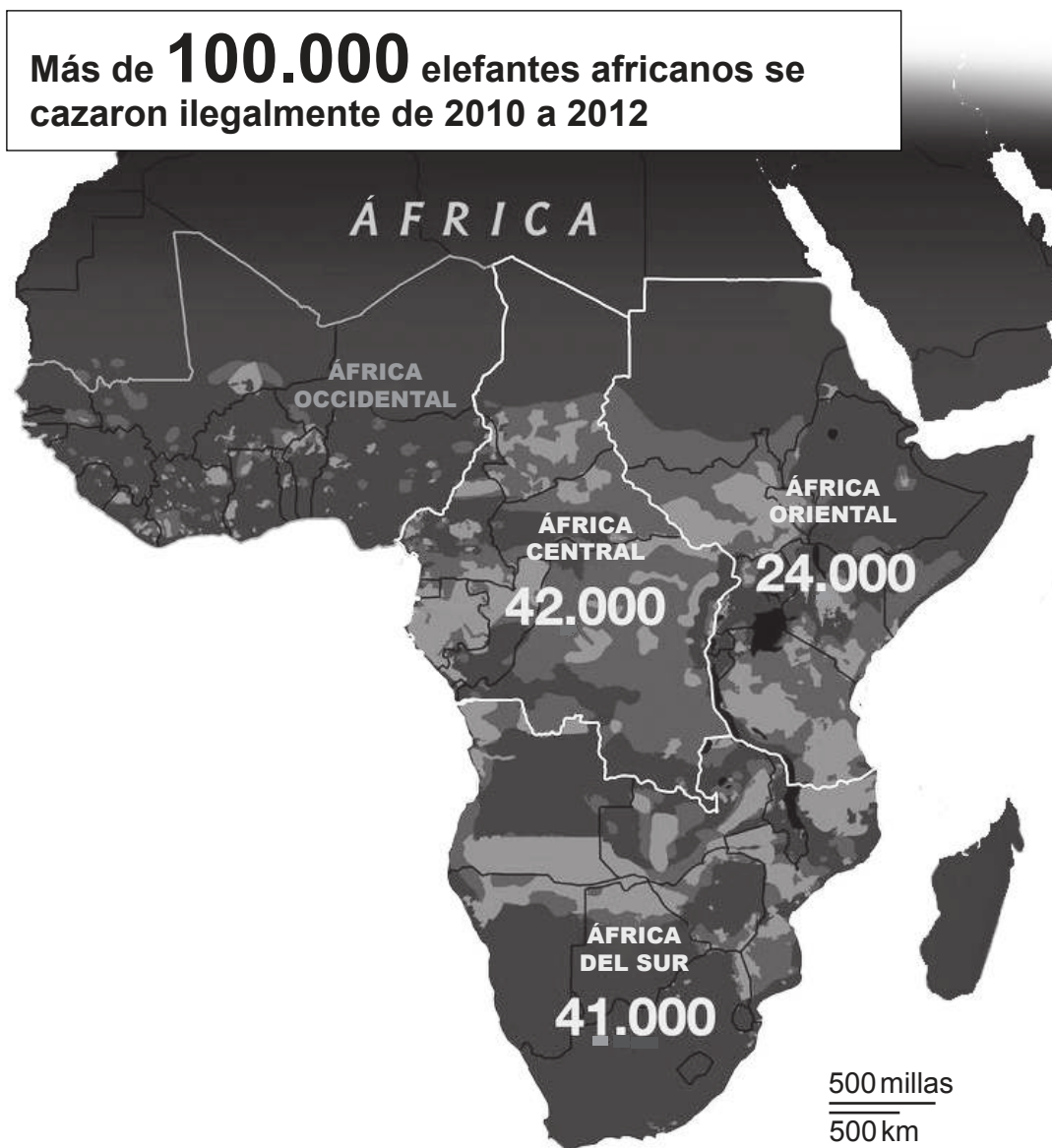
Explique por qué emprender un estudio de viabilidad ayudará al señor Mahoney a decidir si seguir adelante con la compra. [4]
- (c) ¿En qué medida cambiar sus 75 camiones por vehículos autoconducidos beneficiaría a la compañía del señor Mahoney? [8]

7. Salvar a los elefantes de la caza furtiva

En 2016 los conservacionistas estimaron que en el África subsahariana (toda África al sur del desierto del Sahara) los cazadores furtivos mataron a 96 elefantes cada día. A este ritmo, los elefantes podrían extinguirse en el curso de nuestra vida.

La forma más eficaz de protección para estos elefantes son las patrullas de los guardabosques (personas a las que se paga para proteger la vida silvestre), que detienen a los cazadores furtivos. Sin embargo, estas patrullas de guardabosques requieren mucho personal y deben cubrir miles de kilómetros cuadrados. Por lo general, los guardabosques solo encuentran los animales muertos, y no a los cazadores furtivos.

Figure 8: El alcance de la caza furtiva de elefantes en el África subsahariana
(las cifras representan el número de elefantes cazados furtivamente en cada región)



[Fuente: NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 7: continuación)

Para ayudar a los guardabosques, los científicos de la Universidad del Sur de California han desarrollado un software de inteligencia artificial que puede ayudar a predecir dónde estarán los cazadores furtivos, y así hacer que las patrullas sean más eficaces. Dicho software se llama Protection Assistant for Wildlife Integrity (Asistente de Protección para la Integridad de Vida Silvestre, o PAWS [patas] por su siglas en inglés).

PAWS utiliza el aprendizaje automático y el reconocimiento de patrones para analizar años de datos sobre actividades de caza furtiva. Estos datos incluyen cosas tales como avistamientos de animales y signos de caza furtiva tales como trampas y restos de animales. Usando estos datos, PAWS puede identificar las rutas naturales que los animales utilizan y combinar esa información con los indicios de caza furtiva.

El software de inteligencia artificial también puede crear patrullas al azar. Estas patrullas al azar intentan confundir a los cazadores furtivos, para que no puedan calcular dónde pueden estar los guardabosques en un momento dado.

Los científicos han trabajado con los guardabosques en Uganda para hacer pruebas beta de un prototipo de PAWS. En el futuro, los científicos esperan ampliar el programa a todas las zonas del África subsahariana donde los elefantes están en peligro de extinción.

[Fuentes: www.latimes.com, www.ibtimes.co.uk, www.zmescience.com,
www.sciencenode.org y www.gotscience.org]

- (a) Se hicieron pruebas alfa y beta durante el desarrollo de PAWS.
- (i) Identifique **dos** características de las pruebas alfa. [2]
 - (ii) Identifique **dos** características de las pruebas beta. [2]
 - (iii) Identifique **dos** características de la inteligencia artificial. [2]
- (b) Los desarrolladores utilizaron la metodología ágil de desarrollo de proyectos en lugar de la metodología en cascada para desarrollar PAWS.
- Explique por qué los desarrolladores han decidido utilizar una metodología ágil de desarrollo de proyectos. [6]
- (c) En el futuro, el uso de PAWS se extenderá para cubrir todo el África subsahariana, y se gestionará desde un centro de control que comunique a los guardabosques de esas zonas dónde calcula que podrían estar activos los cazadores furtivos.
- ¿En qué medida puede la implementación de PAWS ayudar a reducir la caza furtiva de elefantes africanos? [8]
-