

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Tecnología de la Información en una Sociedad Global

Nivel Superior

Prueba 1

18 de mayo de 2023

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C 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]**.

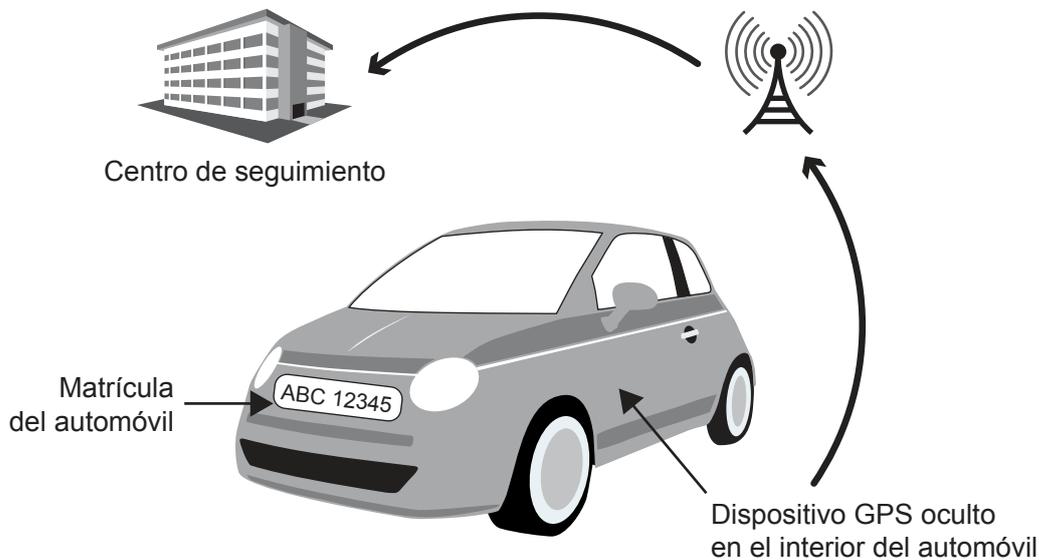
Sección A

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

1. Seguimiento inteligente del transporte

El Gobierno de la República de Uganda ha exigido que todos los vehículos automotores estén equipados con un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS). El Gobierno ha adoptado esta estrategia para reducir los delitos que a menudo implican el uso de vehículos automotores. La **Figura 1** muestra que se puede ocultar un dispositivo GPS dentro de un automóvil.

Figura 1: Cómo funciona el sistema de seguimiento del transporte



El dispositivo GPS que hay dentro del vehículo se comunicará con un centro de seguimiento para enviar los datos del automóvil mediante tecnología celular/móvil. Si el dispositivo se desconecta del vehículo, se enviará una alerta al centro de seguimiento.

Además de la información que capta el dispositivo GPS, hay cámaras al borde de la carretera que captan imágenes de las matrículas de los vehículos que pasan.

Esta iniciativa se denomina Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, los grupos de defensa de las libertades civiles de la República de Uganda han expresado su preocupación por el Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 1: continuación)

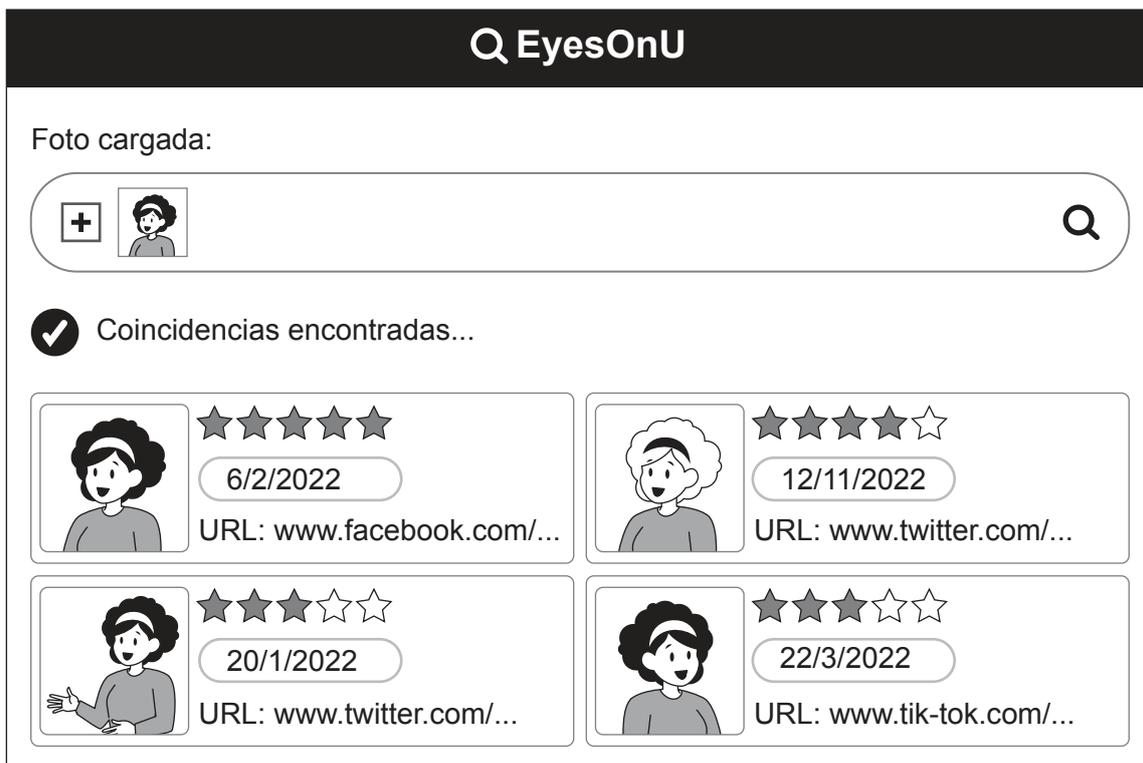
- (a) (i) Indique **dos** formatos de archivo que podrían utilizarse para las imágenes de las matrículas de los vehículos. [2]
- (ii) Identifique **dos** datos, además de la localización del vehículo, que podrían comunicarse desde un vehículo al centro de seguimiento. [2]
- (iii) El Gobierno está estudiando la posibilidad de utilizar los datos del Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS) para crear un modelo de los patrones de tráfico de una ciudad.
- Identifique **dos** factores que deberían tenerse en cuenta al desarrollar este modelo. [2]
- (b) (i) El Gobierno también quiere utilizar el Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS) para producir una simulación de los patrones de tráfico.
- Explique **una** ventaja de producir una simulación de los patrones de tráfico. [2]
- El Gobierno ugandés va a subcontratar el desarrollo del Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS) a una empresa tecnológica de otro país. Esta empresa también desarrollará y operará el software que realiza el seguimiento de los vehículos en el sistema (ITMS).
- (ii) Explique **una** ventaja de subcontratar el desarrollo y el uso del Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS) a una empresa de otro país. [2]
- (iii) Explique **una** desventaja de subcontratar el desarrollo y el uso del Sistema Inteligente de Seguimiento del Transporte (ITMS) a una empresa de otro país. [2]
- (c) Discuta si las ventajas para el Gobierno de realizar un seguimiento de la circulación de vehículos en la República de Uganda superan a las desventajas. [8]

Véase al dorso

2. EyesOnU

EyesOnU es un sitio web de reconocimiento facial que permite cargar una foto de una persona y encontrar imágenes coincidentes en la red mundial (*World Wide Web*). A cada imagen encontrada se le asigna una calificación en función de su similitud con la imagen cargada (véase la **Figura 2**).

Figura 2: Ejemplo de búsqueda en el sitio web de EyesOnU



EyesOnU se comercializa como una herramienta en línea que permite al usuario ver si alguien ha utilizado una imagen que le incluye sin su permiso.

EyesOnU quiere estimular a sus usuarios a comportarse de forma ética.

EyesOnU almacena los datos en una base de datos relacional (véase la **Figura 3**).

Figura 3: Parte de la base de datos relacional de EyesOnU

Usuarios	Imágenes
ID-Usuario	ID-Imagen
Nombre	ID-Usuario
Apellido	FechaYHora
FechaDeNacimiento	...
...	

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 2: continuación)

- (a) (i) Indique la clave primaria de la tabla Usuarios de la **Figura 3**. [1]
- (ii) Indique la relación entre la tabla Usuarios y la tabla Imágenes de la **Figura 3**. [1]
- (iii) Identifique **dos** razones para utilizar una base de datos relacional para almacenar esta información. [2]
- (iv) Describa la diferencia entre Internet y la red mundial (*World Wide Web*). [2]
- (b) La herramienta de reconocimiento facial *EyesOnU* ha suscitado las críticas de los defensores de la privacidad, que afirman que la herramienta podría utilizarse para comprometer la privacidad del usuario. *EyesOnU* ha declarado que su política de privacidad lo impedirá.

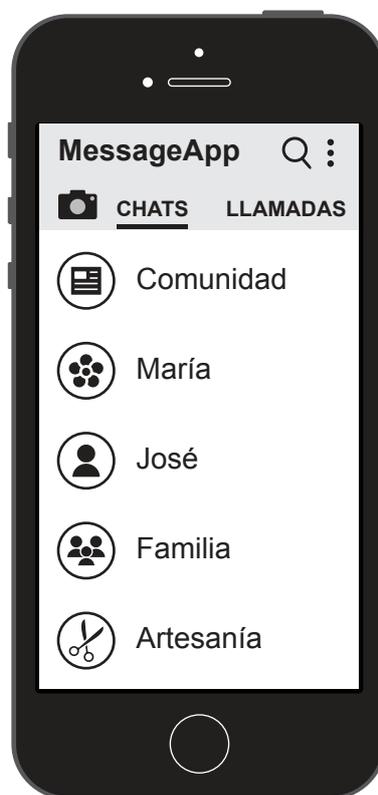
Explique **tres** reglas que podrían incluirse en una política de privacidad de *EyesOnU*. [6]
- (c) Han surgido preocupaciones sobre la forma en que la gente utiliza los sitios de reconocimiento facial como *EyesOnU*.

¿En qué medida es responsabilidad de los propietarios del sitio web **y también** de los usuarios de *EyesOnU* garantizar que los usuarios actúan de forma ética? [8]

3. Noticias falsas

En 2021, el 96 % de los brasileños con acceso a un teléfono inteligente usaba aplicaciones de mensajería en Internet gratuitas como su único método de comunicación y obtención de noticias (véase la **Figura 4**).

Figura 4: Ejemplo de teléfono inteligente con una aplicación de mensajería gratuita



Sin embargo, estas aplicaciones de mensajería están dando lugar a que se difundan informaciones falsas. Esto se debe a que los mensajes suelen reenviarse muchas veces, especialmente cuando los usuarios utilizan grupos de mensajería que permiten compartir los mensajes entre varias personas. Es posible que estos mensajes reenviados no los haya escrito ningún miembro del grupo. Poder comprobar si la información de los mensajes es verdadera puede ser muy difícil.

Uno de los problemas que ha surgido como resultado de la falsa información difundida por estos grupos es que la gente de algunas comunidades alejadas de centros urbanos grandes se niega a recibir tratamiento médico (como vacunas contra enfermedades prevenibles).

La empresa de la aplicación de mensajería ha dicho que, como los mensajes de su plataforma están encriptados, no puede hacer nada para eliminar los mensajes que contienen información falsa (véase **Figura 5**).

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 3: continuación)

Figura 5: Ejemplo de mensaje que difunde información falsa



- (a) (i) Indique **dos** dispositivos de salida en un teléfono inteligente. [2]
- (ii) Identifique los pasos utilizados en la encriptación de clave pública y privada. [4]
- (b) Se ha propuesto introducir las siguientes medidas para reducir el riesgo de que los usuarios difundan información falsa:
- Limitar el tamaño de los grupos de la aplicación de mensajería.
 - Limitar el número de veces que se puede reenviar un mensaje.
 - Etiquetar los mensajes como reenviados.
- Analice esta propuesta. [6]
- (c) ¿En qué medida es responsabilidad de los individuos de estas comunidades abordar la cuestión de la información falsa que se difunde en las redes sociales? [8]

Véase al dorso

Sección B

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

4. SLF Law

El estudio jurídico *SLF Law* está planeando modernizar sus operaciones. Tiene la intención de adquirir un software de *Legal Help*, una empresa de desarrollo de software, que les permitirá realizar investigaciones sobre casos legales.

El software, llamado Quick Research, consiste en un sistema experto al que se añade procesamiento del lenguaje natural. El software de procesamiento del lenguaje natural utiliza el aprendizaje automático. Lo pueden utilizar los abogados para realizar búsquedas legales, pero también puede utilizarse para proporcionar información o asesoramiento a los clientes en régimen de autoservicio*.

Legal Help tiene previsto utilizar un diagrama de Gantt en lugar de un diagrama PERT para gestionar el desarrollo del software.

* autoservicio: un sistema en el que los clientes pueden usar el software por sí mismos, sin asistencia

- (a) (i) Identifique **dos** componentes de un sistema experto. [2]
- (ii) Resuma **una** ventaja de utilizar un diagrama de Gantt en lugar de un diagrama PERT. [2]
- (iii) Identifique **dos** tipos de aprendizaje automático. [2]
- (b) (i) La **Figura 6** muestra parte de un árbol de decisión en un caso en el que una persona ha sufrido un accidente y puede necesitar un abogado.

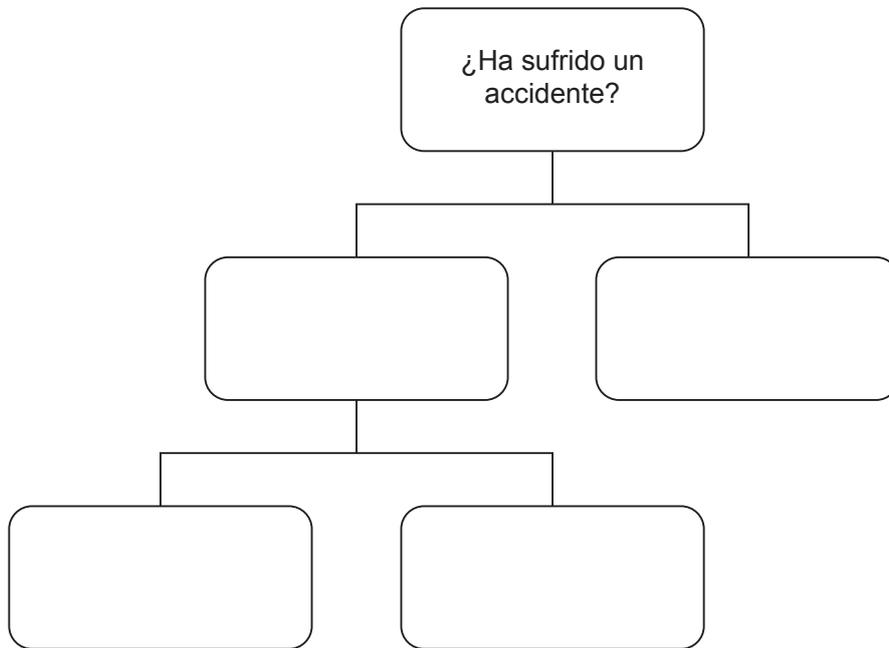
Lea las reglas a continuación, y luego copie y complete el árbol de decisión.

- Una persona ha sufrido un accidente.
- Si la persona ha sufrido un accidente **y** se le ha acusado de causar el accidente, necesitará un abogado.
- Si la persona no cumple estos dos requisitos, recibirá el siguiente mensaje: "Usted no necesita un abogado". [3]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 4: continuación)

Figura 6: Parte del árbol de decisión utilizado por *SLF Law*



(ii) Distinga entre las pruebas de caja blanca y las de caja negra. [3]

(c) *SLF Law* ha decidido adquirir el sistema experto Quick Research.

¿En qué medida el uso de un sistema experto como Quick Research será beneficioso para *SLF Law*? [8]

Véase al dorso

5. Contratación de nuevo personal para *TS Employment*

TS Employment tiene previsto adquirir software que usa inteligencia artificial (IA). Esto le permitirá acelerar la contratación de nuevo personal.

El software permitirá a *TS Employment* ingresar la información proporcionada por los solicitantes de empleo y sugerir a quiénes conviene invitar a una entrevista presencial. Cada solicitud de empleo podría incluir datos sobre el solicitante tales como su edad, género y etnia, así como una foto.

Sin embargo, los desarrolladores de software son conscientes de que los algoritmos de aprendizaje automático pueden reproducir sesgos de diversa índole, por lo que están buscando formas de evitarlo. Tras una investigación, han llegado a la conclusión de que la tendencia a ofrecer empleo a determinados grupos puede deberse a datos inadecuados en los conjuntos de entrenamiento de datos iniciales o a un sesgo en los algoritmos.

- (a) (i) Identifique **dos** características de un algoritmo. [2]
- (ii) Identifique **dos** tipos de estudio de viabilidad que los desarrolladores de software podrían utilizar en el desarrollo de este software. [2]
- (iii) Identifique **dos** actividades que puedan tener lugar en la fase de mantenimiento del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. [2]
- (b) (i) Se ha planteado cierta preocupación por proyectos de tecnología de la información (TI) que se completan en muy poco tiempo.

Explique **una** razón por la que completar proyectos de TI en poco tiempo puede llevar a tener problemas. [3]
- (ii) Explique por qué los desarrolladores de software han elegido la metodología de desarrollo ágil (scrum) para este proyecto. [3]
- (c) Se han propuesto dos procesos adicionales durante el desarrollo del software de inteligencia artificial (IA). Estos son:
 - 1. Involucrar a los usuarios finales en todas las etapas del proyecto.
 - 2. Comprobar que los datos que se introducen en el sistema no estén sesgados.
Discuta si estos dos procesos deberían incluirse en el desarrollo del software de IA. [8]

6. Tanques autónomos

Muchos ejércitos han sustituido los tanques tradicionales por robots que se asemejan a los tanques, pero que no están tripulados por ningún militar (véase la **Figura 7**). Los robots están equipados con diversas armas y sensores.

Los robots están bajo el control de personal militar y pueden realizar todas las tareas que puede desempeñar un tanque tradicional. También pueden arrastrar a los soldados heridos a un lugar seguro.

Durante el desarrollo de los robots, se efectuaron un análisis de las partes interesadas y estudios de viabilidad.

Hay planes para que los robots sean totalmente autónomos.

Figura 7: Un tanque robótico



- (a) (i) Identifique **dos** métodos de obtención de datos que podrían utilizarse para un análisis de las partes interesadas durante el desarrollo de los robots. [2]
- (ii) Indique **dos** integrantes del personal de tecnología de la información (TI) que participarían en el desarrollo de los robots. [2]
- (iii) Identifique **dos** características de un robot autónomo. [2]
- (b) (i) Este proyecto afectará a múltiples partes interesadas.
Explique por qué un análisis de las partes interesadas conducirá a mejores resultados del proyecto. [3]
- (ii) Explique por qué las pruebas de aceptación del usuario son una parte fundamental del desarrollo de los robots. [3]
- (c) Se han planteado preocupaciones por el uso de robots autónomos en la guerra.
Discuta si es aceptable usar robots autónomos en la guerra. [8]

Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

Referencias:

- Figura 1** Anon, s.f. [Vector image of car]. [en línea] Disponible en: <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Green-car-vector-image/10093.html> [Consulta: 7 de marzo de 2022]. Dominio público.
- Anon, s.f. [Vector image of a building]. [en línea] Disponible en: <https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Building-3D-graphics/70653.html> [Consulta: 7 de marzo de 2022]. Dominio público.
- Figura 5** Mike, 2017. *Brown T-rex statue*. [en línea] Disponible en: <https://www.pexels.com/photo/brown-t-rex-statue-410856/> [Consulta: 7 de marzo de 2022]. Material original adaptado.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2023