

© International Baccalaureate Organization 2024

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 2024

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, 2024

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/>.

Informática

Nivel Superior

Prueba 2

6 de mayo de 2024

Zona A mañana | Zona B mañana | Zona C mañana

1 hora 20 minutos

Instrucciones para los alumnos

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de una de las opciones.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[65 puntos]**.

Opción	Preguntas
Opción A — Bases de datos	1 – 4
Opción B — Modelos y simulaciones	5 – 8
Opción C — Ciencia de la Web	9 – 13
Opción D — Programación orientada a objetos	14 – 19

Opción A — Bases de datos

1. Como parte de su evaluación interna, los alumnos de Sistemas y Sociedades Ambientales (ESS) están recopilando datos sobre las especies vegetales que se encuentran en las dunas de arena. Los datos se recogen en 10 centros mediante un formulario impreso (**figura 1**).

El formulario de la **figura 1** se utiliza para introducir datos en la base de datos de **Medio Ambiente**.

Figura 1: Ejemplo de formulario de recogida de datos

CENTRO DE ESTUDIOS DE CAMPO

[LOGOTIPO]

Fecha de la encuesta:

Sitio de muestra:

Aspecto:

Gradiente:

Observaciones:

Duna establecida, orientación sur

Especie	Existente	% Cobertura
Gramma marina	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Hierba cubierta de arena	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Cardo marino	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Euforbia marina	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Espino amarillo	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Espinillo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="40"/>
Endrino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="40"/>

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción A, pregunta 1)

(a) Indique el tipo de datos para:

(i) Especie [1]

(ii) Gradiente [1]

(b) Resuma **una** forma en que podría validarse la entrada de datos del atributo “gradiente”. [2]

En la **figura 2**, se muestran tres de las tablas de la base de datos de **Medio Ambiente**.

Figura 2: Tres de las tablas de la base de datos Medio Ambiente

Planta

<u>Planta_ID</u>	Especies	Imagen	Más campos
1	Gramma marina	 (0)	
2	Hierba cubierta de arena	 (0)	
3	Cardo marino	 (0)	
4	Euforbia marina	 (0)	
5	Espino amarillo	 (0)	
6	Espinillo	 (0)	
7	Endrino	 (0)	

Nota: La imagen se almacena en la base de datos como archivo adjunto.

Sitio

<u>Sitio_ID</u>	Ubicación	Aspecto	Gradiente
1	Orilla orientada hacia el mar	Oeste	8,2
2	Ladera superior de la duna más cercana al mar orientada hacia el mar	Oeste	8,0
3	Lado terrestre de la duna más cercano al mar	Este	7,9
4	Primera zona suelta entre dunas	Ninguno	7,6
5	Ladera media de la duna orientada hacia el mar, la segunda más cercana al mar	Oeste	7,8

(La opción A continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Continuación: opción A, pregunta 1)

Distribución

<u>Planta_ID</u>	<u>Sitio_ID</u>	<u>Fecha</u>
1	1	14 de octubre de 2019
2	1	14 de octubre de 2019
...
...
6	7	14 de octubre de 2019
7	7	14 de octubre de 2019
...
6	9	14 de octubre de 2019
...
6	7	21 de octubre de 2019
7	7	21 de octubre de 2019

- (c) Construya un diagrama entidad relación (ERD) para las tablas Planta, Sitio y Distribución. [3]
- (d) Resuma por qué se utiliza una clave primaria compuesta para la tabla Distribución. [2]
- (e) Identifique los pasos para crear una consulta que permita calcular el número total de sitios en los que se ha encontrado espinillo a partir de los muestreos realizados el 14 de octubre de 2019. [4]
- (f) Explique cómo se puede mantener la coherencia de los datos en la base de datos de **Medio Ambiente**. [3]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

2. El sitio web de la escuela Bucaresti School permite a los padres conectarse y seleccionar el transporte escolar para sus hijos. Si eligen el autobús escolar, tendrán que pagar por este servicio a final de mes.
- (a) Identifique los pasos que tienen lugar en una transacción cuando un padre intenta pagar el autobús escolar a final de mes. [3]
 - (b) Explique cómo el sistema de gestión de bases de datos (SGBD) impide que un registro sea actualizado por dos padres simultáneamente. [3]
- Los datos personales de los alumnos deben almacenarse de forma segura en la base de datos.
- (c) Identifique **dos** funciones del administrador de la base de datos de Bucharesti School. [2]
 - (d) Resuma **dos** formas de utilizar un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) para garantizar la seguridad de los datos personales de los alumnos. [4]
 - (e) Explique cómo pueden garantizar los desarrolladores de la base de datos de Bucharesti School que esta se ha diseñado de forma ética. [6]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

3. La tabla ATHLETICS contiene información sobre pruebas de atletismo.

Figura 3: La tabla ATHLETICS

Event	Type	SubType	Gender	OlymRec	WldRec
100	Pista	Carrera	M	9,63	9,58
	Pista	Carrera	F	10,62	10,49
200	Pista	Carrera	M	19,30	19,19
	Pista	Carrera	F	21,34	21,34
...
Salto de longitud	Campo	Salto	M	8,90	8,95
			F	7,40	7,52
...
Lanzamiento de peso	Campo	Lanzamiento	M	22,52	23,12
	Campo	Lanzamiento	F	22,41	22,63
...
Heptatlón	Pista + Campo	Multi	F	7291	7291
Decatlón	Pista + Campo	Multi	M	8893	9126

(a) Resuma **una** razón por la que se normalizan las bases de datos. [2]

(b) Resuma por qué el tipo de datos del atributo Récord Olímpico (OlymRec) no puede ser un número entero. [2]

La tabla también puede representarse como:

ATHLETICS

(Event (evento), Type (tipo), SubType (subtipo), Gender (sexo), OlymRec (récord olímpico), WldRec (récord mundial))

(c) Construya la segunda forma normal (2FN) de la relación ATHLETICS no normalizada mostrada anteriormente. [5]

(d) Resuma por qué las bases de datos se normalizan de segunda forma normal (2FN) a tercera forma normal (3FN). [2]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

4. Los libros se venden en librerías físicas y a través de minoristas en línea. Cada minorista mantiene una base de datos única de libros vendidos.

Los minoristas en línea pueden disponer de una gama mucho mayor de libros. Los libros que rara vez se venden no se almacenan y pueden imprimirse bajo demanda.

La información de la base de datos de cada minorista se carga en un almacén de datos donde se analizan los datos.

- (a) Resuma **una** ventaja de utilizar un almacén de datos. [2]
- (b) Explique por qué se transforman los datos de los distintos minoristas antes de cargarlos en un almacén de datos. [3]
- (c) Explique por qué los almacenes de datos utilizan marcas de tiempo. [3]

El modelado predictivo utiliza árboles de decisión y redes neuronales.

- (d) Distinga entre árboles de decisión y algoritmos de redes neuronales. [2]

Para descubrir patrones se utilizan distintas técnicas de minería de datos.

- (e) Resuma por qué se utiliza la detección de desviaciones en el análisis de datos. [4]
- (f) Compare el análisis de conglomerados y la predicción como técnicas para comprender y predecir datos en la minería de datos. [6]

Fin de la opción A

Página en blanco

Opción B — Modelos y simulaciones

5. Una empresa diseña nuevas cocinas para sus clientes. Dispone de una tienda que muestra ejemplos de los armarios de cocina, fregaderos, azulejos de pared y baldosas de suelo que pueden incluirse en la nueva cocina.

Cuando los clientes han elegido los elementos que desean para su nueva cocina, se crea una simulación para mostrarles cómo quedarían.

- (a) Indique **tres** variables que podrían utilizarse para esta simulación. [3]
 - (b) Resuma **dos** reglas que habría que aplicar para crear esta simulación dentro de las limitaciones de la cocina del cliente. [4]
 - (c) Resuma **dos** factores que influirían en la confiabilidad de esta simulación. [4]
 - (d) Discuta las ventajas e inconvenientes de utilizar la simulación para diseñar una cocina equipada. [5]
6. Un agente inmobiliario utiliza folletos electrónicos para enviarlos a los posibles compradores de viviendas. Estos folletos tienen detalles de las propiedades, incluidos conjuntos de fotografías de las habitaciones y las diferentes vistas desde la propiedad.
- (a) Resuma el impacto en términos de requisitos de memoria en el dispositivo del comprador potencial de una casa cuando ve un folleto. [2]
- El agente inmobiliario decide mejorar sus folletos utilizando “recorridos” animados.
- (b) Indique el nombre del proceso que relaciona las fotografías originales de los inmuebles con los “recorridos” animados. [1]
 - (c) Explique cómo el trazado de rayos puede ser beneficioso para la producción de las animaciones del agente inmobiliario. [3]
 - (d) Explique las consideraciones éticas para el uso de “recorridos” animados en los nuevos folletos. [4]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Opción B: continuación)

7. Un supermercado ha creado un modelo de hoja de cálculo para comparar sus ventas de cada trimestre durante el ejercicio de 2020 a 2021.

Este modelo, para cada uno de los ocho departamentos, muestra:

- La cantidad de unidades vendidas cada trimestre
- La media de unidades vendidas por trimestre
- Las ventas trimestrales más altas
- Las ventas trimestrales más bajas

Figura 4: Las ventas del supermercado por departamentos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ventas (en miles de unidades)								
2	2020-2021	Abr-jun	Jul-sept	Oct-dic	Ene-mar	Todo el año	Media trimestral	Trimestre más alto	Trimestre más bajo
3	Panadería	9,4	10,2	14,7	10,2	44,4	11,1	14,7	9,4
4	Lácteos	9,7	10,4	11,5	10,3	41,8	10,5	11,5	9,7
5	Fiambres y embutidos	6,1	7,8	5,7	6,1	25,7	6,4	7,8	5,7
6	Congelados	7,4	6,9	6,7	6,4	27,4	6,9	7,4	6,4
7	Frutas	11,6	14,3	19,6	17,7	63,3	15,8	19,6	11,6
8	Comestibles	64,7	48,1	77,0	69,2	259,0	64,8	77,0	48,1
9	Carnes	8,1	8,5	10,6	5,7	33,0	8,3	10,6	5,7
10	Pescados y mariscos	13,2	8,7	17,7	9,1	48,6	12,2	17,7	8,7
11									
12	Aumento objetivo (%)								
13									
14	Ventas objetivo (en miles de unidades)								
15	2020-2021	Abr-jun	Jul-sept	Oct-dic	Ene-mar	Todo el año	Media trimestral	Trimestre más alto	Trimestre más bajo
16	Panadería								
17	Lácteos								
18	Fiambres y embutidos								

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 7)

El director del supermercado tiene previsto utilizar este modelo en las reuniones con los ocho jefes de departamento para que puedan fijar objetivos para las ventas futuras.

(a) Identifique las funciones o fórmulas que podrían utilizarse en las celdas:

- (i) F3 [1]
- (ii) G3 [1]
- (iii) H3 [1]
- (iv) I3 [1]

Este modelo debe desarrollarse para establecer objetivos de aumento de las ventas durante el próximo ejercicio para el departamento de panadería. El porcentaje de aumento objetivo puede modificarse dentro del modelo.

(b) Diseñe un modelo de hoja de cálculo que calcule las ventas objetivo del departamento de panadería.

El modelo mostrará los objetivos de ventas actualizados para cada trimestre, para todo el año y la media por trimestre. El objetivo inicial de ventas es un aumento del 7%. [5]

(c) Describa **una** limitación de este modelo para predecir beneficios futuros. [2]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 7)

El supermercado utiliza un segundo modelo para predecir futuros aumentos de ventas basándose en los resultados anteriores. La hoja de cálculo de la **figura 5** forma parte de ese modelo. Para el año 2020 a 2021, muestra:

- Los ingresos por ventas realizados por cada departamento en cada trimestre
- Los costos de adquisición de las existencias para el supermercado
- Los gastos de gas, agua y electricidad de la tienda
- Los gastos de personal

Todos los valores se han redondeado al dólar más próximo.

Figura 5: Ventas y costos del supermercado por departamentos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ingresos, costos y beneficios (\$ * 1000)								
2	2020-2021	Abr-jun	Jul-sept	Oct-dic	Ene-mar	Todo el año	Media trimestral	Trimestre más alto	Trimestre más bajo
3									
4	Ingresos								
5	Panadería	23,4	25,4	36,8	25,4	111,1	27,8	36,8	23,4
6	Lácteos	17,4	18,8	20,6	18,5	75,3	18,8	20,6	17,4
7	Fiambres y embutidos	23,1	29,7	21,6	23,1	97,5	24,4	29,7	21,6
8	Congelados	29,5	27,7	26,9	25,5	109,6	27,4	29,5	25,5
9	Frutas	17,4	21,5	29,4	26,6	94,9	23,7	29,4	17,4
10	Comestibles	77,6	57,8	92,4	75,5	303,3	75,8	92,4	57,8
11	Carnes	40,5	42,6	53,1	28,5	164,7	41,2	53,1	28,5
12	Pescados y mariscos	56,0	37,0	75,1	38,5	206,6	51,7	75,1	37,0
13	Total	284,9	260,5	356,0	261,6	1163,0	290,8	366,7	228,5
14									
15	Costos mayoristas								
16	Panadería	12,2	13,2	19,1	13,2	57,7	14,4	19,1	12,2
17	Lácteos	9,9	10,7	11,8	10,6	43,0	10,8	11,8	9,9
18	Fiambres y embutidos	12,6	16,2	11,8	12,6	53,2	13,3	16,2	11,8
19	Congelados	15,3	14,4	14,0	13,3	56,9	14,2	15,3	13,3
20	Frutas	9,0	11,2	15,3	13,8	49,3	12,3	15,3	9,0
21	Comestibles	48,4	36,0	57,6	47,1	189,1	47,3	57,6	36,0
22	Carnes	35,8	37,6	46,9	25,1	145,5	36,4	46,9	25,1
23	Pescados y mariscos	33,5	22,1	44,9	23,0	123,4	30,9	44,9	22,1
24	Total	176,7	161,4	221,3	158,7	718,1	179,5	227,1	139,4
25	Otros gastos								
26	Gas, agua y electricidad	9,3	11,5	12,6	12,3	45,7	11,4	12,6	9,3

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 7)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
27	Personal	76,8	79,3	96,3	81,2	333,6	83,4	96,3	76,8
28	Total	86,0	90,8	108,9	93,6	379,3	94,8	108,9	86,0
29									
30	Costos totales	262,7	252,3	330,2	252,3	1097,4	274,4	335,9	225,5
31									
32	Ganancias	22,2	8,2	25,8	9,4	65,6	16,4	30,7	3,1

(d) Identifique las fórmulas utilizadas en las celdas:

(i) B30 [1]

(ii) B32 [1]

Los nombres de los departamentos se han almacenado en una matriz unidimensional, DEPARTAMENTO []. Se ha decidido utilizar varias matrices unidimensionales paralelas para almacenar las cifras trimestrales y los totales anuales de cada departamento.

(e) Construya el pseudocódigo necesario para introducir los datos de cada departamento para cada trimestre por separado, calcular los totales anuales y almacenar los datos en matrices con nombres adecuados. [6]

8. Las redes neuronales artificiales están diseñadas para imitar el funcionamiento de las redes biológicas.

(a) Dibuje un diagrama de bloques para representar la interacción entre las distintas partes de una red neuronal artificial. [2]

Varias aplicaciones de redes neuronales artificiales están relacionadas con la comunicación. Esto incluye reconocimiento de voz, reconocimiento óptico de caracteres y procesamiento del lenguaje natural.

(b) Explique cómo se utilizan el reconocimiento de voz y el procesamiento del lenguaje natural para facilitar la comunicación. [4]

Algunos hoteles están empezando a utilizar robots. Se emplean robots como recepcionistas para dar la bienvenida y registrar a los huéspedes. Otros aceptan pedidos verbales de bebidas y las preparan.

(c) Resuma **dos** estructuras clave del lenguaje natural que pueden dificultar que los robots entiendan lo que dicen los clientes del hotel. [4]

(d) Resuma **dos** avances en el uso de los modernos traductores automáticos de textos. [4]

El aprendizaje automático permite al robot entrenado trabajar de forma autónoma. Dos ejemplos de aprendizaje automático son el aprendizaje supervisado y el aprendizaje no supervisado.

(e) Compare el aprendizaje supervisado y no supervisado en relación con la interacción persona-computador mediante redes neuronales artificiales. [6]

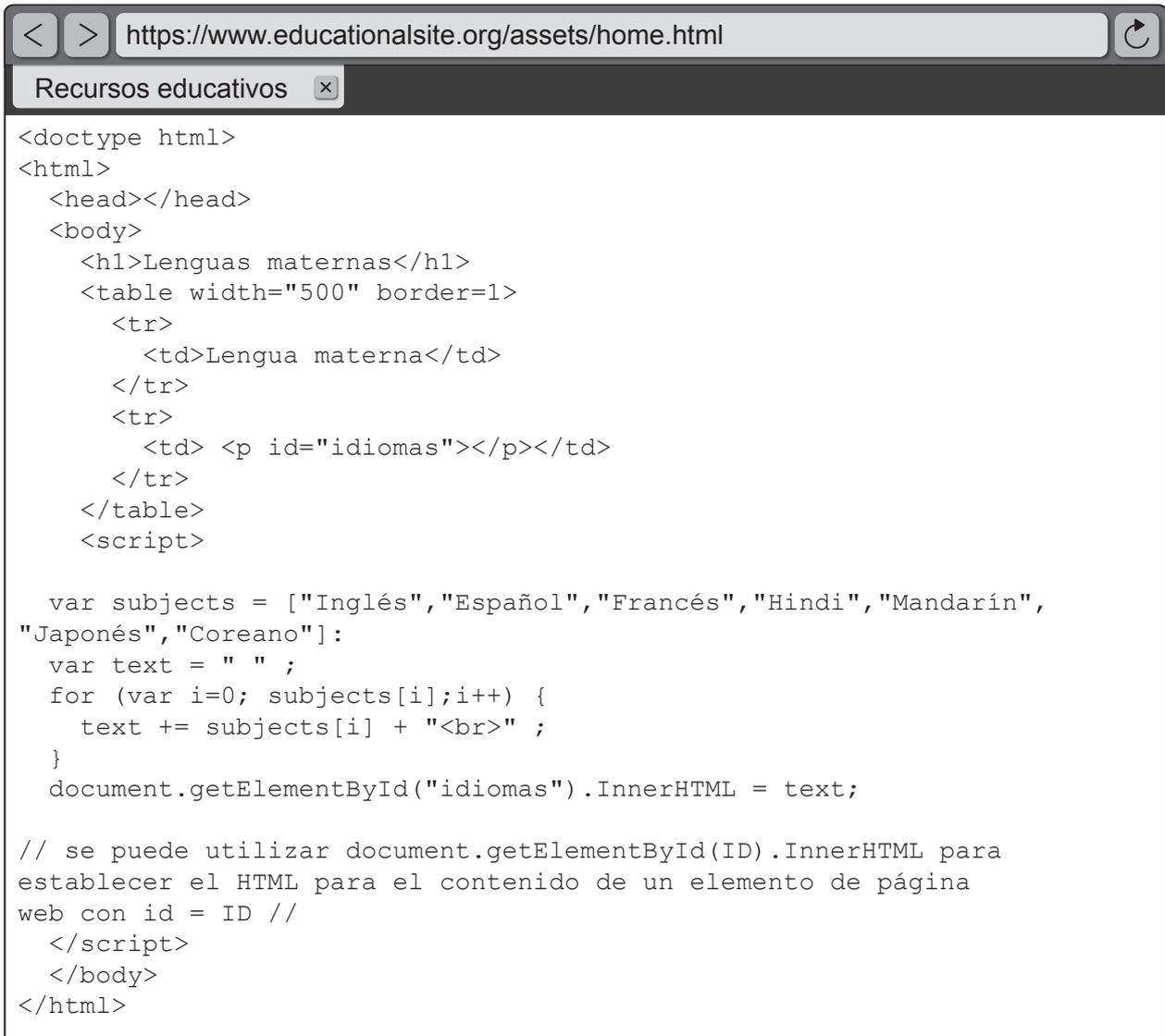
Fin de la opción B

Véase al dorso

Opción C — Ciencia de la Web

9. El navegador web mostrado en la **figura 6** incluye una función que permite al usuario inspeccionar el código fuente.

Figura 6: Código fuente de la página web



- (a) Resuma por qué la URL de la **figura 6** es una “URL completa”. [2]
- (b) Esboce la salida del código en la **figura 6**. [3]
- (c) Resuma por qué la página web de la **figura 6** es una página web estática. [2]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 9)

La página web de la **figura 6** utiliza elementos Javascript.

(d) Explique por qué el soporte de lenguajes de scripts del lado del cliente es una función clave de los navegadores web. [3]

(e) Distinga entre un protocolo y una norma. [2]

Un usuario quiere acceder a otro sitio web e introduce su URL en la barra de direcciones.

(f) Describa cómo el servicio de nombres de dominio (DNS) permite al usuario acceder al nuevo sitio. [4]

Un usuario desea descargar en su teléfono móvil (teléfono celular) un recurso de vídeo de un servidor web. El sitio ofrece una opción de descarga con pérdidas y otra sin pérdidas. Se recomienda al usuario que utilice la opción de compresión con pérdidas para esta descarga.

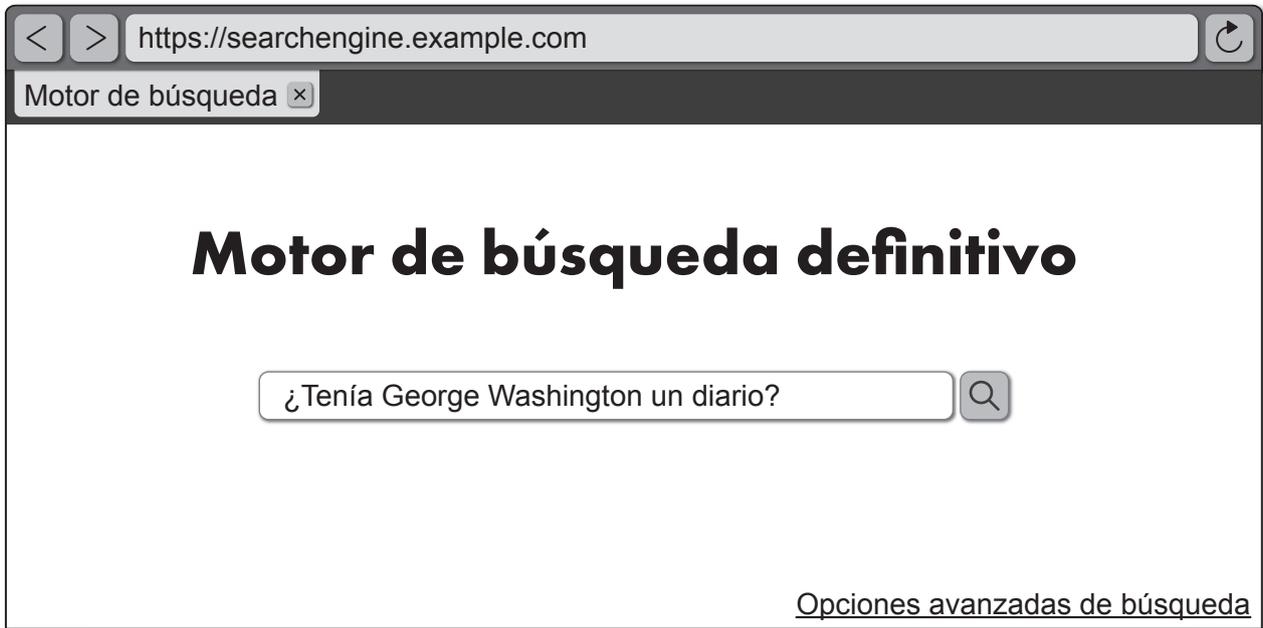
(g) Explique por qué se utiliza la compresión con pérdidas en la informática móvil. [4]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

10. Mientras trabaja en una tarea de Historia de América, Brooke introduce una pregunta en un motor de búsqueda (**figura 7**).

Figura 7: El motor de búsqueda definitivo



La búsqueda devuelve 173 000 resultados en 0,043 segundos.

Otro estudiante indicó que Brooke obtendría mejores resultados utilizando palabras clave en lugar de una frase de búsqueda.

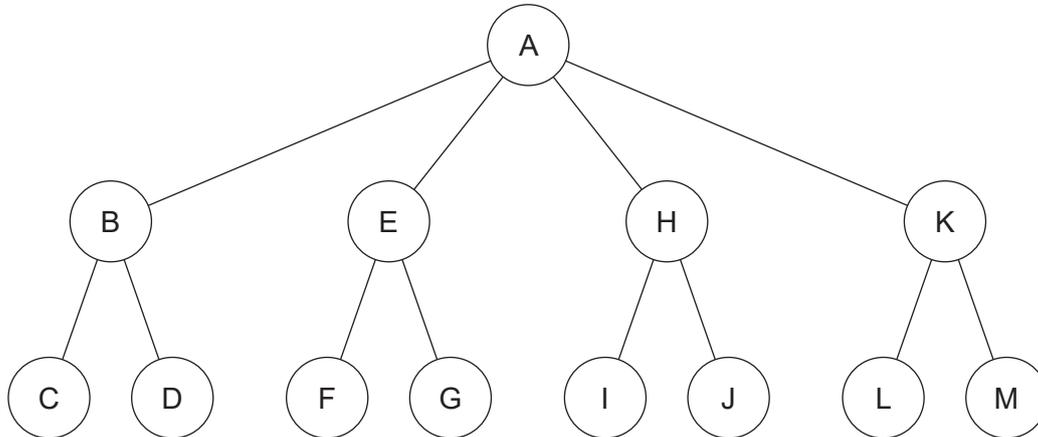
- (a) Resuma por qué se utilizarían palabras clave en una búsqueda en lugar de una frase. [2]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 10)

El rastreo (*crawling*) web indexa las páginas web en la base de datos del motor de búsqueda (**figura 8**). Los dos métodos de rastreo web utilizados son el de “recorrido en amplitud primero” y el de “recorrido en profundidad primero”.

Figura 8: Páginas web en la base de datos del motor de búsqueda



(b) En la **figura 8**, A no ha sido visitado previamente. Indique las **tres** primeras páginas web visitadas en una búsqueda de “amplitud primero”. [1]

(c) Resuma **una** razón por la que los motores de búsqueda utilizan la búsqueda de amplitud primero. [2]

A medida que el rastreador (*crawler*) recorre las páginas de un sitio web, va recopilando datos. Esto se utiliza para formar los datos métricos de las clasificaciones de búsqueda.

(d) Identifique **dos** características del algoritmo PageRank. [2]

Muchos desarrolladores web intentan optimizar los resultados de búsqueda de su sitio.

(e) Explique las repercusiones para los estudiantes de Historia del PD, como Brooke, si el desarrollador web utiliza técnicas de optimización de motores de búsqueda con el fin de detectar vulnerabilidades. [4]

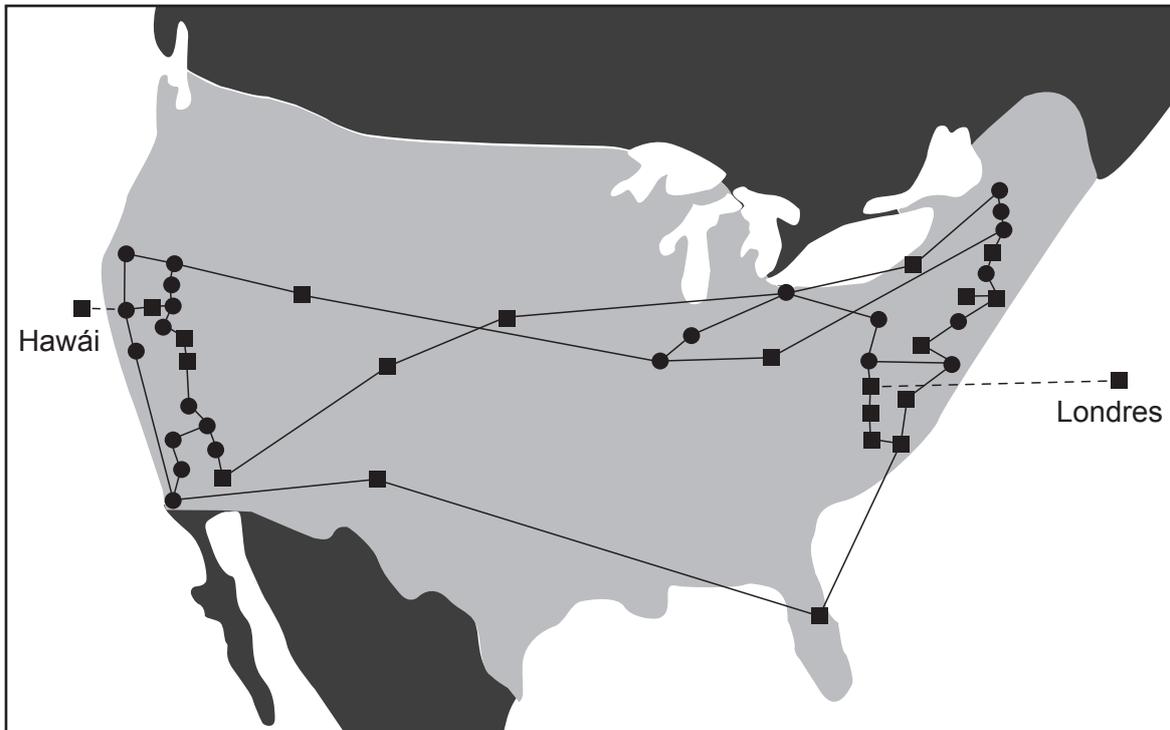
(La opción C continúa en la página 19)

Página en blanco

(Opción C: continuación)

11. ARPANET fue un proyecto desarrollado por el ejército estadounidense. Se convirtió en la base técnica de Internet. La **figura 9** es una representación de ARPANET en 1974.

Figura 9: Red ARPANET en 1974



(a) Resuma **una** razón por la que ARPANET se desarrolló como una red distribuida. [2]

La ARPANET original utilizaba redes de cable dentro de Estados Unidos. Cuando enlazaba con Hawái y el Reino Unido utilizaba un enlace por satélite. La red consistía en computadoras centrales conectadas que alojaban servidores que tenían una serie de terminales conectados (clientes).

(b) Resuma **una** ventaja de utilizar una arquitectura cliente-servidor. [2]

La naturaleza de la informática ha evolucionado de la arquitectura cliente-servidor a la computación entre pares (*peer-to-peer*) y la computación en nube.

(c) Compare la computación entre pares **y** la computación en la nube. [4]

La descentralización de la web es en parte el resultado de los estándares abiertos, la interoperabilidad y las redes distribuidas.

(d) ¿En qué medida los estándares abiertos **y** la interoperabilidad han favorecido la descentralización de la web? [6]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

12. La **figura 10** muestra un subgrafo de web. La matriz de adyacencia de la **figura 11** cuantifica las aristas que conectan los nodos.

Figura 10: Un subgrafo de web

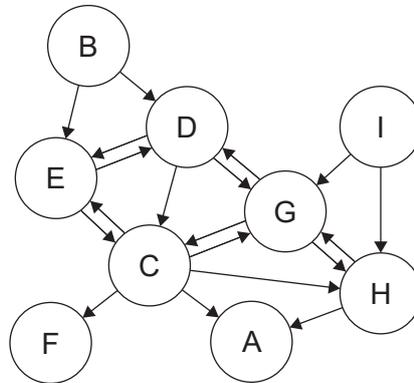


Figura 11: Matriz de adyacencia del subgrafo de web

El grado de conectividad de los enlaces entrantes y salientes.

		OUT (saliente)										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I		
IN (entrante)	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
	C	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5
	D	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3
	E	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	G	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3
	H	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	I	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
		2	0	3	3	3	1	4	3	0		
		Enlaces entrantes										

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 12)

- (a) Distinga entre un grafo de web y un subgrafo de web. [2]
- (b) Con referencia a la **figura 10**, ¿qué nodos formarían parte del...?:
 - (i) Componente entrante [1]
 - (ii) Núcleo fuertemente conectado [1]
 - (iii) Componente saliente [1]

Los motores de búsqueda utilizan los gráficos web como factor de clasificación de los sitios web en una búsqueda.

- (c) Con referencia al subgrafo web dirigido no ponderado de la **figura 10** y la matriz de adyacencia de la **figura 11**, explique por qué la clasificación de los motores de búsqueda basada en esta información puede no ser siempre exacta. [4]

- 13.** El Consorcio de Referencia del Genoma (GRC) es una organización desarrollada a partir del Proyecto Genoma Humano. El GRC intenta cartografiar la estructura genética humana para profundizar en el conocimiento de nuestros genes.

El GRC mantiene bases de datos abiertas en línea de información genética, como material genético de varias especies diferentes, entre ellas humanos, pollos, peces cebras y ratones. También ofrece los nombres de los científicos y científicas que colaboraron en la investigación.

- (a) En relación con el GRC, describa por qué las ontologías son un componente clave de este proyecto. [2]
- (b) Describa cómo pueden utilizarse proyectos como el GRC para desarrollar la inteligencia colectiva. [3]

A diferencia del GRC, los medios sociales utilizan folcsonomías basadas en el uso de hashtags como #metoo para identificar una causa o problema concreto.

- (c) Discuta si el uso de folcsonomías en los medios sociales apoya la democratización de la web. [6]

Fin de la opción C

Opción D — Programación orientada a objetos

14. Una empresa de alquiler de coches tiene oficinas en ciudades de España y Portugal. Gestiona sus coches como una gran colección sin clasificar de alquiler (*rental*) a la que accede un programa Java.

El siguiente diagrama UML describe la clase principal actual `Rental`. Se eligió que el tipo de combustible y el tipo de transmisión fueran booleanos porque tienen dos opciones: gasolina o gasóleo para el tipo de combustible, y manual o automático para el tipo de transmisión.

La marca (*brand*) y el modelo (*model*) del coche se almacenan juntos como una cadena `brandModel`. Normalmente, la empresa tiene muchos coches de la misma marca y modelo.

Rental
<ul style="list-style-type: none"> - numberPlate (placa): String - brandModel: String - year (año): integer - rentalClass: char - pricePerDay (precio por día): real - fuelType (tipo de combustible): boolean. - transmissionType (tipo de transmisión): boolean
<ul style="list-style-type: none"> + default constructor (constructor por defecto) + accessor and mutator methods (métodos accesor y mutador)

example Rental object
<pre>9876 BMW Citrault Polo 2018 B 28,78 true false</pre>

- (a) Resuma la naturaleza general de un objeto. [2]
- (b) Indique **un** método mutador que deba incluirse en la clase `Rental`. [1]
- (c) Construya el código del método accesor `getBrandModel()`. [3]
- (d) Resuma **un** propósito de un constructor por defecto. [2]

La empresa está comprando nuevos coches eléctricos e híbridos.

- (e) Resuma **un** cambio que deba introducirse en la clase `Rental` debido a esta evolución. [2]

Sobre esta clase `Rental`, el programa define otras clases: `Car` (coche), `Bus` (autobús) y `Van` (furgoneta), cada uno con sus propias características. Por ejemplo, la clase `Car` añade el atributo `numberOfDoors` (número de puertas) a la clase `Rental`.

- (f) Indique la relación entre `Rental` y `Car`. [1]
- (g) Construya el código de la clase `Car` sin tener que duplicar todos los atributos y métodos de la clase `Rental`. El constructor por defecto de la clase `Rental` debe ser sobrescrito para asignar también el valor 4 a `numberOfDoors`. No se necesitan otros constructores. [3]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

15. (a) Identifique la característica de la programación orientada a objetos (POO) que se utilizó para declarar la clase `Car`. [1]
- (b) Explique las ventajas de la característica identificada en la **parte (a)**. [3]
- (c) Identifique las otras **dos** características de la programación orientada a objetos. [2]
- (d) Describa **una** ventaja de la modularidad en el desarrollo de programas. [2]

16. Todos los objetos `Car` han sido leídos en un gran array sin ordenar llamado `allCars` (todos los coches).

Se necesita un método para mostrar a los clientes la gama de coches disponibles.

Este método debe tomar el array `allCars` como parámetro y seleccionar los objetos `Car` de `allCars` para que cada `brandModel` disponible se presente una sola vez.

Puede suponer que nunca hay más de 100 tipos diferentes de coches (identificados por la variable `brandModel`).

- (a) Defina el término *variable del parámetro*. [2]
- (b) Construya el código del método `findBrandModels()` (encontrar modelos de marca) que tomará la matriz `allCars` como parámetro. Debe devolver una matriz `Car` que contenga cada `brandModel` disponibles sin duplicación. [8]

Un cliente quiere ver qué tipos de coches hay disponibles. Los criterios son que debe ser un coche de gasolina con transmisión automática y costar menos de 35 euros al día.

- (c) Sin escribir código, resuma los pasos necesarios para que un método realice esta consulta y presente los resultados al cliente. [5]

17. La empresa de alquiler de coches también dispone de una base de datos de clientes. Para cada cliente, almacena un objeto con datos personales como su DNI, nombre y dirección.

Este objeto `Customer` (cliente) incluye el historial de los coches que ha alquilado y el que está alquilando actualmente (si lo tiene).

- (a) Dibuje la relación entre los objetos `Customer` y `Car`. [1]

Se ha sugerido modificar la clase `Rental` para incluir `customerID` (ID de cliente). La intención es facilitar la búsqueda del cliente que tiene un coche determinado.

- (b) Describa en términos de dependencias por qué esta sugerencia es inadecuada. [2]
- (c) Explique las obligaciones éticas de los programadores a la hora de desarrollar una base de datos de clientes. [5]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

18. La empresa de alquiler de coches almacena los datos de sus clientes como objetos de una clase *Customer* (cliente), de la siguiente forma.

```
public class Customer
{
    private String customerID;
    private String name;
    // más datos personales
    private CarList history;
    private String level;

    // constructores

    // todos los métodos getter y setter

    public void updateHistory(Car newCar)
    {
        // código que falta
    }
}
```

Donde la clase *CarList* (lista de coches) se declara como:

```
public class CarList
{
    private CarNode root;

    // constructor predeterminado

    public void addToFront(Car newCar)
    {
        // código que falta
    }

    public boolean isEmpty()
    {
        return (root == null);
    }

    public int count() // devuelve el número de coches en la historia
    {
        // código que falta
    }

    ... más métodos ...
}
```

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 18)

La clase `CarNode` (nodo de coches) se declara como:

```
public class CarNode
{
    private Car aCar;
    private CarNode next;

    public CarNode (Car newCar)
    {
        this.aCar = newCar;
        this.next = null;
    }

    // todos los métodos getter y setter
}
```

- (a) Utilizando referencias a objetos, construya el método `addToFront` (agregar al principio) en la clase `CarList` que permite añadir un nuevo coche al principio de la lista. [3]

La empresa tiene un programa de fidelidad con 4 niveles (básico, plata, oro y diamante). Cuantos más coches alquile, mayor será su nivel y mayores sus beneficios.

Número de alquileres	Nivel del programa de fidelización
Superior a 19	Diamante
Superior a 9	Oro
Superior a 2	Plata
Hasta 2	Básico

Cuando un cliente devuelve un coche, el programa añadirá el objeto `Car` al principio de su lista `history` (historial). Entonces contará los coches en la lista `history` y, por último, determinará y guardará el nuevo estado del cliente.

- (b) Construya el método `updateHistory(Car newCar)` (actualizar el historial) en la clase `Customer`, que realizará las siguientes tareas:
 - Añadir `newCar` al principio del `carList history` (historial de `carList`).
 - Cuente el número de coches en el `carList history`.
 - Actualizar el estado del cliente.

Puede utilizar cualquier método desarrollado previamente. [4]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

19. La amplia base de datos clientes de la empresa de alquiler de coches se guarda en una colección y debe leerse para almacenar en una estructura de datos abstracta para que las búsquedas puedan realizarse rápidamente.

(a) Resuma por qué es más lenta la búsqueda en una lista enlazada que en un árbol binario. [3]

La siguiente clase `TNode` (`NodoT`) fue definida para almacenar `Customer` en un árbol de búsqueda binario.

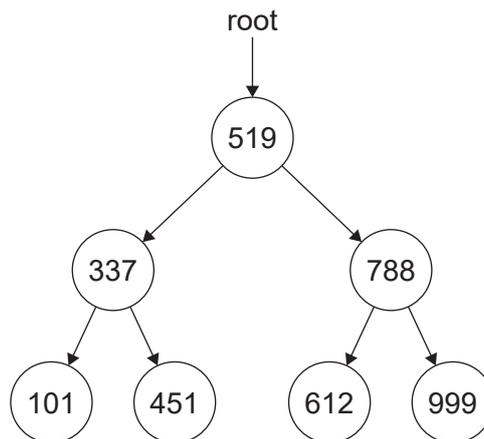
```
public class TNode
{
    private TNode left;
    private Customer data;
    private TNode right;

    public TNode(Customer newCustomer)
    {
        left = null;
        data = newCustomer;
        right = null;
    }

    // todos los métodos getter y setter
}
```

La **figura 12** muestra una representación de la forma en que se almacenan los clientes en el árbol de búsqueda binario. Los nodos sólo muestran el `customerID`. Sin embargo, cada nodo almacena un objeto `Customer` completo.

Figura 12: Un árbol binario de búsqueda de clientes



(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 19)

Considere el siguiente algoritmo recursivo.

```
public void print(TNode node)
{
    if (node != null)
    {
        print(node.left);
        output(node.data.getCustomerID());
        print(node.right);
    }
}
```

- (b) Indique la salida de la llamada `print(root)` dada en la **figura 12**. [2]

La salida de la llamada `print(root)` se utiliza para construir un nuevo árbol de búsqueda binario.

- (c) Esboce el árbol de búsqueda binario resultante utilizando su salida de la **parte (b)** como entrada secuencial para crear el nuevo árbol. [3]

Se requiere un nuevo método para añadir objetos `Customer` del árbol binario a una colección secuencial llamada `myCollection`. El pedido de los objetos `Customer` en la colección debe permitir que el árbol se restaure en su forma original de árbol de búsqueda binario cuando los clientes se lean en un orden secuencial desde `myCollection`.

- (d) Construya el código recursivo de un método `storeBST()` (almacenarBST) que permita almacenar el árbol binario de clientes adecuadamente en `myCollection`.

Puede suponer que existe un método `myCollection.add(Customer aCustomer)` que añade `aCustomer` al final de la colección secuencial de clientes. [5]

Fin de la opción D

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:

11. Semaforo GMS. Arpanet in the 1970s.png. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arpanet_in_the_1970s.png. Bajo licencia CC BY-SA 4.0 DEED <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>. Material original adaptado.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2024