

© 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

29 de octubre 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 – 18

Opción A — Bases de datos

1. Tras la comisión de un delito, los agentes de policía llevan a cabo una serie de entrevistas o interrogatorios.

En cada entrevista, un agente de policía interrogará a un testigo/a (una persona que vio cómo se cometía el delito).

- Un testigo puede ser interrogado muchas veces.
- Un agente de policía puede realizar muchos interrogatorios.

- (a) Construya un diagrama entidad-relación (ERD) que muestre las relaciones entre la entrevista, el agente de policía y el testigo/a. [2]

Al crear una base de datos relacional, como una base de datos policial, es importante tener en cuenta la integridad referencial.

- (b) Identifique **tres** razones por las que es importante aplicar la integridad referencial. [3]

- (c) Explique cómo una consulta puede proporcionar una vista de la base de datos. [3]

2. (a) Defina el término *clave secundaria*. [1]

En la base de datos de la policía, se han creado una tabla TESTIGO, una tabla DELITO y una tabla AGENTE, pero no se muestran. Las claves primarias de estas tablas son Id-Testigo, Id-Delito e Id-Agente respectivamente.

Cuando un agente de policía interroga a un testigo, le pide que declare sobre el delito.

A veces, un testigo puede tener que ser interrogado más de una vez por el mismo agente de policía.

Cada entrevista se registra en la tabla ENTREVISTA:

ENTREVISTA(Id-Testigo, Id-Delito, Id-Agente, Declaración, LugarDelito, FechaHoraDeclaración, Comisaría, Tel-Comisaría)

Las claves externas Id-Testigo, Id-Delito y Id-Agente de la tabla ENTREVISTA forman una clave primaria compuesta para esta tabla.

- (b) (i) Resuma por qué el uso de Id-Testigo, Id-Delito y Id-Agente no es una clave primaria compuesta adecuada. [2]

- (ii) Resuma por qué la tabla ENTREVISTA no está en 3ª forma normal (3FN). [4]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción A, pregunta 2)

La **figura 1** incluye datos de dos delitos.

Figura 1

Campos	Delito 1			Delito 2		
Id-Delito	56326			56543		
Tipo-Delito	Robo			Uso indebido de la computadora		
Id-Agente y NombreAgente	Id-Agente 0071 0056	NombreAgente Delphine Allais Eric Demoncheaux		Id-Agente 0099 0082	NombreAgente Christelle Chades Arthur Katalayi	
LugarDelito	18 Rue St Michel, 75011 Paris			127 Rue St Jacque, 75011 Paris		
FechaHoraDelito	2022-06-21 03:33:00			2022-06-21 02:27:00		
TipoPrueba	Declaración Declaración Fotografía			Declaración Declaración Vídeo		
Desc-Prueba	Declaración de Scott Ngatai Declaración de Zixin Yang Fotografía de una ventana rota			Declaración de Ciara Alinec Declaración de Zixin Yang Vídeo CCTV 02:20 a 03:00		
Id-Victima (VID) NombreVictima y Tel-Victima	VID HK20 ZY33 SN21	NombreVictima Hana Kim Zixin Yang Scott Ngatai	Tel-Victima 01029238484 01029968565 01029451869	VID CA19 ZY33 HK20	NombreVictima Ciara Alinec Zixin Yang Hana Kim	Tel-Victima 01021103431 01029968565 01029238484

La siguiente notación de base de datos representa los campos de la **figura 1**.

DELITO(Id-Delito, Tipo-Delito, Id-Agente, NombreAgente, LugarDelito, FechaHoraDelito, TipoPrueba, Desc-Prueba, Id-Victima, NombreVictima, Tel-Victima)

El tipo de dato para Tel-Victima es alfanumérico.

- (c) Resuma por qué se utiliza un tipo de datos alfanumérico para el campo Tel-Victima. [2]
- (d) Construya la base de datos en 3ª forma normal (3FN) para todos los datos mostrados en la **figura 1**. Debe utilizar la notación de base de datos que se muestra en la tabla DELITO. [6]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

3. Dos agentes de policía intentan actualizar la declaración de un testigo al mismo tiempo.

(a) Describa cómo puede utilizarse el bloqueo de datos para resolver esta situación. [2]

Muchos países disponen de una base de datos centralizada sobre delincuencia.

(b) Discuta las ventajas e desventajas de utilizar una base de datos centralizada sobre delincuencia. [5]

Para analizar los datos sobre delincuencia se utilizan algoritmos de minería de datos (*data mining*) y de cotejo informático de datos (*data matching*).

(c) (i) Explique por qué podría utilizarse la minería de datos para extraer información de los datos sobre delincuencia contenidos en una base de datos policial. [4]

(ii) Explique, mediante un ejemplo, cómo podría aplicarse el cotejo informático de datos a los datos sobre delincuencia. [4]

Se ha legislado para proteger los derechos de las personas cuyos datos se almacenan electrónicamente. La mayoría de los países cuentan con normativas similares al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) europeo.

Uno de los requisitos de la legislación es que los datos sean seguros.

(d) (i) Resuma **dos** razones por las que un enfoque basado únicamente en contraseñas no sería seguro. [4]

(ii) Identifique **tres** formas en que la legislación, como el RGPD, protege a las personas cuyos datos se almacenan electrónicamente. [3]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

4. La policía se está planteando pasar de una base de datos relacional a una base de datos en red o a una base de datos orientada a objetos.

(a) Identifique **dos** características de una base de datos en red. [2]

(b) Discuta las ventajas **y** desventajas de una base de datos orientada a objetos en comparación con una base de datos relacional. [5]

La Agencia de Cooperación Policial de la Unión Europea (Europol) podría crear un almacén de datos relacionados con delitos.

(c) Resuma **dos** ventajas de crear un almacén de datos para almacenar datos sobre delitos. [4]

La modelización predictiva es una técnica que podría aplicarse al almacén de datos.

(d) Resuma **dos** beneficios de aplicar modelos predictivos a los datos sobre delincuencia. [4]

Europol desea aplicar el análisis de enlaces para investigar fraudes, descubrir redes terroristas e investigar actividades delictivas.

(e) Explique cómo puede aplicarse el análisis de enlaces a los conjuntos de datos sobre delincuencia. [5]

Fin de la opción A

Opción B — Modelos y simulaciones

5. La probabilidad de que dos personas cumplan años el mismo día es de 1/365 o 0,003.

La probabilidad de que dos personas (un par) de una muestra aleatoria de N personas compartan cumpleaños se calcula del siguiente modo:

- Número de pares (NP): $(N*(N-1))/2$
- Probabilidad de un par con diferente fecha de nacimiento (PP): $364/365 = 0,997$
- Probabilidad de pares diferentes (DP) para un número determinado de pares (NP): PP^{NP}
- Probabilidad de que un par comparta cumpleaños (SB): $1-DP$

La **tabla 1** muestra cómo se calcula la probabilidad de que dos personas compartan un cumpleaños en una muestra de 23 personas.

Tabla 1: Cálculo de probabilidades de que un par cumpla años el mismo día

	Fórmula	Resultado
Número de pares (NP)	$(N*(N-1))/2 = (23*22) / 2$	253
Diferentes pares (DP)	$PP^{NP} = 0,997^{253}$	0,500
Par que comparte un cumpleaños (SB)	$1-DP$	0,500

La **figura 2** muestra la probabilidad de que dos personas cumplan años el mismo día, siendo N el número de personas de la muestra.

Figura 2: Probabilidad de que dos personas cumplan años el mismo día



(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 5)

El gráfico de la **figura 2** se creó a partir de la hoja de cálculo que se muestra a continuación con los valores indicados en las dos primeras filas:

N	NP	DP	SB
2	1	0,997	0,003
3	3	0,995	0,005

- (a) Describa los pasos para crear un modelo de hoja de cálculo que produzca el gráfico de la **figura 2**.

Tendrá que utilizar las fórmulas que figuran en la descripción.

[4]

Se puede crear un modelo de hoja de cálculo para simular si dos personas cumplen años el mismo día utilizando números aleatorios.

La función de “al azar entre”, `=RANDBETWEEN(1, 365)`, debe utilizarse para generar un día aleatorio entre 1 y 365.

Una celda debe mostrar `True` si hay dos cumpleaños duplicados o `False` si no hay cumpleaños duplicados.

- (b) Elabore un modelo de hoja de cálculo que genere aleatoriamente los cumpleaños de 15 personas y que indique si hay al menos un cumpleaños compartido.

[4]

Para comprobar la hipótesis de que la probabilidad de que haya un cumpleaños compartido entre 23 personas es de 0,500, es necesario crear una simulación.

Esta simulación se ejecutará 10 000 veces y arrojará un porcentaje de personas aleatorias en las que hay al menos un cumpleaños compartido.

Se ha creado una matriz unidimensional llamada `DAY` para almacenar 23 números enteros aleatorios.

La función, `RANDINT(X, Y)` genera y devuelve un número aleatorio entero entre X e Y. Esta función se utilizará para rellenar la matriz `DAY` con valores aleatorios entre 1 y 365.

- (c) Elabore un algoritmo en pseudocódigo que ejecute esta simulación.

[8]

- (d) Resuma por qué se decidió realizar la simulación 10 000 veces.

[2]

(La opción B continúa en la página 9)

Página en blanco

(Opción B: continuación)

6. La población humana mundial ha pasado de 1000 millones en 1800 a 7900 millones en 2020.

La página web del Instituto Francés de Estudios Demográficos ofrece un software de simulación que permite a los usuarios simular los cambios demográficos.

(a) Indique **dos** variables que podrían ser necesarias en una simulación para calcular el cambio de población. [2]

(b) Explique por qué el cambio demográfico es un tema adecuado para ser modelado como una simulación. [5]

Se desarrolló una simulación del crecimiento de la población bajo el supuesto de que los acontecimientos pasados son predictores eficaces de los acontecimientos futuros. Las pruebas son un paso importante para mejorar la precisión de una simulación.

(c) Describa cómo podría comprobar la exactitud de un modelo de crecimiento de la población. [5]

Los acontecimientos imprevistos pueden afectar a la precisión de un modelo. Por ejemplo, se calcula que el brote de gripe H1N1 de 1918–1920 causó 50 millones de muertes en todo el mundo y redujo el crecimiento de la población.

(d) Resuma **una** estrategia alternativa a las pruebas para garantizar que el modelo prediga con exactitud el crecimiento de la población. [2]

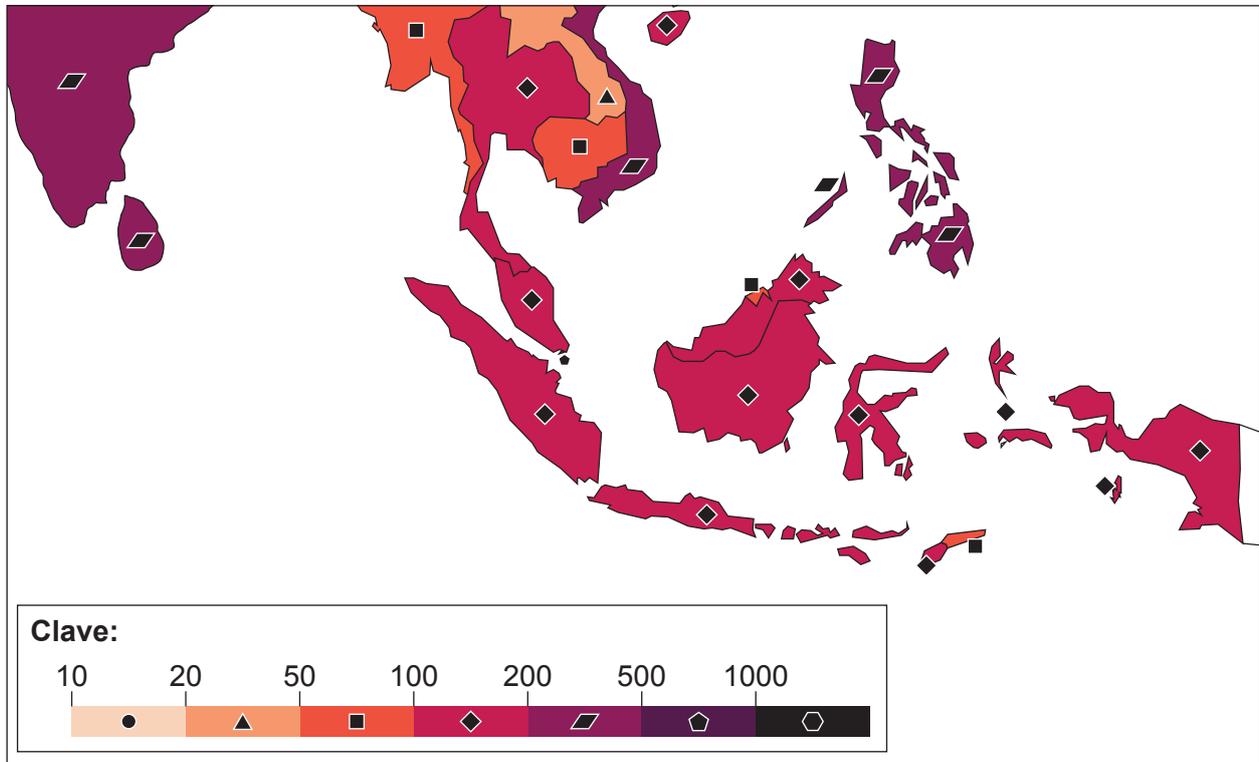
(e) Explique **dos** consecuencias sociales de simular incorrectamente el crecimiento de la población. [6]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Opción B: continuación)

7. La densidad de población es el número de personas por kilómetro cuadrado. La **figura 3** muestra una visualización en 2D de la densidad de población en el sudeste asiático.

Figura 3: Visualización 2D de la densidad de población en el sudeste asiático



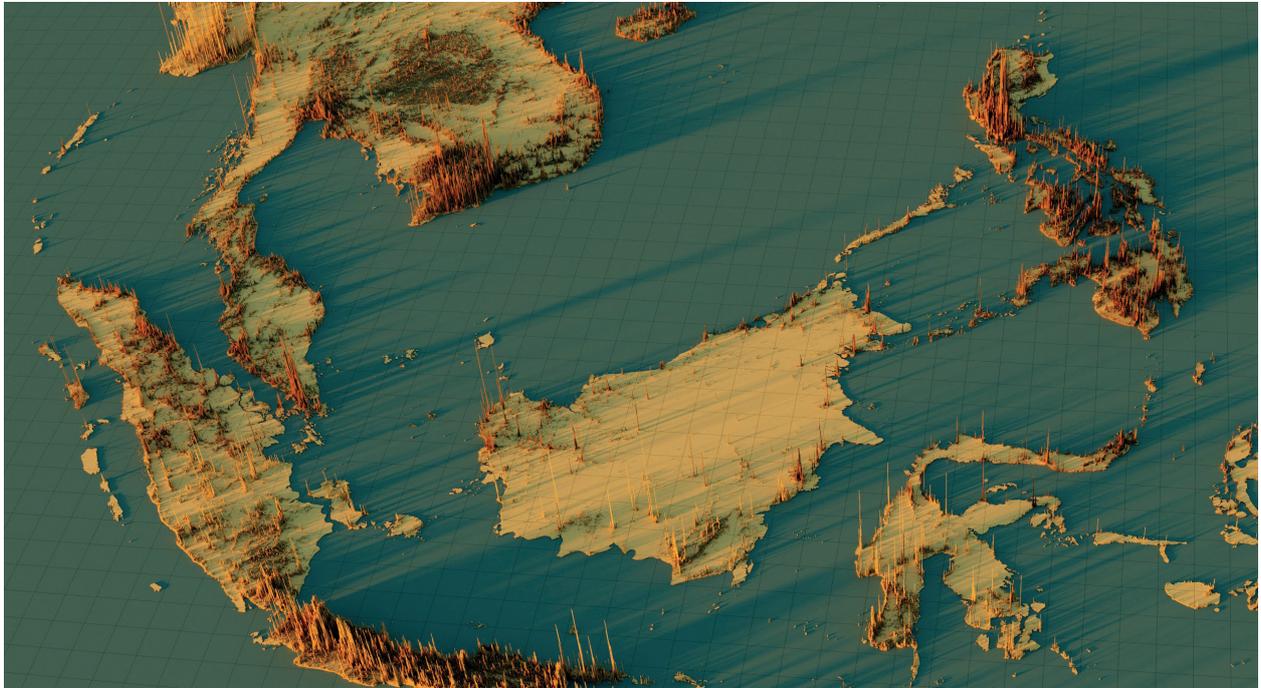
- (a) Defina el término *visualización*. [1]
- (b) Resuma los requisitos de memoria para la visualización 2D. [2]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción B, pregunta 7)

La **figura 4** muestra una visualización en 3D de la densidad de población en el sudeste asiático.

Figura 4: Visualización 3D de la densidad de población en el sudeste asiático



La creación de visualizaciones similares en 3D que muestren los cambios en la densidad de población a lo largo del tiempo tendrá considerables implicaciones para el hardware.

(c) Describa los requisitos de procesamiento y memoria de la animación 3D.

[4]

(La opción B continúa en la página 13)

Página en blanco

(Opción B: continuación)

8. Un equipo de científicos tiene previsto viajar a 54 capitales africanas para recopilar datos demográficos. Planean utilizar un algoritmo genético para determinar la ruta más corta entre las 54 ciudades.

Se coloca un conjunto aleatorio de soluciones en una reserva de apareamiento.

- (a) (i) Indique qué datos se almacenan en cada solución. [1]
(ii) Resuma por qué el conjunto de soluciones es aleatorio. [2]

La reserva de apareamiento es un componente de un algoritmo genético.

- (b) Identifique otros **dos** componentes de un algoritmo genético. [2]

Los científicos se encuentran con personas que desconocen su edad. Deciden utilizar un modelo de aprendizaje automático supervisado para estimar la edad de estas personas a partir de fotografías.

- (c) Describa los pasos para crear un modelo de aprendizaje automático supervisado para estimar edades a partir de fotografías. [5]

Los científicos planean desarrollar una aplicación de procesamiento del lenguaje natural (PLN) como herramienta de traducción.

- (d) Explique las diferencias entre los enfoques cognitivo y heurístico del aprendizaje automático del lenguaje. [4]

Se está estudiando un enfoque de aprendizaje no supervisado para desarrollar una aplicación de PLN.

- (e) Evalúe la idoneidad del aprendizaje no supervisado en el desarrollo de una aplicación de PLN. [6]

Fin de la opción B

Opción C — Ciencia de la Web

9. Los centros escolares utilizan los sitios web para facilitar información a alumnos, profesores y padres. La **figura 5** muestra la página de inicio del sitio web de un centro escolar muy bien valorado por su diseño.

Figura 5: Página web de la escuela One2Seven



- (a) Indique el nombre de dominio en el localizador uniforme de recursos (URL) de la **figura 5**. [1]

El sitio web de la escuela consta de varios componentes.

- (b) Identifique **dos** componentes del sitio web de la escuela. [2]

El sitio web de la escuela se visualiza mediante un navegador.

- (c) Identifique **dos** funciones de un navegador web. [2]

El siguiente código fuente muestra que el sitio web utiliza una hoja de estilo en cascada (CSS).

```
<link rel="stylesheet" media="all" href="/assets/application-6d2c1.css"/>
```

- (d) Explique **una** ventaja de desarrollar un sitio web utilizando hojas de estilo en cascada. [3]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 9)

La **figura 6** muestra el script incrustado en la página de inicio del sitio web de la escuela.

Figura 6: El script incrustado en la página de inicio de One2Seven

```
<script language="javascript">
if(!window.location.search.substring(1) == "check=false") {
  if(navigator.userAgent.includes('iPhone') ||
    navigator.userAgent.includes('iPad') ||
    navigator.userAgent.includes('Android') ||
    navigator.userAgent.includes('Blackberry') ||
    navigator.userAgent.includes('WebOs')) {
    window.location.replace("https://one2seven.org/mobile.html");
  }
}
</script>
```

- (e) (i) Identifique el tipo de script utilizado en el ejemplo de JavaScript de la **figura 6**. [1]
- (ii) Describa el procesamiento que se produce cuando se abre esta página web en un navegador. [3]
- (iii) Identifique **una** razón por la que se utiliza el agente de usuario en esta página web en lugar del servidor. [1]

Algunos sitios web escolares contienen información confidencial que no se comparte con personas ajenas a la comunidad escolar.

La **figura 7** muestra la página de acceso a la sección segura del sitio web de la escuela.

Figura 7: Página de acceso a la sección segura del sitio web escolar de One2Seven



El sitio web de la escuela utiliza tanto scripts del lado del cliente como scripts del lado del servidor.

- (f) Explique por qué la escuela utilizaría scripts del lado del cliente **y** scripts del lado del servidor. [3]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

10. Empresas como Amazon y Netflix utilizan sistemas distribuidos basados en la nube.

- (a) Identifique **dos** características de informática en la nube. [2]
- (b) Explique **una** razón por la que empresas como Amazon y Netflix utilizan redes distribuidas basadas en la nube en lugar de redes cliente-servidor. [3]

Amazon y Netflix permiten a los usuarios descargar o ver vídeos en streaming.

- (c) Resuma por qué la compresión con pérdidas puede reducir la calidad de los vídeos descargados o transmitidos. [2]
- (d) Explique cómo el crecimiento de los servicios de streaming en Internet, como Netflix, puede plantear problemas de propiedad intelectual. [3]

Los vídeos descargados de empresas como Amazon y Netflix pueden verse desde cualquier lugar del mundo.

- (e) Explique cómo la evolución de la web puede conducir a la supresión de las fronteras internacionales. [3]

11. *XYZ Pharma* es una empresa emergente que busca formas de aumentar su posición en buscadores como Google, Yahoo o Bing.

- (a) Defina el término *motor de búsqueda*. [1]
- (b) Identifique **dos** métricas utilizadas por un motor de búsqueda. [2]

Google utiliza el algoritmo PageRank para ordenar las páginas web que busca.

- (c) (i) Identifique **dos** características del algoritmo PageRank. [2]
- (ii) Resuma por qué la eficacia del algoritmo PageRank puede estar relacionada con las suposiciones que se hicieron durante su desarrollo. [2]
- (d) Explique la importancia de HTTP(S) cuando un navegador obtiene una página web del servidor. [3]

XYZ Pharma está considerando utilizar una combinación de técnicas de optimización de motores de búsqueda de *white hat* y de *black hat* para garantizar que sus páginas se clasifiquen lo más alto posible.

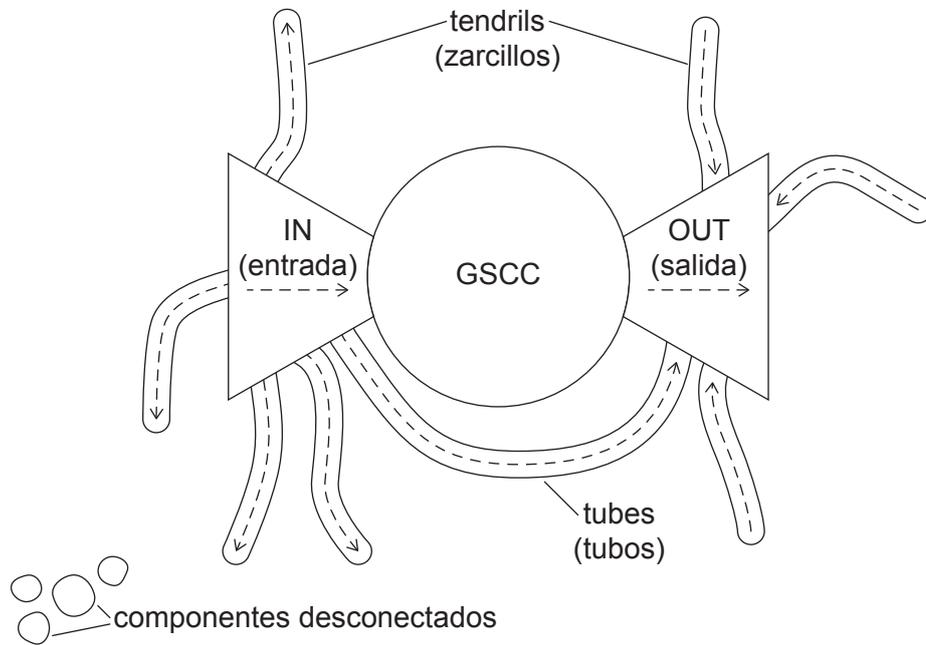
- (e) Explique por qué *XYZ Pharma* puede utilizar una combinación de técnicas de optimización de motores de búsqueda de *white hat* y *black hat*. [3]
- (f) Explique cómo el crecimiento de motores de búsqueda como Google puede crear un monopolio no regulado. [3]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

12. La World Wide Web (web) puede representarse mediante modelos como la estructura de corbata de pajarita de la **figura 8**.

Figura 8: La estructura de pajarita



- (a) Resuma **una** razón por la que se utilizan modelos como la estructura de pajarita para representar la web. [2]
- (b) Explique por qué las leyes de potencia son adecuadas para predecir el desarrollo futuro de la web. [3]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

13. La web crece exponencialmente y actualmente hay más de dos mil millones de sitios web. Como consecuencia, la forma en que los usuarios interactúan con la web ha cambiado y ahora necesitan utilizar técnicas de búsqueda precisas para localizar la información pertinente.

(a) Identifique **dos** formas de hacer más precisa una búsqueda. [2]

Flickr se creó en 2004, cuando solo había 50 millones de sitios web. Ese mismo año, Thomas Vander Wal utilizó por primera vez el término *folcsonomía*.

Otros sitios web, como Raindrop, son ejemplos de folcsonomías.

(b) Identifique **dos** características de una folcsonomía. [2]

(c) Describa **una** forma en que sitios como Flickr y Raindrop están cambiando la web. [2]

Google Lens es una tecnología de reconocimiento de imágenes que permite a los usuarios buscar objetos capturados en directo desde un teléfono con cámara.

(d) Explique cómo Google Lens podría realizar esta búsqueda. [3]

Las folcsonomías también pueden considerarse una forma de inteligencia colectiva.

Muchas organizaciones utilizan la inteligencia colectiva para resolver problemas complejos.

Un ejemplo es el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), que ha creado un Centro de Inteligencia Colectiva (CCI) (véase la **figura 9**).

Figura 9: Sitio web de la CCI del MIT



(La opción C continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción C, pregunta 13)

El profesor Thomas W. Malone, del MIT, declaró: “la migración de nuestra comunidad del Climate CoLab a la multitud global de solucionadores de problemas de Wazoku puede acelerar el desarrollo de soluciones que permitirán un futuro más ecológico y sostenible”.

- (e) Evalúe la decisión del MIT de utilizar la inteligencia colectiva para resolver problemas complejos como el cambio climático.

[6]

Fin de la opción C

Opción D — Programación orientada a objetos

14. Un colegio requiere que sus 250 alumnos efectúen una excursión de cuatro días. La escuela ofrece 16 viajes diferentes. Hay un máximo de 25 plazas disponibles en cada viaje.

Cada alumno presenta un formulario de solicitud con sus 10 principales preferencias de viaje.

El coordinador de viajes asigna a cada alumno una plaza en un viaje en función de sus preferencias y de la disponibilidad de plazas en ese viaje.

Un viaje no se llevará a cabo si se cubren menos de 10 plazas una vez procesadas todas las solicitudes de los alumnos. Por ejemplo, si 9 o menos alumnos han solicitado el segundo viaje, este no se realizará.

La clase `Trip` (viaje) guarda los detalles de cada viaje. A continuación se muestra parte del código de esta clase:

```
public class Trip {

    private int tripNumber;    // id del viaje
    private String tripTitle;  // Nombre del viaje
    private String tripDesc;   // descripción del viaje
    private int placesFilled;  // número de puestos reservados
    private boolean isRunning; // estado del viaje
    private ArrayList <String> tList = new ArrayList<String>();

    public Trip(int tripNumber, String tripTitle, String tripDesc) {
        this.tripNumber = tripNumber;
        this.tripTitle = tripTitle;
        this.tripDesc = tripDesc;
        this.placesFilled = 0;
        this.isRunning = false;
    }

    public String getTripTitle() {return tripTitle;}

    public ArrayList<String> getList() {return tList;}

    public int getPlacesFilled() {return placesFilled;}

    public boolean isRunning() {return isRunning;}

    public void setTripTitle(String tripTitle) {
        this.tripTitle = tripTitle;}

    public void updatePlacesFilled() {
        this.placesFilled++;
        // falta código para cambiar el estado del viaje
    }

    public void addStudentToTripList(Student s){
        tList.add(s.getName());}
        // todos los métodos accessor y mutator están presentes pero no
        se muestran

} // fin de la clase Trip
```

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 14)

En la clase `Student` (alumno), se guardan los datos de un alumno. A continuación se muestra parte del código de esta clase:

```
public class Student {

    private String sId; // identificador único del alumno
    private String sName; // nombre del alumno
    private int sGrade; // año o grado del alumno
    private String tripAssigned; // Título del viaje asignado al alumno
    public int[] sPreferenceList = new int[10]; // números de viaje
    preferidos

    public Student(String sID, String sName, int sGrade,
int[]sPreferenceList) {
        this.sId = sId;
        this.sName = sName;
        this.sGrade = sGrade;
        this.sPreferenceList = sPreferenceList;
        this.tripAssigned = "zzz";
    }

    public void setTripAssigned(String tripAssigned) {
        this.tripAssigned = tripAssigned;}

    public String getName() {return sName;}

    public String getTripAssigned() {return tripAssigned;}

    // todos los métodos accessor y mutator están presentes pero no se
    muestran

} // fin de la clase Student
```

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción D, pregunta 14)

En la clase `TripAllocator` (asignador de viajes), hay el método principal y otros métodos para asignar viajes y generar la información necesaria.

```
public class TripAllocator {  
  
    private Trip[] allTrips = new Trip[16];  
    // los viajes se almacenan en orden ascendente del número de viaje  
  
    private Student[] allStudents = new Student[250];  
  
    public void assignTrip(Student s) // asigna un viaje a un alumno  
    { // falta código }  
  
    public void displayPlacesLeft() { // falta código }  
  
}
```

- (a) Indique la razón por la que el tamaño de la matriz `allTrips` (todos los viajes) es 16. [1]
- (b) Indique las **dos** partes de la firma de un método que son necesarias en todos los métodos. [2]
- (c) Resuma el concepto de encapsulación con referencia al código dado. [2]
- (d) Describa cómo el método `updatePlacesFilled()` (actualizarLugaresCompletados) cambiaría el estado del viaje a `true`. [2]
- (e) Elabore `assignTrip(Student s)` (asignarViaje (Alumno s)) en la clase `TripAllocator`. [6]

Supongamos que la lista de preferencias de los alumnos tiene el número de viaje más preferido en la posición 0.

Este método:

- Debe asignar el viaje más preferido a un alumno en función de su lista de preferencias si hay plazas disponibles en ese viaje.
- Debe realizar las actualizaciones necesarias en el objeto de viaje correcto.

- (f) Resuma por qué se necesitará otro método, `reAssignTrip(Trip t)` (reasignarViaje (Viaje t)), en la clase `TripAllocator`. [2]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

15. Algunos alumnos le preguntaron al coordinador del viaje si podían presentar una lista de preferencias conjuntamente con un amigo. Así se asegurarán de tener al menos un amigo en su viaje.

(a) Identifique **una** modificación que esta solicitud requeriría en el objeto `Student` (Alumno). [1]

(b) Describa, sin escribir código, **dos** modificaciones que requeriría esta solicitud en el método `assignTrip(Student s)` para que el programa funcione correctamente. [4]

Supongamos que el método `assignTrip()` se ha ejecutado para todos los alumnos.

(c) Elabore el método `displayPlacesLeft()` (mostrarViajesRestantes) de la clase `TripAllocator`. Este método debe mostrar el número de viaje, el título del viaje y el número de puestos restantes para cada viaje que esté programado pero que aún no esté completo.

Su método debe presentar la salida en el formato que se indica a continuación.

Ejemplo de salida:

Viaje 1: Senderos de montaña	Puestos restantes: 6	
Viaje 5: Apreciación de la artesanía local	Puestos restantes: 3	[5]

Es posible que a algunos alumnos no se les pudiera asignar ningún viaje después de la primera ronda de ejecución del programa.

(d) Elabore un método `noTrip()` (sinViaje) para devolver el número de alumnos a los que no se les ha podido asignar ningún viaje al final de la primera ronda de ejecución del programa. Debe incluir la firma del método como parte de su respuesta. [5]

(La opción D continúa en la página siguiente)

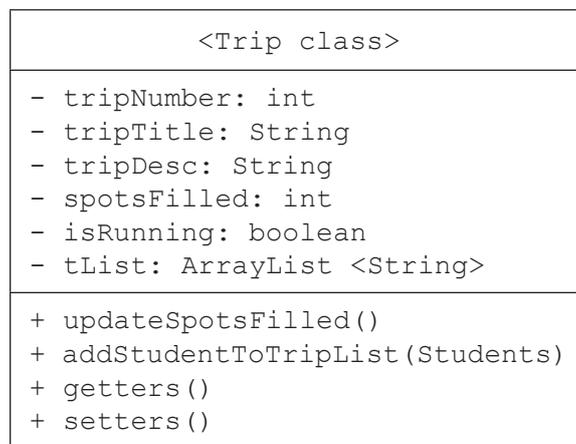
(Opción D: continuación)

16. La clase `Trip` se muestra en la **figura 10**.

Un viaje puede clasificarse como viaje de aventura, de servicio o cultural en función de determinadas características. Por lo tanto, deben crearse tres nuevas clases `AdventureTrip` (ViajeAventura), `ServiceTrip` (ViajeServicio) y `CultureTrip` (ViajeCultural).

- Los viajes de aventura requieren que los alumnos estén en buena forma física y traigan calzado de trekking.
- Los viajes de servicio requieren que los alumnos tengan buenas dotes de comunicación.
- Los viajes culturales requieren que los alumnos lleven una cámara fotográfica.

Figura 10: Diagrama UML de la clase `Trip`



- (a) (i) Elabore un diagrama de clases UML que muestre las relaciones entre la clase `Trip` y las tres nuevas clases, incluyendo atributos y métodos adicionales. [5]
- (ii) Indique cómo se escribe en código la relación de clases de la parte (a)(i). [1]
- (iii) Resuma **dos** ventajas de la herencia en la programación orientada a objetos (POO). [4]
- (iv) Indique por qué es necesario reducir las dependencias entre objetos. [1]
- (b) Resuma **dos** ventajas de la modularidad en el desarrollo de programas. [4]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

17. La popularidad de un viaje depende del número de solicitudes recibidas para ese viaje.

La información sobre el número de solicitudes de alumnos para cada viaje en los últimos cinco años se almacena en una matriz bidimensional, `popularity` (véase la **figura 11**).

Figura 11: Representación de la matriz bidimensional, `popularity`

Viaje № \ Año	2023	2022	2021	2020	2019
1	16	20	15	17	14
2	23	26	17	27	29
3	11	19	18	20	16
4	10	12	20	21	23
5	8	12	15	11	10
...

Las filas representan el número de solicitudes de alumnos para un viaje, siendo la primera fila el viaje 1. Las columnas representan el año.

- (a) Elabore el método `avgPopularity(int[][]popularity, int[]tripPop)` (`promPopularidad`) para almacenar la popularidad media de cada viaje en la matriz `tripPop`. [4]
- (b) Elabore el código necesario para obtener los títulos de viajes que tienen un valor de popularidad más bajo en 2023 en comparación con su valor de popularidad medio. Debe utilizar las matrices creadas previamente. [3]

Se especifican dos atributos más para cada viaje: fecha y hora de salida.

Para garantizar salidas correctas, los objetos de viaje se insertan en una lista enlazada por orden de hora de salida, con el más temprano primero.

El primer día, la salida más temprana está prevista para el viaje 3, seguida de la salida para el 11, el 2 y el 5, que saldrá en último lugar.

Debido a circunstancias imprevistas, el viaje 11 se ha retrasado y ahora saldrá después del viaje 2.

- (c) Resuma la secuencia de pasos necesarios al cambiar los punteros de la lista enlazada para crear el nuevo orden de salida. Puede utilizar un diagrama anotado. [3]

(La opción D continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Opción D: continuación)

18. El coordinador del viaje dio a los alumnos una semana para presentar su formulario de solicitud. La identificación única de cada alumno se añade a una pila en el orden en que se entregaron los formularios de solicitud.

Se puede utilizar una cola como estructura de datos alternativa para contener estos datos.

- (a) (i) Resuma **una** ventaja de utilizar una cola en este caso. [2]
- (ii) Resuma **una** desventaja de utilizar una cola en este caso. [2]
- (b) Considere el siguiente algoritmo recursivo:

```
ArrayList <String> aList = new ArrayList <String> ();  
public void aMethod(int n)  
{  
    if (n<0)  
        return;  
    else  
    {  
        if(allTrips[n].isRunning()==false)  
            for (int i=0; i<allTrips[n].getList().size(); i++)  
                aList.add((String)allTrips[n].getList().get(i));  
                aMethod(n-1);  
    }  
}
```

- (i) Resuma el propósito de este algoritmo cuando n = 15. [2]
- (ii) Elabore un método no recursivo que consiga el mismo propósito que el **dado** aMethod(int n). [2]
- (iii) Resuma **un** beneficio de la convención de estilo utilizada en el código para el equipo de programación. [2]

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:

- Figura 3** Hannah Ritchie, Lucas Rodés-Guirao, Edouard Mathieu, Marcel Gerber, Esteban Ortiz-Ospina, Joe Hasell y Max Roser (2023) - "Population Growth" Publicado en línea en OurWorldinData.org. Obtenido de: '<https://ourworldindata.org/population-growth>' [Recurso en línea]. Fuente de datos: Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población (2024). World Population Prospects 2024, edición en línea - Derechos de autor © 2024 Naciones Unidas, disponible bajo licencia CC BY 3.0 IGO: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/deed.es>. Material original adaptado.
- Figura 4** Con autorización de Alasdair Rae.
- Figura 5** [logotipo] Latypova, G., s.f. *Education Book Logo. Vector design – stock illustration*. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.gettyimages.co.uk/detail/illustration/education-book-logo-vector-design-royalty-free-illustration/1221128440?phrase=school+logo&adppopup=true> [Consulta: 22 de agosto de 2023]. Material original adaptado.
- [foto] supersizer, s.f. *We can make it work - stock photo*. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/we-can-make-it-work-royalty-free-image/1403446891?adppopup=true> [Consulta: 16 de agosto de 2023]. Material original adaptado.
- Figura 8** Fujita, Y., Kichikawa, Y., Fujiwara, Y., Souma, W. e Iyetomi, H., 2019. Local bow-tie structure of the web. Applied Network Science. https://www.researchgate.net/publication/332512547_Local_bow-tie_structure_of_the_web. Artículo de acceso abierto bajo licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento 4.0 Internacional <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>. Material original adaptado.
- Figura 9** Con autorización de MIT Center for Collective Intelligence.
- 13.** [Cita] Con autorización de MIT Center for Collective Intelligence.

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