

Informática

Nivel superior

Prueba 2

Jueves 5 de mayo de 2016 (tarde)

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 – 17 |

Opción A — Bases de datos

1. *CrossCountryXL* es una empresa de transportes que entrega artículos de diferentes **minoristas**. Cada **minorista** tiene varios **proveedores**.

(a) Elabore el diagrama entidad relación para este contexto.

[3]

CrossCountryXL elabora una base de datos relacional para almacenar datos de los artículos que los proveedores envían a los minoristas. Las tablas siguientes forman parte de dicha base de datos.

- La tabla **PROVEEDOR** contiene datos de contacto de proveedores. Cada proveedor suministra solo un artículo
- La tabla **SUMINISTRO** identifica el artículo del proveedor. El atributo "Naturaleza_Mercancía" toma los valores "P" (perecedera) o "NP" (no perecedera)
- La tabla **ARTÍCULO** contiene los detalles del artículo.

Algunos de los datos de estas tablas se muestran a continuación y en la página siguiente. El atributo subrayado indica la clave principal de cada tabla.

PROVEEDOR

| <u>ID_Proveedor</u> | Nombre | ID_Email | Ubicación |
|---------------------|--------|-----------------|-----------|
| 98769171 | Joyce | joyce@123.com | París |
| 34567890 | Ahmed | ahmed@rex.com | Sevilla |
| 54959299 | John | john@fish.com | Rotterdam |
| 32010309 | George | george@abcd.com | Frankfurt |
| 45908919 | Ram | ram@tech.com | Londres |
| | | | |

SUMINISTRO

| <u>ID_Proveedor</u> | ID_Artículo | Naturaleza_Mercancía |
|---------------------|-------------|----------------------|
| 98769171 | X391 | NP |
| 34567890 | B453 | P |
| 54959299 | X892 | P |
| 32010309 | X903 | NP |
| 45908919 | B670 | P |
| | | |

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Continuación: opción A, pregunta 1)

ARTÍCULO

| <u>ID_Artículo</u> | <u>Nombre_Artículo</u> | <u>Descripción</u> | <u>Cantidad (en envases)</u> |
|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------------|
| B311 | Naranjas | Cítricos | 190 |
| B432 | Manzanas | Fruta de temporada | 60 |
| X543 | Relojes | Accesorios | 75 |
| B566 | Peras | Fruta de temporada | 90 |
| B767 | Espinacas | Verduras de hoja | 110 |
| B202 | Bolsos | Complementos | 180 |
| X321 | Carteras | Complementos | 201 |
| B876 | Bombillas | Equipamiento | 103 |
| B213 | Tomates | Verdura orgánica | 167 |
| | | | |

- (b) El campo ID_Proveedor “34567890” de la tabla SUMINISTRO se actualiza y pasa a ser el valor “54959299”.

Resuma, en relación con la clave principal, cómo se rompe la restricción de la integridad referencial en la relación SUMINISTRO.

[2]

- (c) Para los datos de las tablas de las páginas 2 y 3, indique el resultado de las consultas siguientes:

- (i) Select Nombre_Artículo from ARTÍCULO where Cantidad > 150.

[1]

- (ii) Select ID_Proveedor from SUMINISTRO where Naturaleza_Mercancía='P'.

[1]

- (d) Identifique los pasos necesarios para crear una consulta que encuentre los nombres de los proveedores que suministran mercancías perecederas.

[4]

CrossCountryXL debe garantizar que no se pierda ningún dato de los proveedores en ningún momento.

- (e) Resuma **dos** medidas que *CrossCountryXL* debería tomar para poder recuperar los datos de los proveedores en caso de pérdida.

[4]

(La opción A continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

2. El sistema de gestión en línea de un colegio permite el acceso, con restricciones, a los padres de los alumnos. Cada padre puede comprobar la asistencia de sus hijos y las notas de las asignaturas.

(a) (i) Defina el término *esquema*. [1]

(ii) En relación con este sistema de gestión del colegio, distinga entre datos e información. [2]

Todos los profesores del colegio pueden acceder y actualizar la base de datos del sistema de gestión.

(b) (i) Describa un problema que pueda surgir en este contexto debido a la concurrencia. [2]

(ii) Explique qué propiedad ACID de las bases de datos evita problemas de concurrencia. [4]

En el sistema se almacenan permanentemente calificaciones y se insertan con frecuencia registros de los alumnos. En ocasiones, cuando se realizan operaciones de lectura o escritura, se produce un error de sistema que evita que finalice la transacción. Esta situación requiere una *reversión (rollback)*.

(c) Usando un ejemplo adecuado para este sistema de gestión del colegio, resuma la *reversión (rollback)* como operación transaccional. [3]

(d) Explique qué se entiende por durabilidad como propiedad de una transacción. [2]

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

3. Una empresa dedicada a la investigación científica almacena todos sus datos en una gran base de datos central y emplea a un administrador de bases datos para mantenerla.
- (a) Sugiera **dos** medidas que debe tomar el administrador para evitar que el personal haga un uso indebido de los sistemas de base de datos. [2]
 - (b) Indique **una** posible consecuencia, para la investigación realizada por esta empresa, de almacenar sus datos de esta forma. [1]

Los datos de los empleados de la empresa se almacenan en la base de datos.
 Los empleados están clasificados en función de los departamentos en los que trabajan.
 A continuación se muestra parte de la base de datos.

DEP_EMP

| NomEmp | NSS | FNAC | Salario | Dirección | NumDep | NomDep | NSS_DirDep |
|----------|-------|------------|---------|------------------------|--------|----------------|------------|
| James | 9955 | 1940-11-10 | 35 000 | 731, Stone Road, AZ | 1 | Administración | 455 |
| Joy | 6611 | 1969-03-29 | 20 000 | 890, Fire Drive, AZ | 4 | Investigación | 210 |
| Jennifer | 7632 | 1940-06-20 | 43 000 | 291, Cherry Hill, AZ | 5 | Diseño | 728 |
| Harry | 6641 | 1974-06-01 | 36 000 | 292, Orchard Drive, AZ | 1 | Administración | 455 |
| Marie | 8752 | 1967-09-02 | 49 000 | 234, Vine Street, AZ | 4 | Investigación | 210 |
| | | | | | | | |

- NomEmp:** nombre del empleado
- NSS:** número de la seguridad social
- FNAC:** fecha de nacimiento
- NumDep:** número de departamento
- NomDep:** nombre del departamento
- NSS_DirDep:** número de la seguridad social del director del departamento del empleado.

Los empleados de la empresa están protegidos por la Ley de Protección de Datos.

- (c) Haciendo referencia específica a los datos almacenados, resume **dos** métodos de garantizar la privacidad de los datos de los empleados en la base de datos de la empresa. [4]

Los datos de la relación DEP_EMP se usan en minería de datos a gran escala.

- (d) Explique qué diferencia hay entre el cotejo informático de datos (*data matching*) y la minería de datos (*data mining*). [4]

La normalización de una base de datos es una forma de organizar los campos y las tablas de una base de datos relacional.

- (e) (i) Indique **dos** ventajas de normalizar la base de datos hasta la tercera forma normal (3FN). [2]
- (ii) Elabore la relación DEP_EMP hasta la 3FN, limitada a la información explícitamente visible en la tabla anterior. [3]

(La opción A continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

4. *QuickCook* es una cadena de restaurantes fundada hace 20 años. Cada restaurante mantiene su propia base de datos de operaciones locales. Los datos obtenidos en todos los restaurantes durante los 20 años se guardan en un almacén de datos en la sede central de *QuickCook*. *QuickCook* quiere usar estos datos con fines de planificación estratégica.

(a) Identifique **tres** ejemplos de clasificación de datos que se podrían usar para investigar cualquier patrón en las ventas de un restaurante *QuickCook* concreto. [3]

(b) Sugiera cómo la dependencia temporal de un almacén de datos resulta útil al realizar una transacción de base de datos. [2]

Para realizar informes y análisis, *QuickCook* decidió preparar datos mediante los procesos ETC (extracción, transformación y carga).

(c) Indique **tres** formas de garantizar la calidad de los datos como parte del proceso de limpieza. [3]

En el pasado, *QuickCook* elaboró **vistas** de una base de datos transaccional.

(d) Indique **cuatro** diferencias entre las vistas en una base de datos y los almacenes de datos. [4]

(e) Sugiera **dos** medidas preventivas que debería tomar *QuickCook* antes y después de **cargar** datos en el almacén de datos. [2]

QuickCook está considerando desarrollar las bases de datos de sus restaurantes en un entorno de programación orientada a objetos, con el fin de almacenar y compartir objetos estructurados complejos.

(f) (i) Sugiera **dos** características de los sistemas de programación orientada a objetos que puedan ser adecuados para un entorno de base de datos relacional. [2]

(ii) Explique **una** ventaja y **una** desventaja de usar sistemas de bases de datos orientadas a objetos. [4]

Fin de la opción A

Opción B — Modelos y simulaciones

5. Un agente inmobiliario calcula el precio de venta estimado de las propiedades de una ciudad en función de los criterios siguientes:

- tamaño (en metros cuadrados) de la propiedad
- si la propiedad es una casa o un apartamento
- distrito en que se ubica la propiedad (la ciudad se divide en los distritos 1; 2; 3 y 4)
- el estado en que se encuentra la propiedad: “muy bueno”, “bueno”, “medio”, “malo” o “deficiente”.

Se define un modelo matemático para almacenar las variables anteriores para cada propiedad que está en venta y para calcular el precio estimado de venta.

(a) Resuma, ofreciendo un ejemplo, una forma adecuada de representar cada variable necesaria para almacenar la información en una hoja de cálculo. [4]

Las reglas para el modelo son las siguientes:

- valor inicial de un apartamento = USD 2000 por metro cuadrado
- valor inicial de una casa = USD 2300 por metro cuadrado
- posteriormente se aplica un multiplicador en función del distrito en que se ubica la propiedad: 1,25; 1,00; 0,95 o 0,90, donde el distrito más popular (el distrito 1) tiene un multiplicador de 1,25 y el distrito menos popular (el distrito 4) tiene un multiplicador de 0,90
- se aplica otro multiplicador en función del estado de la propiedad. Por ejemplo, una propiedad en buenas condiciones tiene un multiplicador de 1,00.

(b) Con una hoja de cálculo, elabore un modelo que use los valores de las variables del apartado (a) para buscar los multiplicadores adecuados y calcular el precio estimado de una propiedad. [6]

El agente inmobiliario usa la hoja de cálculo para determinar el precio estimado y almacenar la fecha en que la propiedad se puso inicialmente en venta. Cuando se vende una propiedad también se guardan el precio final y la fecha de venta. Las propiedades no siempre se venden al precio estimado por el agente inmobiliario.

(c) Sugiera cómo se podrían usar los datos de propiedades que ya se han vendido para hacer pruebas y cambios a las reglas del modelo. [3]

(d) Sugiera cómo podría usar el agente inmobiliario este modelo para identificar las características que hacen que una propiedad sea difícil de vender. [4]

(La opción B continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

6. Una compañía ferroviaria tiene máquinas expendedoras de billetes y oficinas gestionadas manualmente en todas sus estaciones. Hay dos tipos de máquinas expendedoras de billetes:

Tipo 1: donde se recogen los billetes comprados en línea.

Tipo 2: donde se pueden comprar billetes eligiendo un trayecto y una fecha.

En las oficinas de venta de billetes trabajan empleados que venden y renuevan abonos y que también pueden realizar los mismos tipos de operaciones que las máquinas de Tipo 2.

La distribución de máquinas y oficinas de venta de billetes en cada estación genera algunos problemas.

Los clientes suelen quejarse de que:

- las oficinas a menudo están cerradas cuando se necesitan
- en las horas punta tienen que esperar demasiado en las máquinas de venta y en ocasiones pierden el tren cuyo trayecto han reservado en línea.

La compañía de ferrocarriles decide llevar a cabo simulaciones informáticas para comparar distintas formas de organizar el número y los tipos de máquinas y oficinas de venta de billetes en una estación concreta.

- (a) Explique, para este contexto, la diferencia entre un modelo y una simulación. [4]
- (b) (i) Identifique los datos necesarios para ejecutar las simulaciones. [2]
- (ii) Resuma un método eficiente de obtención de datos para este contexto. [2]
- (c) Resuma cómo se podrían simular distintas combinaciones de máquinas y oficinas de venta usando los datos obtenidos. [2]
- (d) Sugiera **un** criterio que se podría usar para comparar los resultados de las simulaciones. [2]
- (e) Discuta la validez de las simulaciones en esta estación para instalar sistemas de venta de billetes en otras estaciones. [4]

(La opción B continúa en la página siguiente)

(Opción B: continuación)

7. Los pilotos de helicópteros de emergencias pueden afrontar una gran variedad de situaciones impredecibles y peligrosas y, por tanto, necesitan recibir una amplia formación. Un método de formación podría consistir en que los pilotos volaran con otros pilotos experimentados durante un período de tiempo. Un método alternativo es usar software de simulación.

- (a) Resuma **una** ventaja y **una** desventaja de formar a pilotos usando software de simulación en lugar de trabajando con un piloto experimentado. [4]
- (b) Resuma el hardware y el software necesarios para la simulación en este contexto. [2]
- (c) Resuma la necesidad de la visualización en 3D en este contexto. [3]
- (d) Describa cómo se puede visualizar en 3D la representación de la imagen almacenada en memoria. [3]

8. Después de la erupción de un volcán en una región montañosa, grupos aislados de animales en peligro de extinción se desplazan por una amplia zona.

Se usa una aeronave no tripulada para identificar las posiciones de los grupos. A continuación se calcula la ruta óptima para que los ecologistas puedan llegar a estos grupos de animales.

- (a) Resuma el uso de un algoritmo genético para determinar esta ruta óptima. [5]

Las posiciones cambian diariamente a medida que los grupos de animales se mueven. Se usa una red neuronal, junto con un mapa de la zona, para intentar definir el patrón de movimiento.

- (b) Compare los aprendizajes supervisado y no supervisado y sugiera cuál es más adecuado en este caso. [6]

Un científico propone que una serie de robots situados cerca de la zona volcánica conocida comunique el estado del volcán antes de una erupción.

La comunicación entre robots requiere el uso de sensores. Con la programación adecuada, los robots pueden comunicar entre sí el estado del volcán. La comunicación entre humanos requiere el lenguaje natural, y la información sobre el volcán debe transmitirse a humanos.

- (c) Distinga entre las estructuras del lenguaje natural que pueden aprender los robots y las que no. [3]
- (d) Discuta las diferencias entre el aprendizaje humano y el aprendizaje automático en relación con el procesamiento del lenguaje natural. [6]

Fin de la opción B

Véase al dorso

Página en blanco

Opción C — Ciencia de la Web

9. HTTPS no es un protocolo independiente, sino que usa una combinación de dos protocolos.
- (a) (i) Identifique estos dos protocolos. [2]
 - (ii) Resuma qué funciones tienen. [4]
 - (b) Resuma la interacción que se produce entre un usuario, un navegador web y un servidor de nombres de dominio durante un acceso a Internet. [4]

El siguiente script PHP accede a la base de datos “library.db” usando los datos obtenidos a partir de un formulario web.

```
<?php
$con=mysqli_connect("library.db");
$resultado = mysqli_query($con,"SELECT * FROM Libros WHERE Autor =
$_POST["autor"]"); echo "<table border='1'>
<tr>
<th>Nombre</th>
<th>Apellido</th>
</tr>";
while($row = mysqli_fetch_array($resultado))
{ echo "<tr>";
echo "<td>" . $fila['Nombre'] . "</td>";
echo "<td>" . $fila['Apellido'] . "</td>";
echo "</tr>";
}
echo "</table>"; mysqli_close($con);
?>
```

- (c) (i) Describa el procesamiento que tiene lugar cuando el servidor web recibe el formulario que ha enviado el cliente. [4]

Los scripts se pueden crear tanto en el cliente como en el servidor.

- (ii) Explique, aportando **dos** razones, por qué el uso de scripts de servidor fomenta la seguridad al recuperar contenido de una base de datos. [4]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

10. (a) Defina el término *optimización del motor de búsqueda con fines de vulnerabilidad* (black hat). [2]

Con el objetivo de obtener una clasificación más alta en los motores de búsqueda, un programador web incluye el texto siguiente en una página web:

“Tenemos las mejores tartas de manzana. Pruebe nuestras deliciosas tartas de manzana. Tenemos tartas de manzana como las que hacían nuestras madres. Nuestras tartas de manzana están hechas con las mejores manzanas. Pruebe nuestra oferta especial de tartas de manzana”.

- (b) En relación a la técnica de optimización del motor de búsqueda que se usa en este caso, discuta **dos** posibles consecuencias de incluir este texto en la página web del programador. [5]

Muchos motores de búsqueda examinan las páginas que **enlazan a** un sitio concreto y usan esta información en la indexación del sitio.

- (c) Resuma, ofreciendo un ejemplo, cómo el contenido de estas páginas enlazadas afecta a la clasificación que los buscadores dan al sitio. [3]

11. El *Internet de las cosas* es un término que describe la interconectividad posible gracias al uso generalizado de la informática ubicua.

- (a) (i) Defina el término *informática ubicua*. [1]

El Internet de las cosas predice el uso generalizado de dispositivos que se podrán identificar de manera exclusiva y que serán accesibles a través de Internet.

- (ii) Sugiera si las características del protocolo de Internet (IP) serán capaces de gestionar este aumento previsto del uso. [2]

El aumento del número y tipos de dispositivos a los que se podrá acceder mediante Internet tendrá muchas posibles ventajas.

- (iii) Explique **una** forma en que el uso de esta informática ubicua podría ayudar a una empresa de alquiler de vehículos a gestionar su negocio. [4]

La disponibilidad de información la Web ha llevado a que haya más oportunidades de plagio. Sin embargo, actualmente existen varios sitios web que analizan textos para establecer su autoría original. Se usan varias técnicas para definir el grado de autoría original.

- (b) Describa **dos** limitaciones de los servicios que ofrecen estos sitios web. [4]

Un país importante propone permitir acuerdos entre compañías comerciales y proveedores de servicios de Internet para priorizar el suministro de su tráfico web. Esta situación ha generado un intenso debate entre aquellos que abogan por la neutralidad de la red, que se basa en los principios de una Web democrática, y aquellos que consideran que estos acuerdos son una propuesta válida.

- (c) Examinando los conceptos de neutralidad de red y usando ejemplos, discuta las ventajas de esta propuesta. [6]

(La opción C continúa en la página siguiente)

(Opción C: continuación)

- 12.** La Web ha evolucionado de tal forma que la distribución de páginas se puede describir visualmente como una estructura de pajarita.
- (a) Dibuje aproximadamente esta estructura de pajarita, rotulando al menos **tres** de sus características principales. [4]
- Los grafos web suelen usarse para analizar la conectividad de la Web.
- (b) (i) Describa cómo se pueden representar sitios web mediante grafos dirigidos. [3]
- (ii) Resuma por qué el PageRank de una página cambia continuamente. [3]
- 13.** La Web semántica (o W3) es una visión de cómo podría ser la Web en el futuro.
- (a) Describa la relación entre la Web semántica y el uso de ontologías. [4]
- La inteligencia ambiental y la inteligencia colectiva son conceptos informáticos que se han puesto en práctica en muchas aplicaciones. Una de estas aplicaciones, en el sector del cuidado de la salud, combina el uso de sensores, nanotecnología, teléfonos inteligentes y servidores centralizados para ayudar en el cuidado de los pacientes sin necesidad de que permanezcan en el hospital.
- (b) En relación a la inteligencia ambiental y la inteligencia colectiva, discuta cómo la combinación de estas tecnologías ofrece una experiencia beneficiosa para el paciente. [6]

Fin de la opción C

Opción D — Programación orientada a objetos

Un hotel tiene 100 habitaciones y usa un programa orientado a objetos (POO) para gestionar la asignación de habitaciones a los clientes cuando llegan al hotel. El programa contiene una clase `Cliente` y una clase `Habitación`. También se usa la clase `Fechas` definida por el usuario. A continuación se muestra parte de las clases `Cliente` y `Fechas`.

```
public class Cliente
{ private int idCliente;
  private String nombre;
  private Fechas llegada;
  private Fechas salida;
  private Habitación habitación;

  public Cliente(int id, String c, Fechas fechaEntrada, Fechas fechaSalida,
                Habitación r)
  { setIdCliente(id);
    setNombre(c);
    setLlegada(fechaEntrada);
    setSalida(fechaSalida);
    setHabitación(r);
  }
  public void setIdCliente(int id) {idCliente = id;}
  public void setNombre(String c) {nombre = c;}
  public void setLlegada(Fechas fechaEntrada) {llegada = fechaEntrada;}
  public void setSalida(Fechas fechaSalida) {salida = fechaSalida;}
  public void setHabitación(Habitación r) {habitación = r;}

  public int getIdCliente() {return idCliente;}
  public String getNombre() {return nombre;}
  public Fechas getLlegada() {return llegada;}
  public Fechas getSalida() {return salida;}
  public Habitación getHabitación() {return habitación;}

  public void facturar()
  {... // método que calcula la factura del cliente
  }
}

public class Fechas
{ private int día;
  private int mes;
  private int año;

  public Fechas(int día, int mes, int año)
  { this.día = día;
    this.mes = mes;
    this.año = año;
  }
  public int getDía() {return día;}
  public int getMes() {return mes;}
  public int getAño() {return año;}
  public static int DíasEstancia(Fechas x, Fechas y)
  {... // método que calcula el número de noches entre x e y
  }
}
```

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

La clase `Habitación` contiene las variables siguientes.

- `númeroHabitación` valor que identifica la habitación
- `camas` número de camas que hay en la habitación
- `precio` costo de la habitación por noche
- `vacía` indica si la habitación está libre u ocupada.

14. (a) Indique qué relación hay entre `Cliente` y `Habitación`. [1]
- (b) Elabore un diagrama en UML para la clase `Habitación`. [4]
- (c) Resuma **una** ventaja de usar una clase para representar las fechas. [2]

Los objetos `Habitación` se guardan en la matriz `todasLasHabitaciones[]` en orden ascendente de `númeroHabitación`. Por ejemplo, el objeto para la habitación 5 se almacena en `todasLasHabitaciones[4]`.

- (d) Elabore el método `buscarHabitaciones()` que busque `todasLasHabitaciones[]` y devuelva el `númeroHabitación` de todas las habitaciones vacías que tengan dos camas. [6]
- (e) Elabore el método `facturar()`, de la clase `Cliente`, que calcule e imprima una factura para un cliente en función del precio por noche de la habitación y el número de noches de su estancia.
La factura debe incluir:
- nombre del cliente
 - número de habitación
 - fecha de llegada
 - fecha de salida
 - número total de noches de la estancia
 - costo total. [8]

(La opción D continúa en la página siguiente)

Véase al dorso

(Opción D: continuación)

15. El hotel acepta reservas de grupos (por ejemplo, grupos de turistas) a los que se les asignan habitaciones a su llegada. La clase `Grupo` contiene el nombre del grupo, el número de habitaciones usadas por el grupo y el método `facturar()` que calcula la factura total del grupo.

A continuación se muestra parte de la clase `Grupo`.

```
public class Grupo
{
    private String nombre; // nombre del grupo
    private int número;    // número de habitaciones asignadas al grupo

    public Grupo(String nombre, int número)
    {
        this.nombre = nombre;
        this.número = número;
    }

    public String getNombre() {return nombre;}
    public int getNúmero() {return número;}

    int[] habitacionesGrupo = new int[número];
    // matriz que almacena los números de habitación asignados al grupo

    public double facturar(int[] habitacionesGrupo)
    {... // método que calcula la factura del grupo
    }
}
```

La clase `ClienteGrupo` representa un cliente que pertenece a un grupo. Esta hereda todos los miembros de la clase `Cliente` y además contiene el nombre del grupo.

- (a) Elabore la clase `ClienteGrupo`. [7]
 - (b) En relación con los objetos, métodos y parámetros, describa el proceso de asignar habitaciones cuando llega al hotel un grupo llamado "Viajeros felices" y se le asignan 15 habitaciones, cada una de las cuales tiene dos camas. [6]
 - (c) Elabore el método `double facturar(int[] habitacionesGrupo)` para calcular y mostrar el costo total de las habitaciones del grupo en un día. [5]
16. La compañía desea actualizar este programa orientado a objetos (POO) y venderlo a otros hoteles. Con este propósito, contrata a un programador para realizar los cambios adecuados en el programa.
- (a) Resuma qué responsabilidades tiene el programador durante la actualización del programa. [2]
 - (b) Discuta las características de los lenguajes de programación actuales que permiten vender el programa en otros países. [4]

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

17. Los clientes pueden reservar por Internet y se les asigna una habitación al llegar. Cuando se realiza una reserva, se añade un objeto `Cliente` a la lista enlazada `Reservas`, vinculada por orden de la hora de llegada del cliente y almacenada en `llegada`.

Si dos o más objetos `Clientes` tienen la misma fecha de llegada, se ordenan de forma que aparezca antes en la lista enlazada el que se ha agregado más recientemente.

La clase `Fechas` contiene dos métodos para comparar fechas:

- `public static Fechas compararFechas(Fechas x, Fechas y)` que devuelve la fecha más temprana de las dos
- `public static Boolean igualFecha(Fechas x, Fechas y)` que devuelve `true` si las fechas son las mismas

Para responder los apartados (a) y (b), debe usar los métodos de la clase `LinkedList`.

(a) Elabore el método `nuevoCliente()` para insertar un objeto `Cliente` en la posición adecuada de `Reservas`.

[6]

Cada mañana, el personal del hotel solicita una lista de los clientes que van a llegar ese día.

(b) Elabore el método `clientesDeHoy(Fechas hoy)` que, para todos los clientes que lleguen hoy:

- elimine su objeto `Cliente` de `Reservas`
- sitúe su objeto `Cliente` en la matriz `llegadasDeHoy[]`
- ordene la matriz por orden de fecha de salida del hotel.

Nota: Puede asumir que las reservas de los días anteriores a hoy ya se han eliminado de `Reservas`.

[6]

(c) Discuta cómo el uso de clases de biblioteca simplifica la construcción de los métodos de los apartados (a) y (b).

[4]

Alternativamente, los objetos `Cliente` de aquellos clientes que llegan hoy (05/05/2016) se pueden almacenar en un árbol binario ordenados por `fechaSalida`.

(d) Con un dibujo de un árbol binario de ese tipo para los clientes que aparecen en la tabla siguiente, que han llegado hoy, explique el método recursivo que se puede usar para recorrer el árbol en orden.

[4]

| idCliente | fechaSalida |
|-----------|-------------|
| 121 | 08/05/2016 |
| 154 | 14/05/2016 |
| 132 | 06/05/2016 |
| 124 | 02/06/2016 |
| 117 | 15/05/2016 |
| 150 | 10/05/2016 |
| 133 | 07/05/2016 |

Fin de la opción D