



GUÍA DE
ORIENTACIÓN

Saber Pro Competencias Específicas

Módulo de Diseño de Software
2017

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional
Yaneth Giha Tovar

Viceministra de Educación Superior
Natalia Ruiz Rodgers

Publicación del Instituto Colombiano para la
Evaluación de la Educación (Icfes)
© Icfes, 2017.
Todos los derechos de autor reservados.

Directora General
Ximena Dueñas Herrera

Secretaria General
María Sofía Arango Arango

Director de Evaluación
Hugo Andrés Gutiérrez Rojas

Director de Producción y Operaciones
Giovany Babativa Márquez

Directora de Tecnología
Ingrid Picón Carrascal

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
Ilba Janneth Cárdenas Fonseca

Jefe Oficina Gestión de Proyectos de Investigación
Luis Eduardo Jaramillo Flechas

Subdirector de Producción de Instrumentos
Luis Javier Toro Baquero

Subdirectora de Diseño de Instrumentos
Luisa Fernanda Benavides Reina

Subdirector de Estadística
Cristian Fernando Téllez Piñerez

Subdirectora de Análisis y Divulgación
Silvana Godoy Mateus

Revisión de estilo
Leonardo Galeano Barbosa

Diagramación
Diana Téllez Martínez

ISBN de la versión digital: En trámite

Bogotá, D. C., agosto de 2017

Este documento se elaboró a partir de los documentos conceptuales de cada módulo, con la participación de los equipos de gestores de pruebas del Icfes y asesores externos.

Coordinación de la publicación

Alejandra Calderón
Angélica Piñeros

Equipo de gestores de pruebas del Icfes

Gestores Competencias Específicas

Diseño de Software

María Hernández

Asesores externos que han participado en las definiciones y conceptualizaciones del módulo, en las distintas fases y momentos del diseño, construcción y validación de marcos de referencia, especificaciones o preguntas:

Diseño de Software

Héctor Cadavid
Jorge Otálora

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal www.icfes.gov.co. Estos materiales y documentos están normados por la presente política, y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo prensaicfes@icfes.gov.co.

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.** Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no solo de cada título, sino de la autoría, de la edición, del editor y del país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor; lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto a cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso, queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.

* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto a las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

Contenido

Presentación	7
I. Características generales del examen de Estado de la calidad de la educación superior, Saber Pro	9
A. ¿Cuáles son los objetivos de Saber Pro?	9
B. ¿A quiénes evalúa?	9
C. ¿Qué se evalúa?	9
D. Metodología para la elaboración de los módulos	10
II. Estructura del examen Saber Pro	11
A. Módulos que componen el examen	11
1. Módulos de Competencias Genéricas	11
2. Módulos de Competencias Específicas	11
B. Tipos de preguntas	12
C. Cuestionario de contexto	12
D. Sesiones del examen	13
III. Especificaciones del Módulo de Diseño de Software	14
A. Competencia evaluada en el módulo	14
B. Características del módulo	15
C. ¿Quiénes presentan este módulo específico?	17
D. Ejemplos de preguntas	17



Lista de tablas

Tabla 1. Módulos de competencias específicas	11
Tabla 2. Estructura de aplicación de la primera sesión	13
Tabla 3. Estructura de aplicación de la segunda sesión	13
Tabla 4. Afirmaciones y evidencias del módulo	16
Tabla 5. Lista de programas que pueden presentar el módulo	17



PRESENTACIÓN

La Ley 1324 de 2009¹ le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (Icfes) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) define lo que debe evaluarse en estos exámenes.

Por su parte, en el Plan Decenal 2006-2016 se propuso “organizar, implementar y consolidar un sistema de seguimiento y evaluación del sector educativo, que dé cuenta de los logros y dificultades de los estudiantes, su acceso, cobertura y permanencia en el sistema y la eficiencia de los entes responsables de la prestación y la calidad del servicio”².

Para cumplir con lo anterior, el Icfes ha avanzado en la alineación del Sistema Nacional de Evaluación Externa Estandarizada (SNEE), a través de la reestructuración de los exámenes: en 2009 con un nuevo diseño de Saber 3.º, 5.º y 9.º; en 2010 con el rediseño de Saber Pro; en 2014 con los cambios en Saber 11.º y en 2015 con la aprobación de un examen con módulos genéricos para Saber TyT. La alineación posibilita la comparación de los resultados en distintos niveles educativos, ya que los exámenes Saber evalúan competencias comunes en algunas áreas, es decir, las competencias genéricas.

¹Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1324 de 2009: por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el Icfes. *Diario Oficial*, 13 de julio de 2009, n.º 47.409. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

²Asamblea Nacional por la Educación. (2007). Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016: compendio general (p. 16). Disponible en: <http://www.plandecenal.edu.co>

El *Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber Pro*, está compuesto por módulos de competencias genéricas³ y específicas. Las primeras son entendidas como aquellas que deben desarrollar todos los estudiantes sin distinción de su área de conocimiento, mientras que las específicas son aplicadas según los grupos de programas con características de formación similares.

Este documento tiene como objeto dar a conocer a los estudiantes, docentes, directivos de instituciones de educación superior (IES) y a los demás interesados en el examen de Estado de la educación superior, Saber Pro, la información básica sobre las especificaciones del módulo.

Este texto está organizado en 3 capítulos. En el capítulo 1, se informa sobre las características generales de los módulos Saber Pro: sus objetivos, la población que se evalúa y la metodología utilizada por el Icfes en el diseño de los módulos. En el capítulo 2, se presentan la estructura general del examen, los tipos de preguntas que se utilizan, lo referente a las sesiones y el cuestionario de contexto. En el capítulo 3, se describen las especificaciones del módulo y se presentan algunos ejemplos de preguntas.

Las personas interesadas en obtener información sobre los demás módulos Saber Pro pueden consultar la guía correspondiente en la página web de Icfes:

<http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-pro/guias-de-orientacion>

³El Ministerio de Educación Nacional (MEN) junto con el Icfes han definido los constructos y competencias que se evalúan con los módulos genéricos. Disponible en Ministerio de Educación Nacional (2012). Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EXAMEN DE ESTADO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, SABER PRO

A. ¿Cuáles son los objetivos de Saber Pro?

La aplicación de los módulos de competencias genéricas y específicas que conforman los exámenes de Estado Saber Pro, tienen como objetivo evaluar y proporcionar un reporte del grado de desarrollo de habilidades y conocimientos generales y particulares de estudiantes que han aprobado el 75 % de los créditos de sus estudios profesionales.

B. ¿A quiénes evalúa?

Con la publicación de la Ley 1324 de 2009 y el Decreto 3963 del mismo año, se dio una nueva orientación a los exámenes de Estado de la educación superior (Saber Pro y Saber T y T), que se establecieron como obligatorios para obtener el título del nivel de pregrado.

Cabe aclarar que el nivel de pregrado tiene tres niveles de formación:

- Nivel Técnico Profesional (relativo a programas técnicos profesionales).
- Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos profesionales).
- Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios).

C. ¿Qué se evalúa?

Las competencias genéricas del examen de Estado Saber Pro, evalúa a todos los estudiantes sin distinción de su área de conocimiento a través de 5 módulos: 1) Lectura Crítica, 2) Razonamiento Cuantitativo, 3) Competencias Ciudadanas, 4) Comunicación Escrita y 5) Inglés; por otro lado, los módulos de competencias específicas están conformadas por temáticas y contenidos específicos de diferentes programas y de acuerdo a las áreas de formación propias de cada estudiante. Es importante aclarar que el Icfes oferta 40 módulos de competencias específicas, pero es potestad de las instituciones de educación superior (IES) escoger si sus estudiantes presentan o no dichos módulos, y de ser el caso, seleccionar entre 1 y 3 módulos que presentarían los estudiantes de cada uno de sus programas profesionales, de acuerdo al área de formación. Sin embargo, para apoyar la decisión de las IES, el Icfes clasifica la totalidad de programas que se presentan en Grupos de referencia (GR); dichos grupos se arman con programas académicos con características de formación similares y a estos grupos se les sugieren módulos específicos de acuerdo a su área de formación. Los módulos específicos ofertados se pueden consultar en la Tabla 1 del presente documento.

D. Metodología para la elaboración de los módulos

El diseño y construcción de los exámenes Saber se realizan sobre la base de las especificaciones de cada módulo. Estas determinan con exactitud en qué consisten las competencias que se evalúan y cómo se evalúan. Son diseñadas por el Icfes junto con equipos de expertos de cada área. Las especificaciones se desarrollan siguiendo el Modelo Basado en Evidencias (MBE)⁴. De acuerdo con este modelo, en las especificaciones se formalizan, primero, las afirmaciones sobre las competencias que posee un estudiante dado su desempeño en el módulo. Luego, se describen las evidencias que sustentan cada una de las afirmaciones. Por último, se describen las tareas que se le pide realizar al evaluado para obtener las evidencias que dan sustento a las afirmaciones. De esta manera, la elaboración de las especificaciones garantiza una completa comparabilidad de los exámenes.

⁴Este modelo se empezó a usar para el diseño de Saber 5.º y Saber 9.º desde 2007.

II. ESTRUCTURA DEL EXAMEN SABER PRO

A. Módulos que componen el examen

1. Módulos de Competencias Genéricas

El examen Saber Pro se compone de 5 módulos que evalúan las competencias genéricas.

- Lectura Crítica
- Razonamiento Cuantitativo
- Competencias Ciudadanas
- Comunicación Escrita
- Inglés

2. Módulos de Competencias Específicas

Además de los anteriores, hay 40 módulos asociados a temáticas y contenidos específicos que los estudiantes tienen la posibilidad de presentar de acuerdo a su área de formación profesional, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Módulos de Competencias Específicas

Módulos	
Análisis de Problemáticas Psicológicas	Fundamentación en diagnóstico y tratamiento médico
Análisis Económico	Generación de Artefactos
Atención en Salud	Gestión de Organizaciones
Comunicación Jurídica	Gestión del Conflicto
Cuidado de enfermería en los ámbitos clínico y comunitario	Gestión Financiera
Diagnóstico y tratamiento en salud oral	Información y Control Contable
Diseño de Obras de Infraestructura	Intervención en Procesos Sociales
Diseño de Procesos Industriales	Investigación en Ciencias Sociales
Diseño de Sistemas de Control	Investigación Jurídica
Diseño de sistemas de manejo de impacto ambiental	Pensamiento Científico: Ciencias biológicas
Diseño de Sistemas Mecánicos	Pensamiento Científico: Ciencias de la tierra
Diseño de sistemas productivos y logísticos	Pensamiento Científico: Ciencias físicas
Diseño de sistemas, procesos y productos agroindustriales	Pensamiento Científico: Matemáticas y estadística
Diseño de Software	Pensamiento Científico: Química
Enseñar	Procesos Comunicativos
Estudio Proyectual	Producción Agrícola
Evaluar	Producción Pecuaria
Formar	Promoción de la salud y prevención de la enfermedad
Formulación de Proyectos de Ingeniería	Proyecto de Arquitectura
Formulación, evaluación y gestión de proyectos	Salud y Bienestar Animal

Cabe aclarar que los módulos específicos están dirigidos únicamente a estudiantes que presentan por primera vez el examen y que son inscritos directamente por su IES. Cada IES tiene la posibilidad de seleccionar, acorde al Grupo de referencia del programa, una de las combinatorias ofertadas por el Icfes (estas pueden contener entre uno y tres módulos específicos) según lo considere pertinente. Para consultar al detalle estos grupos de referencia y combinatorias, remítase al siguiente *link*:

<http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-pro/combinatorias-y-grupos-de-referencia>

B. Tipos de preguntas

En el examen se utilizan preguntas de selección múltiple con única respuesta que están conformadas por un enunciado (que presenta una situación, contexto, texto, etcétera), la formulación de una tarea de evaluación (aquello que se le pide al estudiante realizar), y cuatro opciones de respuesta, codificadas como A, B, C y D, de las cuales solo una es correcta y válida dada la tarea planteada. El estudiante debe seleccionar entre estas opciones rellenando completamente el círculo correspondiente a la opción de respuesta que considere acertada.

Todas las preguntas de los módulos del examen Saber Pro tienen este formato, excepto el Módulo de Comunicación Escrita, donde el tipo de pregunta es abierta, ya que el estudiante debe desarrollar un texto a partir de una temática propuesta. El estudiante encontrará un espacio de dos páginas para desarrollar el escrito en el módulo respectivo.

C. Cuestionario de contexto

Este cuestionario se entrega a todos los estudiantes para que sea contestado una vez finalizados los módulos de competencias genéricas. Son preguntas cortas (de selección) que se responden en la hoja de respuestas y NO tienen calificación.

Lo que permite el cuestionario es obtener mayor información sobre los estudiantes respecto a un conjunto de indicadores relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje que pueden explicar los desempeños en las pruebas. Por ejemplo, indaga por características del núcleo familiar (composición, estatus laboral y educativo); condiciones del hogar (dotación de bienes dentro de la vivienda, estrato socioeconómico, disponibilidad de conexión a internet y servicio de televisión por cable), y horas promedio de trabajo semanal de los estudiantes.

¿Cuál es el manejo de la información recopilada en este cuestionario?

La información solamente tiene propósitos académicos, por tanto, es confidencial y anónima. Es importante aclarar que no es una evaluación y no afectará los resultados de los estudiantes.

D. Sesiones del examen

El examen se realiza en dos sesiones (ver tablas 2 y 3), la primera es obligatoria para todos los inscritos a Saber Pro, ya que está conformada por 5 módulos que se consideran genéricos para cualquier programa de formación de nivel profesional. Mientras que a la segunda sesión solo asisten quienes hayan sido inscritos por su IES para presentar entre 1 y 3 módulos específicos relativos a su área de formación; para quienes presentan un solo módulo la duración máxima de la segunda sesión será de 90 minutos, si el examen tiene 2 módulos de competencias específicas la segunda sesión tendrá un tiempo máximo de duración de 180 minutos, y si el examen se conforma de 3 módulos la duración máxima de la sesión será de 270 minutos. En el capítulo 3 de esta guía se listan los programas de formación profesional a los que se les recomienda presentar este módulo, puesto que se relaciona con su área de formación.

Tabla 2. Estructura de aplicación de la primera sesión

Sesión	Módulo	Preguntas por módulo	Tiempo máximo por sesión
Primera sesión: Competencias genéricas	Lectura Crítica	35	4 horas y 40 minutos
	Razonamiento Cuantitativo	35	
	Competencias Ciudadanas	35	
	Comunicación Escrita	1	
	Inglés	45	

Tabla 3. Estructura de aplicación de la segunda sesión

Sesión	Módulo	Preguntas del módulo	Tiempo máximo por sesión
Segunda sesión: Competencias específicas	Diseño de Software	40	90 minutos

III. ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE DISEÑO DE SOFTWARE

A. Competencia evaluada en el módulo

El diseño de productos tecnológicos (artefactos, procesos, sistemas e infraestructura) está en el centro de la naturaleza de la ingeniería. El diseño en ingeniería es un proceso sistemático, creativo y flexible, sustentado en las matemáticas, las ciencias naturales y las ciencias de la ingeniería. Incluye la generación, la evaluación sistemática y la puesta a prueba de especificaciones para la creación de artefactos, sistemas, procesos e infraestructura cuya forma y función permitan lograr unos objetivos establecidos y satisfacer una serie de restricciones especificadas a partir de una necesidad o situación problemática.

Diseñar en ingeniería un producto tecnológico se caracteriza por:

1. Ser una estrategia para resolver cierto tipo de problemas desde la perspectiva de la concepción de productos tecnológicos.
2. Ser un proceso iterativo de toma de decisiones.
3. Ser un problema abierto, en general débilmente estructurado, con múltiples soluciones.
4. Para el caso de ingeniería, el producto final de la actividad de diseño es un producto tecnológico entendido este como un artefacto, un proceso o un sistema que debe ser operado económicamente y que cumple con especificaciones y restricciones.
5. El término artefacto se utiliza para designar una amplia gama de productos físicos, como una máquina, un dispositivo, un puente, un automóvil, un bien de consumo que involucra tecnología en su desarrollo y puesta en el mercado para satisfacer necesidades.
Implica la transformación de la materia para generar elementos con funcionalidades y características nuevas que buscan resolver necesidades existentes o potenciales.
6. La utilización intensiva explícita o implícita del conocimiento matemático y científico es un pilar central de todo proceso de diseño en ingeniería.

El desarrollo cognitivo que se requiere para diseñar tiene un componente transversal a las especialidades de ingeniería. Con el fin de evaluar la competencia que han logrado los estudiantes en relación con el diseño en ingeniería, se definieron 8 módulos de aplicación para el diseño:

1. Diseño de Obras de Infraestructura
2. Diseño de Procesos Industriales
3. Diseño de Sistemas de Control

4. Diseño de Sistemas Mecánicos
5. Diseño de sistemas productivos y logísticos
6. Diseño de Software
7. Diseño de sistemas de manejo de impacto ambiental
8. Diseño de sistemas, procesos y productos agroindustriales

Cada módulo de este núcleo común está diseñado para evaluar las habilidades del estudiante en la competencia de diseño en ingeniería, basada en desempeños coherentes de estudiantes de ingeniería con un nivel del 75 % del plan de estudios de pregrado. Por ello, la prueba exige un nivel de conocimientos y de desenvolvimiento técnico en el contexto de aplicación que supere los retos del sentido común, de la lógica elemental y de la comprensión de lectura.

Cada módulo de Diseño en Ingeniería, incluye la descripción de casos (situaciones problema) de los que se desprenden varias preguntas. Para la descripción de cada caso se hace uso de textos, gráficas, tablas, esquemas, ecuaciones o de cualquier otro tipo de representación que le permita al estudiante entender la problemática que se plantea y resolver las preguntas que se hacen a partir de la misma. Estas preguntas deben analizarse y responderse teniendo en cuenta la información presentada en cada caso.

Estos módulos evalúan aprendizajes relacionados con la competencia: “Planifica y concibe productos tecnológicos como artefactos, sistemas o procesos, mediante la integración de conocimientos y principios de las matemáticas, ciencias, tecnología y ciencias de la ingeniería, con el fin de satisfacer necesidades y cumplir con requerimientos y restricciones técnicas, financieras, de mercado, ambientales, sociales, éticas y económicas”.

B. Características del módulo

Es un proceso sistémico que involucra determinar un problema e identificar su causa, realizar el análisis de requerimientos, crear el modelo de datos e interfaces, definir casos de uso y establecer la arquitectura de software, que permitirá obtener una solución a un problema del área de sistemas de información enmarcado en un contexto específico con restricciones, bien sean económicas, tecnológicas, de tiempo, éticas o de recursos humanos.

Las afirmaciones y evidencias que componen la competencia definida para este módulo, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Afirmaciones y evidencias del módulo

Afirmación	Evidencia
1. Identificar y formular un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.	1.1 En un marco técnico, comprende e interpreta la información para identificar el problema que se requiere resolver en un contexto específico.
	1.2 Diferencia y plantea restricciones y requerimientos del producto tecnológico a diseñar.
	1.3 Formula las especificaciones técnicas para el diseño del producto.
2. Analizar alternativas de solución y seleccionar la más adecuada, teniendo en cuenta criterios técnicos, económicos, financieros, sociales, éticos y ambientales.	2.1 Reconoce alternativas viables de solución para satisfacer requerimientos, restricciones y especificaciones técnicas para el diseño.
	2.2 Compara alternativas de solución de acuerdo con criterios determinados.
	2.3 Selecciona la alternativa de solución más adecuada.
3. Aplicar los conocimientos de las matemáticas, las ciencias, la tecnología y las ciencias de la ingeniería, para especificar de forma detallada un producto tecnológico.	3.1 Realiza cálculos y procedimientos necesarios para detallar el producto tecnológico y sus componentes.
	3.2 Plantea especificaciones para el proceso de desarrollo del producto tecnológico.
	3.3 Revisa, verifica y valida que una solución cumple con las especificaciones técnicas de diseño y capacidad de desarrollo.

1. Productos tecnológicos objeto del diseño de software

- Especificaciones de requerimientos
- Modelo de datos
- Interfaces gráficas
- Gráficos de casos de uso
- Arquitectura de software
- Pseudocódigos y algoritmos
- Diagramas de proceso
- Diagramas de secuencia
- Diagramas UML
- Diseño de reportes y salidas

2. Áreas conceptuales de referencia

Para resolver las preguntas presentadas en el Módulo de Diseño de Software es necesario saber plantear problemas desde el punto de vista sistémico; conocer, entender y saber aplicar la teoría general de sistemas en cada una de las etapas del ciclo de vida de un sistema de información; comprender conceptos básicos de estructuras de datos y las primitivas de programación existentes, así como las bases de programación orientadas a objetos, uso de lenguaje modelado, diseño de interfaces gráficas, la teoría general de bases de datos y teoría general de sistemas, todo esto para la solución de problemas mediante algoritmos.

C. ¿Quiénes presentan este módulo específico?

El Módulo de Diseño de Software lo pueden presentar los estudiantes de los programas académicos relacionados a continuación.

Tabla 5. Lista de programas que pueden presentar el módulo

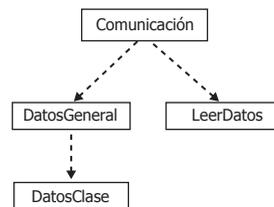
Principales programas académicos que aplican el módulo
Administración de Sistemas
Administración de Sistemas de Información
Administración de Sistemas Informáticos
Ciencias de la Computación
Ingeniería en Informática
Ingeniería de Sistemas
Ingeniería en Software
Ingeniería Informática
Programas afines

D. Ejemplos de preguntas

En esta sección se presentan ejemplos de preguntas de selección múltiple con única respuesta del Módulo de Diseño de Software del examen Saber Pro. Para cada ejemplo de pregunta se indica la afirmación y la respuesta correcta junto con su justificación. Las siguientes preguntas se utilizaron en aplicaciones previas del módulo e ilustran algunas de las tareas de evaluación que forman parte de este.

Pregunta 1

Un software que está desarrollándose tiene 4 módulos llamados “Comunicación”, “LeerDatos”, “DatosGeneral” y “DatosClase”. El módulo “DatosClase” es un módulo fundamental en términos de la lógica del programa, pero también tiene la complejidad más alta, al igual que una alta probabilidad de que en él se encuentren errores. La relación entre los módulos puede verse en el siguiente diagrama:



El encargado del plan de pruebas definió que, después de hacer las pruebas de unidad, se deben realizar pruebas de integración. Considerando la estructura del programa, se debe seleccionar la estrategia de integración

- A. ascendente, para comenzar con los módulos “DatosGeneral” y “DatosClase”.
- B. descendente primero en profundidad, para integrar “DatosClase” justo antes del último módulo.
- C. descendente primero en anchura, para dejar de último el módulo “DatosClase”.
- D. no incremental, para verificar la funcionalidad completa con todos los módulos de una vez.

Clave A

Afirmación

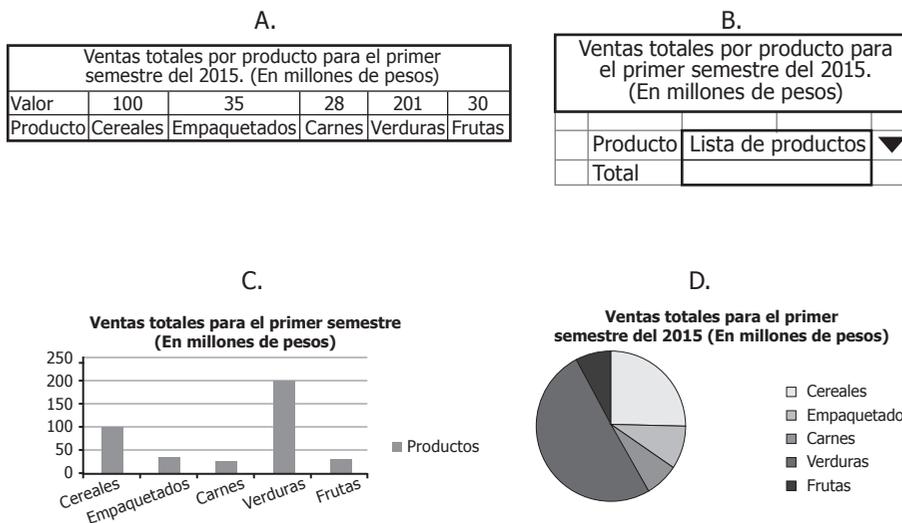
Aplica los conocimientos de las matemáticas, las ciencias, la tecnología y las ciencias de la ingeniería para especificar en forma detallada un producto tecnológico.

Justificación

El estudiante, a partir del orden jerárquico de los módulos (mostrado en el diagrama) y de la información de cuál es el módulo más complejo, puede determinar que la mejor estrategia es la integración ascendente porque permite probar primero el módulo más complejo. La integración ascendente es ventajosa precisamente cuando hay defectos en los niveles inferiores del programa.

Pregunta 2

Una cadena de tiendas de venta de productos de consumo alimenticio tiene segmentada la clasificación de estos en cinco grandes grupos: cereales, empaquetados, carnes, verduras y frutas. Los datos capturados se almacenan usando la aplicación de ventas, pero no se tiene una interfaz gráfica que le permita al gerente general comparar de manera rápida los totales de ventas para poder tomar decisiones. El diseño de interfaz gráfica más indicado para mostrar los resultados de las ventas al gerente general es



Clave C

Afirmación Analiza alternativas de solución y selecciona la más adecuada teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, financiero, social, ético y ambiental

Justificación El evaluado debe interpretar la necesidad que tiene el gerente general, en cuanto a ver los resultados de manera muy rápida y compararlos. Evaluando cada una de las interfaces mostradas, selecciona la C, dado que las gráficas de barras permiten no solamente mostrar los valores, sino también la relación entre ellos, reflejándolos en el tamaño de la barra.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 3 A 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La galería WebGallery requiere una plataforma web para ofrecer sus servicios de intermediación en la compra y venta de obras de arte por internet. WebGallery maneja dos tipos de usuarios: artistas y compradores, y cada uno debe registrarse para tener acceso a la plataforma.

Los artistas pueden publicar sus obras en la colección de la galería describiendo las características físicas, el estilo y valor de cada una. Los compradores adquieren las obras vía internet, para lo cual consultan la colección de obras, seleccionan la obra de arte que les interesa y validan el pago correspondiente. El valor final de compra se determina tomando el valor dado por el artista más la comisión del 2 % que gana WebGallery. Para realizar el pago se ofrecen al comprador dos opciones: Pagos seguros en línea (PSE) o tarjeta de crédito. Esto se hace direccionando al comprador a la plataforma *OnLinePayments*, que se encarga de obtener la autorización de la entidad financiera a la que pertenece la cuenta o tarjeta y transfiere el dinero a una cuenta de WebGallery.

Pregunta 3

Según el caso, los compradores realizan el pago usando el botón PSE o tarjeta de crédito. Sin embargo, este proceso es lento particularmente en horas de gran afluencia de transacciones. De esta manera, la demora en tiempo de una transacción se torna inaceptable para el comprador, lo cual genera abandono de la transacción o intentos repetidos para hacer el pago (oprimiendo varias veces el botón Pagar) ocasionando doble pago.

La forma en que WebGallery debe resolver este inconveniente es:

- A. Incrementar la capacidad de procesamiento del servidor de pagos, para mejorar el tiempo de respuesta.
- B. Aumentar el número de servidores que atienden los pagos balanceando así la cantidad de solicitudes simultáneas.
- C. Mostrar un mensaje de terminación de compra y confirmar por correo electrónico más adelante.
- D. Aumentar el ancho de banda de la red para reducir el tiempo de conexión con el servidor de autorización de pagos.

Clave C

Afirmación

Identifica y formula un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

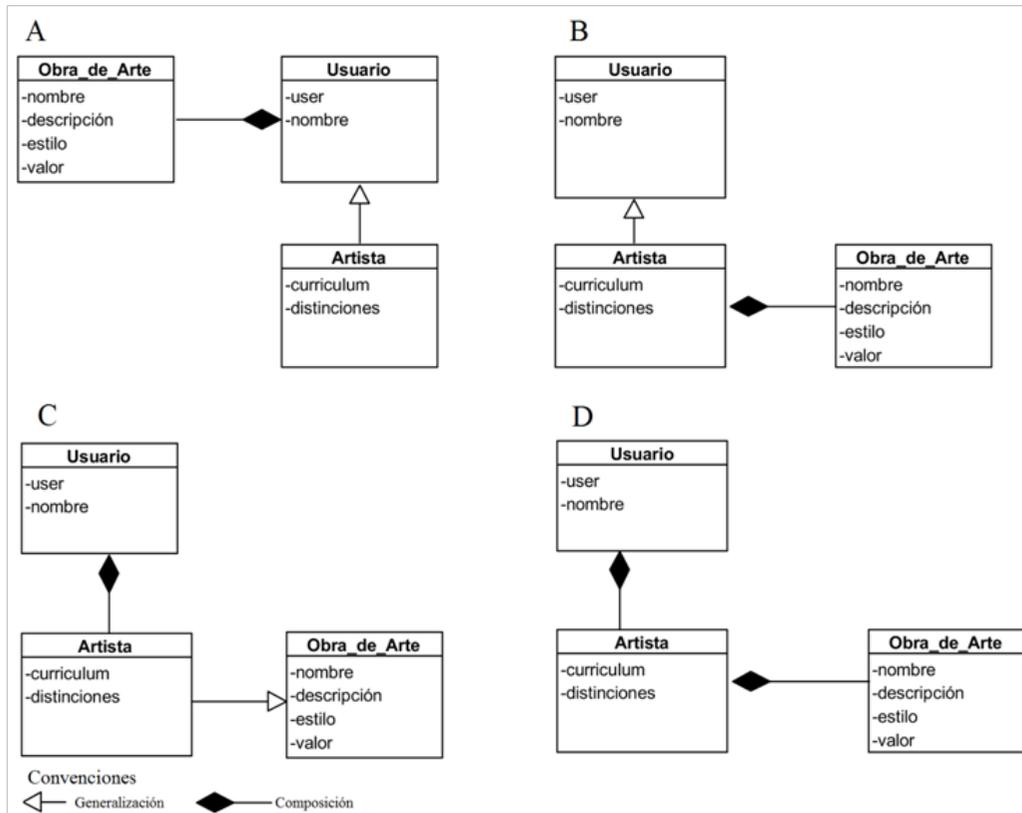
Justificación

Al analizar la información dada por el caso y el enunciado de la pregunta, el evaluado concluye que la clave es C, porque en el caso se afirma que la validación del pago “se hace direccionando al comprador a la plataforma *OnLinePayments*, que se encarga de obtener la autorización de la entidad financiera”. Esto le permite concluir que el problema de la demora en las transacciones no es de la plataforma WebGallery, sino que es un atributo de calidad competencia de a la entidad validadora del pago.

Por esta razón, no se puede tomar decisiones sobre una plataforma de un tercero y se considera una restricción para WebGallery que implica cambiar la funcionalidad de validación de pago. Entre las opciones, la única que implica un cambio de funcionalidad es mostrar un mensaje de terminación de compra y confirmar por correo electrónico más adelante.

Pregunta 4

En el caso se menciona que un artista es un usuario que publica obras de arte. Basado en esta afirmación, de los siguientes diagramas de dominio, el que mejor representa la publicación es:



Clave B

Afirmación

Identifica y formula un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

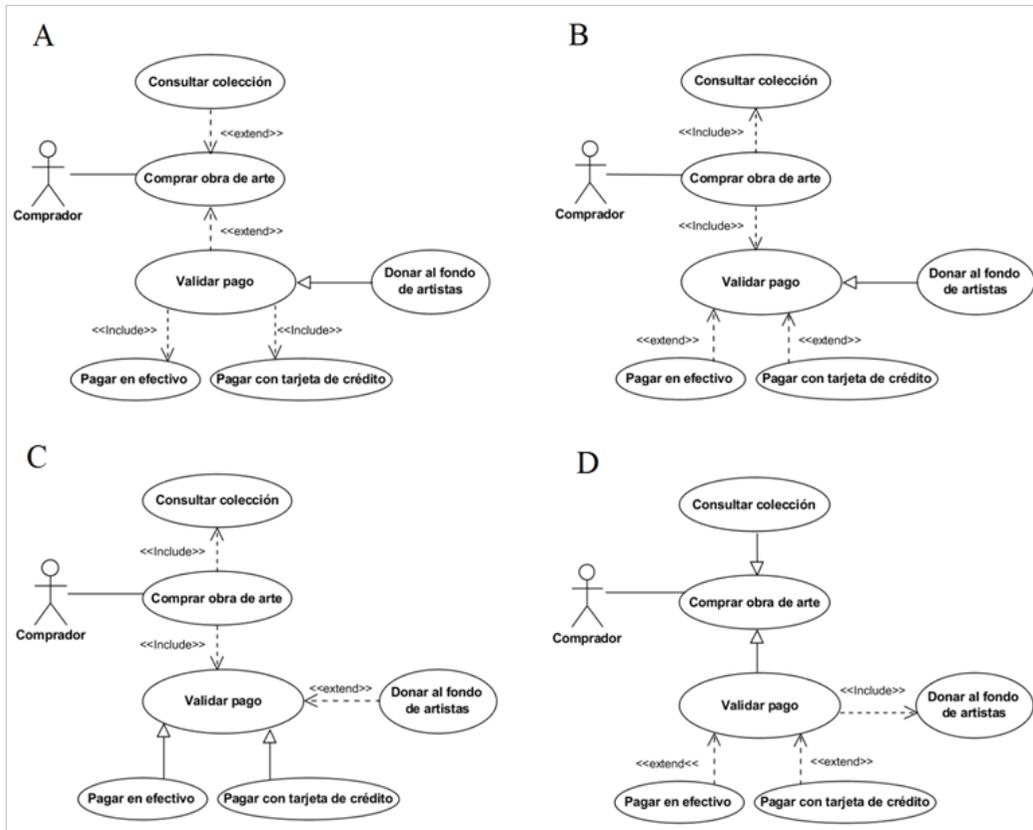
Justificación

El estudiante, basado en el caso, por una parte establece que WebGallery maneja dos tipos de usuario: artistas y compradores, es decir un artista es un tipo particular de usuario que comparte características similares (user y nombre) con otros usuarios como comprador, pero tiene otras características propias (currículum y distinciones). Con este análisis, deduce que entre usuario y artista existe una relación de generalización.

Por otra parte, el caso expresa que los "artistas pueden publicar sus obras en la colección de la galería", esto le lleva a establecer una relación de pertenencia del artista respecto a las obras de arte. Así deduce que la relación entre artista y obra de arte es una composición.

Pregunta 5

Si al realizar el pago, el comprador puede opcionalmente dar un aporte voluntario con destino a un fondo mutuo de ayuda a los artistas con dificultades económicas, el modelo de casos de uso de WebGallery que mejor representa la interacción entre un comprador y la plataforma web es



Clave

C

Afirmación

Identifica y formula un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

El evaluado debe analizar la información suministrada en el caso WebGallery y la nueva información dada en el enunciado para encontrar como respuesta la opción C.

Al analizar el caso, la afirmación “Los compradores compran las obras vía internet, para lo cual consultan la colección de obras, seleccionan la obra de arte que les interesa y validan el pago correspondiente”, se deduce que el actor-comprador realiza los casos de uso y la relación “incluye” “comprar obra de arte” y “consultar colección”, y “validar pago”.

Justificación

Además, en el caso se afirma que “para realizar el pago se ofrecen al comprador dos opciones: usando el botón de Pagos seguros en línea (PSE) o con tarjeta de crédito”. De ahí se deducen los casos de uso: “Pagar con PSE” y “Pagar con tarjeta de crédito”, los cuales son una especialización de “validar pago”, por lo que se establece una relación de generalización.

Finalmente, en el enunciado se afirma que “el comprador al realizar el pago puede opcionalmente dar un aporte voluntario con destino a un fondo mutuo de ayuda a los artistas.”. De esta afirmación se deduce el caso de uso “Donar al fondo de artistas”, el cual es opcional, por lo que establece la extensión de “validar pago”.

