Tabla de Especificaciones del examen de Cálculo diferencial e integral I.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 1: Funciones. **Objetivos específicos**: • Entender el concepto de función a través de representaciones mediante tablas, gráficas y fórmulas. • Determinar el dominio y rango de una función. • Mediante ejemplos, construir la función lineal y la exponencial, y estudiar sus principales propiedades. • Estudiar la función potencia, las funciones polinomiales, las funciones racionales y sus principales propiedades. • Construir las funciones trigonométricas y estudiar sus propiedades. • Entender lo que es la inversa de una función. • Encontrar fórmulas de funciones inversas, graficar inversas. • Construir la función logaritmo como función inversa y estudiar sus propiedades. • Resolver ecuaciones usando logaritmos. • Relacionar el número e y el logaritmo natural. • Estudiar las funciones trigonométricas inversas. • Definir las distintas operaciones entre funciones. • Desarrollar una primera aproximación a la continuidad.	1.1. Representación de funciones mediante tablas, gráficas y fórmulas.	0.800	1	8	El ítem probará si el examinado puede identificar el dominio y rango de una función a partir de una gráfica o de una tabla de datos.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si puede identificar una función, ya sea lineal, exponencial, logarítmica, trigonométrica, polinomial o racional, que esté representada ya sea mediante una tabla, gráfica o fórmula.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede identificar la representación analítica de la derivada en un punto.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado puede identificar, ya sea mediante la representación en una tabla, gráfica o fórmula, el valor asociado de una función derivada, cuando ésta existe.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado puede identificar la representación gráfica que corresponde a una de las fórmulas de derivación de funciones.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede identificar una gráfica que represente un caso que requiere de la derivación implícita, y en el que sea obvio usar la regla de la cadena.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado puede identificar una gráfica donde se ilustre el teorema fundamental del cálculo.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado puede identificar en una gráfica de una función, valores extremos, ya sean relativos (locales) o absolutos (globales).	OM	Comprender concepto.
	1.2. Dominio y Rango.	0.667	1	2	El ítem probará si el estudiante puede identificar la notación que corresponde al dominio de una función, ya sea hiperbólica con asíntotas en los ejes; o bien parabólica.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno puede identificar la notación que corresponde al rango de una función, ya sea hiperbólica con asíntotas en los ejes o bien parabólica.	OM	Comprender concepto.
	1.3. Funciones: lineales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, polinomiales y racionales.	0.717	1	4	El ítem probará si el estudiante puede identificar la expresión que corresponde a cualquiera de las funciones lineal, exponencial, logarítmica, polinomial o racional. Por ejemplo, para la función racional: $f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$, siempre que $q(x) \neq 0$.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede identificar la expresión que corresponde a cualquiera de las funciones lineal, exponencial, logarítmica, polinomial o racional. Por ejemplo, para la función cuadrática: $f(x) = ax^2 + bx + c$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede identificar la expresión que corresponde a cualquiera de las funciones lineal, exponencial, logarítmica, polinomial o racional. Por ejemplo, para la función lineal: $f(x) = ax + b$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede identificar la expresión que corresponde a cualquiera de las funciones lineal, exponencial, logarítmica, polinomial o racional. Por ejemplo, para la función cúbica: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$	OM	Comprender concepto.
	1.4. Inversa de una función.	0.577	1	1	El ítem probará si el examinado puede identificar la inversa de una función, ya sea lineal, cúbica o racional.	OM	Comprender concepto.
	1.5. Funciones trigonométricas inversas.	0.526	1	2	El ítem probará si el estudiante percibe la necesidad de restringir el dominio de las funciones trigonométricas, que no son inyectivas, a fin de determinar su inversa.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno puede identificar la expresión que corresponde a cualquiera de las funciones arcoseno, arcocoseno o arcotangente.	OM	Comprender concepto.
	1.6. Operaciones entre funciones.	0.613	1	3	El ítem probará si el examinado domina operaciones aritméticas o algebraicas comúnmente empleadas, ya sea para derivar funciones hiperbólicas, o bien para obtener la derivada de polinomios.	OM	Comprender concepto.

<table>
<tr><th>Unidad y objetivos</th><th>Contenido</th><th>IRC</th><th>Nº especificaciones</th><th>Nº ítems</th><th>Foco del ítem</th><th>Tipo ítem</th><th>Nivel taxonómico</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>El ítem probará si el estudiante domina aquellas operaciones entre funciones, que comúnmente están involucradas en las fórmulas de derivación básicas de funciones; o bien en la operación de la regla de la cadena, o bien en la comprensión del teorema fundamental del cálculo.</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el examinado domina aquellas operaciones entre funciones, que comúnmente están involucradas en las fórmulas de derivación básicas de funciones; o bien en la operación de la regla de la cadena, o bien en la comprensión del teorema fundamental del cálculo.</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Unidad 2: Derivación.

Objetivos específicos:
• Comprender el concepto de derivada de una función como velocidad instantánea y como razón de cambio.
• Entender la derivada como un límite de velocidades medias.
• Entender y usar la derivada como función.
• Encontrar derivadas de las distintas funciones.
• Dar distintas interpretaciones de la derivada.
• Interpretar la segunda derivada como un problema de aceleración.
• Resolver problemas usando la segunda derivada (máximos y mínimos).</td><td>2.1. Velocidad media e instantánea.</td><td>0.434</td><td>1</td><td>1</td><td>El ítem probará si el estudiante puede diferenciar los conceptos velocidad media y velocidad instantánea.</td><td>OM</td><td>Comprender conceptos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.2. Razones de cambio instantáneas.</td><td rowspan="2">0.429</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">2</td><td>El ítem probará si el alumno comprende que cuando calculamos la razón de cambio instantánea estamos calculando la pendiente de la recta tangente a la curva $y = f(t)$ en el punto $P(t_0, y(t_0))$; o bien, que se refiere a la rapidez con que la pendiente de una curva cambia en determinado momento.</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el examinado comprende que la razón de cambio instantánea de y con respecto de x es el límite, cuando $\Delta x \to 0$, de la razón de cambio promedio $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.3. Concepto intuitivo de derivada.</td><td rowspan="3">0.475</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">3</td><td>El ítem probará si el alumno puede representar la tasa de cambio de una función mediante el uso de progresiones aritméticas.</td><td>OM</td><td>Aplicar procedimiento.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el examinado puede representar la tasa de cambio de una función mediante el uso de una gráfica.</td><td>OM</td><td>Aplicar procedimiento.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el estudiante puede representar la tasa de cambio de una función mediante el uso de notación algebraica.

Nota: Los tres ítems podrán integrarse en un multiítem de base común, o bien podrán hacer referencia a la correspondencia o la conversión entre los tres tipos de representación de una función. (ver esquema de abajo)

de operaciones. Por ejemplo: Sí tenemos la función cuya representación algebraica es: $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2$, su gráfica está representada en la figura 1 y evaluada en algunos valores numéricos da como resultado la tabla 1.

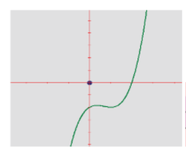


Figura 1

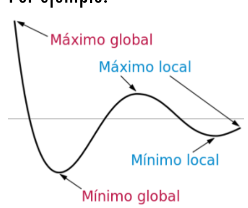
<table><tr><td></td><td>Inc. x</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>y</td><td>-2.</td><td>-2.</td><td>0.</td><td>10.</td><td>34.</td><td>78.</td><td>148.</td><td>250.</td></tr><tr><td></td><td>Inc. y</td><td>0.</td><td>2.</td><td>10.</td><td>24.</td><td>44.</td><td>70.</td><td>102.</td></tr></table>Tabla 1</td><td>OM</td><td>Aplicar procedimiento.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2.4. La derivada en un punto.</td><td rowspan="4">0.791</td><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">4</td><td>El ítem probará si el estudiante probará el dominio del concepto mediante su definición; por ejemplo, que reconozca que la derivada de una función en un punto corresponde al valor de la tasa de variación instantánea en ese punto.</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el alumno puede identificar expresiones equivalentes del concepto. Por ejemplo:
$\frac{df}{dx}[x_0] = y'(x_0) = f'(x_0) = D[f(x_0)]$</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el estudiante identifica la expresión que permite calcular la derivada en un punto. Por ejemplo:
$f'(x_0) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$</td><td>OM</td><td>Comprender concepto.</td></tr>
<tr><td>El ítem probará si el examinado es capaz de identificar el siguiente paso de un procedimiento que se sigue para calcular la derivada en un punto. Ejemplo, después de:
$f'(2) = \lim_{h \to 0} \frac{\frac{3}{2+h+2} - \frac{3}{2+2}}{h} =$
el paso que sigue es:</td><td>OM</td><td>Aplicar procedimiento.</td></tr>
</table>

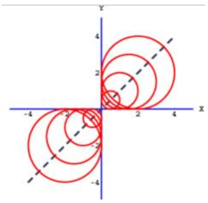
Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 2: Derivación. **Objetivos específicos:** • Comprender el concepto de derivada de una función como velocidad instantánea y como razón de cambio. • Entender la derivada como un límite de velocidades medias. • Entender y usar la derivada como función. • Encontrar derivadas de las distintas funciones. • Dar distintas interpretaciones de la derivada. • Interpretar la segunda derivada como un problema de aceleración. • Resolver problemas usando la segunda derivada (máximos y mínimos). (continúa de la sección anterior)					$= \lim_{h \to 0} \frac{\frac{3}{h+4} - \frac{3}{4}}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{\frac{3.4-3.(h+4)}{4.(h+4)}}{h} =$		
	2.5. La función derivada.	0.808	2	4	El ítem probará si el alumno comprende que cuando uno quiere tener información de la derivada en todos los puntos a la vez, uno no puede calcular la derivada punto a punto, sino que para ello debe recurrirse a la función derivada, la cual asigna a cada punto **x** el valor de la derivada en ese punto.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica la expresión que corresponde a la función derivada: $f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno domina la propiedad de linealidad de la función derivada: • $[f(x)+g(x)]' = f'(x) + g'(x)$ • $[k \cdot f(x)]' = k \cdot f'(x)$ o bien si k1 y k2 son constantes: • $[k1 \cdot f(x)+k2g(x)]' = k1 \cdot f'(x) + k2 \cdot g'(x)$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante puede asociar la derivada que corresponde a una función, ya sea constante, de identidad, exponencial, logarítmica o trigonométrica; o bien la función que corresponde a la derivada que se presente.	OM	Comprender concepto.
				2	El ítem probará si el alumno puede identificar el cálculo correcto de la derivada que corresponde a una función, ya sea exponencial, logarítmica o trigonométrica.	OM	Aplicar procedimiento.
					El ítem probará si el examinado puede identificar el cálculo correcto de la derivada que corresponde a una función, ya sea exponencial, logarítmica o trigonométrica.	OM	Aplicar procedimiento.
	2.6. Interpretación geométrica del signo de la derivada.	0.560	1	1	El ítem probará si el estudiante comprende que, geométricamente, la derivada de una función **f(x)** en un punto dado a proporciona la pendiente de la recta tangente a **f(x)** en el punto **a**; o bien si entiende que la pendiente de la tangente **a** la curva en un punto, es igual a la derivada de la función en ese punto.	OM	Comprender concepto.
	2.7. Notaciones.	0.200	0	0	No será evaluado su dominio en el examen.	---	---
	2.8. La segunda derivada (como razón de cambio).	0.654	1	3	El ítem probará si el examinado comprende que la segunda derivada se refiere a la rapidez con que la pendiente de una curva cambia en determinado momento; por lo que también nos referimos a ella como la razón de cambio de la pendiente en un momento especifico, o también como razón de cambio instantánea; o bien si entiende que el dominio de la segunda derivada (con notación ***f*** **'**) consiste en todos los puntos ***x*** tales que ***f*'** es derivable en ***x***.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado entiende que, mientras la primera derivada de una función nos dice si la función se incrementa o decrementa, la segunda derivada nos dice si la primera derivada se incrementa o decrementa; o bien que se trata de la razón o tasa de cambio de una razón o tasa de cambio.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado puede diferenciar las expresiones que corresponden a la segunda derivada, según las notaciones de Leibniz, Lagrange o Newton.	OM	Comprender concepto.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	N° especificaciones	N° ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 3: Reglas de derivación. **Objetivos específicos**: • Modelar y resolver problemas físicos y de otras disciplinas con la derivada y las reglas de derivación. • Usar la regla de la cadena para derivar las distintas funciones inversas.	3.1. Fórmulas de la derivación de funciones.	0.760	1	5	El ítem probará si el estudiante es capaz de identificar una de las principales fórmulas para derivar funciones que se hayan revisado hasta ese momento en el programa, ya sea lineal, de raíz, producto o irracionales, de un cociente; o bien de la regla de la cadena, la derivada de la cadena o derivadas implícitas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante es capaz de identificar otra de las principales fórmulas para derivar funciones que se hayan revisado hasta ese momento en el programa, ya sea lineal, de raíz, producto o irracionales, de un cociente; o bien de la regla de la cadena, la derivada de la cadena o derivadas implícitas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante es capaz de identificar otra de las principales fórmulas para derivar funciones que se hayan revisado hasta ese momento en el programa, ya sea lineal, de raíz, producto o irracionales, de un cociente; o bien de la regla de la cadena, la derivada de la cadena o derivadas implícitas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante es capaz de identificar otra de las principales fórmulas para derivar funciones que se hayan revisado hasta ese momento en el programa, ya sea lineal, de raíz, producto o irracionales, de un cociente; o bien de la regla de la cadena, la derivada de la cadena o derivadas implícitas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante es capaz de identificar otra de las principales fórmulas para derivar funciones que se hayan revisado hasta ese momento en el programa, ya sea lineal, de raíz, producto o irracionales, de un cociente; o bien de la regla de la cadena, la derivada de la cadena o derivadas implícitas. **Nota**: También es posible especificar los 5 ítems de modo que se presente en cada uno de ellos la fórmula y se solicite identificar a cuál derivada o función derivada corresponde, en cada caso.	OM	Comprender concepto.
	3.2. Potencias y polinomios.	0.553	1	2	El ítem probará si el examinado puede identificar la fórmula para obtener la derivada de un polinomio a la "n" potencia: $\frac{dU^n}{dx} = nU^{n-1}\frac{dU}{dx}$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará, dado un procedimiento en el que se desarrolla la fórmula para obtener la derivada de un polinomio a la "n" potencia, si el estudiante puede identificar que se trata del procedimiento para derivar un polinomio a la "n" potencia.	OM	Comprender concepto.
	3.3. Exponenciales, logaritmos, trigonométricas y trigonométricas inversas.	0.638	1	5	El ítem probará si el examinado identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, o bien trigonométricas inversas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, o bien trigonométricas inversas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, o bien trigonométricas inversas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, o bien trigonométricas inversas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, o bien trigonométricas inversas. **Nota 1** Los ítems pueden también presentar las fórmulas y solicitar que se identifique en cada caso de cuál función se trata. **Nota 2** O bien, los ítems pueden probar, dado un procedimiento en el que se desarrolla la fórmula para obtener una derivada o una función derivada cualquiera, si puede identificar que se trata del procedimiento para obtener la derivada o bien la función derivada correspondiente.	OM	Comprender concepto; o en su caso Comprender procedimiento.
	3.4. Funciones hiperbólicas y sus derivadas.	0.515	1	2	El ítem probará si el alumno identifica la fórmula, ya sea para obtener la derivada o bien la función derivada, de cualquier función hiperbólica. **Nota**. El ítem puede también presentar la fórmula y solicitar que se identifique en cada caso de cuál función se trata.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará, dado un procedimiento en el que se desarrolla la fórmula para obtener una derivada o una función hiperbólica cualquiera, si el examinado puede identificar que se trata del procedimiento para obtener la derivada o bien la función derivada hiperbólica correspondiente.	OM	Comprender procedimiento.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 3: Reglas de derivación. **Objetivos específicos**: • Modelar y resolver problemas físicos y de otras disciplinas con la derivada y las reglas de derivación. • Usar la regla de la cadena para derivar las distintas funciones inversas. (continúa de la sección anterior)	3.5. Regla de la cadena y derivación implícita.	0.792	2	2	El ítem probará si el estudiante identifica el concepto **regla de la cadena**, cuando se presenta su definición, o bien la fórmula, o bien el procedimiento para operarla.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica el concepto **derivación implícita**, cuando se presenta su definición, o bien la fórmula, o bien el procedimiento para operarla. (Ver ejemplos en las observaciones de la justificación correspondiente)	OM	Comprender concepto.
				3	El ítem probará si el estudiante domina el procedimiento de la regla de la cadena.		Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el alumno domina el procedimiento de la regla de la cadena.		Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el examinado domina el procedimiento de la regla de la cadena. **Nota**: los ítems pueden usar una descripción del procedimiento como la siguiente: ¿Cómo se llama el siguiente procedimiento para despejar dy/dx y obtener la derivada de y con respecto a x, dy/dx ? 1 Si hay denominadores, multiplicar ambos miembros por el **mcm** de los denominadores, a fin de eliminarlos. 2 Eliminar los paréntesis, aplicando la propiedad distributiva, si es el caso. 3 Agrupar los términos con dy/dx en un miembro y los otros términos en el otro miembro. 4 Sacar el factor común dy/dx. 5 Pasar a dividir el factor de dy/dx.		Comprender procedimiento.
	3.6. La recta tangente como mejor aproximación lineal.	0.655	1	4	El ítem probará si el alumno comprende que la recta tangente a una función en un punto es la mejor aproximación lineal a la gráfica de f en las cercanías del punto de tangencia (xo, $f(xo)$)	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado comprende que la tangente es aquella recta que pasa por el mencionado punto y tiene la misma pendiente que la curva en ese punto (primera derivada en el punto), lo que hace que la recta tangente y la curva sean prácticamente indistinguibles en las cercanías del punto de tangencia.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el estudiante comprende que la función lineal cuyo gráfica es la recta tangente de $y = f(x)$ en un punto especificado (a, $f(a)$) se llama aproximación lineal de $f(x)$ cercana a $x = a$; y que de este modo, la aproximación lineal de $f(x)$ cercana a $x = a$ se da por: $L(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno comprende que una aproximación lineal es una aproximación de una función cualquiera usando una transformación lineal. Por ejemplo, dada una función diferenciable f de una variable real, se puede expresar (generalizada en el Teorema de Taylor) de la siguiente manera: $f(x) = f(a) + f'(a)(x - a) + o(x)$	OM	Comprender concepto.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 4: La integral definida. **Objetivos específicos:** • Aproximar áreas bajo curvas mediante sumas de Riemann. • Relacionar la derivada y la integral a través del teorema fundamental del cálculo.	4.1. Introducción al concepto de integral definida.	0.534	1	3	El ítem probará si el alumno domina el concepto de integral definida, ya sea porque puede identificar su definición, o bien porque puede identificar su representación gráfica, o bien porque reconoce que se trata del límite de sumas cuando el número de sumandos tiende a infinito, mientras que cada sumando tiende a cero. (ver observaciones en la correspondiente justificación del ítem)	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado domina el concepto de primitiva o antiderivada. Por ejemplo si identifica su definición; o bien si identifica la función que relaciona las integrales definidas y primitivas cuando **F**(**x**) es una primitiva de **f**(**x**). (ver observaciones en la correspondiente justificación del ítem)	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el estudiante identifica algún método para obtener primitivas; ya sea de sustitución o cambio de variable, de integración por partes, o descomposición en fracciones simples; o bien si identifica procedimientos numéricos que dan soluciones aproximadas para una integral definida, como la regla del trapecio o la regla de Simpson.	OM	Comprender procedimiento.
	4.2. La integral definida como límite de sumas.	0.505	1	2	El ítem probará si el alumno domina el concepto mediante su definición. Por ejemplo, si entiende que para una función continua $f: [a,b] \longrightarrow \mathbb{R}$, la integral definida $\int_a^b f(x)\,dx$ se puede calcular mediante el límite de sumas integrales particionando el intervalo [***a***,***b***] en ***n*** subintervalos de igual longitud y eligiendo, en cada uno de estos, un punto cualquiera; usualmente se elige el extremo derecho o bien el izquierdo.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado comprende que aproximar el área bajo la curva de una función al sumar un número finito de rectángulos en la suma de Riemann, puede obtener resultados muy exactos. Es decir que, intuitivamente, sabemos que mientras más subintervalos tengamos, mejor será nuestro resultado; y que tomar el límite de la suma de Riemann mientras los subintervalos se hacen más pequeños (el número de rectángulos se hace mayor), deberíamos obtener el área verdadera asintomáticamente; o bien que para algunas curvas de funciones, el límite de Riemann se puede calcular algebraicamente; pero para las curvas complejas, el área solo se puede determinar por el cálculo numérico de fuerza bruta de sumas de Riemann.	OM	Comprender procedimiento.
	4.3. La integral definida como área y promedio.	0.658	1	3	El ítem probará si el estudiante comprende para qué se utilizan las sumas de Riemann (Por ejemplo, para calcular el valor de una integral definida, como el área bajo una curva; o bien que es un procedimiento que explica que para encontrar el área de una figura irregular debemos partir la figura en un infinito número de rectángulos, para obtener un valor más preciso del área, al reducir el error partiendo la diferencia hasta que dicho error no represente un problema); o bien si identifica la expresión para el cálculo de las sumas de Riemann. Por ejemplo: $\int_a^b f(x).dx = \lim_{n\to\infty} \sum_{i=0}^{n} A_i$	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno comprende que el teorema del valor promedio establece que hay un valor de la variable independiente de una función en un intervalo [***a***,***b***] donde la función alcanza su valor promedio; o bien, si puede identificar que el valor promedio de una función en un intervalo [***a***,***b***] está dado por la expresión: $Average\ (f) = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x)dx$	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el examinado puede determinar por qué la altura del rectángulo que intersecta la función curva se considera (por definición) el valor promedio de la integral definida.	OM	Comprender concepto.
	4.4. El teorema fundamental del cálculo.	0.743	1	4	El ítem probará si el estudiante comprende que el teorema fundamental del cálculo se refiere a la diferenciación e integración, demostrando que estas dos operaciones son esencialmente inversas la una de la otra; o bien que estas dos operaciones distintas en apariencia (cálculo de áreas geométricas y cálculo de velocidades) están en estrecha relación.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno comprende que el teorema fundamental del cálculo establece que la derivada de la función de área A(x) es en realidad la función f(x); es decir que la función de área A(x) es la antiderivada de la función original; o bien que el teorema proporciona un método abreviado para calcular integrales definidas, sin necesidad de calcular los límites de las sumas de Riemann.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará, dado un razonamiento, si el examinado identifica el teorema fundamental del cálculo; por ejemplo: Si f:[***a***,**b**]$\longrightarrow \mathbb{R}$ integrable es continua en el intervalo [***a***, ***b***] y g:[***a***,***b***]$\longrightarrow \mathbb{R}$, es una antiderivada de **f**, es decir satisface $g'(x) = f(x)$, entonces $\int_a^b f(t)dt = g(b) - g(a)$ O bien, si identifica el razonamiento dada la expresión del teorema.	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará, dado un procedimiento descrito, si el estudiante identifica que se trata de la aplicación del teorema con la regla de la cadena.	OM	Comprender procedimiento.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 5: Aplicaciones de la derivada. **Objetivos específicos:** • Modelar y resolver problemas de optimización, geometría, física y de ingeniería.	5.1. Graficación de funciones.	0.599	1	2	El ítem probará si el alumno comprende que para representar gráficamente una o más funciones, por ejemplo una función de variable real **f(x)**, primero hay que encontrar su dominio, y en su caso el rango, intersecciones en los ejes, intervalos de crecimiento, entre otros posibles elementos, para saber en qué puntos y cómo evaluarla; o bien que la manera más fácil de hacer su representación es mediante una tabla, ya sea de los valores o de las funciones o de los elementos que incluye.	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el examinado es capaz de identificar cuál es la función o funciones que representa una gráfica que comúnmente se trabaja en esa parte del curso; o bien identificar la gráfica que corresponde a una función determinada; por ejemplo para el cálculo del área bajo una curva o del área entre dos funciones.	OM	Comprender concepto.
	5.2. Máximos y mínimos locales y globales, puntos de inflexión.	0.776	1	4	El ítem probará si el estudiante identifica las condiciones que definen el máximo relativo en un punto ***a*** en una función. Por ejemplo: $f'(a) = 0$ $f''(a) < 0$ O bien si, dadas tales condiciones, identifica que se trata del máximo relativo de la función; o bien si identifica que cuando el valor de la derivada segunda en ese punto es menor que cero, entonces ese punto es máximo; o bien si identifica que: $Si\ \ f''(x_o)\ <\ 0 \Rightarrow En\ \ x_o$ ello significa que hay un máximo.	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el alumno identifica las condiciones que definen el mínimo relativo en un punto ***a*** en una función. Por ejemplo: $f'(a) = 0$ $f''(a) > 0$ O bien si, dadas tales condiciones, identifica que se trata del mínimo relativo de la función; o bien si identifica que cuando el valor de la derivada segunda en ese punto es mayor que cero, entonces ese punto es mínimo; o bien si identifica que: $f''(x_o)\ >\ 0 \Rightarrow En\ \ x_o$ ello significa que hay un mínimo.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica las condiciones que definen el punto de inflexión en un punto ***a*** en una función. Por ejemplo $\exists f'(a)$ $f''(a) = 0$ O bien si, dadas tales condiciones, identifica el punto de inflexión un punto ***a*** de una función; o bien si comprende que cuando la derivada segunda en ese punto es igual a cero, entonces ese punto es un punto de inflexión, siempre y cuando la derivada tercera en ese punto sea distinta de cero; o bien si identifica que cuando: $f''(x_o)=0 \Rightarrow En\ \ x_o$ hay un punto de inflexión siempre y cuando: $f'''(x_o) \neq 0$	OM	Comprender procedimiento.
					El ítem probará si el estudiante identifica la diferencia entre valores locales y globales de una función, ya sean mínimos o máximos. Por ejemplo, los valores que toma una función en un punto situado, dentro de una región de la curva o en el dominio completo de la función; o bien identificarlos en una gráfica. Por ejemplo: 	OM	Comprender concepto.

Unidad y objetivos	Contenido	IRC	Nº especificaciones	Nº ítems	Foco del ítem	Tipo ítem	Nivel taxonómico
Unidad 5: Aplicaciones de la derivada. **Objetivos específicos:** • Modelar y resolver problemas de optimización, geometría, física y de ingeniería. (continúa de la sección anterior)	5.3. Familias de curvas.	0.413	1	2	El ítem probará si el alumno comprende que una familia de curvas es un conjunto de curvas, cada una de las cuales se forma a partir de una función en la que uno o más de los parámetros son variables (o que difieren entre sí en una constante), lo que influye en la forma que adopta; o bien si entiende que una ecuación **F**(**x**) + **c**, donde **c** es una constante arbitraria que determina el desplazamiento vertical u horizontal de la gráfica de la función, genera una familia de curvas.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado identifica la expresión que corresponde a una gráfica que se ilustra de una determinada familia de curvas (ya sean rectas que pasan por (0, 0), o círculos con centro en (0, 0), o parábolas con vértice en (0, 0) y el eje **y** como eje de simetría, etc.; o bien, si identifica la gráfica a partir de la expresión; o la expresión a partir de la gráfica. Por ejemplo: $(x-A)^2+(y-A)^2=A^2$ 	OM	Comprender procedimiento.
	5.4. Problemas de optimización.	0.653	1	3	El ítem probará si el estudiante comprende que un aspecto crítico para optimizar (minimizar o maximizar) una función de una variable radica en que la función a optimizar debe expresarse como función de otra de las funciones involucradas en el problema.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el alumno comprende que un aspecto crítico para optimizar (minimizar o maximizar) una función de una variable radica en que es necesario analizar el problema para definir la función que se va a optimizar.	OM	Comprender concepto.
					El ítem probará si el examinado comprende que un aspecto crítico para optimizar (minimizar o maximizar) una función de una variable radica en que se requiere analizar las restricciones que aparecen en el problema, a fin de establecer la ecuación auxiliar para lograr expresar la función de optimización, precisamente como función de una variable.	OM	Comprender concepto.
• **5** unidades • **25** objetivos específicos	**28 contenidos**: • **9** esenciales • **18** muy importantes • **1** importante		**30** especificaciones de ítems	**86** Ítems			