

ANEXO 01. LISTADO DE DIFICULTADES Y ERRORES

Las limitaciones de aprendizaje pueden impedir la consecución de las expectativas de aprendizaje. Las dificultades y errores en los que puedan incurrir los estudiantes durante el desarrollo de una tarea conforman las limitaciones de aprendizaje. Este listado de dificultades y errores está organizado según las dos primeras categorías propuestas en Socas (1997) (como se cita en Gómez y González, 2017, pp. 22-23): las dificultades que corresponden a la complejidad de los objetos matemáticos y las dificultades de los procesos propios del pensamiento matemático. A continuación, presento el listado de dificultades y errores (tabla 1).

Tabla 1

Listado de dificultades y errores asociados con los extremos relativos de la función cúbica

E	Descripción
	D1. Ausencia de nociones relacionadas con el concepto de función
E1	Afirma que la variable dependiente es la independiente y viceversa
	D2. Dificultad para reconocer el crecimiento o decrecimiento de una función
E2	Asume la pendiente positiva o negativa de una recta, respectivamente al decrecimiento o crecimiento de una función
E3	Asocia la pendiente nula de una recta al crecimiento o decrecimiento de una función
E4	Asocia la variación positiva o negativa de una gráfica, respectivamente al decrecimiento o crecimiento de una función
E5	Asocia el cambio de crecimiento a decrecimiento de una función con un punto mínimo local y lo contrario con un máximo local
E6	Considera que una función cúbica sólo tiene pendiente positiva o negativa

Tabla 1

Listado de dificultades y errores asociados con los extremos relativos de la función cúbica

E	Descripción
E7	Considera que el crecimiento o decrecimiento de una función cúbica es constante
	D3. Dificultad para definir de manera formal concepto de punto crítico
E8	Asocia el punto de inflexión y los extremos relativos a los puntos críticos de una función cúbica en situaciones de optimización
E9	Asocia la segunda derivada de una función cúbica como un punto crítico
	D4. Dificultad para representar una situación matematizada por una función cúbica
E10	Utiliza una representación simbólica que no guarda la información ni las relaciones establecidas de la situación
	D5. Dificultad para reconocer una situación matematizada por una función cúbica mediante sus representaciones
E11	Asocia el mayor exponente (tres) a representaciones simbólicas de la función lineal o cuadrática
E12	Asocia características gráficas de funciones diferentes a las cúbicas.
E13	Asocia características geométricas de funciones diferentes a las cúbicas.
E14	Asocia características en la representación ejecutable de funciones diferentes a las cúbicas.
	D6. Relación implícita entre operaciones aritméticas
E15	Aplica la regla para derivar una potencia sin operar el exponente del monomio
E16	Desarrolla la regla para derivar una potencia sin operar el coeficiente del monomio
E17	Confunde los procedimientos aritméticos en la aplicación de los casos de factorización para resolver la ecuación cuadrática resultante
E18	Confunde las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación, división o solución de una potencia cuando trabaja con los coeficientes de la fórmula cuadrática
E19	Iguala la derivada de la función a un valor diferente de cero
	D7. Obligatoriedad de encontrar única respuesta a una situación problema
E20	Considera el punto de inflexión como máximo o mínimo relativo
E21	Afirma que una función cúbica sin extremos relativos puede ser optimizada
	D8. Dificultad para definir formalmente el concepto de extremo relativo

Tabla 1

Listado de dificultades y errores asociados con los extremos relativos de la función cúbica

E	Descripción
E22	Asume que todo punto crítico es un extremo relativo
E23	Asocia el máximo local al cambio de decrecimiento de una función cúbica
D9. Dificultad para identificar la información relevante del problema	
E24	Asociar las incógnitas del problema a la información dada
E25	Asegura que, a partir de la información inicial, no es posible abordar algún tipo de representación
E26	Asume información inexistente en la situación a la hora de validar la representación que utiliza
D10. Dificultad para resolver ecuaciones cuadráticas	
E27	Asocia arbitrariamente los coeficientes de la ecuación cuadrática a la fórmula
E28	Asocia la raíz cuadrada de un número a la mitad del mismo
E29	Utiliza casos de factorización que no corresponden con la expresión algebraica
E30	Completa cuadrados con un valor diferente a $(-b/(2a))^2$
D11. Dificultad para determinar la cantidad de puntos críticos en una función cúbica	
E31	Asocia una cantidad de puntos críticos que no corresponde al tipo de función cúbica (funciones optimizables y de decrecimiento o de decrecimiento en sentido estricto) en una representación gráfica, geométrica o ejecutable
E32	Considera que, por medio de las representaciones gráficas o geométrica, no es posible identificar la cantidad de puntos críticos
E33	Halla más de dos soluciones a una ecuación cuadrática
D12. Dificultad para asociar la cantidad de puntos críticos a fenómenos de optimización o de crecimiento o decrecimiento en sentido estricto	
E34	Asocia una función cúbica sin puntos o con un punto crítico a fenómenos de optimización
E35	Considera que una función cúbica siempre tiene dos puntos críticos
E36	Considera que una función cúbica que modela fenómenos de crecimiento o decrecimiento en sentido estricto no tiene puntos críticos
E37	Considera irrelevante la cantidad de puntos críticos de una función para describir su variación

Tabla 1

Listado de dificultades y errores asociados con los extremos relativos de la función cúbica

E	Descripción
E38	Asocia una función cúbica con dos puntos críticos a fenómenos de crecimiento o decrecimiento en sentido estricto

Nota. E: error, D: dificultad.