

ANEXO 3. LISTADO DE ERRORES Y DIFICULTADES

En este anexo, presentamos el listado de los errores y dificultades previos propuestas para el diseño previo de la unidad didáctica función polinómica y su comportamiento final (tabla 1).

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
D1. Dificultades en la identificación de los elementos estructurales del comportamiento final de una función polinómica.	
14	Solo considerar intervalos pequeños al intentar descifrar los intervalos de crecimiento. (C6)
15	Ignorar la relación del grado del polinomio con la tasa del crecimiento del mismo. (C6)
90	Identificar un polinomio con sumandos factorizados como un polinomio en forma estándar. (C33)
91	Identificar un polinomio con más de un sumando como un polinomio en forma factorizada. (C33)
20	Confundir el grado de la función con el coeficiente principal de esta. (C9)
25	Ignorar la paridad de la función al considerar comportamientos finales. (C11)
29	Ignorar el signo del coeficiente principal al analizar el comportamiento de una función polinómica. (C15)

López, N., Montoya, F., Zamudio, G. Comportamiento y comparación de funciones polinómicas. Anexo 3.

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
30	Suponer que todos los polinomios de grado impar tienen un rango acotado. (C13)
31	Ignorar la influencia de los términos de menor grado en la determinación del rango. (C13)
44	Relacionar que la rama derecha es creciente con el coeficiente principal negativo con grado impar. (C17)
45	Relacionar que la rama derecha es creciente con el coeficiente principal negativo con grado par (C17)
48	Relacionar que la rama derecha es decreciente con el coeficiente principal positivo con grado par. (C18)
49	Relacionar que la rama derecha es decreciente con el coeficiente principal positivo con grado impar. (C18)
52	Relacionar que la rama izquierda es creciente con el coeficiente principal positivo con grado par. (C19)
53	Relacionar que la rama izquierda es decreciente con el coeficiente principal positivo y grado impar. (C20)
56	Relacionar que la rama izquierda es decreciente con el coeficiente principal negativo y grado par. (C20)
57	Relacionar que la rama izquierda es creciente con el coeficiente principal positivo con grado par. (C19)
102	Ignorar los cambios de signo en los factores de funciones polinómicas factorizadas, perdiendo la oportunidad de detectar puntos de cambio en el comportamiento de la función. (C53)
106	Ignorar algunos de los intervalos generados por los ceros de la resta de dos funciones, al omitir intervalos importantes en el análisis. (C56)
111	Seleccionar un polinomio de grado inadecuado al no identificar correctamente la relación entre las variables del problema. (C57)
D2. Dificultades en la identificación y análisis de características clave y propiedades globales de funciones polinómicas	
60	Identificar el máximo/mínimo local como el máximo/mínimo absoluto. (C21)
61	Ignorar otros posibles máximos fuera del dominio visible. (C21)
63	Identificar máximos locales en puntos de inflexión. (C21)

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
65	Ignorar otros posibles mínimos fuera del dominio visible cuando se busca el mínimo global. (C22)
66	Ignorar los extremos del dominio al buscar puntos críticos. (C22)
67	Confundir los mínimos locales con los puntos de inflexión. (C22)
68	Identificar un intervalo de crecimiento como un intervalo de decrecimiento o un intervalo de crecimiento como uno de decrecimiento. (C23)
69	Identificar un intervalo como creciente o decreciente cuando la función no es monótona en el intervalo. (C23)
70	Identificar la rama izquierda como creciente cuando es decreciente o como decreciente cuando es creciente. (C24)
71	Identificar el rango del polinomio en la rama izquierda como un intervalo finito. (C24)
72	Identificar la rama derecha como creciente cuando es decreciente o como decreciente cuando es creciente. (C25)
73	Identificar el rango del polinomio en la rama derecha como un intervalo finito. (C25)
75	Identificar puntos extremos distintos a los puntos de frontera, máximos y mínimos. (C27)
76	Identificar intervalos que no contienen puntos críticos cuando se busca un máximo. (C28)
77	Identificar intervalos que contienen más de un punto crítico cuando se busca un máximo (C28).
78	Identificar intervalos que contienen un mínimo cuando se busca un máximo (C28).
79	Identificar intervalos que no contienen puntos críticos cuando se busca un mínimo (C29).
80	Identificar intervalos que contienen más de un punto crítico cuando se busca un mínimo (C29).
81	Identificar intervalos que contienen un máximo cuando se busca un mínimo (C29).
82	Confundir características clave como puntos críticos o de inflexión (C30).
83	Utilizar una escala inadecuada para realizar la gráfica (C30).

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
84	Olvidar considerar el comportamiento final de la función por fuera del dominio presentado en una gráfica (C30).
85	Ignorar el término constante al graficar una función (C30).
86	Evaluar y graficar puntos que no corresponden a una función específica (C31).
87	Utilizar una escala inadecuada para realizar la gráfica de una función (C31).
88	Identificar cortes en el eje X cuando se encuentran factores con raíces complejas (C32).
23	Malinterpretar las raíces al no mostrarse de forma tan exacta en la graficadora (C10).
24	Malinterpretar la escala de la función al momento de hacer un esbozo (C11).
26	Identifica las intersecciones utilizando valores aproximados obtenidos con herramientas tecnológicas, perdiendo información relevante sobre las soluciones algebraicas exactas. (C12).
27	Ignorar que la forma general del polinomio es más relevante que la forma factorizada en la representación gráfica del comportamiento final de una función polinómica (C12).
28	Ignorar los puntos máximos, mínimos o puntos de inflexión antes de graficar (C12).
35	Asumir que no hay intersecciones en la función polinómica a partir de observaciones superficiales de su gráfica (C14).
36	Ignorar las interpretaciones de las soluciones algebraicas en el gráfico de la función (C14).
101	Ignorar las propiedades de simetría para funciones al interpretar el vértice como un máximo o un mínimo (C52)
105	El estudiante identifica que las funciones se acercan o se alejan en un punto específico y asume que este comportamiento se mantiene en todo el rango, sin analizar cómo varía la distancia relativa entre ellas en diferentes intervalos. (C55).
109	Omitir intervalos relevantes al analizar el comportamiento de las funciones, al saltarse puntos importantes en la comparación de funciones (C62).
110	Hacer comparaciones entre funciones sin considerar su comportamiento asintótico a largo plazo (C62).
112	Asignar coeficientes incorrectos al interpretar de manera imprecisa la relación entre la información verbal y la estructura algebraica de la función. (C57)
117	Asocia los elementos gráficos a conceptos incorrectos. (C27)

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
D3. Dificultades para identificar las herramientas necesarias para analizar el comportamiento final de una función polinómica.	
5	Ignorar algunas de las raíces del polinomio (C2).
6	Obtener la factorización de un polinomio que no corresponde (C2).
22	Ingresa el polinomio en el graficador utilizando símbolos o sintaxis no compatibles con la notación requerida por la herramienta (C10).
21	Ingresa coeficientes o exponentes incorrectos en el polinomio, alterando la correspondencia entre los términos y modificando la función que realmente se desea representar.(C10)
41	Elevar los términos que no corresponda al exponente indicado (C16).
42	Aplicar la suma, resta, multiplicación o división que no corresponda durante la evaluación de la función (C16)
43	Olvidar que el término constante (el término sin x) se suma o resta al final de la evaluación (C16)
104	Olvidar evaluar los valores críticos en la función original para determinar la altura de los extremos
93	Presentar soluciones de ecuaciones como un resultado de comparación sin explicar su significado (C35)
100	Evaluar insuficientes puntos para comprender el comportamiento de la función en el dominio relevante (C52, C62).
103	Ignorar los ceros de la función cuando es factorizable, lo cual dificulta encontrar los puntos críticos donde la función cambia de dirección. (C53)
D4. Dificultad para emplear el conocimiento de funciones polinómicas en problemas del mundo real.	
7	Elegir la naturaleza del fenómeno que no corresponda al de un modelo polinómico(C2).
8	Usar un polinomio de grado demasiado alto para modelar un problema (C3).
9	Asumir que todos los coeficientes del polinomio tienen un significado físico o económico claro (C3).
10	Olvidar que las variables en un polinomio tienen unidades que deben ser consistentes para que el modelo tenga sentido (C3).

Tabla 1

Agrupación de errores según las dificultades que las originan del tema de la unidad didáctica

E	Descripción
11	Priorizar el ajuste del polinomio a los datos que se tienen en lugar del comportamiento general del polinomio (C4).
92	Utilizar lenguaje técnico de matemáticas para describir el comportamiento de un fenómeno del mundo real descrito por una función polinómica (C36).
96	Considerar toda la información del enunciado como relevante (C39).
97	Ignorar conexiones entre distintos datos del enunciado de un problema (C39).
98	Enfocarse solo en el resultado matemático y dejar de lado el contexto del problema (C34).
99	Aceptar resultados sin considerar las restricciones del problema (C34).
107	No tomar en cuenta restricciones del problema, condiciones iniciales o el dominio de la función. (C38)
108	Intentar usar todos los datos disponibles sin analizar su pertinencia. (C38)
113	Confundir conceptos físicos con representación algebraica al asignar expresiones matemáticas que no reflejan correctamente las magnitudes descritas en el problema. (C57)
114	El estudiante compara los valores de ambas funciones en algunos puntos aislados y concluye que siempre se están acercando o alejando, sin analizar cómo varía la distancia entre ellas en diferentes rangos.
115	Confundir el contexto del enunciado al escoger la rama a trabajar.
116	Comunicar en un sistema de representación ambiguo.
118	Comunicar un resultado correcto por fuera del contexto del problema.
12	Elegir un polinomio que no refleja verdaderamente el comportamiento del fenómeno (C4).

Nota. E#=Número del error. D#=Tipo de dificultad