

## ANEXO 4. LIMITACIONES DE APRENDIZAJE DE LOS CRITERIOS DE LOGRO

En este anexo, presentamos el listado de dificultades y errores asociados a los criterios de logro para nuestra unidad didáctica Elipse horizontal con centro en el origen (tabla 1).

Tabla 1

*Listado de dificultades y errores para el tema elipse horizontal con centro en el origen*

E	Descripción
D1.	Dificultad para reconocer la relación existente entre el sistema de representación geométrico y el sistema de representación gráfico de la elipse horizontal con centro en el origen
1	Confundir el centro de la elipse con los focos
2	Obtener un resultado mayor o menor a la constante esperada
3	Aplicar la definición de lugar geométrico sin que el resultado sea la constante
4	Confundir eje focal o principal con el eje normal o secundario
5	Utilizar ángulos diferentes de $90^\circ$ para trazar rectas perpendiculares
6	Utilizar segmentos para representar los ejes de simetría de la elipse
7	Ubicar los focos de una elipse horizontal sobre su eje normal
8	Confundir los focos de la elipse con sus vértices
9	Confundir abscisas con ordenadas al ubicar puntos en el plano cartesiano
10	Confundir la ordenada y la abscisa de un punto ubicado en el plano cartesiano
11	Invertir la ubicación de los vértices de la elipse horizontal entre sí

Tabla 1

*Listado de dificultades y errores para el tema elipse horizontal con centro en el origen*

E	Descripción
12	Cambiar la ubicación del centro con otro punto de la elipse horizontal
13	Determinar el eje menor como la distancia mayor entre dos vértices
14	Determinar el eje mayor como la distancia menor entre dos vértices
15	Cambiar la posición de los semiejes de una elipse horizontal
16	Localizar el eje focal o principal de una elipse horizontal en la ordenada del plano cartesiano
17	Hallar el eje normal o secundario de una elipse horizontal en la abscisa del plano cartesiano
18	Suponer que los focos giran alrededor de un punto
19	Intercambiar los parámetros de los elementos de una elipse horizontal
20	Posicionar verticalmente el eje principal de una elipse horizontal
21	Ubicar los vértices del eje mayor sobre el eje normal
22	Considerar que los radios vectores son rectas
66	Considerar que uno de los extremos no comunes de los radios vectores es diferente a los focos
69	Localizar al interior de la elipse un par de puntos diferentes a los focos
70	Establecer el eje mayor como la distancia entre los vértices ubicados sobre la ordenada
71	Establecer el eje menor como la distancia entre los vértices ubicados sobre la abscisa
72	Ubicar vértices del eje menor sobre el eje principal de una elipse
76	Ignorar la importancia de ubicar los focos de una elipse
79	Asumir que los focos son extremos de un solo radio vector
D2. Dificultad para medir distancias que caracterizan los elementos de la elipse	
23	Suponer que las distancias que hay de cada foco al centro de la elipse son diferentes
24	Realizar adiciones incorrectas entre números reales sin tener en cuenta las cifras decimales
25	Considerar que la constante de la elipse se obtiene únicamente con la suma de dos números enteros
26	Considerar que la distancia desde cada foco a un punto de la elipse es siempre la misma
27	Confundir unidades métricas de longitud al determinar la constante que genera el lugar geométrico de la elipse

Tabla 1

*Listado de dificultades y errores para el tema elipse horizontal con centro en el origen*

E	Descripción
28	Realizar mediciones imprecisas de segmentos que unen los focos con un punto del lugar geométrico de la elipse
29	Medir distancias de segmentos considerando que las unidades de medida siempre son centímetros
30	Considerar que la constante que genera el lugar geométrico de la elipse es igual a la distancia que hay entre los dos focos
31	Suponer que la distancia que hay de los focos a los vértices más cercanos de una elipse es diferente
32	Determinar que la constante que genera el lugar geométrico de la elipse es diferente al eje mayor
33	Realizar mediciones imprecisas de segmentos para hallar la distancia focal
34	Considerar que las distancias que hay de los vértices simétricos al centro de la elipse son diferentes
35	Ubicar los focos en diferentes distancias al eje normal
36	Determinar que el centro de la elipse divide al eje mayor en segmentos diferentes
37	Ubicar los focos a una distancia diferente a la dada
38	Omitir la relación que hay entre la medida de la constante de una elipse con su tamaño
39	Ignorar que el lugar geométrico de una elipse se genera mediante una medida constante
63	Considerar que la medida del semieje mayor es igual al eje mayor
64	Considerar que la medida del semieje menor es igual al eje menor
65	Suponer que la medida de un vértice del eje menor a un foco es igual al semieje menor
67	Ignorar que el uso de una constante genera el lugar geométrico de la elipse
78	Utilizar la medida de los radios vectores como una medida diferente al eje mayor
80	Intercambiar las medidas ente los semiejes de una elipse
81	Ignorar que los semiejes de una elipse tienen una medida de longitud
D3. Dificultad para interpretar situaciones reales en las que se involucra la representación geométrica de la elipse	
40	Confundir la forma elíptica de objetos reales o de la naturaleza con otras formas geométricas

Tabla 1

*Listado de dificultades y errores para el tema elipse horizontal con centro en el origen*

E	Descripción
41	Suponer que los focos dados en una situación problema son movibles
42	Situar puntos diferentes a los vértices dados en una situación problema
43	Relacionar erróneamente los ejes de una elipse con los ejes involucrados en una situación problema
44	Confundir la información de un problema que involucra la elipse con características de otro lugar geométrico
45	Confundir la información de un problema que involucra la elipse con las características de otras formas geométricas
46	Desconocer la excentricidad de una elipse horizontal, dada en una situación problema
47	Ignorar el valor de la constante de una elipse dado en una situación contextualizada
68	Negar que la definición de la elipse se aplica en situaciones contextualizadas
73	Intercambiar parámetros de elementos de la elipse al relacionarlos con situaciones contextualizadas
74	Utilizar como constante de una elipse un valor diferente al dado en una situación contextualizada
75	Ignorar la relación existente entre la elipse y una situación contextualizada
77	Establecer que la forma de una elipse no tiene propiedades aritméticas
D4. Dificultad para hacer traducciones entre los sistemas de representación simbólico y gráfico de la elipse	
48	Realizar operaciones de adición de expresiones algebraicas sin tener en cuenta términos semejantes
49	Confundir el proceso para factorizar expresiones de la forma $a^2 - b^2$
50	Aplicar de forma errónea la completación de cuadrados en procedimientos algebraicos
51	Omitir los cuadrados de las variables $x$ y $y$ de la ecuación canónica de la elipse
52	Intercambiar los valores de los parámetros de la ecuación canónica para la construcción del lugar geométrico de la elipse.
53	Confundir el eje mayor y eje menor de la elipse horizontal al determinar la ecuación canónica

Tabla 1

*Listado de dificultades y errores para el tema elipse horizontal con centro en el origen*

E	Descripción
54	Utilizar como parámetro $a$ de la ecuación canónica, un valor diferente a la mitad del eje mayor de la elipse
55	Determinar que la constante que genera el lugar geométrico corresponde al parámetro $a$ de la ecuación canónica de la elipse
56	Utilizar el teorema de Pitágoras con valores diferentes a los parámetros $a$ , $b$ y $c$ de la ecuación canónica de la elipse.
57	Utilizar como parámetro $b$ de la ecuación canónica, un valor diferente a la mitad del eje menor de la elipse
58	Considerar el parámetro $c$ de la elipse como la hipotenusa de un triángulo rectángulo
59	Utilizar el parámetro $a$ de la elipse como el eje mayor
60	Asociar el parámetro $b$ con el semieje mayor
61	Asociar el parámetro $a$ con el semieje menor
62	Intercambiar los valores de los semiejes al construir una ecuación canónica de una elipse horizontal
82	Determinar que los parámetros de la ecuación no se relacionan con algún elemento de una elipse
83	Confundir la ecuación canónica de la elipse con una ecuación diferente
84	Despejar una variable de una ecuación, sin tener en cuenta las propiedades de una igualdad
85	Intercambiar los parámetros $a$ y $c$ al aplicar el teorema de Pitágoras
86	Omitir los cuadrados de los parámetros $a$ y $b$ de la ecuación canónica de la elipse

*Nota.* E: error, D: dificultad.