



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa

Examen de Admisión

2023



Nombre:

Teléfono:

Email:

Indicaciones: El examen de conocimientos matemáticos y didácticos está estructurado en cuatro bloques. En cada uno de ellos **deberá seleccionar y resolver un problema**. En sus hojas de respuesta indique por favor el bloque y el problema que está resolviendo. En cada una de sus hojas de respuesta coloque su nombre.

Para enviar sus respuestas pueden escanear o tomar fotografías con su celular, insertar sus imágenes en un archivo de Word o PDF y enviarlo por correo a la dirección pmme@mat.uson.mx. Es fundamental que el texto de las imágenes sea legible, de lo contrario no será calificado el problema correspondiente.

Este examen está dividido en tres secciones.

1. En la primera de ellas trabajará con los Bloques 1 y 2, duración máxima 2hrs incluyendo la entrega por correo.
2. Posteriormente se le proporcionarán los Bloques 3 y 4, duración máxima 2hrs incluyendo la entrega por correo.
3. El último bloque corresponde a la lectura de textos académicos en inglés y se tiene máximo 30min para su entrega.

En caso de terminar antes los bloques, puede solicitar los siguientes después de enviar sus respuestas.

BLOQUE 1

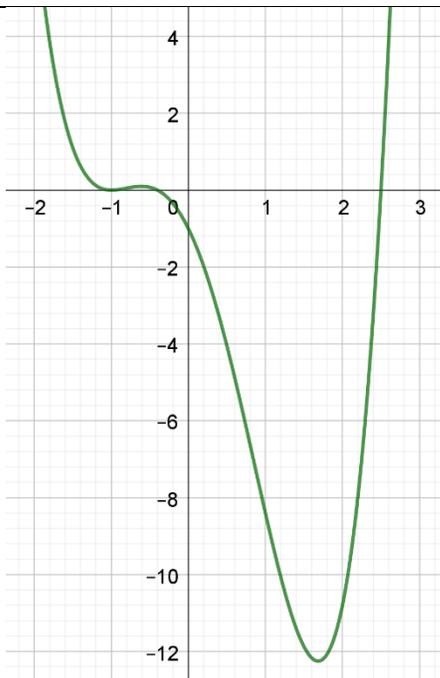
Problema 1.

Un profesor comentaba con sus colegas que cuando planteó a sus estudiantes el siguiente problema:

Construye un polinomio con coeficientes enteros, lo más simple posible, que tenga como raíces únicamente a $x_1 = \frac{-2}{5}$ con multiplicidad 1, $x_2 = \frac{5}{2}$ con multiplicidad 1, y $x_3 = -1$ con multiplicidad 2. Además, también se debe cumplir con que el coeficiente de la mayor potencia de x sea positivo.

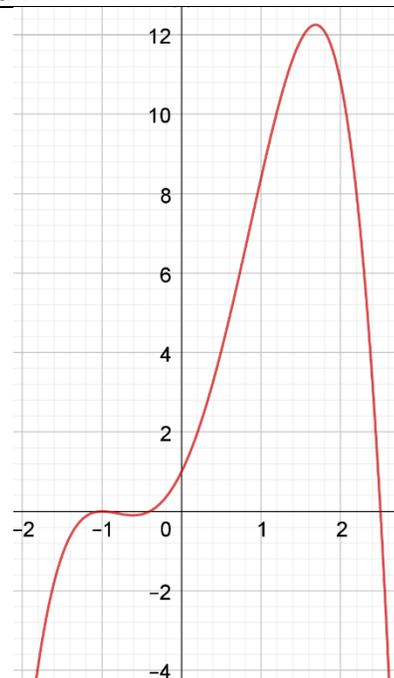
La respuesta que uno de ellos dio, fue la siguiente:

"Mire, profesor, aquí hice la gráfica del polinomio que cumple con las condiciones solicitadas".



En cambio, otro de los estudiantes proporcionó la siguiente respuesta:

"Tuve dificultades, profesor, pero aquí está mi respuesta".



A partir de la información anterior:

a) Resuelva el problema mostrado y diga cuál de las respuestas dadas es correcta.

Suponga que usted plantea este problema a sus estudiantes:

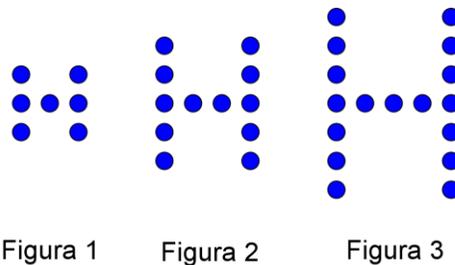
b) ¿Qué discusión o temática matemática podría desarrollar con ellos, a partir de un problema como el anterior?

- c) Proponga una variante o posible continuación del problema presentado, con la que se pudiera proseguir el estudio del tema matemático desarrollado en la situación original.
d) En caso de que alguno de sus alumnos no hubiese podido proporcionar una respuesta al problema planteado, ¿Cómo lo impulsaría para que pudiera resolverlo?

Nota: intente dar respuestas lo más amplias que le sea posible.

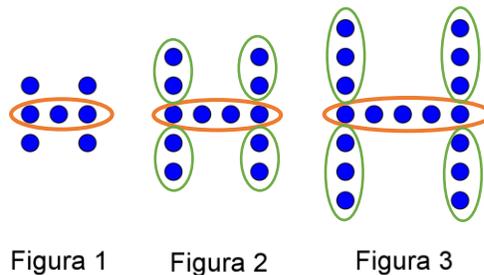
Problema 2

Se les presenta a estudiantes el siguiente patrón de figuras:

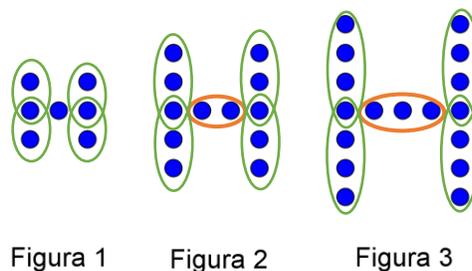


Posteriormente, dos estudiantes inician la siguiente discusión:

E1: Yo digo que el patrón tiene la fórmula: $4n + (n + 2)$, es obvio cómo se acomodan las partes que crecen:



E2: No, la fórmula debe ser: $4(n + 1) + n - 2$, no estás contando los puntos que se repiten, mira:



Profesor: No, los dos están mal, la fórmula debe ser $5n+2$, vuelvan a empezar para llegar a esa fórmula.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa

Examen de Admisión

2023



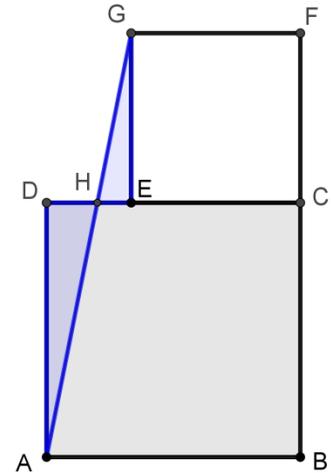
A partir de la información anterior:

- a) Resuelva el problema mostrado y diga cuál de las respuestas dadas es correcta.
- b) ¿En qué nivel escolar sería pertinente plantear este problema?
- c) ¿Qué opina de la manera que el profesor respondió a los estudiantes?
- d) Ante esta discusión en clase, ¿cómo respondería usted a los estudiantes?
- e) Proponga una variante o posible continuación del problema presentado, con la que se pudiera proseguir el estudio del tema matemático desarrollado en la situación original.

BLOQUE 2

Problema 1

Los cuadrados ABCD y ECFG se han sobrepuesto como se muestra en la figura y luego se ha trazado el segmento AG que interseca al segmento DC en el punto H. Si el lado del cuadrado más grande es 15 y el lado del cuadrado más pequeño es 10. ¿Cuál es la razón entre las áreas de los triángulos ADH y HEG?



Primera parte. Resuelva el problema y explique sus procedimientos con detalle, justificando cada uno de los pasos que lo llevaron a la solución del problema.

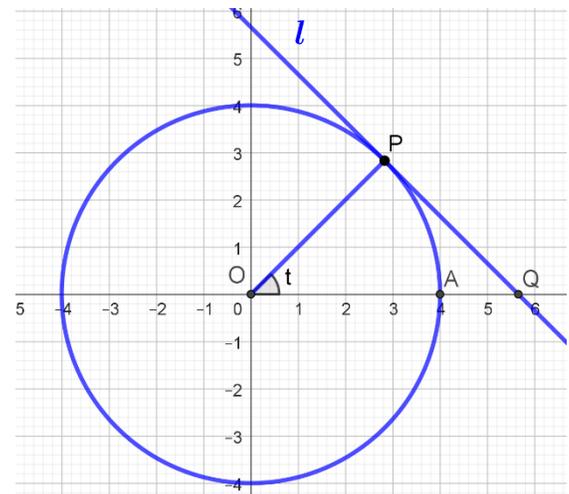
Segunda parte: Si planteara este problema en clase, tal como se ha planteado aquí, responda las preguntas siguientes y argumente sus respuestas.

- ¿Para qué nivel escolar considera que el problema podría ser apropiado?
- ¿Qué sugerencias le daría a un estudiante que no puede resolver el problema?
- ¿Qué conceptos matemáticos estaría tratando de discutir con sus estudiantes al plantearles este problema?

Problema 2

En la figura se ha trazado una circunferencia de radio 4 y un punto P sobre la circunferencia que está rotando en sentido contrario a las manecillas del reloj. Si la recta l se mantiene tangente a la circunferencia en el punto P e interseca al eje X en el punto Q. ¿Qué valores debe tomar el ángulo $\angle AOP = t$, para que el punto Q tenga coordenadas (8,0)?

Primera parte. Resuelva el problema y explique sus procedimientos con detalle, justificando cada uno de los pasos que lo llevaron a la solución.





"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa

Examen de Admisión

2023



Segunda parte:

- a) Si usted contara con un aula equipada con computadora y proyector a su disposición, describa con detalle cómo plantearía el problema usando un software de Geometría Dinámica.
- b) Si los estudiantes tuvieran acceso a un software de Geometría Dinámica en su salón de clase y lo usaran para resolver el problema, señale dos ventajas que tendrían contra la posibilidad de resolverlo usando solamente lápiz y papel.

BLOQUE 3

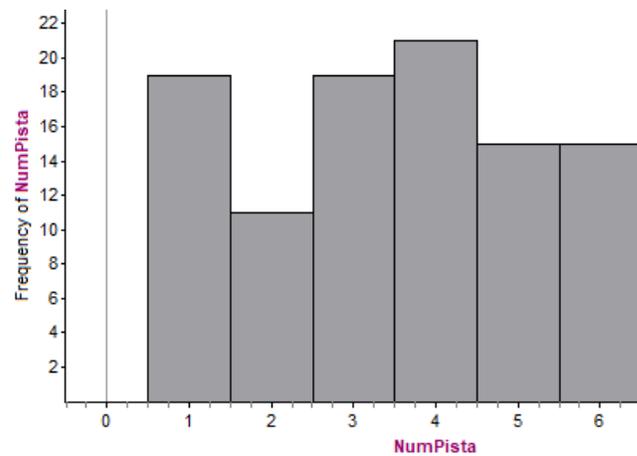
Problema 1

Un profesor propuso la Actividad 1, para que la resolvieran sus estudiantes.

Actividad 1

Una aplicación que brinda servicio de música digital quiere validar la programación que una empresa le generó, para reproducir canciones de manera aleatoria y equiprobable (es decir, todas las canciones deberían tener la misma probabilidad de ser reproducidas)

- Se decide realizar la validación de la aplicación reproduciendo **60** pistas tomadas de un listado de 6 canciones. Si la elección de cada pista es independiente del resto, y asumiendo que la aplicación funciona correctamente, ¿cuántas veces espera que se reproduzca cada canción? Y si se pide una muestra de **150** reproducciones, ¿cuántas veces espera que se reproduzca cada una? Justifique su respuesta.
- Asumiendo que la aplicación funciona correctamente, proponga una gráfica que muestre la distribución de frecuencias para una posible muestra de **1,000** reproducciones (tomadas del listado de 6 canciones). Justifique su respuesta.
- Considerando **100** reproducciones se obtuvo la siguiente gráfica, ¿cuál sería su conclusión? ¿Puede considerarse que la aplicación funciona correctamente? Justifique su respuesta.



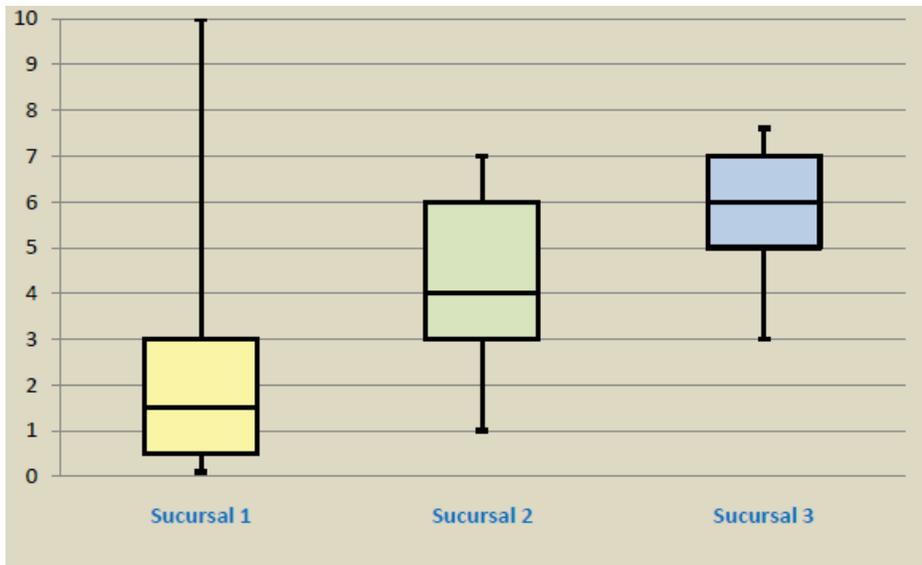
- Resuelva usted la Actividad 1.
- ¿Identifica algún contenido matemático que se esté promoviendo en la Actividad 1? En caso de que su respuesta sea afirmativa, argumente lo más ampliamente posible.
- ¿En qué nivel educativo considera que se puede aplicar esta actividad? Explique ampliamente.

- d) Si el estudiante Juan dice que no sabe cómo proceder para contestar el inciso a), ¿cómo gestionaría este tipo de reacciones en el aula?

Problema 2

Un profesor de Estadística ha planteado el siguiente problema, a estudiantes de la carrera de Administración de Empresas:

En la siguiente figura se muestran las últimas 1,000 ventas, en miles de pesos, realizadas por cada una de tres sucursales de ventas de la ferretería El Proveedor del Herrero:



Trabajo individual:

Con base en esta información, asigna en el paréntesis el número de la (s) sucursal (es) que cumpla (n) con cada una de las siguientes afirmaciones.

Sucursal 1 (2) Sucursal 2 (3) Sucursal 3 (4) Ninguna

- | | |
|--|-----|
| a) El 50% de las ventas fueron superiores o iguales a \$ 6,000.00 | () |
| b) Las ventas tienen una distribución sesgada a la derecha | () |
| c) El rango intercuartílico de las ventas es de \$ 2,000.00 | () |
| d) El 50% de las ventas fueron entre \$ 3,000.00 y \$ 7,000.00. | () |
| e) La máxima venta realizada fue de \$ 10,000.00. | () |
| f) El 50% de las ventas fueron entre \$ 3,000.00 y \$ 6,000.00 | () |
| g) La mediana de las ventas fue de \$ 6,000.00. | () |
| h) Tiene una venta atípica en \$8,500,00.00 | () |
| i) El 25% de las ventas fueron menores o iguales a \$ 5,000.00 | () |
| j) El 25% de las ventas fueron entre \$ 3,000.00 y \$ 5,000.00 | () |
| k) El 75% de las ventas fueron superiores o iguales a \$ 1,000.00. | () |
| l) El 25% de las ventas fueron entre \$ 4,000.00 y \$ 6,000.00 | () |
| m) El 75% de las ventas fueron inferiores o iguales a \$ 6,000.00. | () |

Trabajo colaborativo

Discute con tus compañeros de clase para elaborar una respuesta suficientemente amplia y detallada al siguiente inciso:

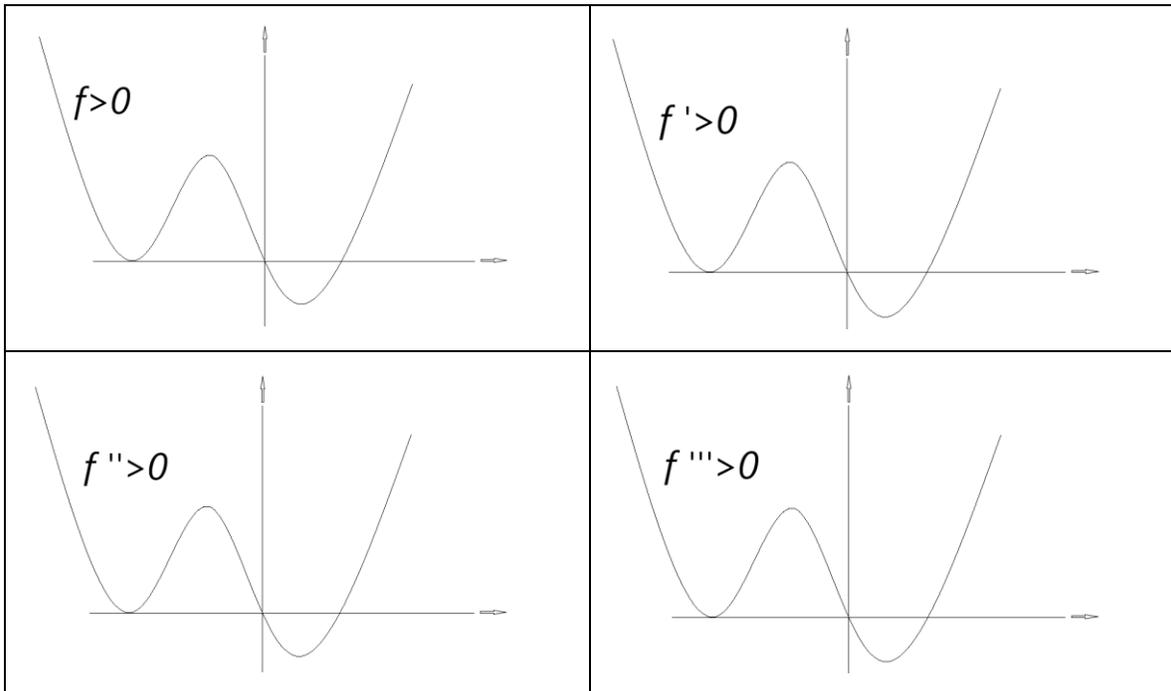
- n) ¿Cuál consideras que es la sucursal que proporciona más beneficio económico (la que tiene ventas más altas)? Argumenta tu respuesta con detalle.

- a) Responda usted, de manera individual, el problema 2 en su totalidad.
- b) ¿Qué conceptos estadísticos y habilidades del razonamiento estadístico, considera que se están movilizando y promoviendo al resolver este problema? Responda con detalle.
- c) Si un estudiante universitario responde, en el inciso n), que la Sucursal 1 es la que proporciona mayor beneficio económico, ¿qué le diría como contra argumento? Explique su respuesta ampliamente.
- d) En general, ¿qué tipo de dificultades considera que presentarían estudiantes universitarios al resolver este problema? Responda detalladamente.

BLOQUE 4

PROBLEMA 1

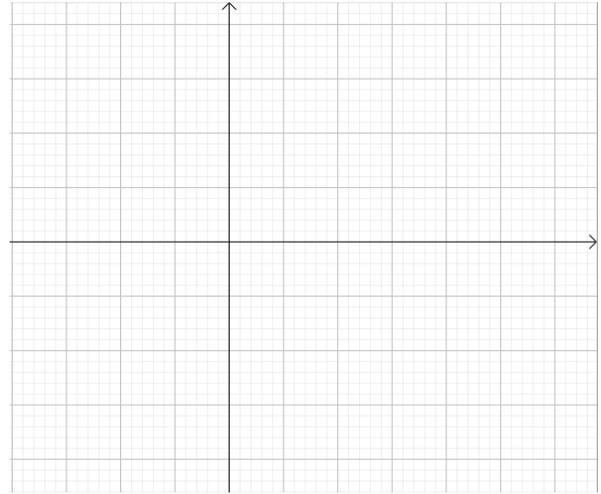
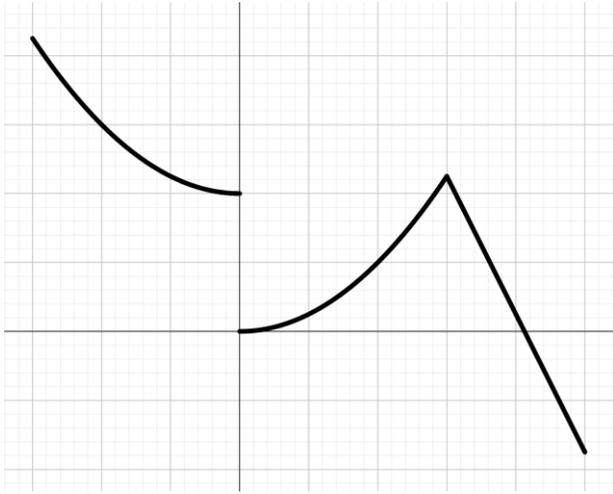
A continuación, se muestra la gráfica de una función real de variable real f , correspondiente a una función polinomial de grado mayor a 3. Indique sobre la gráfica en cada caso, la región en la que se cumple que:



- ¿Cuáles contenidos matemáticos pueden revisarse o discutirse en un curso con este problema y sus incisos?
- ¿Qué elementos sustentan que, efectivamente, si la gráfica es de un polinomio, el grado es mayor a 3?
- ¿Qué ventajas didácticas considera que ofrece hacer una discusión como la planteada en el problema?
- ¿Qué ventajas podría tener el uso de recursos tecnológicos digitales para analizar la situación planteada? Explique ampliamente.
- ¿Qué dificultades considera usted que podría presentar un estudiante al abordar este problema?

Problema 2

Para la siguiente imagen, conteste lo que se solicita:



- Esboce a la derecha la gráfica de la derivada
- ¿Considera que la imagen corresponde a la gráfica de una función? Explique su respuesta.
- ¿Considera que la imagen puede ser útil para discutir contenidos de un curso de Cálculo? Explique cuáles
- ¿Qué ventajas didácticas considera que ofrece hacer una discusión como la planteada en el problema?
- ¿Qué ventajas podría tener el uso de recursos tecnológicos digitales para analizar la situación planteada? Explique ampliamente.
- ¿Qué dificultades considera usted que podría presentar un estudiante al abordar este problema?

Bloque 5

Se presenta un extracto de la Enciclopedia de Educación Matemática

Definition

Design-based research is a formative approach to research, in which a product or process (or “tool”) is envisaged, designed, developed, and refined through cycles of enactment, observation, analysis, and redesign, with systematic feedback from end users. In education, such tools might, for example, include innovative teaching methods, materials, professional development programs, and/or assessment tasks. Educational theory is used to inform the design and refinement of the tools and is itself refined during the research process. Its goals are to create innovative tools for others to use, describe and explain how these tools function, account for the range of implementations that occur, and develop principles and theories that may guide future designs. Ultimately, the goal is *transformative*; we seek to create new teaching and learning possibilities and study their impact on teachers, children, and other end users.

...

Characterizing Design-Based Research

There have been many attempts to characterize design-based research (Barab and Squire [2004](#); Bereiter [2002](#); Cobb et al. [2003](#); DBRC [2003](#), p. 5; Kelly [2003](#); Lesh and Sriraman [2010](#); Swan [2006](#), [2011](#); van den Akker et al. [2006](#)). While design research is still in its infancy and its characterization is far from settled, most researchers do seem to agree that design-based research is:

...

Interventionist and Iterative

The role of the researcher evolves as the research proceeds. During early iterations, the design is usually sketchy and the researcher needs to intervene to make it work. With teaching materials, for example, this phase may be conducted with small samples of students. Later, as the design evolves, the researcher holds back, in order to see how the design functions in the hands of end users. Early iterations are often conducted in a few favorable contexts. Early drafts of teaching materials, for example, may be tested in carefully chosen classrooms with confident teachers, in order to gain insights into what is possible with faithful implementation. Later iterations aim to study how the design functions in a wider range of authentic contexts, with teachers who have not been involved in the design process. Under these conditions, “design mutations” invariably occur. Rather than viewing these as negative, interfering factors, the designs and theories evolve to explain these mutations. With each cycle of the process, the sample size is increased and becomes more typical of the target population. From time to time, a particular issue may arise that the researcher wants to study closely. In such a case, it is possible to go back to the small-scale study of that isolated issue.

Theory-Driven

The outputs of design research include developing theories about learning, interventions, and tools. Rather than focusing on learning outcomes, using pre- and posttests, the research seeks to understand *how* designs function under different conditions and in different classroom contexts. The theories that evolve in this way are *local* and *humble* in scope and should not be judged by their claims to “truth” but rather their claims to be useful (Cobb et al. [2003](#)). Theory in design research usually focuses on an explanation of how and why a particular design feature works in a particular way. It is both specific and generative in that it can be used to predict ways in which future designs will function if they embody this feature.

- a) Explique brevemente, en 200 palabras o menos, el enfoque de Investigación Basada en el diseño.
- b) Describa en qué sentido el enfoque es *iterativo*.
- c) Explique el papel de las teorías en este enfoque.