

Nombre: _____

Fecha: _____

LIMITACIONES A LA PRECISIÓN DE NUESTRAS REPRESENTACIONES CURSO COMÚN DE ÁLGEBRA I



La mayoría de los modelos matemáticos de **fenómenos del mundo real** contienen errores. Es raro que podamos **predecir** el resultado de casi cualquier suceso con 100% de confianza (más sobre el tema en estadística de Álgebra II). Al llegar al final de las lecciones de este curso, es importante saber qué introdujo el error. Empecemos por investigar un modelo matemático muy simple con el que debieras sentirte a gusto.

Ejercicio 1: Mia trata de calcular el área de su clóset para comprar piso de madera. Mide el ancho y la longitud y redondea aproximando a las décimas de un metro. Obtuvo 2.7 metros de longitud y 1.4 metros de ancho.

(a) Calcula el área del piso rectangular. Incluye las unidades adecuadas.

(b) ¿Por qué *no* tiene sentido dejar esta respuesta con precisión aproximada a las *centésimas*? Indica un nivel de precisión adecuado para el área. Incluye las unidades.

En términos generales, sin adentrarnos demasiado en lo que los científicos llaman **figuras significativas**, las limitaciones a cualquier **cálculo** o **predicción** estarán dadas por el valor de entrada **menos preciso** en el modelo.

ESCOGER EL NIVEL DE PRECISIÓN

El cálculo de un **valor de salida** de un **modelo** debiera **redondearse** al **nivel de precisión** del **valor de entrada menos preciso** en el modelo.

Ejercicio 2: En un hospital local se registró el peso de bebés recién nacidos por un día. Los pesos se redondearon aproximándolos a las *décimas* de una libra. Son estos:

6.2, 8.4, 5.6, 10.1, 7.4, 8.7, 9.3, 6.8, 7.5

Calcula la media y la desviación estándar para este conjunto de datos. Incluye unidades apropiadas para ambos resultados y redondéalos aproximándolos a niveles de precisión adecuados.



Ejercicio 3: Jonathan sabe que si se dispara un proyectil desde una altura de exactamente 3 metros sobre el suelo a una velocidad inicial de 24 metros por segundo, la altura, h , en metros sobre el suelo después de t segundos estará dada por la fórmula:

$$h = -4.9t^2 + 24t + 3$$

Jonathan activa un cronómetro y toma una fotografía en un momento en que la bola está en el aire. La imagen registra que la marca de hora, es decir, cuándo se tomó la fotografía, es 1.7 segundos después de su lanzamiento, redondeada aproximándola a las décimas de un segundo.

- (a) Usa la función anterior para determinar la altura del proyectil a $t = 1.7$ segundos. No redondees la respuesta.
- (b) ¿Por qué Jonathan no debiera registrar la altura del proyectil al nivel de precisión dado en el punto (a)? ¿Cuál sería la respuesta apropiada (con unidades)?

Ejercicio 4: Los ingenieros de control de agua llevan un registro del volumen de agua en un centro de almacenamiento. Ellos miden la cantidad de agua inicial que era de 362 galones, aproximándola al galón. Se saca agua a razón de 12.8 galones por minuto, aproximados a las décimas de un galón por minuto.

- (a) Escribe una fórmula del volumen de agua, V , que queda en el reservorio como una función de tiempo, t , en minutos que el agua se ha estado sacando.
- (b) Los ingenieros quisieran saber cuánta agua queda en el reservorio a los 7 minutos. Determina el volumen y usa un nivel de precisión apropiado.

Ejercicio 5: Un material radiactivo se descompone de modo tal que se pierde 5% por hora. Los científicos toman una pequeña porción del material, lo pesan y obtienen 24.8 gramos, aproximándolo a las *décimas* de un gramo. Desarrollan una fórmula exponencial, de la forma $A = a(b)^t$ para la cantidad de material que aún es radiactivo después de t horas. Usa tu modelo para determinar la cantidad que aún es radiactivo después de 10.0 horas.



Nombre: _____

Fecha: _____

LIMITACIONES A LA PRECISIÓN DE NUESTRAS REPRESENTACIONES
CURSO COMÚN DE ÁLGEBRA I – TAREA

DESTREZA

1. Escoge la mejor opción de abajo para completar el espacio en blanco: La precisión de cualquier cálculo basado en valores de entrada debiera ser

tan preciso como su valor de entrada _____.

más preciso

menos preciso

2. Dado que cada valor en el conjunto de datos siguiente ha sido redondeado, ¿cuál de las siguientes opciones debiéramos elegir para la media del conjunto de datos?

6.1, 8.6, 4.35, 7.8, 2.71

(1) 5.912

(3) 5.9

(2) 6

(4) 5.91

APLICACIONES

3. Jonathan está conduciendo a 62 millas por hora, redondeado al entero más cercano, desde Ashmore, Illinois. Él partió a $h = 0$ de Ashmore.

(a) Escribe una ecuación para la distancia de Jonathan desde Ashmore, d , como una función de la cantidad de horas que ha estado conduciendo, h .

(b) Determina la distancia de Jonathan desde Ashmore después de conducir durante 2.7 horas, dado que el tiempo ha sido redondeado aproximándolo a las décimas de una hora. Incluye las unidades en la solución.

4. Para ser clasificados como huevos grandes, un huevo debe pesar entre 2 y 2.25 onzas. Una granja de gallinas seleccionó 10 huevos que consideraban grandes y los pesaron aproximando su peso a las *décimas* de una onza. Estos son sus datos:

2.1, 2.3, 2.0, 2.1, 2.2, 2.5, 2.2, 2.3, 2.1, 1.9

(a) Determina el peso medio de los huevos para esta muestra y la desviación estándar de la muestra. Incluye las unidades y redondea al nivel de precisión correcto.

(b) ¿Qué porcentaje de este conjunto de datos *no* debiera haber sido clasificado como grande? Muestra cómo llegaste a la respuesta.



5. Los ingenieros representaron la profundidad del agua, en pies, en un reservorio a medida que es drenada de allí mediante la ecuación:

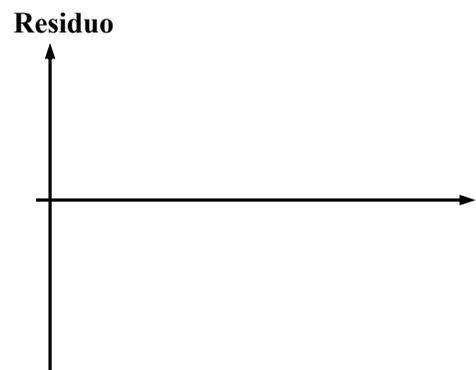
$$d(t) = 26(0.62)^t + 6 \quad \text{donde } t \text{ es la cantidad de horas en que se ha drenado agua.}$$

- (a) Según el modelo de los ingenieros, ¿cuál era la profundidad del agua a $t = 0$ horas?
- (b) Los ingenieros querían anotar la profundidad cada décima de hora, pero no lo hicieron a 3.7 horas, redondeada aproximándola a las décimas de una hora. ¿Cuál era la profundidad de acuerdo con su modelo?

6. Biólogos de una reserva forestal están tratando de hallar una correlación entre la altura de los arces y su diámetro a la altura del suelo. Hallan los siguientes datos que han sido redondeados:

Diámetro, x , en pulgadas	4	10	13	20	24	32
Altura, y , en pies	18	28	32	40	44	51

- (a) Halla la ecuación de la línea de mejor ajuste para este conjunto de datos. Redondea todos los parámetros aproximándolos a las *centésimas*.
- (b) Usando tu modelo, predice la altura de un árbol que tiene un diámetro de 22 pulgadas, redondeado a la pulgada más cercana.
- (c) El coeficiente de correlación lineal para este conjunto de datos es 0.99, redondeado a la centésima más cercana. ¿Esto indica una asociación positiva fuerte, moderada o débil? Explica.
- (d) Bosqueja un diagrama de los residuos. ¿Esto indica que un modelo lineal es apropiado para este conjunto de datos? ¿Por qué o por qué no?



- (e) En este modelo, tenemos un valor r elevado, pero un gráfico de residuos que muestra un patrón. Para completar el siguiente enunciado, en cada caso, encierra en un círculo una de las dos palabras subrayadas.

Un modelo con un valor r elevado puede ser muy preciso apropiado pero si su gráfico de residuos muestra un patrón definitivo entonces el modelo puede no ser muy preciso apropiado.

