

REFORMA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COSTA RICA



Los contextos en el currículo de Matemáticas de Costa Rica

Costa Rica
2018

Contenidos

Contextos	3
<i>El papel de los contextos reales</i>	3
<i>Propuesta para identificar contextos</i>	4
<i>Ejemplos de contextos</i>	6
Referencias bibliográficas.....	9
Créditos	10

Contextos

El currículo costarricense establece una distinción entre contextos que se desarrollan en el dominio estrictamente matemático y entre aquellos reales (relativos a entornos físicos o sociales).

El papel de los contextos reales

Con un significado determinante: "... adopta (...) una premisa esencial: juegan un papel crucial los problemas reales, en los que aparecen los entornos físicos y socioculturales. Usar problemas extraídos de la realidad o que se puedan imaginar como reales promueve acciones cognitivas requeridas para el aprendizaje de las Matemáticas" (MEP, 2012, p. 28). ¿Por qué? En primer lugar, porque: "... es posible despertar un mayor interés, provocar actitudes positivas sobre las Matemáticas, involucrar más a las personas en la construcción de sus aprendizajes y entonces estimular diversas actividades cognitivas y el cultivo de la competencia matemática" (p. 28). Pero no se trata solamente de un asunto de promoción de esa condición socioafectiva y mental. El propósito de la contextualización encierra una posición epistemológica:

(...) en la acción por encontrar, usar o aplicar las Matemáticas dentro de contextos reales (bien seleccionados) se promueve el contacto con los objetos matemáticos en su relación privilegiada con la realidad de donde emergieron. Trabajar en estos contextos diversos favorece una matematización (usar matemáticas para representar o modelar situaciones del entorno) que -aunque debe ser adaptada al medio escolar- corresponde a aquellas actividades similares realizadas en los quehaceres matemáticos más generales. (p. 28)

Es decir, se parte de una consideración sobre la naturaleza de las Matemáticas: los objetos matemáticos refieren en su base a las relaciones de los sujetos con la realidad física y social, son modelos de lo real o modelos de modelos en sucesiones de mayor nivel de abstracción. Los contextos reales permiten una manipulación de los métodos generales de construcción matemática. El trabajo con contextos reales, por eso mismo, permite estimular competencias personales que suelen participar en la construcción de las Matemáticas. Precisamente porque el trabajo con contextos reales posee tantas dimensiones cruciales para la comprensión y utilización de las Matemáticas, es que se requiere que sea realizado con mucho cuidado. Por ejemplo, las situaciones que se introducen deben tener un significado y no ser artificiales o representar situaciones matemáticas abstractas disfrazadas por medio de un contexto real. En este tipo de situaciones es esencial que se visualicen y fomenten las capacidades matemáticas superiores.

El uso de contextos reales y de una gestión de aula que fomente el compromiso de los estudiantes permite favorecer las actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas y su enseñanza, lo que a su vez potencia la construcción de aprendizajes. La perspectiva de los programas en cuanto a esto se articula como "contextualización activa". El término "activa" busca resaltar ese propósito:

Se pueden contextualizar los objetos matemáticos de varias maneras. Por ejemplo, puede ofrecerse una introducción contextual para abordar algunos conceptos o procedimientos matemáticos ("fijense que en esta sala de clase tenemos distintas figuras, hoy vamos a estudiar los triángulos"). Otra manera: contextualizar una situación matemática (si Juan tenía 400 colones y gastó 200 en caramelos, ¿cuántos colones le quedan?). Esas contextualizaciones son útiles en muchas circunstancias educativas, pero no activan intereses y acciones cognitivas de nivel superior ni procesos matemáticos: no generan un involucramiento estudiantil activo. Al contrario, para despertar el interés y la participación, se propone usar problemas en contextos reales que provoquen la construcción o uso de modelos. Se trata de diseñar problemas sacados de las informaciones de prensa, de la escuela, de la comunidad, de la clase, de Internet. Los mismos "problemas" tradicionales que aparecen en muchos libros de texto (como apéndice) pueden ser enriquecidos si se colocan en la perspectiva de la modelización y usados para construir capacidades cognitivas superiores. (MEP, 2012, p. 36)

Este es uno de los ejes disciplinares de este currículo y está fuertemente asociado a las nuevas perspectivas que establece. Juega un papel crucial, lo que se denomina "modelización" que se consigna como el "elemento esencial de la contextualización activa (...)" (p. 36) y que se define como:

La identificación, uso y construcción de modelos matemáticos (...). Los modelos emergen siempre que se deba acudir a la realidad. Un modelo es en esencia un conjunto de elementos matemáticos conectados que representan una realidad específica (explican, describen, permiten hacer predicciones). Pueden existir varios modelos sobre una realidad con distintos grados de representación de la misma. Identificar, construir o usar un modelo de una situación real es una manera de matematizar esa realidad. Lo que se propone aquí no es solamente un entrenamiento de estudiantes en las estrategias para el planteamiento y construcción de modelos en sí mismos, sino esencialmente utilizar los modelos matemáticos y las acciones que supone su construcción y utilización para generar o reforzar aprendizajes. Conocimientos y habilidades específicas se pueden construir o aplicar a través de las acciones que ofrece la modelización. Esta matematización escolar no busca dar un modelo final y acabar la acción allí. Trata de la creación y uso sucesivo de modelos que se refinan, adecúan y amplían su rango de acción. Refiere al aprendizaje, a una acción estudiantil constructiva en la que también hay intervención docente. (MEP, 2012, p. 31)

El propósito de la modelización es la construcción o movilización de aprendizajes, es decir el dominio de conocimientos y el desarrollo de habilidades y capacidades matemáticas. La modelización conecta con el fin general de todo el currículo, que conecta estrechamente con la competencia matemática, esta constituye a la vez, consecuencia y perspectiva que alimenta la contextualización activa y la modelización.

La contextualización activa puede introducirse en la acción educativa de distintas maneras de acuerdo con las diversas áreas matemáticas. Algunas se prestan más que otras para el trabajo en contextos reales en dependencia del nivel educativo (por ejemplo, en algunas áreas se requieren Matemáticas más sofisticadas para poder usar adecuadamente los contextos reales).

Se debe comprender en esta temática que las situaciones de contexto real deben estar relacionadas con la tarea matemática que se propone de una forma precisa. Siempre es esencial preguntarse ¿de qué manera la realización de esta tarea resuelve los interrogantes que plantea la situación? ¿Es necesario el contexto para realizar la tarea? Si la tarea planteada no resuelve los desafíos del contexto o se podría prescindir del mismo para realizarla o sus resultados no aportan algo significativo para el contexto, no se logra lo que se persigue con el eje disciplinar. La clave debe ser la búsqueda de un involucramiento intelectual del estudiante por medio de situaciones que le permitan desarrollar sus habilidades y capacidades matemáticas.

En el currículo, la contextualización “activa” no se circunscribe al desarrollo de las lecciones sino que se conceptúa como un elemento que debe estar presente en todas las dimensiones educativas, en particular, en lo que refiere a la evaluación cotidiana en el aula o a pruebas nacionales.

Propuesta para identificar contextos

Los contextos que se invocan en los programas costarricenses se pueden agrupar en cinco categorías: matemáticos, personales, ocupacionales, sociales y científicos. Para los últimos cuatro hemos aceptado la formulación que hace la OCDE en las pruebas PISA aunque con una modificación: los problemas que se desarrollan enteramente dentro del mundo de las Matemáticas no se incluyen en los “científicos” (lo que sí se hace en PISA) y se colocan en una categoría aparte. De esta manera, los contextos pueden conceptualizarse así:

Matemáticos: se centran exclusivamente en conceptos y procedimientos que no salen del seno de las Matemáticas.

Personales: “... las actividades de uno mismo, su familia o sus iguales. (...) incluye (pero no se limita a) (...) preparación de alimentos, compras, juegos, salud personal, transporte personal, deportes, viajes, programación personal y finanzas personales.” (OCDE, 2016, p. 74)¹

¹ La redacción de las características de cada categoría se ha ajustado un poco a conveniencia de nuestro texto (plural de palabras por ejemplo).

Ocupacionales: "...el mundo del trabajo. (...) pueden incluir (pero no se limitan a) cosas tales como medir, calcular costos y pedir materiales para la construcción, nómina / contabilidad, control de calidad, programación / inventario, diseño / arquitectura y toma de decisiones relacionadas con el trabajo. (...) pueden relacionarse con cualquier nivel de la fuerza laboral, desde el trabajo no calificado hasta los niveles más altos de trabajo profesional ..." (p. 74).

Sociales: "... la comunidad (local, nacional o global). Pueden involucrar (pero no se limitan a) cosas tales como sistemas de votación, transporte público, gobierno, políticas públicas, demografía, publicidad, estadísticas nacionales y economía. Aunque los individuos están involucrados en todas estas cosas de una manera personal, en la categoría de contexto social el enfoque de los problemas está en la perspectiva de la comunidad" (p. 74).

Científicos: "... la aplicación de las matemáticas al mundo natural y temas relacionados con la ciencia y la tecnología. (...) pueden incluir (pero no se limitan a) áreas tales como clima o clima, ecología, medicina, ciencia espacial, genética, medición" (p. 74).

La siguiente figura permite resumir estas categorías.

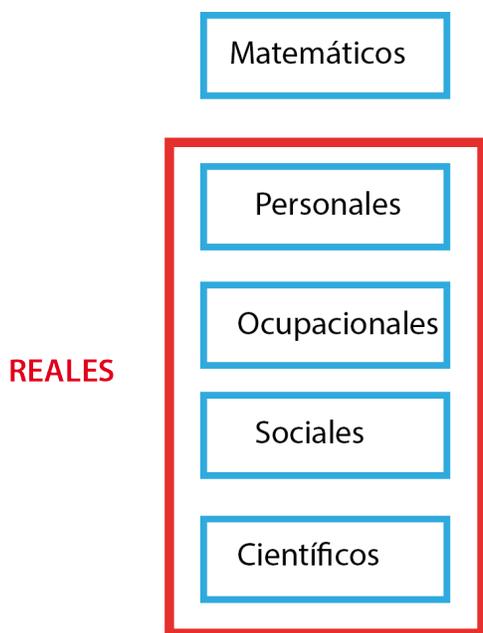


Figura 1. Cinco contextos

¿Por qué no aceptar solamente las cuatro categorías que establece PISA y no extraer los problemas matemáticos de la categoría "científicos"? Aunque las Matemáticas son una ciencia y sus problemas pueden ser considerados científicos, nos resulta más adecuado visualizar los últimos cuatro contextos como referidos a *aplicaciones* de las Matemáticas: es decir al uso de estas en entornos reales. El currículo busca promover estos contextos en las diversas acciones de aula.

¿Es relevante identificar los contextos? Esto proporciona que la introducción de los tipos de contextos usados en la construcción y movilización de aprendizajes o en la evaluación, se haga de una manera más consciente y equilibrada.

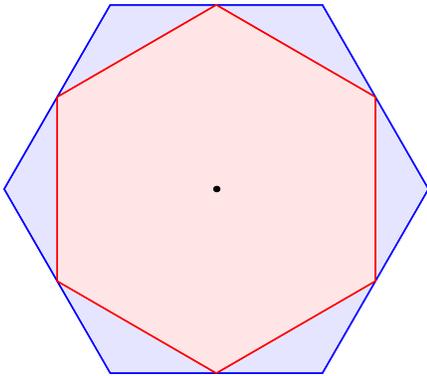
Ejemplos de contextos ²

A partir de cada uno de los contextos siguientes es posible establecer diversas tareas matemáticas.

Matemático

Un polígono inscrito en otro

Se tiene un hexágono P regular de lado L, se construye otro hexágono Q de modo que sus vértices son los puntos medios de los lados del hexágono P.

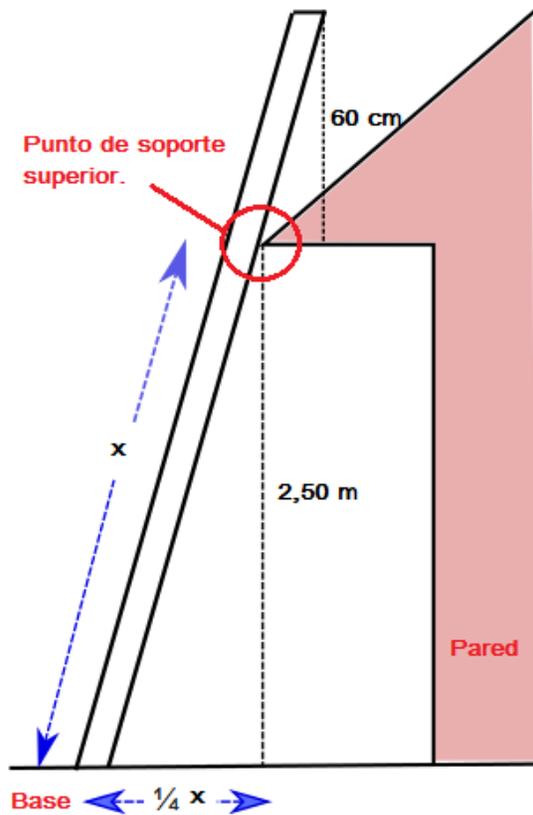


Personal

Reparación del techo

Suponga que usted necesita reparar el techo de su casa, para ello debe comprar una escalera. El techo se encuentra a una altura de 2,5 metros. Para poder tener una buena estabilidad las normas de seguridad recomiendan que la escalera debe inclinarse contra la pared u otro tipo de apoyo, a un ángulo tal que la distancia horizontal desde la base de la escalera hasta la pared sea de aproximadamente la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto superior de soporte (ver figura 1). Suponiendo que la escalera debe sobresalir 60 cm del punto de soporte, ¿cuál debe ser la longitud de la escalera que debo comprar?

² Ejemplos aportados por Hugo Barrantes, Edwin Chaves y Edison de Faria.



Ocupacional

Venta de Camisetas

El administrador de una tienda deportiva debe entregar un informe sobre las ventas de camisetas durante el último mes. Debe hacer una comparación entre las tallas y si la camiseta era para hombre o para mujer. Para ello, construye la siguiente tabla:

Información ficticia utilizada con fines didácticos

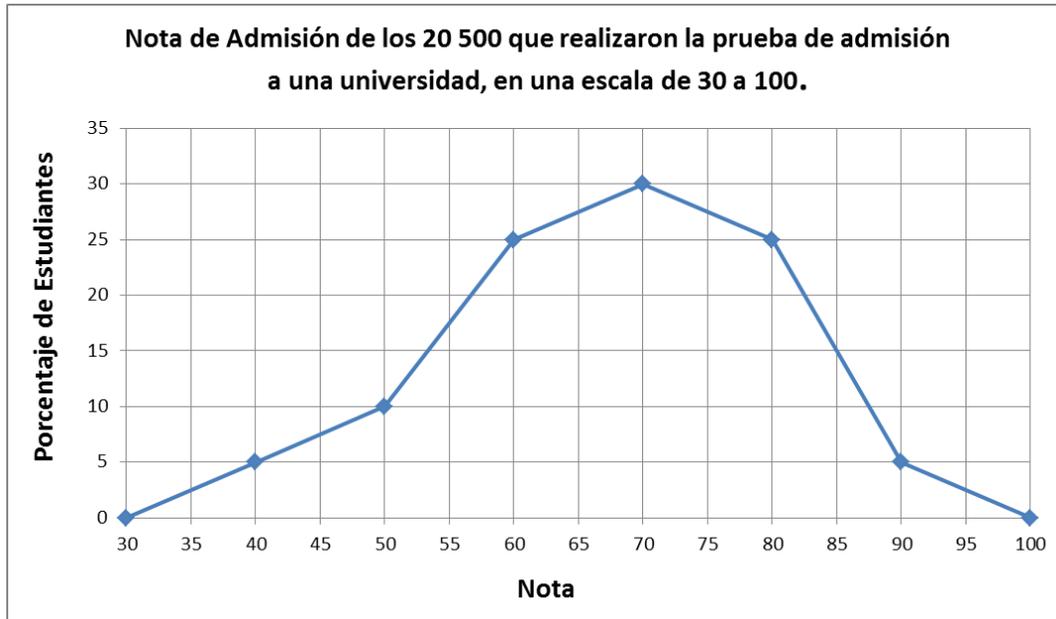
Venta de camisetas deportivas durante el último mes según talla y sexo

Talla de las camisetas	Número de camisetas vendidas	
	Hombre	Mujer
XS	12	8
S	10	25
M	30	30
L	24	18
XL	44	9
Total	120	90

Social

Examen de admisión a una universidad

Supongamos que 20 500 estudiantes realizaron el examen de admisión a una universidad. Las calificaciones fueron resumidas en el siguiente polígono de frecuencias.



Científico

Modelo de Ludwig von Bertalanffy

En 1938 el biólogo Ludwig von Bertalanffy desarrolló un modelo para calcular la longitud, en centímetros, del pez barracuda que crece bajo condiciones ideales, por un periodo de t años. El modelo de crecimiento de este pez es

$$L = 198 - 197,1e^{-0,23t}$$

Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2012). *Programas de Estudio Matemáticas. Educación General Básica y Ciclo Diversificado*. Costa Rica: autor. Descargado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE) (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*, Paris: PISA, OECD Publishing. Descargado de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>
- Ruiz, A. (2017, diciembre). Evaluación y pruebas nacionales para un currículo de Matemáticas que enfatiza capacidades superiores. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Número especial. ISSN 1659-2573. Costa Rica. Descargado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/31916/31622>

Créditos

Los contextos en el currículo de Matemáticas de Costa Rica es un documento elaborado en el marco del Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica.

Autor

Angel Ruiz

Los contextos en el currículo de Matemáticas de Costa Rica fue elaborado con base en textos contenidos en la publicación: Ruiz, A. (2017, diciembre). Evaluación y pruebas nacionales para un currículo de Matemáticas que enfatiza capacidades superiores. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Número especial. ISSN 1659-2573. Costa Rica. Descargado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/31916/31622>

Colaboradores

Hugo Barrantes, Edwin Chaves y Edison de Faria

Revisión

Comisión central del Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica.

Director del proyecto *Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*.

Ángel Ruiz

Para referenciar este documento

Ministerio de Educación Pública, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (2018). *Los contextos en el currículo de Matemáticas de Costa Rica*. San José, Costa Rica: autor.



Los contextos en el currículo de Matemáticas de Costa Rica, Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica, se encuentra bajo una Licencia [Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).