

Respuesta a preguntas frecuentes sobre la implementación de los Programas de Estudio de Matemáticas

Proyecto *Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*
Costa Rica

El presente documento compila una serie de interrogantes y observaciones que han surgido durante el proceso de implementación de los programas de estudio de matemáticas aprobados en el año 2012.

Se responden y aclaran dichas interrogantes y comentarios de modo que sirvan a todos aquellos que tienen inquietudes semejantes. Y a quienes no necesariamente las tienen, también les será de utilidad verlas plasmadas de una manera coherente.



Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica

www.reformamatematica.net

mep
Ministerio
de Educación Pública

CRUSA
Fundación para la cooperación

1 Introducción

Desde el año 2012, a lo largo del proceso de capacitación, conversatorios, réplicas e implementación del programa de estudios de matemática, han ido surgiendo algunas interrogantes entre docentes, asesores y colaboradores.

Al Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica le interesa aclarar dudas y aportar sugerencias acerca de estrategias y referencias que se puedan tomar en cuenta, para que la fluidez, efectividad y pertinencia de la puesta en práctica de los programas sea un éxito en beneficio del estudiante.

El compromiso es constante: seguir trabajando para ofrecer a todos los docentes de Costa Rica el insumo requerido en lo se refiere a currículo, capacitación, documentos de apoyo, cursos virtuales y demás.

Las interrogantes y observaciones surgen desde varias aristas, por lo cual las hemos clasificado en seis apartados, para facilitar y concentrar la atención del lector. Esperamos ofrecer por medio del presente documento, un referente metodológico que coadyuve en la construcción del aprendizaje de las matemáticas en cada uno de los ciclos educativos.

2 Aspectos generales

1. ¿Se ajusta el planeamiento didáctico oficial al Programa de estudios de matemáticas?

La circular DM-0033-11-11 del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, emitida el 28 de noviembre de 2011, establece la frecuencia y formato del planeamiento didáctico en una tabla con cuatro columnas: **Habilidades específicas, Actividades de mediación, Estrategias de evaluación y Cronograma**. Dicha disposición estructural favorece la organización del trabajo en diversas áreas, particularmente, en el planeamiento didáctico, ya que se puede observar la relación entre los elementos propuestos en cada columna. Este formato no exime al docente de elaborar distintos materiales de apoyo para sustentar el desarrollo de las habilidades específicas, ya que esta presentación constituye solo una guía.

2. ¿Cuáles son las diferencias entre un objetivo y una habilidad específica?

Las habilidades específicas son capacidades que se quieren desarrollar a corto plazo y están asociadas a las áreas matemáticas del plan de estudios. La diferencia entre un objetivo y una habilidad específica es que el primero se cumple o no se cumple, en cambio una habilidad específica permite mayor flexibilidad, ya que se puede medir su alcance gradualmente mediante diferentes indicadores. Las habilidades no se deben ver como capacidades que se tienen o no (o fines logrados o no) sino como expectativas de aprendizaje por lograr.

Las habilidades específicas se podrían visualizar también como fines curriculares, aunque no de la manera propuesta por el conductismo (“objetivos operativos” observables, medibles, cuantificables).

3. ¿Por qué se asume como eje principal la resolución de problemas?

Con el compromiso de lograr mayor capacidad cognitiva en el ciudadano costarricense, los Programas de estudio de matemáticas favorecen por medio de la metodología propuesta un trabajo de aula en donde el estudiante participa activamente en la búsqueda y aplicación de nuevos conocimientos. Por medio de esta estrategia, “lo que se pretende en última instancia es la construcción de capacidades para la manipulación de los objetos matemáticos cuya naturaleza es abstracta. La estrategia de los nuevos programas se propone fundamentar pedagógicamente el paso de lo concreto a lo abstracto” (MEP, 2012e, p. 11). La resolución de problemas como estrategia metodológica propicia la comunicación durante la búsqueda de soluciones, lo cual conduce a razonar y argumentar el trabajo desarrollado. En las etapas finales de dicha actividad, el estudiante justifica sus hallazgos y los relaciona con otras áreas del conocimiento. (MEP, 2012e, p.27). El desarrollo de dichos procesos mentales fortalece capacidades en el estudiante.

4. ¿La resolución de problemas es la única estrategia metodológica que se puede trabajar en las lecciones?

Aunque el enfoque principal del currículo es la resolución de problemas en contextos reales, y se adopte como estrategia central para la organización de las lecciones, no se pretende “encasillar” todas las clases en esta estrategia; el docente debe valorar su pertinencia de acuerdo con las particularidades de cada área.

En el programa de estudio no se indica que la construcción de todos los aprendizajes se deba dar por medio de esta estrategia. La mediación pedagógica debe adaptarse al contexto de aula. Pero es importante hacerlo la mayor de veces que sea posible.

En la sección Gestión y Planeamiento Didácticos se hace referencia al uso de la pregunta dirigida *como una alternativa metodológica para el trabajo con grupos grandes y realizar una dinámica de interacción más fluida* (MEP, 2012c, p.45). *El enfoque se puede adaptar en este tipo de situaciones.*

Además, en la sección *Un estilo para organizar las lecciones* se aclara que en un primer momento de la etapa 1 (aprendizaje de conocimientos) “se coloca como un punto de partida un problema (contextualizado cuando resulte pertinente), un desafío inicial, o una actividad para provocar la indagación.” (MEP, 2012c, p. 42). La dinámica que surge a partir de ahí, responde a las particularidades de la actividad inicial, y a la capacidad del docente para coordinar los momentos de la lección. Sin embargo, el trabajo matemático cual fuese, siempre debe ser una valiosa actividad cognitiva.

5. ¿A qué se refiere el programa de estudios con “contextualización activa como un componente pedagógico especial”?

La contextualización activa debe ser natural y trascendente para el estudiante. No se trata de instalar cada contenido matemático en una situación ficticia y de poco interés, o

cuya solución sea carente de significado. Mediante el uso de contextos reales es posible lograr un mayor involucramiento de los estudiantes en la construcción de aprendizajes matemáticos. “El elemento esencial de la contextualización activa es la modelización. (...). Se trata de diseñar problemas sacados de las informaciones de prensa, de la escuela, de la comunidad, de la clase, de Internet.” (MEP, 2012c, p.36). Se persigue que el estudiante pueda situar un problema en un ambiente real, lo cual imprime de sentido y relevancia el abordaje de cada una de las actividades propuestas. Esto promueve el buen desempeño académico en estrecha relación con el fortalecimiento de actitudes y creencias positivas sobre las matemáticas.

6. ¿Cuál es el perfil de salida de un estudiante de undécimo año que se pretende lograr con la implementación de los nuevos programas de matemática?

Con la preparación recibida desde el I ciclo hasta la Educación Diversificada se pretende lograr ciudadanos matemáticamente competentes a través de una formación que busca dotar al individuo de fortalezas que le permitan participar del entorno de una manera inteligente, motivante, reflexiva, crítica y responsable. (MEP, 2012c, p. 24).

No se trata de aprender y recitar contenidos, sino de generar capacidades, habilidades y competencias transversales:

Desde hace varias décadas se ha dado un notable desarrollo curricular en el mundo que ha ido progresivamente abandonando ese enfoque por contenidos. Una vía que busca romper con esos esquemas es la perspectiva de la competencia. La idea de fondo ha sido la de colocar como el propósito más general de la generación de capacidades en plazos diversos su conexión con la vida social. En esta perspectiva los aprendizajes de contenidos se ven en función de esas capacidades. (MEP, 2012c, p. 22).

La competencia matemática asumida es poder relacionar lo que se conoce con lo que necesita utilizar en el contexto. Con esta preparación, las personas podrán intervenir y lograr mayor desempeño en diversos contextos.

7. ¿De qué manera el nuevo currículo prepara al estudiante de primaria para la secundaria, y de secundaria hacia la educación superior?

Con este programa de estudios se fortalecen las capacidades cognitivas desde primer grado de la educación primaria hasta doceavo año en el Ciclo Diversificado. El fortalecimiento y desarrollo de habilidades matemáticas, a través de una estrategia metodológica que acompaña al estudiante durante esos niveles, permite aminorar la brecha existente entre estos, y entre secundaria y la educación superior, debido al fortalecimiento de las capacidades cognitivas superiores. Las generaciones que ingresen a la educación superior después de desarrollar estos programas (bien implementados) tendrán mayores oportunidades para desenvolverse exitosamente en ese nivel educativo.

El estudio de unas matemáticas más interesantes, aplicadas al entorno, y que motivan la auto superación, promueve la actitud positiva hacia las mismas, lo cual provoca la confianza del estudiante hacia la asimilación de nuevos retos. Los nuevos programas buscan el desarrollo de la competencia matemática y el dominio de habilidades que

potencian su formación. El enfoque propuesto favorece además un trabajo en diferentes niveles de profundidad, lo cual representa una gran oportunidad para el estudiante.

8. ¿Qué significado tiene el enfoque en espiral del programa de estudios, para I y II ciclo?

El enfoque en espiral del programa de estudios de primer a sexto grado se refiere al estudio gradual y conectivo que se hace de cada una de las áreas por estudiar, aportando en los distintos niveles novedad y profundización. El recorrido por las mismas ocurre de manera estratégica, ya que cada una se relaciona siempre con las demás durante el proceso. En esta distribución se puede observar que el estudio se concentra en las mismas cinco áreas matemáticas, durante los tres trimestres, a lo largo de los seis primeros años. Se puede descargar desde <http://www.reformamatematica.net/proyecto/docs/DistribucionPrimaria2014.pdf>

3 Acerca del fundamento teórico e implementación de los programas de estudio

9. ¿Están contemplados en este programa de estudio los temas transversales estipulados por el MEP para todas las materias del currículo nacional?

El eje transversal del currículo costarricense es **Valores**. Es a partir de este que se desdoblaron los temas transversales Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, Educación Integral de la sexualidad, Educación para la Salud y Vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz. Estos han sido introducidos en el nuevo currículo de forma natural por medio de problemas contextualizados y diversas actividades de aprendizaje que se han seleccionado para la acción de aula, enlazando las actitudes y creencias positivas hacia la matemática y una visión histórica y social de las mismas.



Este símbolo identifica explícitamente en la malla curricular, las indicaciones concernientes a los temas transversales.

Es importante aclarar que los temas transversales no se pueden introducir de la misma manera en todas las áreas matemáticas. No obstante, este nuevo currículo pretende por medio del estudio de las matemáticas con rostro humano, apoyar en todo momento la comprensión e intervención ciudadana sobre diversos contextos físicos, sociales, profesionales, científicos, culturales, entre otros.

Se asume en la construcción de este programa de estudio el compromiso con el fortalecimiento de actitudes, creencias y valores positivos sobre la matemática como eje disciplinar, lo que contribuye al desenvolvimiento de la personalidad del estudiante. La naturaleza y enfoque de este currículo facilita el desarrollo de estos temas transversales.

10. ¿Cuál estrategia se ha asumido, para implementar gradualmente los programas de estudio?

La instalación de los nuevos programas se hace en forma escalonada mediante planes de transición, debido a las diferencias significativas en cuanto a contenidos, enfoque y metodología. Los planes de transición comprenden tres años: 2013, 2014 y 2015. A partir del año 2016, toda la enseñanza primaria y secundaria de Costa Rica estará trabajando con los nuevos programas. El siguiente cuadro, presenta en detalle la estrategia asumida.

Cuadro general de Transiciones 2013-2015.

Fuente: MEP (2012a)

	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°
2013											
2014											
2015											
2016											

Código de colores

	Transición 0	Transiciones
	Transición I	
	Transición II	
	Programas nuevos	

Los niveles de transición comprenden las siguientes características:

a. Transición 0:

“Consiste en trabajar con contenidos del programa anterior pero siguiendo la nueva metodología. En esencia: supondrá quitar o recortar algunos temas para dar espacio para que las y los docentes se vayan adaptando a esta metodología, sin la presión de una excesiva cantidad de conocimientos a aprender”. (MEP, 2012a, p.2)

b. Transición I:

“Los niveles que trabajen en esta transición lo harán directamente con los nuevos programas, pero con algunos ajustes temáticos que tomen en cuenta los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en los años previos; esto implicaría, en cada uno de esos niveles, quitar algunos de los contenidos e incluir otros”. (MEP, 2012a, p.5)

c. Transición II:

“El programa en estos casos es el nuevo, pero con las adaptaciones pertinentes relacionadas con lo que hicieron el año anterior.” (MEP, 2012a, p.7).

Toda esta información está siempre a disposición en la página www.reformamatematica.net

11. Qué material didáctico o de apoyo para ayudar en la implementación de los programas existe a disposición del docente?

Como apoyo a la implementación gradual de los programas de estudio, se ha elaborado una serie de documentos:

- Apoyo curricular.
- Materiales de los cursos bimodales.
- Distribución de conocimientos para educación primaria.
- Planes de transición.
- Dosificación de contenidos para I y II ciclos.
- Integración de habilidades.

Además, se han impartido capacitaciones a docentes líderes, tanto en primaria como en secundaria, para hacer una réplica en todo el país. Se han realizado cursos bimodales (con dimensiones presencial y virtual), cursos presenciales y desde el 2014 se implementan cursos virtuales mediante la modalidad MOOC (Massive Open Online Courses). Se ha trabajado de la mano con el Instituto de Desarrollo Profesional, el Ministerio de Educación Pública, Asesores Pedagógicos Regionales y Nacionales, entre otros.

Todos los materiales están a disposición en www.reformamatematica.net

12. ¿Existe un plan de formación continua para los docentes en servicio?

Durante años, no habían existido en el país planes estratégicos de formación continua, es decir, capacitaciones para docentes en servicio.

Para avanzar en la implementación del nuevo currículo de matemáticas el equipo humano que elaboró los programas y que hoy está en el Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica ha realizado y promovido importantes capacitaciones:

- En el año 2011 se realizó una socialización de los nuevos programas con docentes de primaria y secundaria, lo que permitió recopilar información importante para los procesos de formación continua que se proyectaban ya desde ese momento.
- En 2012 se realizaron cursos bimodales de capacitación sobre el enfoque de los nuevos programas (fundamentos y áreas matemáticas). Estos cursos ofrecieron importantes insumos para llevar a cabo la labor de aula mediante sesiones presenciales, teóricas, prácticas, de discusión, además del trabajo independiente realizado con el apoyo de la tecnología. Los docentes recibieron materiales didácticos (unidades) y realizaron prácticas de autoevaluación (con retroalimentación) y exámenes en línea. Esto tenía el valor agregado de fortalecer las destrezas de los participantes en el uso inteligente de los recursos tecnológicos como apoyo.



Grupo 1400: Zona Norte – Norte, 2012



Grupo 6000: San José Central, 2012

- En el 2013 se capacitó mediante cursos bimodales sobre el Uso de la Historia y la Tecnología.
- En el 2014 se realizaron cursos virtuales en áreas específicas de los programas y cursos presenciales para la primaria y secundaria.
- Y para el año 2015 se proyecta el lanzamiento de nuevos cursos virtuales y bimodales.

Estos cursos no pretenden sustituir la formación inicial de maestros y profesores, sino que funcionan como un apoyo más en el proceso de implementación de los programas de estudio en cada uno de los niveles de la educación.

Nunca en Costa Rica se había llevado a cabo una movilización, puesta en práctica y réplica como la que actualmente se concreta. Esto constituye un aliciente para el docente comprometido con los intereses de sus estudiantes.

No obstante, una formación continua más ambiciosa todavía es una deuda nacional. Por ejemplo, para realizarla se trataría de ofrecer importantes espacios de la jornada laboral a la capacitación, investigación acción y otras actividades de preparación del trabajo de aula.

13. ¿Existe alguna propuesta curricular para colegios técnicos, Educación Abierta, CINDEAS o IPEC?

Para el proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica lo más apropiado sería producir un currículo diferenciado para cada una de estas modalidades educativas, tomando en cuenta todas las particularidades correspondientes y propósitos de las mismas, para dotar de más pragmatismo al desarrollo de las habilidades matemáticas. Un ejemplo claro lo constituye la modalidad técnica, ya que se trabaja el mismo programa que en los colegios académicos, pero en el Ciclo Diversificado se extiende a tres años.

El Ministerio de Educación ha realizado algunos cambios para el caso de los CINDEA.

4 Acerca de la malla curricular

14. ¿Hay mayor cantidad de contenidos en el nuevo currículo?

En el nuevo currículo se eliminaron varios temas de los programas anteriores para dar paso a la implementación del nuevo enfoque y brindar espacio para una mayor profundización de los temas propuestos. Se incluyeron otros nuevos. Y en muchos casos se acotó lo que corresponde a los contenidos, reduciendo efectivamente el tiempo a dedicar.

Además, con la nueva metodología que incluye la integración de habilidades específicas se ofrecen oportunidades para desarrollar en el aula de manera efectiva y eficiente los contenidos y propósitos educativos de estos programas.

15. Si se suprimen o sustituyen algunos temas del programa de estudio de matemática 2005, ¿se podría provocar la ampliación de la brecha entre instituciones educativas públicas y privadas?

La preparación que ofrecen los programas de matemáticas es de una gran calidad y permite asegurar egresados de la educación preuniversitaria con los conocimientos y competencias adecuadas para poder actuar en la vida en diferentes contextos. Si algunas instituciones privadas pueden añadir más contenidos, esa es una decisión soberana de ellas. Y sería positiva para ese segmento poblacional beneficiado.

Las brechas entre instituciones públicas y privadas no corresponden a un currículo, sino a condiciones macrosociales que el país deberá atender. Este programa fue elaborado con parámetros internacionales, y su propósito de generar competencia matemática y capacidades cognitivas superiores, ofrece una oportunidad para recolocar la educación pública en una posición privilegiada. Y si se realiza su implementación de manera adecuada, se logrará superar con creces los buenos niveles que han obtenido algunas instituciones privadas. Este currículo constituye una oportunidad para debilitar las brechas sociales.

16. ¿Por qué no se incluyeron habilidades referidas a la historia de las matemáticas?

Los redactores de este currículo decidieron utilizar la historia de las matemáticas para facilitar la contextualización activa del currículo, rescatar la importancia del proceso histórico que ha dado origen al conocimiento matemático, destacar el papel preponderante que cumplieron los matemáticos en el desarrollo del conocimiento y dar indicaciones puntuales al respecto. Sin embargo, no se establecen habilidades en el uso de historia de la matemática. Quizá en un futuro pueda incorporarse esta dimensión de otra manera. Por ahora se de lo que se trata es de iniciar la sensibilización nacional sobre el tema.

17. ¿Cuál es la importancia del área Estadística y Probabilidad en el programa de matemáticas?

Con respecto a esta área, debe tenerse muy en cuenta lo que la sociedad moderna impulsa respecto al manejo en interpretación de resultados. Según MEP (2012b):

Es necesario dar un lugar importante a la estadística y en todos los años lectivos de los planes de estudio, que subraye su papel organizador de la información y la experiencia (no como listado de recetas), que entrene en la toma de decisiones en la incertidumbre, y que permita asociaciones especiales con las otras áreas matemáticas y con la realidad. (p. 18)

Lo anterior deja claro, una vez más, el retraso que en este sentido ha sufrido la educación matemática costarricense. El trabajo en este campo debe enfatizarse desde la formación inicial del educador, y desarrollarse con especial interés hasta lograr un dominio de esta rama. Su implementación no puede atrasarse más.

El énfasis que se le da al área de Estadística y Probabilidad en este currículo obedece al papel que juega la información y el manejo del azar en la sociedad moderna. En

el siglo XXI se requiere de ciudadanos capaces de comprender, interpretar y usar la información que bombardea la cotidianidad, para entender la realidad, resolver distintos problemas y tomar decisiones basadas en la información. El área Estadística y Probabilidad se considera como un requisito para poder comprender lo que pasa en el mundo y poder actuar de manera oportuna. Un egresado de la educación secundaria costarricense debe ser capaz de comparar y juzgar en la vida cotidiana la validez de argumentos basados en datos, identificar los errores y distorsiones comunes en los medios de información, descubrir la racionalidad de afirmaciones sobre la probabilidad de eventos, etc.; debe también manejar las ideas básicas de muestreo y realizar estadísticas aplicadas simples. Al igual que la lectura y escritura, el manejo de la aritmética, la geometría, y el álgebra han sido parte de la alfabetización de la ciudadanía durante épocas: la Estadística y la Probabilidad debe concebirse como parte de la alfabetización ciudadana en el actual escenario histórico, ya que es parte de la competencia matemática que se quiere lograr en los ciudadanos.

La Estadística y la Probabilidad además permiten establecer nexos con otras áreas de los programas. Ofrece medios valiosos para fortalecer el trabajo en contextos reales y se conecta estrechamente con el fin de la preparación matemática escolar, que es mejorar la competencia matemática del ciudadano.

18. ¿Cuál es la ventaja de trabajar los conceptos de variables y constantes desde el I ciclo?

En el programa de estudio de matemática del 2005, el concepto de variable y de constante se definen sin que haya un trabajo matemático en esa dirección en niveles anteriores. En los nuevos programas de estudio se pretende manejar estas ideas en forma paulatina desde los primeros grados. Este trabajo no requiere un manejo elevado o inalcanzable por parte del alumno, ya que no involucra conceptos ajenos a la realidad del estudiante. La idea es disminuir la brecha entre la aritmética y al álgebra.

19. ¿Cómo se debe llevarse a cabo el trabajo en el área de Números?

En el currículo anterior, el trabajo numérico era lento. Por ejemplo, un niño de nueve años trabajaba los números hasta el diez mil, lo cual no permite una adecuada contextualización, dado que en la actualidad hay situaciones de uso común entre los niños en donde se usan cantidades mucho mayores. Se podría decir que el trabajo con fracciones y operatoria en general sucedía en forma paralela a la asimilación de las cantidades numéricas y de números decimales, lo cual no favorecía un buen dominio numérico.

En los nuevos programas esto cambia radicalmente y se trabaja de acuerdo con el surgimiento natural de los conceptos, haciendo hincapié en:

- Apropiarse del concepto de valor absoluto y relativo de los números.
- La estimación numérica de valores y de las operaciones aritméticas.
- La razonabilidad de los cálculos.
- El dominio de las operaciones y de sus propiedades.
- La idea implícita en las fracciones y en sus distintas representaciones.

- Las distintas representaciones para un número en particular.
- Propiedades de los números pares, impares, primos y otros.

Por otro lado, se dio espacio al estudio de cifras más altas, para favorecer el sentido numérico en todas sus dimensiones, antes de abrir el capítulo de decimales y fracciones en el ciclo. La idea es enfatizar en las propiedades numéricas y su manejo en la resolución de problemas para fortalecer el cálculo mental y la estimación, y promover un fuerte entrenamiento en el cálculo con números naturales.

20. ¿Por qué se estudian los decimales hasta en el ciclo?

El principal interés en el I ciclo en el área de números es su conceptualización, comparación, y la operatoria entre ellos. En el ciclo se introduce los decimales con más confianza al hacer comparaciones con fracciones, la recta numérica, porcentajes, centavos o céntimos, etc. De ninguna manera constituye su tratamiento en este ciclo una desmejora en el nivel esperado, sino un interés en lograr la seguridad del estudiante en el manejo de esta representación numérica. Hay razones del desarrollo cognitivo de los niños que favorecen esta aproximación.

21. ¿Por qué se desarrolla el tema de fracciones hasta el ciclo?

Es primordial que los estudiantes trabajen y se afiancen en un conjunto de números que es más común para ellos, antes de pasar a entidades que ameritan un proceso cognitivo más complejo como son las fracciones. Además, debido a que en el ciclo se aprenden números hasta cien mil, el docente necesita tiempo para incorporarlos gradualmente. Esto no significa que el docente no pueda hacer referencia al tema de manera específica.

22. ¿Por qué en los nuevos programas se utiliza el término “peso de una persona” en lugar de “masa de una persona”?

Decidir cuál de los dos términos emplear en los programas fue una reflexión importante en nuestro equipo de trabajo. Aunque en el sistema internacional de medidas se usa kilogramo (Kg) para la masa, desde el punto de vista didáctico es más adecuado usar la noción cotidiana (peso), haciendo las aclaraciones pertinentes: “Es importante aclarar al estudiante que el Kg es una unidad de masa pero se usa corrientemente como unidad de peso. Al decir que un objeto pesa 1 Kg en realidad es 1 Kgf. (kilogramo fuerza)” (MEP, 2012a. p.126)

Esta distinción es usada en muchos países, pues el concepto de masa es aún difícil de comprender principalmente en los primeros niveles. Aunado a lo anterior, el hecho de trabajar con kilos permite hacer contextualizaciones de manera más fácil que con el concepto de masa.

23. ¿Por qué se introduce en primaria medidas de tendencia central como la moda y la media aritmética?

Debido a la forma gradual en que se introducen los diferentes conceptos estadísticos desde el primer ciclo, la moda surge como un concepto natural que representa el valor

más común de un grupo de datos. Si se observan las actividades del primer ciclo, varias de ellas se encaminan a encontrar ese valor, al igual que el mínimo y máximo.

Por otro lado, debido a que se introducen datos que se obtienen mediante mediciones, se usan estas situaciones para conectar con el concepto de promedio o media aritmética, evidentemente de forma intuitiva. Con la introducción al concepto de promedio se pretende que los niños identifiquen una medida que represente a todo el grupo de datos.

Diferentes estudios evidencian que desde edades tempranas los niños pueden utilizar intuitivamente el concepto de promedio e incluso identificar algunas de sus propiedades.

24. ¿Cuál es el tratamiento que se le debe dar al tema de sucesiones en primaria?

El tema no es nuevo; en el programa anterior se le denominaba series. Se cambió el nombre debido a que la forma correcta de denominar el concepto matemático es sucesión. Desde el punto de vista formal una serie es la suma de los términos de una sucesión, aspecto que no era el que se estudiaba anteriormente.

El concepto de sucesión se plantea en los nuevos programas como una construcción paulatina del concepto desde el primer año, y además, se ejercita en el reconocimiento de patrones. Al existir este trabajo gradual, el estudiante dispondrá de bases sólidas para continuarlo y enfrentarlo. Además, es un tema muy aceptado por los niños: les gusta mucho encontrar este tipo de relaciones entre distintos tipos de elementos. Las sucesiones pueden constituir un nexo con la parte lúdica al buscar patrones en figuras y elementos conocidos por ellos. Gradualmente se introducirá el trabajo con números.

25. ¿Por qué se suprime el estudio de las rectas notables en el triángulo?

En los programas anteriores el contenido de rectas notables en el triángulo se ubicaba en séptimo año. El manejo que se le daba era apresurado y superficial. Se trata de un tema cuyo trasfondo contiene un nivel de complejidad alto, cuyo abordaje no procede en ese nivel, ya que se requiere madurez cognitiva y más tiempo para construir los conceptos que conduzcan a aplicarlos en la resolución de un ejercicio o problema.

La gran saturación de contenidos y nivel cognitivo de la mayoría de estudiantes a esa edad, no permite dar a este tema un manejo adecuado como el que se requiere. Incluso a nivel de Olimpiadas Nacionales de Matemática no se contempla en los primeros niveles debido a su alto grado de abstracción. Un desarrollo significativo de este tema conllevaría mucho tiempo, por lo cual se decidió priorizar otros tópicos.

26. ¿Cómo lograr la apropiación de habilidades en la operatoria con radicales en noveno año utilizando la calculadora, como actividad previa de la racionalización?

En este tema, debe considerarse que:

- El uso de la calculadora no se justifica por sí mismo. Para las habilidades 3 y 4 de noveno año¹, se aprovecha como un recurso “para que cada estudiante

1. Números 9° año:

Habilidad 3: Realizar aproximaciones decimales de números irracionales.

pueda observar más rápidamente el desarrollo; sin embargo, se debe aclarar que la calculadora tan solo ofrece una aproximación" (MEP, 2012c, p. 291), (refiriéndose al desarrollo de decimales en un número irracional). De esta manera, se da un paso para acercarse al concepto de irracional y de la estimación, en vez de profundizar en ejercicios que han perdido sentido.

- Las indicaciones puntuales de la habilidad 6, 8 y 9 en este nivel dejan clara la posibilidad de usar procedimientos para racionalizar, y dentro de la integración de habilidades de Relaciones y Álgebra puede articularse el uso de variables para estos contenidos: la habilidad 3 de Relaciones y Álgebra para noveno año² establece en sus indicaciones puntuales el trabajo con radicales, en ejercicios donde se usan monomios en el denominador y sumas o restas de radicales, para racionalizar utilizando el conjugado.

La calculadora ofrece una vez más solo un apoyo en la indagación de propiedades, aproximaciones y verificación de resultados. La racionalización no depende en nada del uso o no de este recurso. Lo anterior complementa el trabajo algebraico.

27. ¿Cuál es la ventaja de trasladar el estudio de factorización para noveno año?

Los métodos de factorización que se estudian en noveno año son:

- Factor común y fórmula notable.
- Grupos y factor común.
- Grupos y diferencia de cuadrados.
- Trinomio cuadrado perfecto.
- Factorización por inspección.

El estudio de este tema, permite un dominio algebraico muy efectivo, nutre el referente cognitivo del estudiante desde ese nivel, al requerirse un manejo muy eficiente de expresiones literales. Entre las atribuciones del docente se encuentra repasar estos temas en el ciclo diversificado, lo cual proporcionará más seguridad en el estudiante a la hora del trabajo con ecuaciones. Cabe destacar que la factorización se utiliza poco en la vida cotidiana y su estudio en la universidad es escaso. Por eso se redujo un poco la profundización en el tema.

28. ¿Cómo se relaciona en los programas de estudio la ecuación cuadrática con la función cuadrática?

Una forma muy provechosa de estudiar la función cuadrática es como una relación entre variables. Específicamente si $y = ax^2$, puede enfatizarse en que y es proporcional a x^2 , y analizar la diferencia con que sea proporcional a x . Para ello, se deba hacer los análisis del caso, si $a > 0$, $a < 0$, $-1 < a < 0$, etc. Proponer problemas y construir tablas que relacionan la variable independiente con la dependiente es valioso en este contexto, ya que la relación permite un tratamiento funcional de la ecuación.

Habilidad 4: Reconocer números irracionales en notación decimal, en notación radical y otras notaciones particulares.

2. Factorizar y simplificar expresiones algebraicas.

Por otro lado, las traslaciones vertical y horizontal son solo casos particulares de una ecuación cuadrática en dos variables, hecho que no puede dejarse pasar desapercibido.

Es muy importante deducir la fórmula general, completando cuadrados, al buscar la intersección con el eje "X" de la función cuadrática. Este hecho brinda la oportunidad de dar sentido a la gestión de aula, al proponer un sentido diferente del tema de estudio, ya que se expresa la ecuación de la función cuadrática de manera que se vea fácilmente las coordenadas del vértice. También se pueden proponer problemas de área de la física en donde interesen los tiempos o alturas iniciales. De esta manera, la conexión se concreta efectivamente.

29. ¿Por qué se incluye el estudio de la teoría de conjuntos en décimo año?

Hace algunos años, el estudio de la teoría de conjuntos se hacía en séptimo año y el objetivo de su dominio era el manejo por sí mismo de las propiedades básicas. En la actualidad se entiende la necesidad de la lógica de conjuntos como herramienta en otras áreas. El estudio de los conceptos básicos se establece para décimo año debido a la necesidad de su uso en el estudio de las probabilidades y de algunas dimensiones abstractas de las funciones.

30. ¿Se puede estudiar solamente el dominio máximo de funciones de la forma $f(x) = \frac{P(x)}{ax^2+bx+c}$?

Las indicaciones metodológicas para undécimo año en el área de Relaciones y Álgebra, dejan claro que:

- Al estudiar el concepto de asíntota vertical por medio de los valores que anulan el denominador de una función fraccionaria, se induce al estudiante a plantear la necesidad de trabajar con elementos del dominio máximo de la función, y esto puede incluir radicales en el denominador.
- Se hace necesario trabajar el tema de dominio máximo de funciones radicales cuando se abarque homotecias o traslaciones en funciones radicales de índice par.

Basados en esto, el desarrollo de actividades por parte del docente puede tomar un rumbo muy nutrido en lo que respecta a restricciones en el criterio de una función, aunque no se encuentre literalmente en la habilidad específica.

31. ¿Por qué se elimina el estudio de funciones trigonométricas?

En los nuevos programas se disminuye la cantidad excesiva de contenidos, para que el docente invierta tiempo en potenciar el enfoque central del programa y profundice en los tópicos.

Con los programas anteriores existían problemas en el aprendizaje de las funciones. En los cursos universitarios de cálculo que requieren funciones trigonométricas es frecuente que el docente proporcione esos contenidos. Además se trata de contenidos que favorecen a un sector pequeño de los estudiantes que seguirán carreras universitarias que los usarán.

Por lo anterior, se decidió favorecer el tratamiento de las funciones logarítmica y exponencial. Su vasta aplicación y estudiarlas como funciones inversas, favorece el abordaje de este tema.

32. ¿Cuáles procesos se favorecen con el estudio de los temas propuestos en lugar de estereometría en undécimo año?

Efectivamente, se sustituye trabajo en estereometría, pero se implementa con novedad:

- Geometría analítica.
- Calcular el área y perímetro de polígonos no regulares utilizando un sistema de coordenadas rectangulares.
- Estimar perímetros y áreas de figuras planas no poligonales utilizando un sistema de coordenadas rectangulares.
- Reconocimiento de elipses en diferentes contextos.
- Transformaciones en el plano.

En general se plantea un mejor trabajo de visualización, más que de cálculo simple, lo que ocurre con frecuencia si se cae en el abuso de las fórmulas de área y volumen. El valor agregado que ofrece a la geometría la referencia en los ejes cartesianos es insustituible, aún más cuando desde los primeros niveles el estudiante aborda las funciones y su representación gráfica. Cuando se solicita encontrar áreas de polígonos irregulares o de figuras no poligonales en el plano cartesiano, se despiertan procesos que en otras circunstancias no suceden, ya que el estudiante debe usar las fórmulas conocidas en figuras desconocidas para llegar a una solución.

33. ¿Cómo favorece el estudio de transformaciones en el plano y el sentido analítico al razonamiento del estudiante?

Existen diversas formas de promover el razonamiento, argumentación y resolución de problemas por medio de la geometría analítica y las transformaciones en el plano:

- Favorece el estudio del movimiento en las formas geométricas.
- Coloca en un territorio moderno los objetos geométricos.
- Crea vastas conexiones con el área de Relaciones y Álgebra.

El trabajo cartesiano prepara al estudiante para asumir las transformaciones en el plano con rigor y apertura, lo cual fortalece la inducción y deducción. El libre tránsito de ideas no está limitado a la geometría estática: más bien el movimiento despierta situaciones que en lo estático no ocurren. Si el enfoque con que se trabaja es totalmente mecanicista y el nivel de aplicación es muy pobre, sería muy difícil provocar razonamientos.

5 Actividades de desempeño y mediación

34. ¿Cómo favorecer la metodología de resolución de problemas en primer grado?

De la misma manera que se hace en los demás diez niveles. Las etapas de la lección y la organización de la misma funcionan de la misma manera, solo que tomando las medidas

del caso en cuanto a madurez intelectual, necesidades educativas especiales, tiempos de trabajo, ritmo de asimilación de conceptos, etc. En cuanto a la evaluación, debido a que es enteramente formativa, debe redactarse con cuidado indicadores para cada una de las habilidades estudiadas en este nivel, y mediante escalas de calificación (ojalá consultadas y validadas al menos institucionalmente), dictaminar con criterio profesional, el estatus de cada uno de los alumnos en el proceso de construcción de conocimientos. El dinamismo y las ansias de aprender, combinado con la riqueza que brinda el aspecto lúdico, hacen de esta población un centro de producción intelectual que puede servir como modelo para toda la escuela.

35. ¿Cómo se ajusta el programa de estudios de matemática a los requerimientos de los estudiantes con necesidades educativas especiales?

Con respecto a los estudiantes con adecuación curricular se les debe seguir brindando apoyo de acuerdo con sus características particulares. La metodología sí cambia. Sin embargo, los ajustes en esta, planeamiento y evaluación, se deben implementar en la práctica de acuerdo con el diagnóstico previo. El papel del programa de estudios es tan solo de instrumento. La responsabilidad de la planificación y la aplicación de las adecuaciones curriculares son tareas del docente.

El nuevo currículo permite ajustar el mismo problema en niveles de dificultad o profundidad, lo cual permite hacer más participativa la actividad de aula así como abordar distintas necesidades educativas, tanto al que se le dificulta en algún grado como al que le es fácil el trabajo en esta disciplina. Además la evaluación favorece al estudiante, ya que al valorar más el proceso y no solo el resultado, se reconoce el esfuerzo en el logro de las habilidades matemáticas.

El proyecto Reforma de la Educación Matemática considera que es conveniente que en el país se valore realizar una reforma global al tratamiento de las adecuaciones curriculares y su normativa, pues con frecuencia los docentes no poseen las condiciones (cantidad de estudiantes, de tiempo real, recursos, formación especializada, entre otros) para atenderlas apropiadamente y conforme el derecho que tiene cada persona con necesidades especiales.

36. ¿Cómo aprovechar la historia de la matemática en el proceso de apropiación de conocimientos?

El programa de estudios aporta:

Es relevante para la perspectiva de este currículo: el trabajo con problemas en contextos reales busca que en el aula se reinvente o reconstruyan los conceptos y procedimientos matemáticos que se estudian. Entrar en contacto con la historia de la construcción de esos objetos matemáticos favorece su aprendizaje. (MEP, 2012c, p. 39)

En el primer paso de la lección debe presentarse al menos en algunas ocasiones problemas históricos originales resaltando la necesidad de generalizar resultados a partir de la solución encontrada. Algunas estrategias son:

- Exposiciones, murales, boletines y carteles históricos (sobre hombres y mujeres matemáticos, aportes de culturas de renombre, descubrimientos interesantes, historia del 0, etc.).
- Trabajos extra clase (historia de , trabajos de Fermat, instrumentos de medición, sistema métrico decimal, navegación, aportes prehistóricos, sociedades precolombinas, etc.)

Esta planificación influye positivamente en las actitudes y creencias del estudiante.

37. ¿Cómo potenciar el eje de actitudes y creencias en el desarrollo del currículo?

Las actitudes y creencias positivas hacia las matemáticas son el impulso para asumir con motivación su aprendizaje. Es necesario dotar de sentido el proceso por medio del cual se lleva a cabo. Aquí la labor del docente adquiere especial importancia ya que debe integrarse la visión humanista e instrumental de las matemáticas a través de:

- La perseverancia. Equivocarse constituye una parte importante del proceso de aprendizaje, ya que al hacer correcciones y reflexionar acerca de ellas, se perfeccionan soluciones que se antes se creían correctas.
- Confianza en la utilidad de las matemáticas. Proyectar el uso de las matemáticas en el entorno por medio de situaciones concretas, acerca al estudiante a la trascendencia que su estudio implica. Por eso es tan importante proponer problemas reales que merezcan solución, y cuya utilidad en el trabajo posterior sea evidente para el estudiante.
- Participación activa y colaborativa. El trabajo en grupos es una actividad con mucho potencial en el aprendizaje de las matemáticas. No solo se incentiva la participación, sino que se propicia la sana competencia entre compañeros. Y si se promueven retos, competencias y actividades lúdicas, el aprovechamiento es mucho mayor.
- Autoestima en relación con el dominio de las matemáticas. Si un estudiante se cree capaz de aprender matemáticas, ya logró gran parte del camino. El ambiente de clase debe estar colmado de positivismo, respeto por la diversidad, colaboración y participación. Esto dota al grupo de un ambiente de fortaleza y confianza que se refleja en el trabajo matemático.
- Respeto y disfrute de las matemáticas. Conviene fortalecer el trabajo de aula con referencias a la historia del tema en estudio. Pensar en el proceso de construcción del conocimiento, y formar parte del mismo durante los momentos de la lección, incentiva en el estudiante un sentimiento de confort y disfrute de sus logros.

38. ¿Cómo implementar la estrategia metodológica de resolución de problemas con grupos muy numerosos?

La experiencia internacional muestra que esta metodología sirve aún con grupos de gran tamaño. En este aspecto, el docente debe entregarse a fondo para organizar la lección de manera efectiva y funcional.

Se reconoce la dificultad de trabajar con grupos numerosos, sin embargo esto sucede en cualquier ámbito. La propuesta metodológica de los programas de estudio requiere de un rol activo durante la lección (MEP, 2012c, p. 50). Esto significa que el estudiante

siempre debe mantenerse ocupado dando solución a problemas planteados estratégicamente, respondiendo a cuestionamientos referidos al proceso de resolución, ya sea en forma individual o grupal. En ese sentido, el segundo momento de la lección (que por naturaleza requiere de investigación, prueba y error), permite al grupo integrar esfuerzos en procura de descubrir conocimiento, en vez de dispersarse en el desorden causado por el tamaño del grupo. Lo anterior exige del docente una mejor preparación de la lección, ya que las deficiencias en este sentido aceleran el fracaso aún en los estudiantes con mayores facilidades.

39. ¿Cómo redirigir el trabajo estudiantil si una actividad o problema propuesto no cumplió las expectativas para las que fue ideado?

Algunas consideraciones que el docente debe tomar en cuenta al proponer problemas al grupo son:

Este estilo obliga a una preparación cuidadosa de la lección, involucrando la escogencia de los problemas, los tiempos a destinar para cada paso y la acción docente en cada momento, que no es solamente guía general para la construcción de aprendizajes automáticos sino que posee un carácter central en la interacción social y cognitiva de aula. (MEP, 2012c, p.44)

El criterio profesional cumple aquí una función preponderante al pre-validar cada una de la actividades por desarrollar. Sin embargo, variables como el tipo de problema (aplicación, conexión, reflexión), número de estudiantes por grupo, adecuaciones curriculares, actitud hacia la matemática, entre otros, influyen en el impacto que el problema propuesto pueda tener en el grupo. Cada intento evidencia algo que antes no se conocía, y esto puede dar origen a cambiar el problema para que la próxima vez, surta el efecto deseado en el desarrollo de la propuesta metodológica.

Cada problema debe aportar algo provechoso al estudiante: no se justifica que un problema carezca de significado o que se resuelva en un tiempo muy corto. Esto refleja serias deficiencias en su construcción. Tampoco se pretende que cada problema constituya un tema de investigación. La responsabilidad aquí recae en el docente. Su función es presentar problemas apropiados y gestionar las condiciones adecuadas para llevarlos a la práctica.

40. ¿Cómo debe introducirse el concepto de número irracional?

Una manera es usando una reseña histórica que muestre que el nacimiento de este tipo de números es respuesta a problemas matemáticos que surgieron en su momento. Por otro lado, se puede exponer la necesidad de que existen números diferentes a los números naturales, enteros y racionales, sin necesidad de llamarlos desde el inicio como irracionales. También, la calculadora puede usarse para que el alumno observe más rápidamente el desarrollo de decimales de un fracción, sin embargo se debe aclarar que la calculadora da apenas una aproximación.

Este es un concepto complejo desde el punto de vista epistemológico y cognitivo por lo que su estudio debe tratarse con cuidado. Cómo determinar en contexto la arista de un cubo de volumen dado, aproximar , aproximación de , etc., pueden ayudar al estudiante

a comprender la importancia y profundidad del tema. Una vez introducida su necesidad y sus propiedades básicas se trabajan en forma normal.

41. ¿Cómo contextualizar la teoría de conjuntos en la realidad del estudiante por medio de la resolución de problemas?

El estudio de la teoría de conjuntos en décimo año no pretende ser exhaustivo ni profundizar o invertir grandes cantidades de tiempo en realizar listas de ejercicios. Más bien se persigue inducir al estudiante en la *manipulación* de estos entes para el trabajo posterior en las probabilidades y asimilar adecuadamente algunas nociones en el trabajo con funciones. El tratamiento es básico: unión, intersección, pertenencia, subconjunto, complemento, e intervalos. Aunque la necesidad de aplicación en la vida cotidiana puede ser un poco escasa, los ejemplos más frecuentes se refieren a conjuntos que cumplen algunas características entre ellos.

6 Uso de la Tecnología

42. ¿Se introdujeron habilidades matemáticas referentes al uso de la tecnología o habilidades tecnológicas referentes a habilidades matemáticas? (*Habilidad 18, página 192; habilidad 10, página 292; habilidad 19, página 306; habilidad 10, página 389; habilidad 12, página 398*).

Al diseñar los programas, fue evidente la necesidad de integrar la tecnología en el proceso educativo de manera inteligente. Así, se decidió que además de indicaciones puntuales, esta debía tener un papel dentro de las habilidades que se desean desarrollar y evaluar.

La realidad nacional comprende dificultades de acceso (físicas y administrativas) y actitudes negativas por parte de algunos docentes o estudiantes (por falta de preparación y hábitos inadecuados). Por eso, si el uso de la tecnología se quedaba solo en las indicaciones puntuales (y no como contenidos), iba a ser muy difícil que se implementara efectivamente en las aulas. Y si se colocaban constantemente como recurso para el desarrollo para el currículo, resultaría casi imposible implementarlas. Por eso se elaboró una estrategia intermedia que comprende:

- Insistir en los fundamentos acerca de la relevancia del uso de las tecnologías como apoyo en la enseñanza de las matemáticas.
- Proponer indicaciones a lo largo de la malla curricular.
- Introducir su uso como habilidad (por lo tanto evaluable) en algunas oportunidades. La idea es propiciar un escenario para que su uso sea cada vez más extendido.

Las habilidades mencionadas³ reflejan lo expuesto anteriormente. No se pretende solo el dominio de la calculadora y el software matemático en sí mismos, sino que propician el apoyo instrumental para el desarrollo de nuevas habilidades.

43. ¿Cómo se debe implementar el recurso tecnológico en la enseñanza de la matemática?

El uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas promueve nuevas oportunidades para mejorar los aprendizajes y la experiencia de aula en esta disciplina. Al respecto, el programa de estudios indica: “La dinámica histórica actual pronostica una penetración más intensa de todas las tecnologías en la vida social del país y del mundo. Los programas de estudio deben preparar a la población para esta perspectiva”. (MEP, 2012c, p. 37).

El MEP tiene limitaciones que sin duda afectan un uso más ambicioso de las tecnologías. El país posee un desarrollo desigual, y esto debe tenerse en mente. Es decir, hay regiones donde será posible trabajar con tecnologías mejor que en otras. Lo que sí es claro es que donde se pueda hay que buscar las oportunidades para hacerlo bien. Las autoridades tienen la obligación de mejorar las condiciones en beneficio del estudiante en todo el país.

El programa de estudios es muy austero en la colocación de objetivos curriculares que requieren tecnologías. En general, se ofrecen rutas distintas para que cada docente realice su mediación pedagógica, aunque se insiste en su uso donde sea posible.

44. ¿Cuál es la importancia que se le da al uso de la calculadora?

La calculadora debe servir para simplificar los cálculos extensos y concentrar los esfuerzos en los procesos de razonamiento o de aplicación más significativos para el dominio de la matemática. En la fundamentación teórica de los programas de estudio se indica: “La calculadora debe ser un auxiliar. Debe insistirse en un uso de las calculadoras desde la Primaria para corroborar operaciones (cálculo mental, estimación) y como un auxiliar en la resolución de problemas y situaciones contextualizadas. (MEP, 2012c, p. 61). De esta manera, se propicia el uso de la tecnología, no como método de resolución, sino como apoyo en el logro de habilidades en donde los procedimientos no constituyen un fin en sí mismos.

En la malla curricular del programa de estudio se ofrece una serie de indicaciones generales y puntuales que buscan guiar al docente en la utilización de este recurso.

3. En el orden citado, estas son las habilidades:

- Utilizar la calculadora para resolver problemas y ejercicios numéricos con cálculos complejos.
- Utilizar la calculadora para resolver operaciones con radicales.
- Utilizar software de geometría dinámica para la visualización y la verificación de propiedades geométricas.
- Utilizar software para representar circunferencias con condiciones dadas, representar traslaciones de circunferencias y clasificar rectas en secantes, tangentes y exteriores a la circunferencia.

7 Planeamiento y Evaluación

45. ¿Cuál es el papel de las indicaciones puntuales?

Los objetivos de las indicaciones puntuales son delimitar los alcances de las habilidades específicas, y brindar a los docentes sugerencias metodológicas sobre cómo tratar dichas habilidades. Constituyen un recurso que no existe en la mayoría de currículos del mundo, y en ninguna parte con el desarrollo y profundidad con que se ofrecen en Costa Rica.

Debe entenderse que no se puede tratar cada tópico o habilidad de la misma manera; algunos requerirían un tratamiento diferente en las indicaciones puntuales (mayor profundidad, o más sencillez; mayor dificultad, o menos exigencia).

Así como las guías didácticas de los libros de texto son un apoyo para implementar los mismos, las indicaciones puntuales del programa de estudios de matemática constituyen un referente para uso exclusivo para el docente, de cómo puede elaborar y llevar a la práctica educativa las estrategias de mediación. El Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica va más allá de estructurar lo que debe enseñarse: también apoya al docente en cómo elaborar su propuesta metodológica.

46. ¿Existe en Costa Rica libros de texto que desarrollen un enfoque acorde con los nuevos programas?

En Costa Rica no existen aún textos que respondan como debe ser a los requerimientos de estos programas de estudio de matemática. Se recomienda guardar especial cuidado con algunas producciones debido a que no hay políticas de control con respecto a lo que se publica en nuestro país, y mucho menos en lo que se refiere a textos educativos. Puede haber libros que den una idea equivocada de la nueva metodología, adoptarla parcialmente u omitirla en su totalidad, lo cual induce al error al docente haciéndole pensar, por ejemplo, que sólo ha habido un cambio de contenidos.

El Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica no ha publicado ni revisado libros de texto. Por el momento se han elaborado diversos documentos de apoyo curricular para beneficiar y contribuir a la labor docente en los diferentes procesos de implementación curricular.

47. ¿Se requiere de más tiempo para resolver pruebas escritas si el enfoque es la resolución de problemas?

La resolución de problemas no tiene por qué afectar los tiempos de resolución de pruebas. Si el diseño de un instrumento está bien planteado, la distribución de puntos es concordante con el tiempo de trabajo. Si el trabajo de aula ha sido desarrollado efectivamente, la prueba debe cumplir un papel de verificación, mas no de castigo para el estudiante. Esto se logra evidenciando el logro de los procesos matemáticos mediante ítems elaborados profesionalmente de acuerdo con los logros obtenidos en el aula.

48. ¿Se puede integrar dos o más habilidades en un problema para ser evaluado en la prueba escrita de manera que no roce con la normativa vigente?

Para integrar dos o más habilidades en un mismo problema, es necesario:

- Valorar el nivel de dificultad del mismo (aplicación, conexión, reflexión).
- Verificar a cuál tipo de ítem se ajusta el problema seleccionado.
- Revisar el procedimiento necesario para resolverlo y determinar los puntos requeridos para llegar a su solución.
- Dejar claro en las instrucciones cómo se va a calificar, de manera que el estudiante tenga claro cuántos puntos va a lograr con el avance, procedimiento o logro obtenido en el mismo (en el caso de ítems de desarrollo).

La integración de habilidades en una prueba escrita no contradice las normas que establece el Ministerio de Educación Pública en el documento **La Prueba Escrita**. Como cualquier ítem, implica elaborarlo cuidadosamente de acuerdo con lo estudiado en clase y que persiga fielmente evaluar la(s) habilidad(es) para la(s) cual(es) fue construido.

49. ¿Debe consignarse con el mismo peso en la tabla de especificaciones, cada una de las habilidades integradas en un problema?

No. Esto depende del planeamiento didáctico. Cuando la dinámica de clase implique la integración de dos o más habilidades, el docente debe estimar el tiempo empleado en cada una de ellas, aunque su trabajo se encuentre integrado en la misma actividad. La razón es que puede haber habilidades cuyo aporte sea apenas básico, en contraste con algunas otras cuyo trabajo requiera de varias lecciones para su apropiación.

50. Si una de las habilidades integradas en un problema, es causal de apelación, ¿debe otorgarse el puntaje total de ese problema o solo los puntos a los que se refiere dicha habilidad?

Si un ítem de una prueba escrita está mal confeccionado debe otorgarse la totalidad de puntos del mismo, aun cuando esto implique el sesgo en la evaluación de otras habilidades específicas.

51. ¿Debe cada prueba escrita contener problemas de reproducción, conexión y reflexión?

No. La naturaleza de cada problema y su nivel de complejidad está en concordancia con el proceso desarrollado en el trabajo cotidiano y extraclase. En la tabla de especificaciones se consigna el tipo de ítem que de acuerdo con la normativa vigente se adecúa a cada una de las habilidades por evaluar. Si la inclusión de un problema de reflexión en la prueba escrita se torna complicado, o se prevé que puede causar en el estudiante efectos contrarios a los que se desea, es mejor reestructurarlo o proponerlo en el trabajo cotidiano. Así se satisface el nivel y la evaluación no pierde el sentido planteado por este currículo.

52. ¿Se puede llevar a cabo la evaluación sumativa de habilidades específicas por medio de los componentes hasta ahora establecidos por el MEP?

Sí. El **Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes** (MEP (2009) y sus reformas) establece los componentes para llevar a cabo la evaluación sumativa. Entre ellos:

- Trabajo cotidiano.
- Trabajos extraclase.
- Pruebas.

Las pruebas pretenden establecer cuánto conoce el estudiante sobre un tema en particular, y si lo utiliza correctamente en la resolución de problemas. Esto conlleva aprovechar al máximo cada tipo de ítem (objetivos y de desarrollo), de manera que en la prueba se refleje realmente para lo que fue diseñada. Si la evaluación de algún tema se torna difícil en dicho instrumento (por su nivel de dificultad, o por la integración de habilidades implementada en clase), diversificar la estrategia sería lo más conveniente. Puede entonces retomarse en el trabajo cotidiano o extraclase, lo cual otorga validez al mismo y brinda oportunidad al estudiante de demostrar lo que sabe.

53. ¿Cómo se puede fortalecer la evaluación sumativa?

La evaluación de las habilidades matemáticas debe responder al proceso y al nivel de complejidad de los problemas estudiados durante las etapas de la lección. Una evaluación que no promueva la recolección efectiva y fidedigna de datos para mejorar el proceso, pierde validez desde la óptica en que está planteado el programa. No es lo mismo evaluar objetivos procedimentales (que aluden al producto acabado, tareas cumplidas o no cumplidas), que evaluar habilidades (las cuales hacen se basan en la construcción del conocimiento a través de un proceso estratégico).

Estas son acciones que le competen al docente. Las indicaciones metodológicas y las estrategias de evaluación que impulsan los nuevos programas se pueden ajustar progresivamente a la estrategia de evaluación en sus dimensiones diagnóstica, formativa y sumativa (así como sucede con el planeamiento y la acción de aula). La evaluación de los aprendizajes se enriquece en la medida en que esta se entienda como parte del proceso, y no como castigo para el estudiante.

54. ¿Cómo podría influir la implementación de los nuevos programas de estudio de matemática, en la estructura de la prueba de bachillerato?

Se espera que en los próximos años este instrumento asigne un papel protagónico a los ítems de desarrollo. Si esto no se llegara a realizar constituiría un serio obstáculo para la implementación definitiva de los nuevos programas.

Referencias

- Ministerio de Educación Pública, Costa Rica (2009). *Reglamento de evaluación de los aprendizajes*. Costa Rica, San José: Litografía e Imprenta Universal S.A.
- Ministerio de Educación Pública, Costa Rica (2011). *La prueba escrita*. Costa Rica, San José: Litografía e Imprenta Universal S.A.
- Ministerio de Educación Pública, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (2012a). *Documento de apoyo al Plan de Transición 2014, Matemáticas*. San José, Costa Rica: autor
- Ministerio de Educación Pública, Proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica (2012b). *Programa de estudio en Matemáticas, Plan de Transición 2013-2015: Estrategia General*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública, Costa Rica (2012c). *Programas de estudio: Matemáticas. I, II y III Ciclos de la Educación General Básica y Ciclo Diversificado*. Costa Rica, San José, C.R.: Imprenta Nacional.

Créditos

Redactor del documento: Keibel Ramírez Campos

Editor y revisor: Angel Ruiz

Director general del proyecto *Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica*:
Ángel Ruiz