

INTEGRACIÓN E INTERDISCIPLINARIEDAD

Autora: Adriana Rabino

A) ¿QUÉ ENTENDEMOS POR INTEGRAR EJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA?

Un argumento muy común en los docentes es que no les alcanza el tiempo para dar todos los ejes y contenidos del Diseño Curricular.

Aunque parezca mentira, si se toman problemas ricos, en la práctica cuesta más aislar un eje que integrarlo con los demás. Sin embargo, en general, se persiste en la modalidad de pensar la enseñanza fragmentada de los contenidos de cada eje a través de tareas que no exigen o facilitan una mirada matemática más abarcativa.

La EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA (EMR) considera entre sus principios fundamentales el de **interconexión** “*La Educación Matemática Realista no hace profundas distinciones entre los ejes curriculares, lo cual da una mayor coherencia a la enseñanza y hace posibles distintos modos de matematizar las situaciones, bajo distintos modelos y lenguajes, logrando alta coherencia a través del currículo. Freudenthal propicia la interrelación entre ejes tan pronto, tanto tiempo y tan fuertemente como sea posible (Freudenthal, 1991:118). Justamente la resolución de situaciones problemáticas realistas a menudo exige establecer conexión y la aplicación de un amplio rango de comprensiones y herramientas matemáticas*” (Zolkower, Bressan, Gallego, 2005, p.93).

Un buen problema, implica una red conceptual que lo hace accesible y rico para la clase, en tanto promueve la búsqueda de distintas estrategias, el uso de distintos lenguajes matemáticos y demanda también, distintos contenidos de los ejes curriculares.

Probemos esto: busquemos un “buen problema”, trabajémoslo, y después de “sacarle todo el jugo”, hagamos una lista de los contenidos trabajados. ¡Nos vamos a sorprender!

Sugerencia: *Confeccionar una tabla de doble entrada en donde figuren los problemas trabajados y los contenidos y/o ejes del Diseño Curricular; entonces, cada vez que se trabaje un “buen problema”, efectuar el registro en la tabla y, de esta manera, se podrá realizar un control de los contenidos trabajados. Así, promediando el año, se puede hacer un balance y evaluar aquello que haya que reforzar o falte trabajar.*

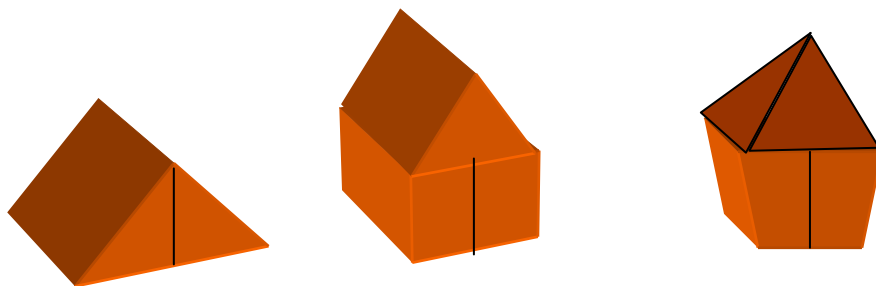
A continuación se presentan dos ejemplos de problemas que promueven la integración de temas curriculares:

1. CONFECCIÓN DE CARPAS

Tengo un hermano que tiene un negocio de venta de artículos de camping. En su negocio tiene un sector donde se confeccionan carpas de campamento a pedido. Todos los fines de mes oferta de retazos de lona con un descuento considerable al precio de lista.

El otro día se enteró que yo estaba intentando renovar todo mi equipo de camping y decidió regalarme un retazo de lona de 8,12 metros de largo (el ancho estándar es de 2 metros).

He aquí que me vio tan entusiasmado que también decidió regalarme la confección (que, por supuesto acepté de muy buen grado). Me mostró tres modelos diferentes de carpas (que ellos utilizaban habitualmente para las confecciones) y me dio a elegir:



Le pedí que me diera un poquito de tiempo para ver cuál me convenía más. Al otro día fui con la respuesta.

¿Podrías decidir tu en mi lugar cuál elegir y por qué?

Contenidos que pueden surgir en el desarrollo de esta actividad:

- figuras y cuerpos geométricos
- área, capacidad, volumen y otras magnitudes
- escalas
- relación área-volumen
- volumen máximo, área mínima
- ergonomía (ciencia que estudia la relación entre las palancas naturales del cuerpo y las medidas corporales para adaptar a la dimensión humana herramientas, muebles y viviendas)
- números y operaciones

2. PAPELERÍA Y ENVASES PARA LA FIESTA DE LA MOSQUETA¹

Después de hacer una breve historia de la localidad de San Carlos de Bariloche acompañado de datos estadísticos de la región que puedan ser de interés público y la relevancia que adquirió la industria del dulce de mosqueta, se pueden proponer actividades como las siguientes:

- *Elaboración de materiales gráficos: carpetas, folletos, credenciales, entradas, invitaciones, afiches de promoción para la localidad y ciudades vecinas, entre otras cosas. Para ello se analizarán distintos formatos y calidades de papeles, costos, etc. y se confeccionarán los modelos correspondientes.*
- *Diseño de distintos envases para promocionar el dulce (tamaño, forma capacidad, etc.), con su correspondiente etiqueta.*
- *Confección de cajas para envasar los frascos (relación entre la cantidad de cartón, el volumen de los frascos y el volumen de la caja).*

Contenidos que pueden surgir en el desarrollo de esta actividad:

- distintos tamaños de papel, relaciones entre sus áreas.
- proporción áurea

¹ Adaptación hecha por la autora del problema *Papelería y envases para la Fiesta Nacional de la Naranja*, que aparece en el material de Apoyo al último año de la Escuela Secundaria para la articulación con el Nivel Superior. Ed. Ministerio de Educación de la Nación. Cuaderno de trabajo para los alumnos. 2007. pág.9.

- números racionales e irracionales
- formas geométricas tridimensionales
- área, capacidad, volumen y otras magnitudes
- escalas
- relación perímetro-área
- costos, porcentaje
- volumen máximo-área mínima
- estadística

B) ¿QUÉ ENTENDEMOS POR INTEGRAR DISCIPLINAS?

Los defensores de la interdisciplinariedad insisten una y otra vez en que los problemas que se plantean en los diversos ámbitos son cada vez más complejos y que, por LO tanto, se necesita tomar en consideración muchos puntos de vista para trabajar en la búsqueda de su solución....Es necesario pensar en crear un nuevo tipo de persona, que sea más abierta, flexible, solidaria, democrática, crítica y con una formación cultural menos estancada que la que se suele inculcar en los sistema educativos actuales. (Balbuena, 1999, p.46).

La interdisciplina nace por la dificultad creciente para explicar los problemas que se nos presentan actualmente, por la dificultad de encasillarlos. Los problemas no se presentan como objetos, sino como demandas complejas y difusas que dan lugar a prácticas sociales con contradicciones internas e imbrincadas con cuerpos conceptuales diversos.

...La realidad nos supera, es casi imposible de explicar (Huberman, 2007, p.282).

Dando una mirada a la historia (sin necesidad de remontarnos a los griegos) se verá que hemos ido fluctuando entre períodos globalizadores (por ejemplo, el enciclopedismo) y otros en donde el saber era especializado (por ejemplo, el de la industrialización). Hoy en día pareciera que hay una postura más flexible al respecto, en donde se entiende a la interdisciplinariedad como un proceso, una meta a alcanzar (aunque parezca una utopía llegar a ella con absoluta plenitud).

Cuando se habla de interdisciplinariedad no nos referimos a la yuxtaposición de disciplinas sin relación aparente alguna (lo que algunos autores, como Piaget, denominan *multidisciplinariedad*), sino que se apunta a la idea de trabajar proyectos o problemas en donde exista una relación de hecho y que para su solución se necesite cooperación, interacción entre dos o más disciplinas, intercomunicación, enriquecimiento mutuo.(Huberman, 2007, p.283).

¿Cómo se podría definir la interdisciplina?

Hay que entenderla como una recopilación de estudios de distintas disciplinas que centran sus esfuerzos en el abordaje de un problema o de un trabajo colectivo...

Por eso, en toda utilización metodológica de la interdisciplinariedad hemos de tener en cuenta que:

- *posee un gran poder estructurador.*
- *se centra en unidades más o menos globales.*
- *trasciende los límites estrictos de una materia.*
- *persigue un conocimiento globalizador.*

[...] considero la interdisciplinariedad como un instrumento metodológico de gran potencialidad educativa que todo docente debe conocer, saber que es algo que está ahí y utilizarlo cuando las circunstancias lo permitan para conseguir unos objetivos educativos que, tal vez, con otros métodos no se alcancen o se logren con dificultades (Balbuena, 1999).

¿Es posible en matemática? ¿Es difícil? Justamente esta es una disciplina que, por sus características y campo de aplicación ofrece una gran adaptabilidad a la interdisciplinariedad.

Los pasos metodológicos o etapas que pueden ayudar en la planificación interdisciplinar son:

1. a) Surge la idea: tema, proyecto, problema...
b) Determinar los conocimientos necesarios y el equipo que participará.
c) Determinar costos (no precisamente económicos: horas extras escolares, etc.)
d) Desarrollar un marco integrador y las cuestiones que deben ser investigadas.
2. a) Especificar los estudios o investigaciones concretas que necesitan ser emprendidas. Estar atentos al nivel, que todos los integrantes puedan acceder a él.
b) Reunir los conocimientos actuales y buscar nueva información.
c) Resolver los conflictos entre las diferentes disciplinas.
d) Construir y mantener la comunicación a través de técnicas integradoras.
3. a) Cotejar todos los aportes y evaluar su adecuación, relevancia y adaptabilidad.
b) Integrar los datos obtenidos individualmente para determinar un modelo coherente y relevante.
c) Ratificar o no la solución o respuesta que se ofrece.
d) Decidir sobre el futuro de la tarea, así como acerca del equipo de trabajo. Es imprescindible presentar los resultados (memoria final) ante quien sea: puede ser el financiador del proyecto, un concurso, una exposición, etc.

Es muy importante el rol que juega el líder del equipo: es el sintetizador del trabajo, el comunicador de los resultados, el unificador del lenguaje, el controlador de los objetivos.

Y el resto de los alumnos, además de adquirir conocimientos, habrán aprendido otras formas de sintetizar, de consultar bibliografía, exponer ideas por escrito, discutir y debatir en equipo. Además habrán aprendido cómo presentar un trabajo y cómo hacer una memoria.

¿Es habitual este tipo de trabajos en el aula?

No lo es, tal como está el sistema actual educativo, no es proclive a trabajar en forma interdisciplinar. Pero, reflexionemos que desde el año 1983, dentro de los currículos obligatorios se han definido los temas transversales, los cuales es deseable sean trabajados en forma interdisciplinaria.

Al respecto, dice Balbuena (1999): *Teniendo en cuenta esos condicionantes, ¿puede un profesor proponerles un trabajo a sus alumnos en el que sea necesaria una visita a otras disciplinas?*

Mi respuesta es sí. Puede hacerlo porque su formación es suficiente como para orientar a sus alumnos y para ayudarles a alcanzar en la sucesivas fases del proyecto.

A continuación se presentan algunos dos ejemplos de problemas que exigen un trabajo interdisciplinario. los dos primeros son problemas actuales relacionados con catástrofes naturales y el tercero es un proyecto de investigación histórica.

1: TEMPORALES EN BUENOS AIRES

Este tipo de titulares se repitieron durante toda la semana en diarios, radio y TV (marzo 2008):

“Arrasados por el agua. Después del temporal, angustia: llovieron 60 milímetros en 2 horas” (Noticiero Canal TN, 7 de marzo de 2008).

Preguntas que pueden hacer de este enunciado un problema interdisciplinario interesante:

- ¿Qué significa esta expresión: “llovieron 60 milímetros en dos horas”?
- ¿Por qué se produjo la inundación?
- ¿Por qué, si llovieron 60 milímetros, en algunos lugares el agua le llegaba a la gente hasta la cadera?
- ¿Cómo se mide la cantidad de lluvia caída?
- ¿Por qué había más de un metro de profundidad de agua en algunas calles?
- ¿Cuál es el caudal de agua?
- ¿Qué pasa con las “bocas de tormenta”? ¿por qué las tapas de las alcantarillas son circulares y de diámetro constante?
¿Cuántos litros de agua por unidad de tiempo evacuan? ¿influye la pendiente del piso?
- ¿Cuáles son las consecuencias de las inundaciones? ¿Es un problema reiterado? ¿se puede hacer algo para prevenirlas?
- ¿Cuáles son las consecuencias de las inundaciones en el agrocultivo y el ganado?
- ¿Qué propuso el gobierno como solución?

Áreas involucradas: Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales.

2. PELIGRO!!! VOLCÁN EN ERUPCIÓN

El volcán Chaitén (Chile) entró en erupción (noticia vigente, mayo-junio 2008). Según voceros de canales nacionales y de la TV nacional de Chile, se estableció una “zona roja” totalmente restringida a 20 km de la base del volcán. Entre 20 km y 50 km de la base se considera área de “alto riesgo”, en la cual se puede circular en casos de extrema necesidad (búsqueda de animales, etc.) pero no se puede permanecer.

Preguntas que pueden hacer de este enunciado un problema interdisciplinario interesante:

- ¿Cómo se pueden determinar en un mapa las dos zonas peligrosas?
- ¿Cuáles son las características e historia de este volcán?
- ¿Alguna otra vez erupcionó? De no ser así, ¿por qué ahora? ¿Hay otros volcanes en la cordillera con características similares?

- ¿De que manera influyó y perjudicó la nube de cenizas que despidió? ¿De qué está compuesta? Mucha gente la usa como fertilizante ¿por qué será?
- ¿Qué consecuencias produjo la nube de cenizas en forma indirecta? (viajes, turismo, etc.)

Áreas involucradas: Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales.

3., TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS Y ARTE

Teniendo en cuenta las transformaciones geométricas: topológica, afín, proyectiva, semejanza e isométrica, analizar sus invariantes en pinturas de distintos autores a lo largo de la historia. Tomar como referencia el programa de Erlangen y ver si tiene relación con los procesos o épocas históricas.

Áreas involucradas: Matemática, Ciencias Sociales, Área Estética-Expresiva.

Contenidos: Transformaciones geométricas, Historia del Arte

BIBLIOGRAFÍA

BALBUENA CASTELLANO, LUIS (1999): *La interdisciplinariedad: una moda o una realidad (conferencia)*. Revista UNO. N° 23. p.44. año 2000.

BRESSAN, ANA., ZOLKOWER B. y GALLEGO, F.: *Los principios de la educación matemática realista*. En Perspectivas Teóricas en Educación Matemática. Libros de EL ZORZAL - MALKOK SRL. Julio 2005.

CORBALÁN, FERNANDO (2007): *Matemáticas de la vida misma*. Ed. GRAÓ.

HUBERMANN, SUSANA (2007): *Transversalidad e interdisciplinariedad: enfoques para un aprendizaje significativo. Programa de Actualización Disciplinar. Diálogo de Saberes: un camino en construcción*. Módulo Ed. Ministerio de Educación de la provincia de Río Negro.