

Razones y Proporciones en la Dinámica Cotidiana

Anabelle Castro, Rommel Alvarado, Omar Gätgens y Francisco Rodríguez
Sede Regional San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica
Costa Rica
acastro@itcr.ac.cr
Formación de Profesores – Nivel Básico, Medio

Resumen

Este artículo se enmarca en el proyecto de investigación “*Creación de metodologías que permitan la integración de ciencias y matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación diversificada costarricense*”, que fuera realizado por un equipo interdisciplinario conformado por profesionales en las áreas de matemática, física, química, biología y sociología. Junto a una breve contextualización teórica y metodológica, el presente artículo ofrece algunos ejemplos con prácticas y contenidos que faciliten a los estudiantes aplicar los conceptos de razones y proporciones en el análisis de casos vinculados a la vida cotidiana, y que a su vez permiten la integración con otras disciplinas.

En los últimos años ha sido evidente la descontextualización (económica, social, ambiental) en el sistema educativo costarricense de la enseñanza de los conceptos matemáticos y el creciente fracaso de los estudiantes en los cursos de matemáticas. Por este motivo la preocupación de los autores ha estado centrada en la búsqueda de actividades y contenidos que puedan ubicarse en el entorno vital de los alumnos, de manera que se logre no solo despertar su interés por los temas matemáticos, sino que además estas situaciones se conviertan en experiencias que ellos puedan imaginar y verificar, con el propósito de que obtengan aprendizajes significativos cimentados en teorías propuestas, entre otros, por Ausubel, Novak y Hanesian (1993) y Pozo (1996).

La ciencia y la tecnología han evolucionando y transformando la manera de vivir, la manera de proponer y resolver los problemas teóricos y prácticos; el modo de concebir el progreso material e intelectual; la manera de sentir, pensar y explorar la realidad. Actualmente ambas son claves en la economía y la cultura de los países más desarrollados (Bunge, 1984, 1999; Sagasti, 1981; Torres y Chavarría, 1990). La Ciencia y la Tecnología afectan, igualmente, la manera *como se hace y percibe las matemáticas*. Sin embargo aún cuando se sabe que la tecnología permite modernizar nuestras aulas y convertir el aprendizaje de las matemáticas y de las ciencias en algo más pertinente e interesante para los estudiantes, prevalecen sistemas tradicionales de enseñanza y los cambios se van dando más lentamente de lo debido (Black y Atkin, 1997; Castro y otros, 2004). Más que una excepción, esta es una regla en los sistemas educativos de los países latinoamericanos. Ante esta situación, algunos países, especialmente del mundo desarrollado, han introducido innovadoras metodologías en la enseñanza, tendientes a lograr un mayor interés y una mayor asimilación de los contenidos científicos y tecnológicos de parte de los estudiantes (la trascendencia de la Matemática en estas nuevas metodologías resulta obvia) (Blythe y otros, 1999).

Como las personas deben cambiar de trabajo varias veces en su vida – contrario a lo que sucedía hasta hace poco tiempo, cuando los trabajadores y profesionales tenían empleos fijos y a largo plazo, con funciones bien precisas y determinadas, las cuales experimentaban pocos cambios a lo largo de su vida laboral – la educación hoy en día debe ser más amplia y flexible en los distintos ámbitos de la tecnología para responder a dicha variabilidad laboral. En consecuencia, la promoción de la educación científica, matemática y tecnológica es esencial para enfrentar una época histórica signada por el cambio permanente, cambio en el que la ciencia y la tecnología cumplen un papel decisivo, provocándolo directamente,

conformándolo, encauzándolo o respondiendo a él (Black y Atkin, 1997; Bunge, 1984; Sagasti, 1981; Torres y Chavarría, 1990).

El trabajo del educador debe estar orientado al diseño y ejecución de *situaciones de aprendizaje significativas* (Díaz y Hernández, 1999), y la educación matemática debe orientarse a la *generación de capacidades analíticas, creativas y de razonamiento lógico*, tanto como a la concienciación de las responsabilidades que se tienen para con el medio ambiente, las comunidades y el país. Nuestra forma de enseñanza y sus contenidos tienen que experimentar drásticas reformas y lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas existentes actualmente o en el futuro previsible (Guzmán, 1998).

Muchas de las metodologías de aprendizaje se basan en los descubrimientos de la llamada *Escuela de Santiago*, cuyos principales representantes son Humberto Maturana y Francisco Varela. Las ideas más importantes de estos autores, y sus implicaciones para la teoría del conocimiento y los procesos cognitivos, se encuentran en su libro *El Árbol del Conocimiento* (Maturana y Varela, 2001; empero, la obra seminal del grupo es *Biología de la Cognición*, publicada en 1970 por Maturana). Las ideas de Maturana y Varela también están minuciosamente descritas y analizadas en Capra (1999, 2003). Para Maturana: “*Los sistemas vivos son sistemas cognitivos y el proceso de vivir es un proceso de cognición. Esta afirmación es válida para los organismos, tengan o no sistema nervioso*” (citado en Capra, 1999: 114).

Puede interpretarse las ideas de Maturana en el sentido de que el fin de la vida es el conocimiento. La estructura nerviosa y cerebral humana se ha venido diseñando en función del conocimiento. *Vivir es conocer* (“*El hecho de vivir – de conservar ininterrumpidamente el acoplamiento estructural como ser vivo – es conocer en el ámbito del existir. Aforísticamente: vivir es conocer*”). Maturana y Varela, 2001: 116). El conocimiento constituiría el fin de los procesos vitales. “*Este modo de identificar la cognición – escribe Capra – con los procesos vitales es ciertamente una concepción radicalmente nueva*” (Capra, 1999: 114). Si vivir no es independiente del conocer, resulta obvia la importancia de esta idea para los procesos del conocimiento (o de la cognición, en el lenguaje de Maturana y Varela) y de las metodologías que ayuden a construirlo, transmitirlo, asimilarlo y transformarlo. Para los procesos de enseñanza-aprendizaje las formulaciones de la *Escuela de Santiago* son de especial relieve.

Igualmente deben recuperarse las concepciones de Vigotsky de que *los individuos construyen su conocimiento a partir de sus contextos y realidades* (Hernández y Zamora, 2000) y de que la vida está “*programada*”, pero los conocimientos de tal “*programación*” son a la vez una creación individual y colectiva. El aprendizaje y la enseñanza son procesos sociales ejecutados por individuos. Las metodologías nunca deben perder de vista el carácter *fundamentalmente social de la enseñanza y del aprendizaje*. Se aprende *en-conjunto* (es decir, *con otros que son un nos-otros*) conocimientos en los cuales han dejado huella infinidad de individuos y generaciones. El conocimiento siempre se está transformando porque sucesivas generaciones al utilizarlos para resolver sus problemas le agregan nuevos matices, significados, perspectivas y dimensiones.

Estos planteamientos reafirman la metodología introducida en el proyecto “*Creación de metodologías que permitan la integración de ciencias y matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación diversificada costarricense*”, que estuvo a cargo de los autores. La implementación de las prácticas y materiales elaborados durante la investigación (2000-2004) - aplicados a varios grupos de estudiantes, profesores y asesores de matemática, así como su divulgación en eventos académicos dentro y fuera de Costa Rica - corroboran

que tales materiales y contenidos permiten crear *ambientes de aprendizajes más participativos y dinámicos*, que, al mismo tiempo, contribuyen a generar una actitud más crítica por parte de los estudiantes respecto a los contenidos vistos en clase; también exigen mayor razonamiento y facilitan la comprensión y asimilación de la materia, despertando, asimismo, mayor interés hacia el aprendizaje (Castro y otros, 2004).

Ejemplos

Los ejemplos que se presentan a continuación constituyen algunas de las formas posibles de acercarse a los temas tratados; naturalmente se les puede adecuar a las condiciones de los alumnos y de su entorno (y esto es lo recomendable).

I: Distribución de un día de nuestra vida. (Elaborado por el equipo investigador).

Esta actividad se recomienda para introducir el concepto de razón, reforzar hábitos y distribución adecuada del tiempo.

Indicaciones:

Trace una línea vertical y divídala en 24 partes iguales que representarán las 24 horas que contiene un día. Cada división representa una hora.

- Marque el número de horas que utiliza para cada una de las actividades que usted realiza.
- Utilice solo valores enteros para designar el tiempo en horas que usted invierte en las actividades diarias; así podrá describir la distribución de su tiempo durante un día cualquiera.

Puede utilizar como guía las siguientes preguntas:

¿Cuántas horas duermo diariamente? ¿Cuántas horas invierto en ver TV? ¿Cuántas horas invierto para alimentarme? (Incluya en un solo bloque la totalidad invertida en desayuno, almuerzo, cena y refrigerios) ¿Cuántas horas utilizo para ir a clases? ¿Cuántas horas empleo para trasladarme al centro de enseñanza? ¿Cuántas horas le dedico a las actividades recreativas? ¿Cuántas horas dedico a estudiar?

(Observación: Agregue cualquier otra actividad que usted realice y no esté contemplada en este texto).

Una vez que usted haya finalizado con la distribución de sus actividades en la representación de un día cualquiera, analice cuánto tiempo invierte usted en cada rutina.

Puede utilizar como guía las siguientes preguntas:

¿Qué fracción del día duerme usted? _____
¿Cuántas horas utiliza para ir a clases? _____
¿Cuánto tiempo toma para alimentarse? _____
¿Cuánto tiempo gasta en traslado de la casa al colegio, escuela o universidad? _____
¿Cuánto tiempo dedica a actividades recreativas? (ver TV, escuchar música, ir al cine o donde los amigos) _____
¿Cuántas horas diarias utiliza para estudiar? _____
¿Cuánto tiempo invierte en su aseo personal? (cepillarse los dientes, bañarse, lavarse las manos, etc.). _____

II. Nuestro grupo sanguíneo (Elaborado por el equipo investigador a partir de Barrantes, 1997).

Los objetivos de esta actividad son:

1. Realizar una pequeña investigación sobre la cantidad de personas que conocen los tipos sanguíneos, el Rh y el tipo de sangre que más está presente.
2. Comparar los grupos sanguíneos (tipos y Rh) de la muestra con los del total de la población en Costa Rica.

3. Contribuir a concienciar a un grupo de personas sobre la importancia de conocer estos datos.
4. Aplicar conceptos de estadística descriptiva y de razones y proporciones. (Porcentajes).

Procedimiento

Práctica A

1. Se trabajará en grupos de cuatro estudiantes. Cada estudiante seleccionará una muestra de 5 personas (amigos, parientes, profesores, administrativos). Deben incluirse cada uno de los estudiantes como parte de la muestra, por lo que cada grupo en total tendrá la información de 24 personas (cinco de cada miembro del grupo, más la información de ellos cuatro).
2. Pregunte a cada persona si conocen su grupo sanguíneo. En caso de que lo conozcan, pregúntele el tipo y el factor.
3. En caso de que la persona no conozca estos datos, háblele de la importancia de que lo conozca y sugiérole asistir a un centro médico a solicitar las pruebas para contar con esa información.

Guía de discusión.

1. Con los datos obtenidos realice una tabla de frecuencias.
2. ¿Qué porcentaje de los estudiantes no sabía su grupo sanguíneo?
3. ¿Cuántos tipos de sangre existen?
4. Investigue ¿que son antígenos y anticuerpos?
5. ¿Podría resumir la relación entre los distintos tipos de sangre?
6. ¿Por qué es tan importante conocer esta información?
7. ¿Cuántas personas tienen Rh+? ¿Qué porcentaje representa esta cantidad con respecto a la muestra?
8. ¿Cuántas personas tienen Rh-? ¿Qué porcentaje representa esta cantidad con respecto a la muestra?
9. ¿Por qué es importante conocer nuestro Rh?

Práctica B

En Costa Rica la distribución de las personas con base a su grupo sanguíneo es el siguiente:

Tipo de sangre	Porcentaje (Costa Rica)
A	31,14 %
B	13,23 %
AB	3,09%
O	52,54%

A partir de los resultados obtenidos en la parte A, complete el cuadro de la siguiente manera:

Tipo de sangre	Porcentaje (Costa Rica)	Porcentaje de la muestra

A	31,14 %	
B	13,23 %	
AB	3,09%	
O	52,54%	

Guía de discusión

1. ¿Existe mucha diferencia o similitud de los distintos tipos de sangre de la muestra con respecto al resto del país?
2. Si existen diferencias, ¿Cómo explicarlas? ¿A cuáles motivos atribuir las?
3. Presente los resultados obtenidos a sus amigos y parientes y analicen las implicaciones.

Comentario:

Ocho de cada 30 personas son rechazadas como donantes tras un breve examen estrictamente confidencial. La anemia y la presión baja son las causas más frecuentes entre las mujeres. La presión alta y las prácticas de alto riesgo –generalmente la convivencia sexual con varias parejas- son las más frecuentes entre los hombres.

Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1993). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Barrantes, U. (1997). *Biología para Décimo Año*. San José, Costa Rica: Ediciones Farben.
- Black, P. y Atkin, M. (1997). *Matemática, Ciencia y Tecnología. Innovaciones Educativas*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Blythe, T. y otros (1999). *La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el Docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Bunge, M. (1984). *Ciencia y Desarrollo*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte.
- Bunge, M. (1999). [Seminario sobre filosofía de la ciencia.] Datos en bruto no publicados.
- Capra, F. (1999). *La Trama de la Vida* (2ª. ed.). Barcelona: Editorial Anagrama.
- Capra, F. (2003). *Las Conexiones Ocultas*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Castro, A., Rodríguez, F., Alvarado, R. y Gätjens, O. (2004). “*Creación de metodologías que permitan la integración de ciencias y matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación diversificada costarricense*”. Informe Final Proyecto de Investigación. Santa Clara, San Carlos, Escuela de Ciencias y Letras.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Hernández, L. y Zamora, L. (2000). *Vigotsky y el Aprendizaje Escolar*. Mimeografiado. Universidad Católica de Costa Rica, Sede San Carlos, Ciudad Quesada, Costa Rica.
- Guzmán, M. (1998). *Tendencias Innovadoras en la Educación Matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Ed. Popular.
- Maturana, H. y Varela, F. (2001). *El Árbol del Conocimiento* (10a. ed.). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Pozo, J (1996). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje* (Cuarta Edición). Madrid: Ediciones Morata.
- Sagasti, F. (1981). *Ciencia, Tecnología y Desarrollo Latinoamericano*. Méjico: Fondo de Cultura Económica.

Torres, R. y Chavarría, M. (1990). Cultura, Ciencia y Técnica. En: Torres, R y Chavarría M. (Eds.), *La Revolución Científica y Tecnológica* (pp. 11 – 46). San José, Costa Rica: Cátedra de Historia de la Cultura, Escuela de Estudios Generales, Universidad de Costa Rica.