

ETNOMATEMÁTICAS, LAS MATEMÁTICAS “VIVAS”

Covadonga Rodríguez-Moldes Rey
I.E.S. Mugardos

Las **etnomatemáticas** constituyen hoy en día una rama totalmente consolidada dentro de las matemáticas; esto es así ya que se considera que un nuevo campo está establecido cuando existe una considerable producción investigadora, publicaciones, así como una comunidad organizada, una revista, cursos regulares, seminarios, conferencias y congresos. Todos estos requisitos los cumple la **etnomatemática** que está clasificada como disciplina matemática con el número (01A07) por las oficinas editoriales de las revistas *Mathematical Reviews* y *Zentralblatt für Mathematik*; en España, la doctora en Didáctica de Matemáticas por la Universidad de Granada, Dña M^a Luisa Oliveras, lidera al grupo etnomatemático español, habiendo presentado en el año 1.995, una magnífica tesis doctoral: “*Etnomatemáticas, formación de Profesores e innovación curricular*” así como publicado interesantes trabajos, entre otros: “*Matemáticas y Artesanías en Andalucía: Un estudio Didáctico-Antropológico*”.

El creador del término **etnomatemáticas** es Ubiratan D’Ambrosio, doctor en Matemáticas por la Universidad Estadual de Campinas (Brasil), quien, en 1.985, con motivo de la conferencia anual del NCMT (National Council of Teachers of Mathematics) fundó un grupo de trabajo llamado ISGEM (Grupo Internacional de Estudios Etnomatemáticos); el concepto **etnomatemática** surge al analizar la influencia de los factores socioculturales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; se trata de una combinación de la antropología cultural y de la matemática, a un nivel que podía ser llamado “la matemática de la comunidad”; trata de la manera particular en que grupos culturales específicos cumplen las tareas de clasificar, ordenar, contar, medir,...Constituye un germen de reflexión sobre matemáticas, cultura, educación y justicia social.

A pesar de que no es fácil dar con la definición precisa del término **etnomatemáticas**, para el profesor D’Ambrosio y para los expertos en educación matemática que en febrero de 1.996 se reunieron en Kuwait con el objeto de analizar lo que deberían ser las matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90, “...en cualquier grupo socio-cultural hay una gran variedad de herramientas para clasificar, ordenar, cuantificar, medir, comparar, tratar la orientación espacial, percibir el tiempo, planear actividades, razonar lógicamente, relacionar acontecimientos u objetos, deducir, actuar de acuerdo a los recursos, dependencias y restricciones existentes, etc. Aunque estas sean actividades matemáticas, las herramientas no son normalmente herramientas explícitamente matemáticas. En cualquier caso, constituyen los componentes básicos del comportamiento matemático, cuyo desarrollo *debería ser un objetivo prioritario en la enseñanza de las matemáticas en la escuela*. La manipulación de estas herramientas con una intención u objetivos claramente definidos es el resultado de esquemas reconocibles de pensamiento más que de práctica meramente ad hoc. A este complejo sistema de esquemas de pensamiento y práctica sistemática de le llama **etnomatemáticas** del grupo cultural al que se refieren. Las matemáticas con las que el niño llega a la escuela contendrán elementos de estas etnomatemáticas. No obstante, este conocimiento etnomatemático es por lo general dejado de lado en la escuela”.

A pesar de que la década de los 90 está próxima a finalizar, el *Informe Kuwait* no fue suficientemente analizado y discutido por los docentes de matemáticas en España, y sigue siendo una referencia de plena actualidad en nuestro país. En este informe, el apartado 9 se dedica a las **etnomatemáticas** y se plantea la siguiente pregunta:

¿Debería haber en las matemáticas escolares un sitio para el conocimiento etnomatemático de los niños?

Como respuestas posibles, en el Informe Kuwait se presenta la respuesta “Si” como alternativa1, indicando que tendría entre otras las siguientes consecuencias:

- Se respetarían los valores culturales
- Se reforzaría la autoconfianza de los alumnos
- Las actividades matemáticas seguirían siendo espontáneas y más beneficiosas para la mayoría de los alumnos.

Pues bien, ya somos muchos los ense_antes de matemáticas, que somos “gentes etnomatemáticas”, con la acepción que a este concepto de le daba en la presentación del ICEM 1 (1º Congreso Internacional de Etnomatemáticas, Septiembre. 1.998 . Granada): “*gentes que compartimos una visión plural de las matemáticas y de la cultura, considerando que la matemática es un producto cultural de innegable poder de resolución de situaciones problemáticas, de gran capacidad de identificación social y parte del pensamiento y modo de concebir el mundo*” y con esta filosofía, el Grupo Ares, del cual formo parte, llevó a cabo un proyecto titulado “**Aportación “etnomatemática” a la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria: el árbol, la madera y ...”la medida**” con la idea de llevar al aula de matemáticas en secundaria algunas de las matemáticas que conocen y manejan de forma natural los trabajadores de la madera, en un intento de demostrar que, no solo los matemáticos y

otros “elegidos” saben matemáticas; también *saben y hacen* matemáticas muchas otras personas en sus quehaceres habituales.

El procedimiento seguido consistió

1.-En realizar entrevistas y visitas a tasadores de árboles y aserraderos de las que seleccionamos dos que aportan dos visiones complementarias del mundo de la tasación ; uno de ellos, D. José Sánchez, recibió una formación escolar básica que le permitió efectuar por él mismo los cálculos del volumen de madera que compraba y tasaba, el otro, D. Manuel Estrada, careció en su juventud de formación escolar, teniendo que utilizar recursos propios, como la memoria, para poder efectuar las tasaciones. Del análisis detallado de las entrevistas, no solo se puede apreciar que el mundo de la tasación está impregnado de contenidos matemáticos, sino que ofrecen aportaciones muy interesantes sobre temas como Ecología o Educación que pueden ser objeto de análisis detenidos tanto por parte de alumnos como de profesores. Este es un extracto de las respuestas obtenidas:

Entrevista con D. José Sánchez:

-Usted ve un pino y ¿ qué hace ?

Lo cubico a ojo de buen cubero, como decimos nosotros. Tienes que basarte en una medida como referencia, por ejemplo sabes que 23 cm de diámetro cubica 104 cc.

-Pero, eso dependerá de la altura que tenga el árbol ¿no?

Eso es lo que cubica una pieza de 23 cm de diámetro y 2,5 m de alto, que puede considerarse un cilindro; el pino, sin embargo, nosotros le llamamos “cono recto”, porque hay “cono recto” y “cono truncado”, que es el que tiene una base mayor que otra. El pino es un cono truncado que empieza, por ejemplo en 44 y termina en punta, pero lo cubicamos como recto aunque las “toradas”, que vienen a ser un trozo de tronco, son conos truncados. El volumen lo hallamos por la cabeza más baja, por ejemplo, una cabeza de 23 cm y otra de 24, la cubicamos por 23 y, con 2,50 m de largo daría 104 cc

-¿Lo sabe de memoria?

Hice de chaval unas tablas usando $\pi \cdot r^2 \cdot h$. que es la fórmula del volumen del cilindro que aprendí en la escuela. De pequeño, empecé en la madera con mi padre, el transportaba pinos, pero quería ganar más que los otros -ganaba 20 ptas desde que salía el sol hasta la noche- por eso mi padre empezó a contratar la madera, de noche traía la lista de las medidas a casa y yo la cubicaba, así fue como yo empecé.

Bien, volvamos a los árboles. Cuando usted lo mira ¿cómo puede saber el precio?

El tasador no tiene más que un secreto, saber donde está de pie.

-¿Qué quiere decir ?

Quiere decir que tienes que conocer la zona en la que te mueves: como son los árboles de la zona ya que, por ejemplo, en la ribera los pinos tienen 10, 11 ó 12 piezas de 2,50 m, pero si vamos más arriba tienen 5 ó 6, que es la mitad, pero no es la mitad de madera, ¡es la mitad de altura! Punta la tienen los dos también. A lo que íbamos, tu ves un pino de 10 piezas (te lo hago con números si quieres), ahora hacemos otra vez la proposición del 23: si tiene 10 piezas y la 5ª vez que es de 23...!ese pino cubica 1 metro cúbico!. Volumen igual a área de la base por la altura, o sea, $104 \times 10 = 1$ metro cúbico aproximadamente (bueno 1,040), pero ¡coge un lápiz y lo hacemos!

-La verdad es que no lo veo tan claro

¡Es clarísimo!, coges un árbol de 10 piezas, calculas la 5ª pieza que da 23, acuérdate del cono truncado, por abajo da más y por arriba menos, por eso miramos la 5ª pieza; seguimos, tiene 23 que da 104 por 10 hace 1,04 metros cúbicos, ¡es muy fácil!, sólo estamos hablando del sistema métrico decimal.

-La 5ª pieza mide 104...

Decímetros cúbicos, y el total del árbol es en metros cúbicos, el diámetro de la pieza en centímetros y el alto en metros. Otra prueba, un árbol con 32 en la 5ª pieza cubica 2,01, es decir 1 metro cúbico más que el anterior ¡con una diferencia de tan sólo 9 cm en el diámetro!

- Resumiendo , usted ve un pino y calcula la 5ª pieza

La 5ª, la 4ª, depende, siempre la del medio, éste es un cálculo que tengo por norma, pero ahora con el paso del tiempo, casi ni me hace falta mirar el árbol, digo: 1 m, 1m200, 1m800, la verdad es que soy bastante rápido, no me dan anotado, si yo ando por el monte no me dan anotado.

- ¿Siempre se paga la madera en ptas.?

En la actualidad sí. Antes era igual que los tratos en las ferias en reales y duros. Por ejemplo, se hablaba de 7.000 e 10-refiriéndose a reales la primera cantidad y duros la segunda- que equivalían a 1.800 ptas; 10.000 menos 10 que son 2.450 ptas... todo era así. La mayoría de la gente que andaba en estos tratos no sabía leer ni escribir, pero esto lo calculaban muy bien.

-¿Vive mucha gente del monte por esta zona?

Vivió más de lo que vive; aún hay gente que vive del monte aunque poca. Hay una cuestión difícil: si tienes árboles buenos en un monte (robles, castaños,...), todos sabemos que producen muy buen oxígeno para la naturaleza y están protegidos, pero...¿qué haces si vives de esa finca, no tienes otra cosa y no te dejan cortar los árboles?.

- Para terminar ¿qué piensa usted que podemos hacer los profesores por el mundo de la madera y de los árboles?

Si a los alumnos se les da educación ya está, porque el que es educado respeta la Naturaleza.

Entrevista a Manuel Estrada

- **¿Cómo cubica? ¿Usa tablas?**

No sé como se cubica. Sabía la tabla de memoria. No obstante llevaba una copia en el bolsillo y ante la duda miraba, casi nunca me hacía falta mirar, sólo en aquellos árboles que no eran los habituales que compraba o que el largo no era el corriente.

- **¿Qué relación hay pino-edad-metros cúbicos?**

Según el terreno. Hacia los 25 años un pino puede dar 1 metro cúbico en rolla. Como curiosidad un eucalipto dio 1,300 metros cúbicos, sin contar apeas, en 19 años. El eucalipto es más rentable que el pino porque crece más rápido.

- **¿Qué cálculo mental hace a la vista de un pino?**

Lo miro y sé lo que mide. A veces, si son muchos, mido el diámetro aproximado con el metro a una altura de 2,50 m y cada dos metros y medio se rebajan 2 cm y así calculo los troncos. Si es eucalipto bien hecho se rebaja menos. Normalmente no me hace falta. Voy viendo los árboles y por tanteo calculo lo de uno y otro y al final sumo.

- **¿Le gustaría que su hijo fuese maderista?**

No, porque hay que tener mucho dinero y arriesgar, unas veces te sale bien y otras no. Ahora se trabaja mucho para las bateas, son eucaliptos que se cortan a 30 m de largo y de sección cuadrada de 40 cm de lado, eso da mucho dinero porque las pagan muy bien y queda mucho recorte para la celulosa. Cuentan que por cada tronco pagan más de 60.000 ptas y eso es más de lo que daría en celulosa, aunque para sacar esos troncos hace falta mucho derrame de otros árboles.

2.-En investigar en distintas fuentes sobre contenidos matemáticos del mundo de la madera y los árboles; se analizaron textos y con la información obtenida sobre las distintas técnicas para tasar árboles se llegó a la conclusión de que los tasadores entrevistados seguían un método que ofrece gran precisión. En estas investigaciones “descubrimos” una rama de la Biología, íntimamente relacionada con las matemáticas, la **ALOMETRÍA** que consiste esencialmente en estudiar relaciones entre distintos parámetros, por ejemplo, el diámetro de un árbol (a la altura del pecho) de una cierta especie, y la madera que producirá, o el número de árboles plantados en una cierta superficie y la altura que alcanzarán. Las ecuaciones de estas alometrias se obtienen después de una cuidada recogida de datos que, una vez representados, se distribuyen y ajustan según una ecuación exponencial del tipo: $y = a \cdot x^b$, aplicando a esta ecuación logaritmos, se obtiene: $\log y = \log a + b \cdot \log x$, que, representada en coordenadas logarítmicas, da lugar a una recta que permite obtener resultados y predicciones entre las variables que se están estudiando.

3.-Se analizaron diversas formas y posibilidades de llevar al aula el tema y se construyeron y diseñaron materiales y actividades relacionados con la madera para utilizar en el aula.

Bibliografía sobre etnomatemáticas:

D'AMBROSIO, U. 1985. Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5,1.

D'AMBROSIO, U. 1996. *Educação Matemática. Da teoria à prática*. Papirus. Sao Paulus. Brazil.

OLIVERAS C., M.L. Tesis Doctoral. (1995) Parcialmente publicada como: *Etnomatemáticas, formación de Profesores e innovación curricular*. Comares. ISBN84-8151-241-9. Granada. 1996.

OLIVERAS C., M^a. L. (1997). *Reflexiones sobre el perfil del profesor de Matemáticas del próximo siglo*. Alternativa para la Formación de Profesores de Matemáticas. pp.49-74. Santiago de Chile. ISBN:956-272-797.

GÓMEZ CHACÓN, I.M : *El marco cultural en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Una revisión bibliográfica en Actas. VII jornadas andaluzas de educación matemática "Thales"*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba y S.A.E.M.

I.C.M.I Kuwait (1.986). *Las matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90*. Mestral libros

GRUPO ARES : El mar y la pesca: actividades de matemáticas Revista AULA, nº 63 julio/agosto 1.997. Edit GRAÓ. Barcelona