

# Hacer Matemáticas en «El Molino de Lecrín»

José Gutiérrez Pérez  
 (SAEM Thales, Equipo Pedagógico de «El Molino de Lecrín»)

## I. Presentación

La Granja Escuela «El Molino de Lecrín» es un Centro Educativo situado en la provincia de Granada, al pie de Sierra Nevada, en un medio natural poco degradado y de alto valor ecológico.

Durante el curso escolar y de lunes a sábado, recibimos a escolares, profesores de EGB en ejercicio o universitarios de toda la geografía andaluza y otras comunidades autónomas, ofreciendo la posibilidad de trabajar conjuntamente en un medio diferente, con unos recursos didácticos poco frecuentes en los ambientes urbanos.

Como objetivos prioritarios, el Equipo Educativo de la Granja se propone:

1. Compartir en grupos pequeños las tareas de la huerta, el establo, la transformación de los alimentos producidos, el reciclaje de papeles y materiales de desecho, la elaboración de jabones, la obtención de esencias aromáticas a partir de las plantas del entorno, la investigación del medio social y el descubrimiento de interacciones en los ecosistemas del medio natural.

2. Poner en práctica metodologías participativas basadas en la no competitividad, la mutua colaboración y la discusión colectiva, manipulando, visualizando y reflexionando en presencia de los objetos de estudio.

3. Posibilitar la creación permanente a través del juego y la animación.

4. Proyectar los aprendizajes hacia el *currículum* escolar aunando esfuerzos con el profesorado.

## II. Las Matemáticas en la Granja

La reflexión y el trabajo matemático que se desarrolla en la Granja Escuela no constituyen un fin con valor propio, son las demandas de cada situación las que determinan los instrumentos matemáticos a utilizar, exigiendo como condiciones:

- que sean herramientas ágiles y manejables desde el nivel de maduración de los niños y niñas;
- que posean cierto prestigio cultural;
- que se utilicen ordinariamente en el quehacer cotidiano del medio rural;
- o que surjan de la invención e ingenio de los niños y niñas en los variados contextos.

Predomina en todo momento la utilidad y el realismo característico de las ocupaciones, tareas y conflictos a que se enfrenta en su quehacer diario el agricultor, granjero, alquimista, panadero, carpintero, alfarero o naturalista: *El aprendizaje matemático se concibe aquí como una forma natural de inventar e imitar procedimientos significativos que poseen una proyección clara sobre la realidad.* Los niños y niñas son conscientes en todo momento de las intenciones que se persiguen al utilizar un determinado procedimiento.

*El trabajo educativo no está subordinado a ningún imperativo de contenido matemático mínimo*, la magnitud y alcance de los aprendizajes se perfilan al conjugar equilibradamente las tareas a desarrollar con la agilidad del grupo para generar respuestas atrevidas o construir medios de resolución gratificantes y oportunos. Con frecuencia, se atienden las peticiones del profesorado planificando conjuntamente algún contenido propio del *currículum* escolar y de fácil conexión con los recursos y actividades de la Granja Escuela.

Una visión superficial puede considerar casi anecdótico el aporte conceptual que recibe el *currículum* matemático escolar durante una semana. Esto ocurriría si no se considera que los materiales elaborados, los datos recogidos, los procesos y tareas desarrolladas sirven de apoyo, motivación y refuerzo al posterior trabajo de aula. Se ofrece a su vez al profesor una demostración práctica de la importancia de la manipulación en los procesos de aprendizaje, el valor de la reflexión colectiva sobre las tareas y problemas surgidos, así como la construcción y puesta a punto de soluciones creativas, elaboradas a partir de necesidades reales, y orientadas por los propósitos e intereses de los propios niños y niñas. A lo largo del curso, y dentro del contexto escolar, la Granja Escuela se convierte en un referente inevitable.

### III. Naturalizar las situaciones de aprendizaje

El aula a veces se convierte en un espacio cerrado, excesivamente artificioso, presionado por la formalidad y exigencias de actividades rígidamente estructuradas que coartan la creatividad y el libre pensamiento de los alumnos y alumnas. Naturalizar las situaciones de aprendizaje significa ofrecer contextos usuales dotados de medios y recursos apropiados, capaces de estimular y organizar los descubrimientos básicos necesarios para el desenvolvimiento social e intelectual de los niños y niñas en su medio ordinario.

A continuación presentamos una serie de consideraciones elementales que determinan *principios generales de procedimiento* para el equipo de profesores que desarrollan las actividades diarias de la granja, creándose un marco real para la integración del pensamiento matemático en la cotidianeidad y familiaridad que se merece. Estos principios constituyen aportaciones inmediatas que garantizan el uso obligado e ineludible de procedimientos matemáticos en las actividades y tareas de la Granja-Escuela:

— Agilizar la resolución de situaciones complicadas con marcado carácter cuantitativo.

— Simplificar y esquematizar procesos naturales sometidos a variabilidad.

— Facilitar la comprensión de cambios y transformaciones en lo material.

— Simbolizar alteraciones y relaciones de dependencia en el medio social y natural.

— Acotar los límites de la materia orgánica e inorgánica.

— Delimitar espacios escénicos, territorios, ámbitos de supervivencia o competición animal y vegetal.

— Valorar la rentabilidad, costo, índice de consumo y productividad en las áreas de producción, consumo y manufactura.

— Realizar estimaciones y cálculos aproximados en situaciones con magnitudes discretas como la edad, el número de animales, el número de árboles...; y con magnitudes continuas como la longitud, la superficie, el peso, la capacidad, el volumen...

— Valorar el sentido y consecuencias del error según los materiales y productos con que se manipule.

— Iniciarse en el manejo de técnicas e instrumentos de medida de carácter convencional utiliza-

das para cuantificar la tierra y los productos obtenidos en la huerta o el establo.

— Disfrutar de las posibilidades lúdicas que ofrecen las matemáticas en contextos reales.

### IV. Fenomenología y etapas de trabajo matemático

Las actividades de la vida social y los acontecimientos del entorno natural han constituido desde siempre una fuente inagotable de cavilaciones epistemológicas para el ser humano. También el saber matemático se ha visto enriquecido desde la más remota antigüedad por preocupaciones y problemas de tipo práctico, íntimamente ligados a la vida cotidiana y los sucesos que en ella acontecen.

En el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas se ha construido en los últimos años todo un campo teórico que ofrece una sólida *fundamentación social a los diseños curriculares*. Su propulsor, el profesor Hans Freudenthal (1983) concibe el aprendizaje matemático como un recorrido fenomenológico a través de las múltiples situaciones reales en que aparece un determinado concepto; haciendo hincapié sobre todo en su valor cultural y motivacional.

En otro orden, el profesor Bishop (1987) considera la matemática como un hecho cultural propio del saber acumulado por un determinado grupo social a lo largo de sucesivas generaciones, y concibe el aprendizaje matemático como un proceso de enculturación ligado a un medio singular y a los recursos evolutivos disponibles en ese momento.

El paisaje y los elementos naturales que rodean al viejo molino harinero, así como el conjunto de actividades y tareas que en él, en cuanto contexto particular, se desarrollan, ofrece a la fenomenología una riqueza y variedad de recursos digna de ser aprovechada. *En la historia del medio rural, el uso matemático ha estado presente en todas y cada una de las facetas laborales, domésticas, lúdicas, monetarias, administrativas, gubernativas...*, ya sea como agente objetivo de justicia social, o como elemento de comunicación y uso convencional digno y legítimo.

Basándonos en los descubrimientos y propuestas de Dienes (1959), Bruner (1960), Lovel (1982), Alsina y otros (1987), estructuramos el trabajo educativo referido a los aspectos matemáticos en tres niveles de intervención:

1. *Nivel manipulativo*, de naturaleza visual y motora, en el cual la intuición ofrece un conocimiento directo, elemental y burdo del entorno. En esta etapa previa a la siguiente se adquiere una percepción vaga e intuitiva de algo que no está totalmente entendido, pero que sirve a la lógica y el razonamiento posterior.

2. *Nivel de representación*, se pone de manifiesto con los gráficos, dibujos, esquemas, maquetas... Se utiliza el mural como elemento de síntesis de las tareas realizadas.

3. *Nivel de análisis*, en el que el individuo posee un marco conceptual previo que utiliza en sus reflexiones y análisis, actuando con una lógica interna al enfrentarse a cualquier situación problemática.

1.—El *nivel manipulativo* se da en forma de acciones y procesos reales de manipulación, construcción, acondicionamiento, asistencia o creación artesanal; tareas que aparecen en el desarrollo de las actividades de la granja o actividades de preparación de fiestas y juegos:

- Manipulación de áridos en la asignación de la dieta diaria de los animales del establo.

- Medición de parcelas agrícolas, superficies de competencia vegetal, rediles, corrales y viviendas del ganado.

- Combinación y disolución de volúmenes para la fabricación de jabones, perfumes, limonadas y refrescos.

- Manipulación de recipientes para áridos y líquidos.

- Determinación de pesos para la fabricación de pan, rosquillas y bombones.

- Construcción de puentes, cabañas, naves espaciales con soporte geométrico, hornos para cerámica, comederos y nidos para pájaros, juguetes de marquetería o escayola, semilleros para la huerta, moldes para el jabón o el papel reciclado, marcos para telares...

- Elaboración e interpretación de los calendarios de siembra, las frecuencias de riego, abonado y recolección de los productos de huerta.

- En las observaciones meteorológicas referidas a la lluvia, evaporación, temperatura, época de floración de frutales, pérdida y recuperación de la masa foliar de los árboles de hoja caduca, o regreso de aves migratorias.

- Observación de los astros y construcción de maquetas para su estudio.

- Modelado de imágenes para construir relieves,

ilustrando el proceso de transformación de superficies en volúmenes a través de la superposición de láminas y dibujos.

- Elaboración e interpretación de mapas sencillos utilizando escalas apropiadas a cada situación.

2.—En el *nivel de análisis* se hace uso de los conocimientos matemáticos de los alumnos y alumnas para interpretar, comprender y parcelar la realidad de forma geométrica, aritmética o estadística. Es una perspectiva puramente gráfica o conceptual la que se potencia en este nivel:

*La aritmética*.—Para Castro y otros (1987), *La práctica aritmética encierra una doble intencionalidad*:

- i. Pretende por una parte cuantificar con símbolos las acciones, relaciones y transformaciones que acontecen en el mundo real, utilizando criterios coordinados y reversibles de carácter psicológico tales como el orden, la cantidad o la medida.

- ii. Establece por otra parte un juego interno de reglas y conexiones formales, estructuradas en dos



operaciones fundamentales y sus derivadas inversas.

En el proceso de abstracción-generalización de las relaciones y transformaciones que ocurren en los contextos numéricos surgen modelos mentales que ilustran individualizadamente los actos aritméticos, asignando a cada situación un procedimiento heurístico más o menos complicado. La fenomenología de la Granja abunda fundamentalmente en el «apartado i», y sostiene sus ensayos sobre modelos de tipo lineal, cardinal o de medida; relegando el «apartado ii» junto con los modelos más de tipo funcional al ámbito de las enseñanzas regladas. La aritmética está presente en:

◦ En los calendarios de siembra, las frecuencias de riego, abonado y recolección de productos.

◦ En las observaciones meteorológicas diarias referidas a la lluvia, la evaporación del agua y los cambios de temperaturas.

◦ En las anotaciones fenológicas correspondientes referidas a la época de floración de frutales, los intervalos de pérdidas y regeneración de la masa foliar en los caducifolios, el regreso de las aves migratorias a la eclosión de los primeros huevos de determinadas especies de insectos y arácnidos.

◦ En los ciclos de celos, partos, y edades de los animales.

◦ En los itinerarios por la naturaleza se trabaja la estimación y el cálculo aproximado en forma de previsiones acerca de las trayectorias recorridas, los tiempos empleados, los cambios de altitud y desniveles en el paisaje, las cotas de altura geológica, las distancias percibidas entre referentes destacados del entorno...

◦ También en el establo se establecen estimaciones sobre el consumo de agua y alimentos, la producción de leche o la rentabilidad de algunas especies.

◦ En las tareas de mantenimiento, distribución y acondicionamiento del comedero.

◦ En la compra-venta de sellos para las cartas que se envían a los familiares y amigos.

La *geometría*.—Se podría considerar como la *matemática del espacio*, tomando por objeto el analizar, organizar y sistematizar los conocimientos del entorno. De un entorno natural ajeno a la creatividad humana y de un entorno artificial creado por el hombre con su ciencia, su tecnología y sus artes...; infraestructura mínima para hacer real un viejo sueño: construir un lenguaje adecuado capaz de descri-

bir y transformar las dimensiones, formas, movimientos y relaciones que se dan en estos entornos (Alsina y otros, 1987).

Según los criterios de estos autores, las actividades espaciales más frecuentemente desarrolladas en la granja son de tipo cuantitativo (referidas a las medidas numéricas de longitud, amplitud, áreas y volúmenes) y figurativo (referidas a la regularidad, simetría o transformación en las formas geométricas, independientemente del tamaño y el material). Dichas actividades utilizan básicamente modelos estructurales, energéticos o tecnológicos y se desarrollan en un intervalo espacial que va desde los objetos meramente manipulables («meso-espacio») hasta aquello que rebasa las posibilidades naturales de apreciación visual del sujeto, auxiliándose de lo gráfico, óptico y fotométrico («macro-espacio» y «micro-espacio»).

En su acepción etimológica, la palabra geometría deriva del griego «ge», que significa «tierra» y «metreîn», que significa «medir»; con ello señalamos la inquietud latente en nuestros antepasados por medir las porciones de tierra, la capacidad de los graneros o la utilidad de determinados recipientes. La geometría está presente en:

◦ En las formas naturales de los animales, vegetales, rocas y minerales del entorno.

◦ En la distribución y aprovechamiento de las parcelas de cultivo agrícola.

◦ En los sistemas de regadío y la disposición de acequias y canales.

◦ En la representación de las formas y distancias entre los distintos elementos y estructuras del paisaje y del espacio.

◦ En los códigos de comunicación específica que utilizan los niños deficientes.

◦ En las cercas y vallas que delimitan los corrales para el ganado.

◦ En las estructuras y volúmenes construidos para los montajes artísticos, los juegos, decorados y fiestas.

La *Estadística* en cuanto conjunto de datos numéricos representados de forma ordenada en tablas, gráficos o dibujos, cubre ese segundo nivel de trabajo representativo:

◦ En el recuento diario de los productos recogidos en el establo.

◦ En los frecuentes muestreos realizados en el entorno acerca de los seres vivos y minerales que existen en el valle.