



## TALLER DE MUSIMÁTICAS: EXPERIMENTANDO CON SONIDOS

**Manuel Amaro Parrado**, *I.E.S. Jándula, Andújar (Jaén)*, [mamarop@msn.com](mailto:mamarop@msn.com)  
**María Arroyo Chica**, *CEM Enrique Granados de La Carolina*,  
[maria.arroyo.chica@gmail.com](mailto:maria.arroyo.chica@gmail.com)

### RESUMEN.

Este taller sirve como complemento práctico a la ponencia "LA MÚSICA: MATEMÁTICAS HECHAS ARTE".

En él, se realizarán varios experimentos y se escucharán fragmentos de obras clásicas que dejarán de manifiesto la base matemática subyacente a toda la teoría musical.

- El monocordio de Pitágoras. La teoría de la octava, la quinta y la cuarta.
- El plato de cimática, o cómo las vibraciones nos afectan a todos los niveles.
- Construcción de un botellófono en el que explicar cómo se produce el sonido y qué es una nota musical.
- Construcción y posterior interpretación de un vals inédito de Mozart, siguiendo las indicaciones que el propio genio de la música dejó en 1777.
- La razón áurea en la música.
- Traslaciones y homotecias en ejemplos musicales.

**Nivel educativo:** ESO, Bachillerato.

## BARICENTRO Y EQUIDAD EN CUESTIONES GEOGRÁFICO-GEOMÉTRICAS CON GEOGEBRA

**Ana Belén Heredia Álvarez**, I.E.S. Pablo Rueda, Castillo de Locubín (Jaén),  
*anabelenha@gmail.com*

**María Peñas Troyano**, I.E.S. Luis Bueno Crespo de Armilla (Granada),  
*mptroyano@gmail.com*

**Miguel Ángel Fresno Martínez**, I.G.A., Granada, *miguelfresno@gmail.com*

**Rafael Ramírez Uclés**, Dep. de Didáctica de la Matemática, U. de Granada,  
*rramirez@ugr.es*

### RESUMEN.

Partiendo de la determinación del centro geográfico de un territorio (de tamaño adecuado para poder considerarlo plano) se introduce el estudio de los centros de gravedad de sistemas puntuales, lineales y de polígonos cualesquiera mediante métodos geométricos y con la utilización de GeoGebra.

Se analizan las relaciones entre la media, la media ponderada, la división de superficies en partes iguales y la determinación del baricentro de figuras planas uniformes.

**Nivel educativo:** Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Nos planteamos la determinación del centro geográfico del municipio en el que nos encontramos, de la provincia de Jaén o de nuestra comunidad autónoma.

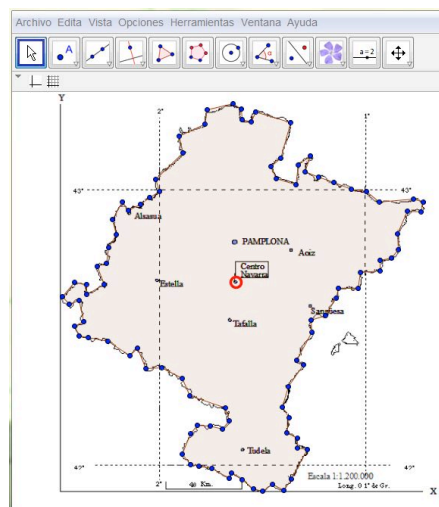
Los métodos geográficos para estas determinaciones, que pueden encontrarse fácilmente en internet resultan tremendamente complejos, la cuestión es si podremos mediante GeoGebra lograr su determinación de una forma más rápida y sencilla.

### 2. GeoGebra NOS AYUDA.

Esta será la motivación para tratar con el alumnado el tema del baricentro de figuras planas, más allá del triángulo, encontrando métodos que nos permitan con regla y compás (GeoGebra) determinar el baricentro de un cuadrilátero y su generalización a cualquier polígono.

La experimentación que nos permite el software ayuda a contrastar las hipótesis que aparecen y a detectar los errores que provoca la intuición.

Las prácticas guiadas nos muestran la distinción entre el centro de gravedad de un conjunto de masas puntuales (media aritmética),





el borde de un polígono (media ponderada) y la superficie del mismo, lo que puede trasladarse al cálculo del centro geográfico mediante distintos criterios, basados en equidad, que no siempre nos llevarán al baricentro.

El objetivo del taller es manejar, junto a los conceptos matemáticos y algunos materiales manipulativos, las herramientas y comandos de GeoGebra que nos permiten visualizar los conceptos y resolver los problemas de forma más eficiente.

### 3. CONTENIDOS

Parte I: Concepto de Baricentro. Ventajas del uso de GeoGebra.

*Aplicación: Determinar centros geográficos*

Parte II. Otros puntos notables de un triángulo. Ventajas del uso de GeoGebra.

*Aplicación: Situar un servicio compartido por varias localidades.  
Criterios según tipo de servicio.*

### 4. NECESIDADES

Sala con condiciones para trabajar con ordenadores, cañón proyector y los asistentes deberían acudir con sus ordenadores personales y GeoGebra 4.4 instalado.

El taller debería desarrollarse el viernes 4, para coincidir en fecha con la conferencia de Rafael Ramírez.

### REFERENCIAS.

[http://www.javiercolomo.com/index\\_archivos/Centro.htm](http://www.javiercolomo.com/index_archivos/Centro.htm)

<http://www.santafe-conicet.gov.ar/~aguilera/apuntes/baricentro.pdf>

[http://wiki.geogebra.org/es/Manual:P%C3%A1gina\\_Principal](http://wiki.geogebra.org/es/Manual:P%C3%A1gina_Principal)

[http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9983:2-agosto-2008-conjeturas-a-partir-de-los-puntos-medios&catid=198:geometrdinca-y-matemcas-interactivas&directory=67](http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=9983:2-agosto-2008-conjeturas-a-partir-de-los-puntos-medios&catid=198:geometrdinca-y-matemcas-interactivas&directory=67)