



Los pequeños naturalistas (Jiménez Aranda, 1893)

UNA FORMA DIFERENTE DE VISITAR EL MUSEO DEL PRADO

Laura Urbina Muñoz (Profesora de Matemáticas)

El cuadro *Los pequeños naturalistas* podría servirnos para poner imagen a los *Encuentros* del Museo del Prado entre docentes. En él contemplamos a unos niños entregados al placer de la curiosidad. De un modo parecido, nosotros, cada dos años, también nos entregamos a las propuestas de nuestros compañeros. La mía incluye un conjunto de materiales e ideas para enriquecer nuestro trabajo en el aula y para continuar satisfaciendo esa curiosidad infantil a la que nunca hay que dejar de alimentar. En mi labor como profesora de Matemáticas, es muy importante la búsqueda de nuevos ejemplos que enriquezcan mis clases y consigan mostrar el lado amable de la materia. Reclamo que las visitas al Museo sean interdisciplinarias, porque juntos sumamos más. A los profesores que no lo crean así, les invito a participar en un Encuentro, seguro que cambian de opinión.

La ponencia que presenté el día 23 de abril tiene el siguiente esquema (se incluyen enlaces a obras citadas y a materiales, para mí, interesantes):

1.- Introducción: *Mirar un cuadro.*

2.- Origen del Museo del Prado (información para curiosos: Origen del edificio antiguo):

2.1. Carlos III y la Ilustración en España.

2.2. Las expediciones científicas.

3.- Conquistas realizadas en arte gracias al estudio de la geometría:

3.1.- Conquista de la belleza.

3.2.- Conquista de las emociones.

3.3.- Conquista del espacio.

1.- Introducción: *Mirar un cuadro.*

Con este guiño quiero hacer un comentario obvio pero necesario; hay que poner en valor, escuchándonos, lo que cada uno ve en un cuadro, sea el profesor de arte, el de matemáticas o nuestros alumnos. Descubrí la colección del Prado a través de los ojos de los visitantes que aparecían en aquel programa de La 2 de TVE, *Mirar un cuadro*. Un cuadro puede ser el arranque de una historia (podemos emular en el aula, con nuestros alumnos, la propuesta de relatos para docentes del Prado), una excusa para aprender ornitología (la SEO ha publicado un libro sobre pájaros en la obra pictórica del Prado), mitología (una antigua compañera de la asignatura Cultura Clásica realiza una visita con sus alumnos mientras les lee fragmentos de textos clásicos), etc. Un cuadro es mucho más que un cuadro, es un mundo de posibilidades.

¿Qué puede ocurrir si uno se embarca en una excursión al Prado con la profesora de matemáticas? Lo más probable es que ésta, por deformación profesional, no pueda evitar hablar a sus alumnos de los cuadros que la han inquietado porque en ellos se trasgreda alguna ley física. Aquí van un par de ejemplos, en las siguientes obras podemos contemplar mesas y fluidos que se resisten a dejarse gobernar por la gravedad. Las mesas levitan y los fluidos no

están afectados por la ley de composición de movimientos que haría que la leche siguiese una trayectoria parabólica. El autor usa la trasgresión como una licencia artística. Está claro que la visión de la Magdalena bajo unas patas carecería de la fuerza de la Magdalena que contemplamos en el retablo y, tal vez, la leche moviéndose parabólicamente, restaría poder a lo sagrado.



Vida de la Magdalena y San Juan Bautista (1359-1362)



Virgen de la Leche de Lembrí (1410-1415)

Por motivos de limitación temporal no traté más ejemplos de mirada matemática-científica a la obra pictórica del Museo, pero podemos con nuestros alumnos:

- a) Emplear el friso de los frescos de la ermita de San Baudelio para explicar movimientos en el espacio. Recordarles que no todas las figuras geométricas sirven para teselar el espacio y se puede, usando los frisos, explicarles los movimientos más comunes: traslaciones y rotaciones.
- b) Comprobar, mediante sencillos cálculos de proporcionalidad, la adecuación de las medidas de las sombras sobre un bodegón.
- c) Habiéndoles presentado en el aula previamente imágenes de rayos X de cuadros (pueden conseguirse a través de la red las imágenes de las divisiones a carbón que hay bajo algunos lienzos), hacer que imaginen la “red de celdas” que soporta a cada lienzo frente al que los situamos. Con ello se pretende mejorar su imagen espacial y hacer que generen un sentido de la medida. Intentar, con el sistema de posicionamiento de cada uno, que ubiquen objetos concretos. Este juego será la excusa perfecta para que se detengan a observar un cuadro, para buscar detalles en él.

Y hablando de detalles, los cuadros incluyen objetos del campo de las ciencias: instrumentos de medida, de navegación, de observación de las estrellas, etc. Ningún detalle dentro de un cuadro es gratuito, nuestros alumnos necesitan por tanto una cultura científica para poder comprender la historia que el autor les quiere contar, para comprender el simbolismo de la obra y en definitiva para disfrutarla. Corresponde a los profesores de ciencias proporcionar a los alumnos esta cultura. En el siguiente enlace encontraréis un buen cuadro para comenzar con esta labor, <https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/la-vista/>. En esta obra, *La vista de Brueghel el viejo y Rubens*, encontraremos telescopios, astrolabios, globos terráqueos y una esfera armilar entre otros. Suficiente para emprender la tarea.

2.- Origen del Museo del Prado (información para curiosos: Origen del edificio antiguo):

2.1. Carlos III y la Ilustración en España.

Presidiendo la sala de pintura española del siglo XIX se encuentra una maqueta de 1785 del proyecto original del Museo. Nuestra visita interdisciplinar podría comenzar frente a esta maqueta.

https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/maqueta-en-madera-del-edificio-del-museo-nacional-del-prado/?no_cache=1

En 1785, Carlos III y su primer secretario, Floridablanca, deciden fundar una Academia de Ciencias. Entre 1785 y 1792 se construye un magnífico edificio bajo la dirección de Villanueva. La idea era que dicho edificio se convirtiese en un gran gabinete científico. Carlos III afrontará una serie de reformas que tenían por finalidad la adecuación de la ciudad a los tiempos modernos: reformas educativas, económicas, ensanches en la ciudad de Madrid, creación de diversas academias, etc.

Al fallecer su hermano en 1759, Carlos III, educado en Italia, inicia el viaje de regreso a Madrid para tomar posesión de la corona. Al puerto de Nápoles acudirá una flota formada por dieciséis fragatas que pondrá rumbo a Barcelona. La fastuosidad del embarque y la multitud que acude a despedir a su monarca quedan reflejados por Joli en estos dos cuadros:

<https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/salida-de-carlos-iii-del-puerto-de-napoles-vista-desde-el-mar/>

<https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/embarco-de-carlos-iii-en-napoles/>

Del mismo autor, aunque no expuesto, el Prado cuenta con una obra que relata la abdicación del Reino de las Dos Sicilias. A consecuencia de tratados internacionales firmados por España tras la Guerra de Sucesión, una misma persona no podía ser rey de España y del Reino de las Dos Sicilias. El tratado de Utrecht pretendía así evitar la creación de poderes hegemónicos en Europa.

<https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/abdicacion-de-carlos-iii/>

Esta retrospectiva pictórica da cuenta de la magnitud del viaje de un monarca. Más de una decena de barcos de grandes dimensiones para escoltarlo, navíos donde se siguió manteniendo vida palaciega, con bailes y entretenimientos para los infantes. La travesía hasta el puerto de Barcelona duró once días y el total del viaje dos meses. Llegaba así, al trono, un hombre de

esmerada formación y sensibilidad científica, que siempre deseó ser recordado como un sabio. Se lo puede ver en esta obra de Ranc, expuesta en el Prado, de niño frente a un manual de Botánica (rama en la que España, durante su reinado, llegaría a convertirse en una potencia gracias a las expediciones científicas).

<https://www.museodelprado.es/coleccion/galeria-on-line/galeria-on-line/obra/carlos-iii-nino/>

2.2. Las expediciones científicas.

Imaginemos que fuese descubierto un nuevo continente hasta ahora ignoto. Sigamos imaginando que somos enviados a él con el encargo de volver para describirlo. Probablemente contrataríamos para nuestra expedición a los mejores fotógrafos. Pero si la expedición tiene lugar en el siglo XVIII, ese papel crucial corresponderá a los dibujantes. Los nombres de José del Pozo, José Guío, Fernando Brambila (que llegaría a ser pintor de corte), pertenecen a los dibujantes que acompañaron a Malaspina en su magnífico viaje. Se puede leer más sobre sus métodos de trabajo en el libro *Los pintores de la Expedición de Alejandro Malaspina* de Carmen Soto Serranos. Así mismo algunas láminas originales pueden verse en el Museo Naval de Madrid.

El trabajo se realizaba al natural, y sería a la vuelta cuando se remataría en estudio. Lo más habitual era a la aguada o en forma de grabados. Carlos III tenía claro que la hegemonía mundial pasaba por el control de las Indias y por lo tanto la información sobre ellas había de ser de calidad. Se patrocinaron gran número de expediciones científicas que zarpaban desde Cádiz. Sin duda, la más conocida fue la expedición Malaspina por lo magnífico de la empresa: dar la vuelta al mundo. Su objetivo era cartografiar el mundo conocido con extraordinaria precisión para lo que se dotó de una tripulación entre la que, además de cartógrafos, figuraban un buen plantel de científicos y dibujantes. No fue la única expedición de ese siglo, también merece una mención la expedición comandada por Pehr Löefling en el Orinoco. La finalidad de ésta fue la demarcación precisa de los dominios españoles y portugueses. En la expedición viajó Löefling, joven sueco discípulo del famoso Linneo, al que se debe la actual clasificación del reino vegetal. El Jardín Botánico de Madrid propone un itinerario que nos lleva por las especies del nuevo mundo al mismo tiempo que nos describe esta expedición. El recorrido puede hacerse presencialmente o a través de la página web del Jardín. Podéis acceder a esa sección del Jardín a través del siguiente enlace:

<http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/jardin/index.php?Pag=84>

Para leer más sobre las expediciones científicas os remito el siguiente enlace, es muy interesante:

https://www.casadevelazquez.org/fileadmin/fichiers/investigacion/Ateliers/Conocer/Las_expediciones_cient%C3%ADficas_espa%C3%B1olas_en_el_siglo_XV_III.pdf

3.- Conquistas realizadas en arte gracias al estudio de la geometría:

3.1.- Conquista de la belleza.

La primera de las conquistas con que iniciamos este bloque, es la de la belleza. La conquista de la representación de una figura humana de forma tal que resulte creíble y a la vez hermosa. En el Museo, en las salas dedicadas a la escultura, podemos contemplar varios cánones. En mi trabajo hablo de dos: el pitagórico y el canon clásico o áureo.

Canon pitagórico.

El *Diadumeno* es una copia romana de un original griego, probablemente en bronce, atribuido a Policleto. Este escultor pertenecía a la secta de los pitagóricos y por tanto esta escultura se rige por este canon, el cuerpo tiene una longitud de siete veces y media la longitud de la cabeza. La escultura nos muestra a un atleta instantes antes de participar en una competición deportiva ya que se está ataviando con la única prenda que se le permitirá lucir en el evento, una diadema.



Diadumeno,
copia romana (140-150) del original de Policleto (420 a. C.)

Los pitagóricos son una secta que surge alrededor de la figura de Pitágoras, a ella pertenecen no sólo matemáticos, también escultores, arquitectos y músicos. Los días finales de trimestre, cuando uno no sabe muy bien que hacer con sus alumnos, os recomiendo para 1º y 2º de la E.S.O., el episodio de dibujos animados *El pato Donald y el mundo de las Matemáticas*.

<https://www.youtube.com/watch?v=rJkdjL21Tqs>

(podéis encontrarlo en versión original y en castellano)

En este pequeño episodio (casi media hora) se habla de la secta y de la proporción áurea. Pitágoras estaba convencido de que existía en el universo un orden oculto que podría descifrar si estudiaba la proporción de los cuerpos, de

las figuras geométricas. A pesar de sus contribuciones al campo de las matemáticas, murió frustrado por ser incapaz de encontrar el significado que el universo encerraba. En el Museo se encuentra un relieve en mármol, *Las ciencias matemáticas*, que decora una de las escaleras laterales. En él aparece el sabio griego, retratado con un enorme turbante, rodeado de objetos relacionados con el estudio de las matemáticas. Entre estos elementos se encuentra, en las páginas de un libro, el esquema de la demostración geométrica del teorema de Pitágoras. Sería interesante mostrar a los alumnos esta demostración en un ambiente tan distinto como el de la clase y las aulas. Se les podría también contar la anécdota de que sobre el fuselaje de la sonda espacial Vogayer se grabó este esquema, en clara alusión a los hitos del conocimiento humano.



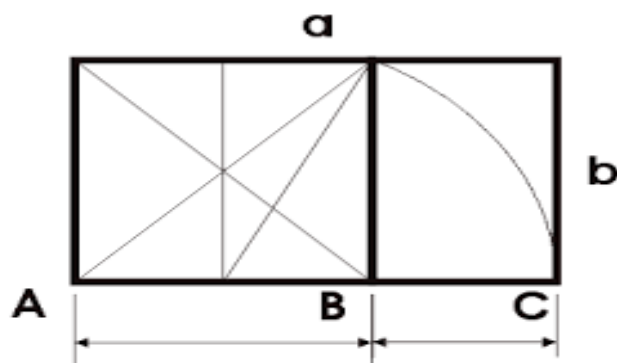
Las ciencias matemáticas, Helguero (1753-1759)

Canon áureo.

El número áureo en matemáticas lo identificamos con la letra griega ϕ en honor al escultor Fidias. Fue él quien empezó a incorporar en sus obras este canon. Era contemporáneo de los pitagóricos, concretamente de Policleto, pero mientras éste prefería retratar lo cotidiano, Fidias optaba por los dioses. Para él, la conquista de la belleza, tenía la finalidad de retratar con dignidad a los dioses, a pesar de conservar apariencia humana. A él se le atribuyen la Atenea que presidiría el Partenón y el Zeus de Olimpia. Para introducir el número áureo a los alumnos se puede realizar (pueden realizar esta actividad los de todos los niveles porque es sencillísimo) un rectángulo de proporciones áureas.

PASOS PARA TRAZAR UN RECTÁNGULO ÁUREO.

- 1°.- Partir de un cuadrado y encontrar su centro geométrico. Para ello se trazan sus dos diagonales.
- 2°.- Trazamos una paralela a los lados pasando por este punto.
- 3°.- Esta recta corta a los lados no paralelos en dos puntos, pinchamos con el compás en uno de ellos y lo abrimos hasta alcanzar uno de los vértices más lejanos.
- 4°.- Trazamos el arco para obtener el punto C, y con él construimos nuestro rectángulo áureo.



Si dividimos la longitud del segmento mayor (AB) entre la longitud del menor obtenemos (BC) obtenemos 1.6 con infinitos decimales: el número áureo. Una escultura habrá seguido la proporción clásica si al situar la divisoria en el ombligo y centrarla dentro de nuestro "detector de proporción clásica" se cumple: la distancia ombligo-cabeza cae dentro del rectángulo menor y ombligo-pies dentro del rectángulo mayor.

Se pueden realizar ejercicios para identificar distintas proporciones en escultura, en la siguiente página encontraréis imágenes dónde se han trazado divisorias que permiten distinguir esculturas clásicas de las que no lo son.

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/belleza/eclasica.htm

El canon clásico fue adoptado como el canon de belleza en el retrato humano y, de la escultura, se incorporó a la pintura. Podéis trabajar con cuadros renacentistas con los alumnos o incluso, esto les hace mucha gracia, leer las reglas de composición de Vitrubio. Automáticamente echarán mano a una cinta métrica y se pondrán a medirse. Si bien que comprueben si sus orejas son una tercera parte del tamaño de su cabeza no entraña grandes complejidades, medir si al disminuir su altura 1/14 parte, abriendo las piernas, comprobar si el triángulo formado por éstas es equilátero, empieza a ser una actividad complicada y al mismo tiempo divertida. Como ejemplo de canon clásico en pintura en mi exposición hablé de Durero. Durero era un amante de las matemáticas, a él debemos varios manuales de geometría y proporción. Entre las figuras que enseña como trazar en ellos se encuentra la espiral áurea, a la que en matemáticas nos referimos, en su honor, como espiral de Durero. En su grabado *Melancolía I* incluye un cuadrado mágico que puede darnos juego en el aula por sus propiedades numéricas. Podéis encontrar como se construyen cuadrados mágicos y las propiedades del cuadrado de Durero en la siguiente entrada de la Wikipedia, es bastante completa:

https://es.wikipedia.org/wiki/Cuadrado_m%C3%A1gico

3.2.- Conquista de las emociones.

La disposición de los elementos que integran un cuadro dentro de la escena, protagonistas principales y secundarios, así como objetos, nos transmite sensaciones. Esa disposición, esas líneas de fuerza que utiliza el autor para situarlos, son la clave. Mi conclusión, después de analizar varias obras, es

que estas líneas responden a estilos más que al dramatismo de la historia narrada. En una obra barroca primarán, frente a la sobriedad de las verticales propias del neoclasicismo, las diagonales, incluso las espirales. Como ejemplo pongo aquí estos dos cuadros. Tanto *San Jorge luchando con el dragón* como *El martirio de Santa Catalina* son escenas dramáticas. Sin embargo, mientras san Jorge nos transmite crispación, tensión, la santa nos transmite placidez. En la primera de las obras vemos al caballo y a san Jorge dispuestos sobre dos diagonales que se encuentran en el centro geométrico del lienzo. La santa posa erguida y su espada no se blande, reposa en paralelo al cuerpo, subrayando así esa rectitud que inspira calma.



San Jorge y el dragón Rubens
(1606-1608)



Santa Catalina Yañez de la Almedina (hacia 1510)

Propongo como actividad en el aula, en las unidades de geometría, utilizar como ejemplo de elementos de la geometría euclídea (puntos, rectas y planos), este tipo de análisis, para que los alumnos encuentren líneas de fuerza y deduzcan las sensaciones que les transmiten diferentes disposiciones pictóricas.

3.3.- Conquista del espacio.

Iniciamos aquí el último apartado de nuestras "conquistas". Él solo merecería una ponencia donde hablaríamos de perspectivas y encuadres. En el presente trabajo nos contentaremos con analizar la composición de la obra *La fragua de Vulcano*. Considero imprescindible en este apartado dedicar unas líneas al gran maestro del espacio, Velázquez.

La fragua de Vulcano es una obra realizada durante su primer viaje a Italia. Contiene un gran número de elementos que se han analizado en la presente ponencia. Los cuerpos humanos que se desnudan al calor de la fragua siguen el canon clásico, son esculturas clásicas insertadas en la escena. En su viaje Velázquez habría entrado en contacto con la escultura clásica y las obras de Miguel Ángel. La disposición de la escena demuestra su maestría. La disposición circular alrededor del yunque nos permite contemplar la musculatura de torsos, brazos y piernas con distintos ángulos, al mismo tiempo que confiere

corporeidad a la composición. Vulcano, el protagonista, no ocupa el centro. Su encuadre sugiere un uso, deliberado o no, del encuadre áureo. El recurso de esta estructura cilíndrica lo emplearía el pintor en obras posteriores como *La rendición de Breda*.



La Fragua de Vulcano Velázquez (1630)

Velázquez conquista el espacio a través de la geometría pero, y eso sólo son capaces de hacerlo los genios, es capaz de sugerirlo con tan sólo unas pinceladas. Termine con un enlace al cuadro, *Pablo de Valladolid*, realizado hacia 1635.

<https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/pablo-de-valladolid/774285f3-fb64-4b00-96a9-df799ab10222>

Manet, en referencia a esta obra dijo: «Quizá el trozo de pintura más asombroso que se haya realizado jamás es el cuadro que se titula *Retrato de un actor célebre en tiempo de Felipe IV*. El fondo desaparece. Es aire lo que rodea al personaje, vestido todo él de negro y lleno de vida»

Por último compartir con vosotros mi último descubrimiento. En el siguiente enlace encontraréis un interesante recurso, una serie de excursiones matemáticas por la historia.

http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/donosti/Historia_matematicas.htm

Sería interesante escoger cualquiera de ellas para trabajar en paralelo los departamentos de Historia y de Matemáticas, seguro que ayudaría a los alumnos a comprender la importancia y repercusión de ciertos descubrimientos científicos, así como a ponerles el marco histórico del momento en que se produjeron.