

Experiencias Docentes

Matemáticas, Modernidad y Fallas

Mathematics, Modernity and Fallas

Rafael Rivera Herráez y Macarena Trujillo Guillén

Revista de Investigación



Volumen VIII, Número 2, pp. 081-090, ISSN 2174-0410

Recepción: 2 Jun'18; Aceptación: 26 Jul'18

1 de octubre de 2018

Resumen

Nuestra intención en esta comunicación es contar una historia con tres protagonistas: las Matemáticas, la Modernidad y las Fallas. A las Matemáticas no les hace falta presentación, aunque es muy probable que después de esta historia le descubramos una nueva faceta. La Modernidad es nuestro tiempo. Y con Fallas no nos referimos a las fracturas del terreno, sino a los monumentos efímeros que se plantan por toda la ciudad de Valencia a mediados de marzo, como homenaje a la primavera, y que son pasto de las llamas unos poquitos días después.

¿Cuál es la relación entre Matemáticas, Modernidad y Fallas? Dar respuesta a esta pregunta es el objetivo de nuestro trabajo.

Palabras Clave: Fallas, matemáticas, modernidad, abstracción, geometría

Abstract

Our intention in this communication is to tell a story with three protagonists: Mathematics, Modernity and Fallas. Mathematics does not need presentation, although it is possible that after this story we discover a new facet of it. Modernity is our time. And with Fallas we mean the ephemeral monuments that are planted throughout the city of Valencia in mid-March, as a tribute to spring, and are burnt a few days later.

What is the relationship between Mathematics, Modernity and Fallas? The objective of our work is to answer this question.

Keywords: Fallas, Mathematics, Modernity, abstraction, geometry.

1. Introducción

Nos empeñamos en enseñar y aprender utilizando la parcelación. Desde muy temprano los contenidos están agrupados por asignaturas, que son como cajas de conocimientos impermeables. Después hay que elegir, o ciencias, o letras, como si no se hiciesen falta las unas

a las otras, como si en nuestras cabezas las relaciones fuesen algo secundario. Obligamos a elegir pero no enseñamos a relacionar.

Luego, en las universidades, los departamentos vuelven a ser parcelas estancas, todas ellas reivindicando su papel en la titulación correspondiente, pero sin hacer mucho caso de lo que significa el resto. El alumnado ha de imaginar el hilo conductor de las diferentes asignaturas que componen un Grado, pero lo cierto es que las materias se lo ponen bastante difícil. Si esta hoja de ruta no está clara, el alumnado se desmotiva, pierde la capacidad de trasladar los conocimientos adquiridos de una materia a otra [1]. Todo ello hace necesario un esfuerzo añadido dirigido a construir puentes. Puentes que permitan comunicar unos conocimientos con otros [2]. No son puentes de ingeniería, sino puentes vitales.

Mientras eso ocurre, la vida pasa ahí fuera, y las aulas quedan al margen. Y es que en los procesos de enseñanza-aprendizaje aparece además este blindaje respecto a la realidad que los hace más impermeables todavía, en este caso con la sociedad con la que conviven. Las universidades presumen de ser punta de lanza de las sociedades del conocimiento. Y es cierto que en cuanto a investigación se refiere su contribución es notable. Sin embargo, la relación entre lo que ocurre en las aulas y lo que sucede fuera de ellas suele ser bastante escasa. Esta desvinculación con la realidad, supone un asilamiento que dificulta el aprendizaje.

No es solo necesaria la interdisciplinariedad entre materias, sino también tender puentes con la sociedad actual y sobre todo, con nuestro entorno más inmediato. Es importante empaparnos de la realidad que nos rodea porque está llena de escuelas, escuelas escondidas en cada una de nuestras culturas, nuestro clima, nuestro paisaje, y también en nuestras fiestas.

En esta comunicación vamos a hablar de tres ejes: las Matemáticas, la Modernidad y las Fallas. Pero en realidad, los protagonistas de esta historia son los puentes que se establecen entre todos los elementos que hay en juego y que tienen su base en la interdisciplinariedad y en las conexiones con la sociedad actual. Encontrar esos puentes, o lo que es lo mismo, establecer la trama de este relato, era el objetivo fundamental del trabajo que realizamos. Los resultados los hemos utilizado después como herramienta de enseñanza-aprendizaje con nuestro alumnado de la Escuela de Arquitectura de Valencia.

2. Matemáticas, Modernidad y Fallas

2.1. Matemáticas

Cuando los dioses crearon el mundo, o fue el Bing Bang, o vete tú a saber quién, lo crearon completo, con todo dentro. Es decir, también crearon el triángulo rectángulo y las relaciones entre sus lados, crearon las circunferencias, todas, con una longitud que siempre tiene que ver con su radio. Crearon las sumas y las restas, las progresiones que nos permiten adivinar lo que vendrá detrás, las estadísticas, que nos permiten equivocarnos. Todo estaba ahí, en un pack, aunque oculto en un mundo opaco, infinito, misterioso.

Por suerte también crearon las neuronas, las nuestras, es decir, la capacidad de encontrar, de relacionar, de componer y de descubrir lo que andaba escondido. Y cada vez que levantamos un guijarro del camino, debajo encontramos Matemáticas con leyes universales que nos permiten explicar la realidad (si es que existe). Las Matemáticas, siempre han sido

razonamiento, lógica, metodología, relaciones, hilo conductor. Incluso son un sistema de convivencia (la democracia se basa en las matemáticas y en un simple signo: mayor que).

En la base de esta historia también están las Matemáticas, en concreto la geometría y la lógica. Vamos a hablar de representar en dos y tres dimensiones, y de entender esa representación. En este campo la lógica, la comprensión de la geometría y sus leyes, suponen herramientas muy poderosas porque nos proporcionan criterios para la configuración y un catálogo inmenso de formas, con sus propiedades y relaciones. Estos conocimientos son necesarios para componer, pero nos serán especialmente útiles dos características fundamentales de las matemáticas, y por ende, de la geometría y la lógica: la universalidad y la abstracción. Se trata de dos poderosos puentes que nos permiten llegar a metas fantásticas.

2.2. Modernidad y Matemáticas

De niños nos decían que no se pueden sumar peras y manzanas. Pero no es verdad, claro que se puede, lo que ocurre es que el resultado es algo menos concreto. Obtenemos frutas. Y la palabra fruta es más abstracta que pera o manzana. Esto lo entendió el arte, lo entendió la cultura, lo entendió el pensamiento de nuestro tiempo, y esta es la base de la modernidad.

La modernidad, un proceso muy largo y complejo, se podría resumir en una frase: las cosas no son de una manera porque siempre han sido así. Las cosas se definen por su esencia, y las concreta su época [3].

Al hablar de esencia, rápidamente entra en juego la abstracción. La abstracción multiplica los significados y el artista abre nuevos horizontes a la capacidad de expresar. El arte abstracto desnuda el mensaje, igual que las matemáticas dicen que $2 + 2$ son 4, sin importarle de qué hablamos. Así, los niños y niñas hacen sumas abstractas sin dificultad, sin saber qué demonios están sumando. Igual que Picasso pintaba mujeres que no eran mujeres porque estaban a la vez de frente y de perfil (Figura 1, izquierda). Eran imposibles (como sumar peras y manzanas) pero nosotros reconocemos a la mujer y la recomponemos cumpliendo nuestro papel de observadores, de visitantes activos. Un cuadro nunca es la realidad (esto no es una pipa diría Magritte, Figura 1, derecha) y no podemos exigir que lo sea. Con la abstracción, el papel del interlocutor cambia radicalmente y se convierte en una pieza fundamental para completar el ciclo de la producción artística.



Figura 1. Izquierda: *Señoritas de Avignon*, Pablo Picasso, 1907. Derecha: *Esto no es una pipa*, René Magritte, 1929.

Mondrian convierte lo que antes era un paisaje, en una cuadrícula (Figura 2, izquierda). Andreu Alfaro construye desde la geometría y la anatomía, una nueva configuración (Figura 2, centro). Marilyn se geometriza para expresar más allá (Figura 2, derecha), y el artista se libera de la pesada carga que supone imitar la realidad.



Figura 2. Izquierda: *Composición en rojo, amarillo, azul y negro*, Piet Mondrian, 1921. Centro: *Las tres Gracias*, Andreu Alfaro, 1988. Derecha: *WPAP Marilyn*.

La pintura fue pionera en esta investigación, y nació el cubismo (nombre explícitamente matemático más allá de la geometría) que habla del arte desligado de la reproducción de la realidad y que obliga al espectador a construir junto con el autor desde la geometría y a través de formas conocidas. A la arquitectura, contagiada de la vanguardia del arte, también llega la Modernidad. Aparecen los grandes maestros que explican que “menos es más” (Mies Van der Rohe) resumiendo en una frase el poderío de la síntesis. La arquitectura tampoco ha de ser como siempre ha sido, cabe la abstracción en las fachadas, en las plantas, en los trazados urbanos. La Bauhaus se convierte en una academia que multiplica los conocimientos e investiga en la forma, en el diseño, en la arquitectura. Los congresos internacionales de la Arquitectura Moderna son foros de debates acalorados que permiten el crecimiento, la controversia, el progreso. Con luces y sombras, con aciertos y errores, pero con el común denominador de reconocer el tiempo moderno. Existe una confianza ciega en el método racional. No nos interesa tanto el resultado como el proceso creativo, dirá Mies, y el método se pone en primer plano, con el análisis, con la esencia; en definitiva, con la abstracción.

Las Matemáticas forman parte de la Modernidad, del arte y la arquitectura, a partir de la abstracción y la universalidad de la geometría y sus leyes. También a través de la lógica. La Modernidad pone en valor las figuras más “cotidianas”, como círculos, polígonos, cubos, esferas o cilindros, tratando de utilizar un lenguaje universal. Por otro lado, busca la abstracción de la realidad, pero sin olvidar su esencia, y para ello utiliza también estas formas como señales de identificación, como hilo conductor con la realidad. De este modo, gran parte de las configuraciones y composiciones que surgen del arte y la arquitectura moderna se hacen eco de las reglas precisas, exactas y universales de estas formas geométricas. La Modernidad necesita de las Matemáticas para la composición y representación.

La abstracción y la universalidad que proporcionan la geometría y sus leyes, junto a la lógica, constituyen el principal puente que conecta Matemáticas y Modernidad. Como si de un

grafo se tratase, ya tenemos dos nodos unidos, en este caso, por un puente que garantiza una explicación.

2.3. Fallas, Modernidad y Matemáticas

Y llegamos al tercer nodo, cuando la Modernidad, es decir, nuestro tiempo, llama a la puerta del entorno inmediato. No es solo filosofía, no es solo un aporte conceptual, sino que afecta a nuestras vidas y a algo tan cotidiano como nuestras fiestas. Somos irremediamente modernos porque vivimos en nuestro tiempo. Es cuando creemos en las aulas de transparentes, permeables, que dejan pasar la lluvia de lo particular, esas que enseñan desde la realidad, desde lo que pasa, también desde el rito de la fiesta. Y si miramos a Valencia, aparece eso que llamamos Fallas y que es un compendio de muchas cosas.

Las Fallas surgen como homenaje a lo efímero, a la primavera, quemando los restos de las carpinterías en las puertas de los talleres. Con el paso del tiempo, estos “restos” de madera empiezan a tomar forma, se usan como crítica social y más adelante incluso se acompañan de textos en los que se explicita la razón de esa forma. Las Fallas incorporan entonces el arte con todo lo que esto significa. (Figura 3).



Figura 3. Arriba, izquierda: Dibujo del cronista historiador fallero Enric Soler i Godes que representa el origen del ninot de las fallas a partir del “parot” de los carpinteros del siglo XVIII. Arriba, derecha: niños recorrian las casas pidiendo enseres viejos para ser quemados la noche de San José (19 de marzo), siglo XIX. Abajo, izquierda: hipotética falla de principios del siglo XIX, dibujo original de Rafael Solaz. Abajo, derecha: falla del siglo XXI.

Una de esas implicaciones es precisamente la llegada de la Modernidad, y con ella las Matemáticas. Aunque con cuenta gotas, empiezan a aparecer fallas que, basadas en la esencia de su razón de ser, presentan diseños más abstractos, más geométricos (Figura 4). El antiguo “qué bonito, parece de verdad” va siendo sustituido por la abstracción, esa que permite imaginar más allá de las peras y manzanas.



Figura 4. Izquierda: Falla Corona. Anna Ruiz 2010. Centro: Falla Corona. Ibán Ramón+ Didac Ballester y Emilio Miralles 2014. Derecha: Falla Castielfabib, Nituniyo, 2015

Las fallas se construyen triangulando, se componen con el equilibrio, se formalizan desde planos e intersecciones, se sostienen desde el contrapeso. Y, a partir de ese compendio, se entienden desde la abstracción, desde la esencia del mensaje, desde la ironía, la metáfora, la crítica, la caricatura, todas ellas diferentes formas de expresar sin imitar la realidad.

Así, aparece el uso de formas cotidianas que ya nombramos en la Modernidad, como herramienta de abstracción y lenguaje universal. El puente que fundamentalmente conecta las Matemáticas a las Fallas es el mismo que lo conecta a la Modernidad: la abstracción y la universalidad de la geometría y sus relaciones, junto a la lógica. De este modo se conectan los tres nodos de nuestro grafo, las tres protagonistas de nuestra historia: Matemáticas, Modernidad y Fallas.

Construir una falla moderna viene siendo una empresa arriesgada porque se miran con ojos desconfiados, ojos que creen que la Modernidad ha venido para romper con las tradiciones. Sin duda implican ruptura, pero respetando, y también cambio, pero avanzando. Y en ese avance, en las Fallas 2018 el Ayuntamiento de Valencia ha apostado por la Modernidad y ha presentado una falla cuya idea ha sido obra del artista Okuda San Miguel, y que ha realizado conjuntamente con los artistas falleros Gabriel Sanz y José Latorre (Figura 5). Una falla moderna, con geometría, con expresión potente, con desafíos.



Figura 5. Falla del Ayuntamiento de Valencia, marzo de 2018, obra de Okuda San Miguel y de los artistas falleros Gabriel Sanz y José Latorre.

La fiesta también es una escuela, también un lugar de diversión y aprendizaje. Por eso conviene abrir las puertas a esa modernidad en la que vivimos, a la abstracción, a la capacidad de entender lo que suman peras y manzanas.

3. Matemáticas, Modernidad y Fallas como instrumento docente

Al descubrir todo este itinerario, nos quedamos sorprendidos, y nos pareció fundamental compartirlo con el alumnado de las asignaturas que impartimos, Urbanismo y Matemáticas 2, respectivamente, que se encuentran en el segundo curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Para ello construimos un puente en forma de trabajo.

Con el alumnado de Matemáticas 2 quisimos cruzar ese puente y les propusimos un trabajo de curso. Consistía en el diseño y modelización de una falla “moderna” con Mathematica. No se trataba solo de pensar las ecuaciones con las que conseguir un determinado diseño, sino además integrarlo dentro de un proyecto. Por supuesto, el proyecto debía tener una narrativa, un guion, transmitir una idea y elaborar un hilo conductor. A su vez requería de la abstracción y manejo de formas puras para conseguir un diseño moderno, pero sin perder la esencia de lo que significa una falla.

El alumnado respondió con ilusión a la convocatoria y, una vez expuestos los trabajos, ellos mismos eligieron la mejor propuesta para construir una maqueta. Y todo ello ocurrió voluntariamente, con la asignatura finalizada y evaluada. Construir la maqueta de la falla es un ejercicio que va un poco más allá, donde intervienen materiales, técnicas de construcción, conocimientos de estructuras. Todo un ejemplo de proyecto interdisciplinar que, además, está vinculado con la sociedad que nos rodea (Figura 6).

La experiencia de trabajo fue muy interesante, incluso durante la construcción de la falla, realizamos visitas a talleres falleros para que pudieran tener información de primera mano y comprendieran mejor la realidad a la que se enfrentaban.

4. Conclusión

El propósito de nuestra comunicación era hablar de tres protagonistas: Matemáticas, Modernidad y Fallas, aunque el verdadero interés eran las relaciones, los puentes que existen entre ellas.



Figura 6. Idea, modelización, construcción, montaje y cremà de la falla matemática realizada con el alumnado.

Las Matemáticas son polifacéticas, las podemos encontrar por todas partes. En este caso en la Modernidad del arte, la arquitectura y la cultura, aterrizando en nuestro entorno más inmediato, las Fallas. La lógica, la geometría y sus leyes, utilizando su abstracción y universalidad crean unos puentes entre las tres protagonistas de nuestra historia.

Descubrirlos, comprenderlos y explicitarlos ha constituido nuestra investigación, que posteriormente se ha trasladado a una experiencia docente. Ha sido un proceso interdisciplinar, sugerente, y divertido, que trata de aunar los conocimientos de Matemáticas con los de otras materias del Grado en Fundamentos de la Arquitectura (estructuras, materiales, composición, historia, etc.), y además, conectarla con la realidad de nuestro entorno más inmediato, con nuestra cultura.

Todo estaba en el universo cuando se formó hace millones de años, solo hemos tenido que ponerlo al descubierto, que es lo que llamamos investigar. Si las Matemáticas están en todas partes, las podemos explicar hoy en todas partes y desde todas las miradas, también desde la cultura, también desde la fiesta, también desde el aula, si es de cristal. Solo hay que abrir las ventanas y subir las persianas. Solo eso. Y prestar atención.

Referencias

- [1] MONEREO, Carlos; POZO, Juan Ignacio. *La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía*, pp. 15-30, Síntesis, España, 2003.
- [2] PIAGET, Jean. *La epistemología de las relaciones interdisciplinarias*, Archives de Philosophie 34, pp. 539-549.
- [3] CALDUCH, Juan. *Modernidad y Arquitectura moderna*, Editorial Club Universitario, España, 2002.

Agradecimientos:

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el departamento de Matemática Aplicada de la Universitat Politècnica de València (PID-DMA 2017).

Sobre los autores:

Nombre: Rafael Rivera Herráez
Correo Electrónico: rariher@urb.upv.es
Institución: Universitat Politècnica de València, España.

Nombre: Macarena Trujillo Guillén
Correo Electrónico: matrugui@mat.upv.es
Institución: Universitat Politècnica de València, España.

