

EL FLAMENCO, UN ARTE QUE TAMBIÉN ES PATRIMONIO DE LA CIENCIA

Por bulerías o por soleares, al cante, al baile o a la guitarra. El flamenco, considerado Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la Unesco desde 2010, ha dado además el salto de los tablaos y las zambras a los laboratorios y las universidades y ya se estudia desde perspectivas multidisciplinares para demostrar que el duende tiene también mucho de ciencia. La psicología, el deporte, la ingeniería y hasta las matemáticas se aplican por palos flamencos para adentrarse en un arte que cada vez más se comunica con las disciplinas científicas.

Fuente: María Ruiz
Asesoría científica: Elvira Salazar, Alfonso Vargas, Belén de Rueda, José Miguel Díaz-Báñez, Francisco Perujo

Flamenco puro o de vanguardia, academicista o de fusión, pero arte reconocido en todo el mundo que llena espacios musicales, que remueve por dentro y que deposita su alma en eso intangible que llaman duende y que no es nada y lo es todo. Que no era nada, porque la ciencia ya ha medido el duende flamenco. Y es que una muestra gráfica de que esta disciplina artística también puede evaluarse con criterios científicos la aportó un grupo de investigadores de la Universidad de Granada, pioneros en medir de manera objetiva el duende flamenco. Usaron la termografía, una técnica basada en la detección de la temperatura del cuerpo humano, para dibujar la huella térmica de eso que tienen las bailaoras que despierta otro algo.

La investigadora principal de este trabajo, Elvira Salazar, defendió su tesis en la Universidad de Granada en 2012 y aprovechó su formación en danza para mezclarla con la tecnología del Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento para buscar el duende. La investigación,

del grupo de trabajo dirigido por Emilio Gómez, determinó la huella térmica del duende midiendo la temperatura corporal de una decena de bailarinas. “Ya se habían publicado muchos trabajos que demuestran que el cambio de temperatura está relacionado con factores psicológicos e interesaba saber si las emociones de un bailarín afectan a su temperatura como afectan otras constantes como el pulso”, explica.

Alejada ahora del flamenco y como investigadora de la Universidad Técnica de Munich (Alemania), Salazar mezcló con su equipo la psicología, la termografía y el movimiento, y demostró que la huella térmica del flamenco está relacionada con la activación de diversas áreas cerebrales, habilidades técnicas, empatía y el duende flamenco de los sujetos.

El poeta Federico García Lorca definió el duende como el “poder misterioso que todos sienten y que ningún filósofo explica” en su conferencia ‘Teoría y juego del duende’ (1933) y décadas después llegó la ciencia para tratar de explicar lo inexplicable. En el estudio participaron diez bailarinas profesionales de flamenco, al menos con una década de trayectoria, a quienes midieron su temperatura basal en reposo y la de determinadas partes del cuerpo mientras bailaban para tratar de medir, así, el duende.

También por pasión flamenca comenzó su investigación científica sobre el flamenco Alfonso Vargas, un licenciado en Educación Física y doctor por la Universidad de Cádiz

Federico García Lorca definió el duende como el “poder misterioso que todos sienten y que ningún filósofo explica” en su conferencia ‘Teoría y juego del duende’ (1933) y décadas después llegó la ciencia para tratar de explicar lo inexplicable.

(2006) con la tesis ‘El baile flamenco: estudio descriptivo, biomecánico y condición física’. Esta tesis captó la atención de la comunidad científica, la deportiva y la artística. “Estudié fuera y, al volver a Cádiz, pensé que una buena forma de hacer amigos era apuntarme a una escuela de flamenco. Y descubrí que pese a estar en una buena forma física no estaba preparado para esa exigencia”, explica Vargas. Inició entonces un campo de investigación para demostrar que las exigencias físicas de un bailarín

son similares a las de un atleta de élite y ahora aplica las ciencias biomecánicas, extendidas entre los deportistas, al flamenco.

“Este estudio, la visión científica del flamenco, sirve para prevenir lesiones y mejorar la técnica, para idear patentes que previenen enfermedades analizando, por ejemplo, la pisada de un bailar. Eso se hace con corredores y ciclistas y ahora también para conocer el zapateo, si los gestos del pie son correctos”, explica Vargas. Para avanzar en esta línea, ha llevado el análisis del baile flamenco a una tercera dimensión y, en uno de sus trabajos, ha analizado 150.000 fotogramas con tecnología 3D para conocer cómo se mueve un bailar. Con las imágenes grabadas con sistema PAL y a 25 fotogramas por segundo, captó el arte de 17 bailaros por 24 palos distintos para recoger el braceo, la vuelta de tacón, el zapateado o el marcaje de los pies.

El cerebro de los guitarristas

El flamenco también ha captado el interés investigador de centros privados como Telethusa, un centro sin ánimo de lucro que se centra en la investigación del baile flamenco bajo el prisma de las Ciencias de la Actividad Física y la Salud. Trabaja desde la perspectiva científica, de asesoramiento, divulgativa y editorial y participa en líneas de investigación para analizar el esfuerzo de un bailar o la repercusión en sobrecargas, dolencias y lesiones que provoca la repetición de gestos propios de un baile.

Vargas también dirige como miembro fundador este centro de investigación que suma a profesores e investigadores de universidades de otras comunidades y de países como Polonia, Japón, Italia o Estados Unidos. Junto a universidades públicas como las de Sevilla o Cádiz, o con proyectos internos, Telethusa avanza en el análisis cinemático de bailaoras semiprofesionales o en el estudio de materiales de última generación que mejoran la absorción de impactos.

El flamenco también se ha hecho ciencia para conocer el funcionamiento del cerebro de los guitarristas gracias a otra investigación, aún en marcha, de un equipo del Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento de la Universidad de Granada. Una de sus autoras principales junto a Andrés Catena, profesor en la Facultad de Psicología, y Carlos Zarate, guitarrista flamenco, es la profesora del departamento de Educación Física y Deportiva Belén de Rueda, que detalla que el objetivo es comparar el

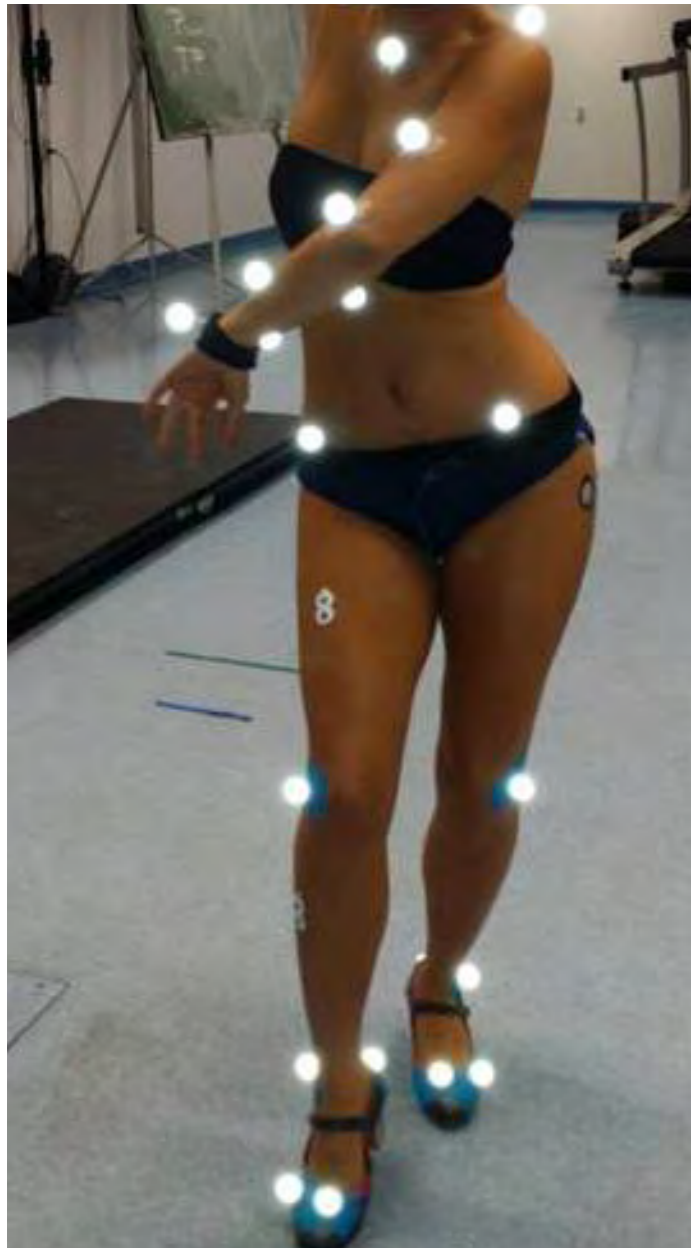


José Miguel Díaz-Báñez, catedrático de Matemáticas aplicadas de la Universidad de Sevilla.

cerebro de un guitarrista flamenco autodidacta y el de un academicista. La investigación pretende demostrar que la estructura cerebral de los guitarristas flamencos sin formación reglada es muy diferente a la de quien ha estudiado solfeo.

Los investigadores parten de la hipótesis de que el grado de especialización de un guitarrista provoca cambios a nivel anatómico en el volumen de la corteza cerebral y que afecta a sus conexiones neuronales, que aumentan.

El guitarrero granadino Francisco Manuel Díaz ha fabricado un instrumento parecido a la guitarra, pero sin componentes metálicos para que este equipo se pueda introducir en un dispositivo de resonancia magnética donde estudiar a guitarristas, con y sin formación académica,



Muestra de la colocación de los marcadores en el marco de un estudio de Vargas sobre la variación de la posición del centro de gravedad en una bailaora profesional durante el zapateado flamenco.

dirigiendo distintos proyectos de investigación con el apoyo económico de la Junta de Andalucía, la **Agencia Andaluza para el Desarrollo Flamenco**, el Ministerio de Educación y Cultura y la Comunidad Europea.

Junto a otros profesores de disciplinas como matemáticas, ingeniería o musicología estudia las propiedades de la música flamenca con herramientas científicas y actualmente es el responsable de un grupo interdisciplinar de investigación en música flamenca que trabaja en el proyecto de excelencia COFLA: Investigación Computacional de la Música Flamenca. Este programa, subvencionado por la Junta de Andalucía, estudia la música flamenca desde una perspectiva tecnológica.

Díaz-Báñez recalca que la investigación analiza cómo los modelos matemáticos y computacionales pueden ayudar a estudiar y sintetizar la música flamenca, que se aborda con enfoques multidisciplinares que incluyen la algorítmica, las matemáticas, la psicología o el procesamiento de señales de audio. Este grupo ofrece además herramientas para la descripción automática de piezas flamencas en términos armónicos, melódicos o rítmicos para ahondar en una nueva disciplina, la Etnomusicología Computacional, que trata de analizar las músicas de tradición oral entroncadas con la cultura, teniendo al flamenco como objeto de estudio fundamental.

José Miguel Díaz: "Desde una perspectiva multidisciplinar, nuestra investigación analiza cómo los modelos matemáticos y computacionales pueden ayudar a estudiar y sintetizar la música flamenca".

"Se trata de usar herramientas informáticas que hay que crear, porque no se adecuan las de otras músicas, y que permiten trabajar desde un audio para extraer las notas de una melodía", sintetiza Díaz-Báñez. El equipo que dirige pretende aprovechar las matemáticas para generar herramientas que se puedan aplicar a "algo real y relevante", en este caso el flamenco. Buscan así poder explicar el flamenco, aportar una visión científica que amplíe su universo, que permita que investigadores de otros países se acerquen a este arte y desterrar así el tópico del "tú esto no lo puedes entender porque no eres de aquí, no lo sientes".

para comparar las áreas que se activan en sus cerebros. El creador del proyecto fue el flamencólogo y musicólogo Philippe Donnier, cofundador del Ateneo de Córdoba y doctor en Etnomusicología por la Universidad de París, y el guitarrista flamenco Carlos Zárate, autodidacta.

Flamenco, un algoritmo

Pero el flamenco no es solo movimiento, también son matemáticas. O al menos eso defiende José Miguel Díaz-Báñez, catedrático de Matemáticas aplicadas de la **Universidad de Sevilla**. Desde 1994 ha realizado labores de investigación en Optimización Geométrica, pero una década después cambió de palo y dedicó parte de su labor investigadora al análisis de la música flamenca. Desde entonces, está

Este investigador, aficionado al cante y que también aplica las matemáticas a otras áreas como el diseño de algoritmos para realizar tareas cooperativas con drones, cree que al flamenco, "una música muy bien hecha", puede analizarse desde la ciencia sin necesidad de codificarla con las partituras tradicionales en teoría musical, que están diseñadas para otras músicas más académicas. Puede estudiarse a través de curvas melódicas que permiten estudiar la similitud de los cantes para agruparlo por estilos y conocer además su evolución. El trabajo de COFLA se ha traducido en herramientas como por ejemplo un algoritmo que permite extraer la melodía común de un estilo determinado de una gran base de

datos y esto puede facilitar un estudio musicológico del flamenco, una "tecnología entendida como ayuda para el estudio pero que no es terminal, que puede usar un experto musicólogo y extraer conclusiones en contraste con otras disciplinas".

Están diseñando ya un reconocimiento por tarareo, esto es, alguien canta y el ordenador reconoce el estilo o palo flamenco que interpreta; matemáticas y algoritmos aplicados al cante que sirven como herramienta para que museos o centros de investigación del flamenco lo analicen y preserven porque "cuando se escribe con rigor y claridad, se puede estudiar", concluye Díaz-Báñez.

EL PRIMER MÁSTER OFICIAL DE INVESTIGACIÓN DEL FLAMENCO, UNA APUESTA DEL CAMPUS DE JEREZ

La Universidad de Cádiz (UCA) lidera la apuesta andaluza por abordar el flamenco desde la investigación científica y ofrecerá el próximo curso académico el primer máster oficial especializado del mundo. El profesor asociado de la UCA Francisco Perujo destaca que este máster universitario en Investigación y Análisis Interdisciplinar del Flamenco, que se impartirá en el Campus de Jerez, nace como una formación interuniversitaria y multidisciplinar para "abrir el angular" desde el que se estudia el flamenco.

Se trata del primer título oficial de contenidos exclusivos relacionados con el flamenco como ámbito de conocimiento dentro del sistema universitario nacional e internacional y nace además desde el convencimiento de que este plan debía ofrecerse en una universidad pública y andaluza.

El proyecto cuenta con el compromiso de la Junta de Andalucía para que el flamenco dé el salto de los salones de actos que acogen los espectáculos a las aulas.

En la actualidad el plan está en fase de revisión para que la Junta lo autorice y que se implante como título oficial en el curso 2018-19. Contará con una treintena de profesores y doctores de ocho universidades para abordar el flamenco desde disciplinas y campos de saber diferentes. Y aunque los bloques centrales se ofrecerán en el Campus de Jerez, el proyecto incluye además a la Universidad Pablo de Olavide y las de Huelva, Jaén y Granada, para así funcionar como una iniciativa interuniversitaria, apunta Perujo.

Responde, además, a las obligaciones que dicta la Unesco tras declarar el

flamenco como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad y también en el artículo 68 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, que recoge en sus artículos la competencia de transferir y salvaguardar este arte. El flamenco se analizará desde disciplinas tan diversas como las Ciencias Sociales o la Comunicación, pero introduce además la Ingeniería o la salud para crear una cantera de investigadores con formación continua en el flamenco. Reforzará además la investigación de otros programas formativos como Flamenco en Red, que también coordina la UCA, o las cátedras de Flamencología de las universidades andaluzas.

Este máster oficial constará de 60 créditos ECTS divididos en diez módulos para analizar la complejidad musical del flamenco, las nuevas tecnologías aplicadas a su estudio o el flamenco como industria cultural.