



## Matemáticas y sus fronteras

- [BLOGS madri+d](#)
- [PORTADA BLOG](#)
- [GALERIAS IMAGENES](#)

## Primera lección de danza clásica para matemáticos

Publicado por [Instituto de Ciencias Matemáticas](#) el **8 enero, 2016** [Editar](#)  
[Comentarios \(0\)](#)

[Tweet](#)

Seguro que no soy la única bailarina física-matemática, porque es indudable que el ballet es una tendencia en boga. Las últimas son el fitness, pilates y el ballet. Algo me dice que es la influencia de los ángeles de Victoria Secret, promocionándolas como las disciplinas que esculpen el cuerpo. Subirse a las puntas y tener el cuerpo de Adriana Lima, ¡allá vamos!



Sin embargo, he dado con pocos matemáticos que no me entorpezcan el paso (¡de baile!), por eso he decidido que quizás sea preferible enseñaros una primera lección traduciendo los nombres puristas en francés, por una somera descripción matemática.

¿Mejoraría nuestra percepción de la danza si os dijera que en realidad sólo debemos restringir nuestro movimiento a las de isometrías del grupo de Poincaré?

(*Breve recordatorio*: producto semidirecto de traslaciones en el espacio de Minkowski con el grupo

de Lorentz, isomorfo al ortogonal generalizado  $SO(3,1)$ .

Cuando nos enfrentamos a la pista de baile, nos encontramos inmersos en una variedad cuadridimensional que suponemos sin curvatura: en otras palabras, un espacio-tiempo de Minkowski.

En efecto, el destello de un buen movimiento, ¡es la combinación de translaciones, rotaciones en el espacio y en el tiempo! Desafortunadamente, en nuestra coreografía no podemos deshacer el traspie, porque no tenemos la inversión temporal de Poincaré.

La primera lección consiste en el posicionamiento de las piernas. Para ello, partimos de un sistema de referencia inercial posicionado en un plano cartesiano.

Nuestro origen será el  $(0,0)$ . Nos posicionamos en la denominada posición inicial o sexta posición, descrita por la siguiente imagen:



6ª POSICIÓN

Primera posición: partiendo de la posición inicial, realizar una rotación de noventa grados del pie derecho hacia la derecha e izquierdo a su izquierda. Los talones serán dos puntos fijos encontrados y nuestro eje vertical permanecerá invariante.

La figura resultante en el suelo, barrida por la planta del pie, es un semicírculo.



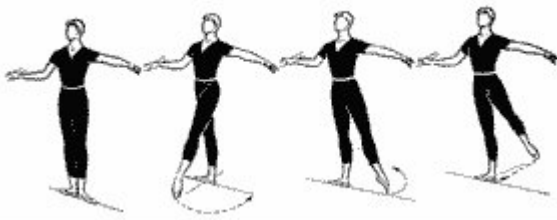
- **Primera posición** (*Première position*): los talones se juntan y los pies se giran hacia fuera hasta formar una línea.

Segunda posición (*à la seconde*): partiendo de la primera posición, realizamos una translación a lo largo del eje  $X$ . Translación positiva en caso de que trabajemos con la pierna derecha. Mientras que el pie izquierdo permanece invariante, nuestro centro de masas se ha desplazado al punto medio del segmento comprendido entre nuestros pies, sobre el eje  $X$ . El desplazamiento, gradual. La derivada del vector posición de nuestro centro de masas respecto al tiempo es nula. Somos tan ligeros que no sentimos ni fuerzas externas ni internas sobre nuestro movimiento! (sí, una visión positiva de nuestro cuerpo nos dice que somos sólidos indeformables y continuos).



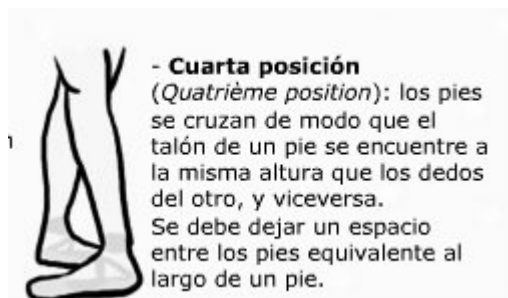
- **Segunda posición** (*Deuxième position*): los pies se giran igual que en la primera posición, pero con las piernas algo separadas. El espacio entre ellas debe ser equivalente al largo de un pie.

Cuarta posición: Pasamos desde la segunda a la cuarta posición realizando un *ronde de jambe*,



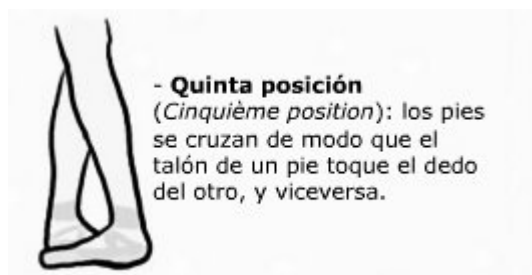
para que me entendáis, otra rotación de 90 grados en sentido horario o antihorario (*en dehors*, *en dedans*, ¡ojo, depende de la pierna utilizada!) hasta que el pie quede posicionado en el mismo eje de las Y, cortándolo horizontalmente.

Esto supone una traslación a lo largo de tal eje respecto de la posición inicial.



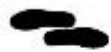
4° POSICIÓN (Esc. Francesa)

Quinta posición: Para terminar, cerraremos el cuarto de círculo dibujado deshaciendo la traslación del eje Y. ¡La posición resultante no ha sido, sin embargo, una operación de simetría propiamente dicha! La posición resultante final dista de la inicial en que el cierre se realiza punta-talón, en vez de como comenzamos, con talones encontrados.



5° POSICIÓN (Esc. Francesa)

En realidad, para obtener una operación de casi-simetría deberíamos hacer un cierre en tercera (no muy popular, aparentemente la ruptura de simetría de la quinta demuestra una mayor destreza en la rotación *an dehors* del cuádriceps).

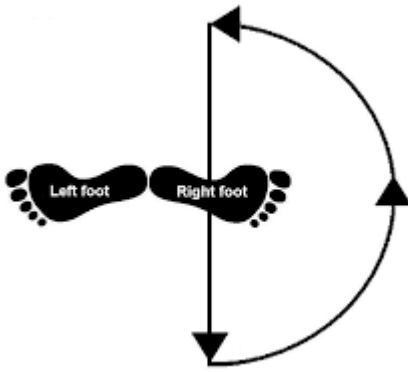


3° POSICIÓN

La concatenación de posiciones cierran un semicírculo. Sobre este semicírculo confluye la construcción de todos los ejercicios. Repetir el movimiento comenzando con traslación negativa. Complementése el movimiento en *ronde de jambe* de 180 grados en vez de 90, realicése *en l'air*,



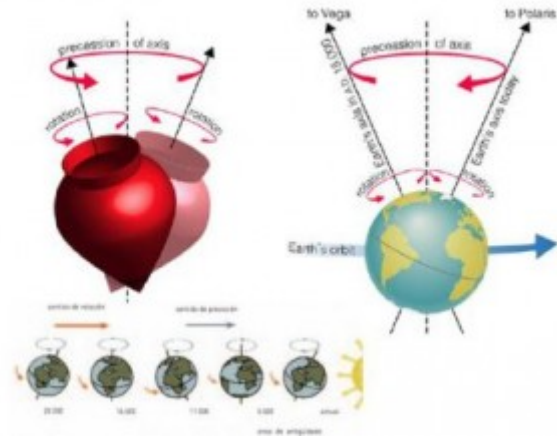
introduciendo una variable espacial más en nuestro espacio de configuración o redúzcanse al suelo *par terre*, en una dimensión menor.



Sobre esta pequeña base de operaciones de rotación y traslación, se contruye el movimiento.

No cabe duda de la simetría (al menos visual) o quasi-simetría matemática sobre la que se construye la base de cualquier baile.

Aunque a veces, nosotros, los no profesionales de la danza convirtamos el modelo de una pirueta trompo simétrico con un punto fijo, en un modelo terráqueo con eje nuestro cuerpo que no sólo rota,

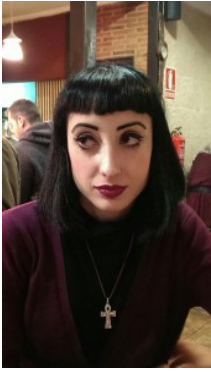


sino que precesa y cabecea (movimiento de nutación)



¡Si tan sólo nuestra precesión se notara cada 25.800 años!

### Sobre la autora



**Christina Sardón Muñoz** estudió Ciencias Físicas en la Universidad de Salamanca, en la que defendió su tesis doctoral en 2015 sobre Sistemas de Lie. Su trabajo de investigación se centra en las aplicaciones de los sistemas de Lie al estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias y las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Las matemáticas y la física teórica comparten su interés con la música y la danza.

[Tweet](#)**Me gusta**

147

[Share](#)

1

[G+1](#)

6

[Compartir](#)

**Etiquetas:** [Actividades de divulgación](#), [Matemáticas y danza General](#)



Si te gustó esta entrada ámate a [escribir un comentario](#) o [suscribirte al feed](#) y obtener los artículos futuros en tu lector de feeds.

Comentarios

Aún no hay comentarios.

Escribe un comentario

Registrado como [Instituto de Ciencias Matemáticas](#). [Salir »](#)

Tu Comentario

[Enviar](#)

- [Buscar](#)

## Buscar



- 

enero 2016

**L M X J V S D**

1 2 3

[4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#)

11 12 13 14 15 16 17

18 19 20 21 22 23 24

25 26 27 28 29 30 31

[« dic](#)      [feb »](#)

## • Contador de visitas

00467721

## • Archivos

- [marzo 2016](#)
- [febrero 2016](#)
- [enero 2016](#)
- [diciembre 2015](#)
- [noviembre 2015](#)
- [octubre 2015](#)
- [septiembre 2015](#)
- [agosto 2015](#)
- [julio 2015](#)
- [junio 2015](#)
- [mayo 2015](#)
- [abril 2015](#)
- [marzo 2015](#)
- [febrero 2015](#)
- [enero 2015](#)
- [diciembre 2014](#)
- [noviembre 2014](#)
- [octubre 2014](#)
- [septiembre 2014](#)
- [agosto 2014](#)
- [julio 2014](#)
- [junio 2014](#)
- [mayo 2014](#)

- [abril 2014](#)
- [marzo 2014](#)
- [febrero 2014](#)
- [enero 2014](#)
- [diciembre 2013](#)
- [noviembre 2013](#)
- [octubre 2013](#)
- [septiembre 2013](#)
- [agosto 2013](#)
- [julio 2013](#)
- [junio 2013](#)
- [mayo 2013](#)
- [abril 2013](#)
- [marzo 2013](#)
- [febrero 2013](#)
- [enero 2013](#)
- [diciembre 2012](#)
- [noviembre 2012](#)
- [octubre 2012](#)
- [septiembre 2012](#)
- [agosto 2012](#)
- [julio 2012](#)
- [junio 2012](#)
- [mayo 2012](#)
- [abril 2012](#)
- [marzo 2012](#)
- [febrero 2012](#)
- [enero 2012](#)
- [diciembre 2011](#)
- [noviembre 2011](#)
- [octubre 2011](#)
- [septiembre 2011](#)
- [agosto 2011](#)
- [julio 2011](#)
- [junio 2011](#)
- [mayo 2011](#)
- [abril 2011](#)
- [marzo 2011](#)
- [febrero 2011](#)
- [enero 2011](#)
- [diciembre 2010](#)
- [noviembre 2010](#)
- [octubre 2010](#)
- [septiembre 2010](#)
- [agosto 2010](#)
- [julio 2010](#)
- [junio 2010](#)
- [mayo 2010](#)
- [abril 2010](#)
- [marzo 2010](#)
- [febrero 2010](#)



- [enero 2010](#)
- [diciembre 2009](#)
- [noviembre 2009](#)
- [octubre 2009](#)
- [septiembre 2009](#)
- [agosto 2009](#)
- [julio 2009](#)
- [junio 2009](#)
- [mayo 2009](#)
- [abril 2009](#)
- [marzo 2009](#)
- [febrero 2009](#)
- [enero 2009](#)
- [diciembre 2008](#)
- [noviembre 2008](#)
- [octubre 2008](#)
- [septiembre 2008](#)
- [agosto 2008](#)
- [julio 2008](#)
- [junio 2008](#)
- [mayo 2008](#)
- [abril 2008](#)
- [marzo 2008](#)
- [febrero 2008](#)
- [enero 2008](#)
- [diciembre 2007](#)
- [noviembre 2007](#)
- [octubre 2007](#)
- [septiembre 2007](#)
- [agosto 2007](#)
- [julio 2007](#)
- [junio 2007](#)
- [mayo 2007](#)
- [abril 2007](#)
- [marzo 2007](#)
- [febrero 2007](#)
- [enero 2007](#)
- [diciembre 2006](#)
- [noviembre 2006](#)
- [octubre 2006](#)
- [septiembre 2006](#)
- [agosto 2006](#)
- [julio 2006](#)
- [junio 2006](#)

## • Entradas recientes

- [Introducción a la investigación matemática para estudiantes de grado](#)
- [Las matemáticas del arcoíris](#)
- [Obsesiones matemáticas](#)
- [Las matemáticas de la luz](#)

- [Conocer el ICMAT desde dentro](#)
- [Un Fisquito de Matemáticas](#)
- [Más allá del formalismo: aplicaciones de teoría de grupos](#)
- [Datos en ICSU](#)
- [Primera lección de danza clásica para matemáticos](#)
- [Noticias de la Red Temática de Geometría, Mecánica y Control](#)

## • Enlaces

- [DivulgaMAT](#)
- [ESTALMAT](#)
- [i-MATH](#)
- [Instituto de Ciencias Matemáticas](#)
- [La Hoja Volante](#)
- [MATEMATICALIA](#)

## • WEBLOGS

- [:: ZTFNews.org](#)
- [Bloc de la Biblioteca de Matemàtiques](#)
- [Blog para anti-matematicos](#)
- [BUCM :: 2+2=5 :: Biblioteca Complutense](#)
- [Complejidad](#)
- [Democracia electronica](#)
- [Francis \(th\)E mule Science's News](#)
- [Gaussianos](#)
- [MATBUS](#)
- [Michael Trick's Operations Research Blog](#)

## • Páginas

- [GALERIAS IMAGENES](#)

## • Comentarios recientes

- JOSE DAVID AREVALO COBOS en [Conocer el ICMAT desde dentro](#)
- JOSE DAVID AREVALO COBOS en [Conocer el ICMAT desde dentro](#)
- JOSE DAVID AREVALO COBOS en [Obsesiones matemáticas](#)
- [Todo entero positivo es suma de tres capicúas \(por Javier Cilleruelo\) | Gaussianos](#) en [Florian Luca en los coloquios ICMAT-UAM](#)
- José David Arèvalo Cobos en [Las matemáticas de la luz](#)

## • Etiquetas

[Actividades científicas](#) [Actividades de divulgación](#) [Actividades de divulgación](#) [AIMS2014](#) [Año Internacional](#) [Cristalografía](#) [Coloquios ICMAT-UAM](#) [CSIC](#) [Estudiantes](#) [Historia de las matemáticas](#) [ICM2014](#) [ICMAT](#) [ICMAT Newsletter](#) [investigadores](#) [Matemáticas en España](#) [Premios](#) [Reseña](#) [Resolución de ecuaciones](#) [Severo Ochoa](#)

- **Acceso usuarios**

- [Administrador del sitio](#)  
[Desconectar](#)
- [Inicio](#)
- [GALERIAS IMAGENES](#)
- - [Desconectar](#)