

Repositorio de Investigación y Educación Artísticas  
del Instituto Nacional de Bellas Artes

ESCUELA NACIONAL DE DANZA  
“NELLIE Y GLORIA CAMPOBELLO”

“CINEMÁTICA DE LA VUELTA QUEBRADA PARA EL  
PERFECCIONAMIENTO DE LA TÉCNICA”

TESINA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACIÓN DANCÍSTICA CON  
ORIENTACIÓN EN DANZA ESPAÑOLA

P R E S E N T A

**MARIANA TURNER MEDINA**

ASESORA: Mtra. SOLEDAD ECHEGOYEN MONROY

ABRIL 2016



[www.inbadigital.bellasartes.gob.mx](http://www.inbadigital.bellasartes.gob.mx)

Formato digital para uso educativo sin fines de lucro

Cómo citar este documento: Turner Medina, Mariana; Cinemática de la vuelta quebrada para el perfeccionamiento de la técnica, ENDNGC/INBA, Ciudad de México, abril, 2016.

Descriptores temáticos: La vuelta quebrada, elementos kinesiológicos y biomecánicos y ejecución de un movimiento de rotación.



INSTITUTO NACIONAL DE BELLAS ARTES Y LITERATURA

---

---

ESCUELA NACIONAL DE DANZA  
"NELLIE Y GLORIA CAMPOBELLO"

"CINEMÁTICA DE LA VUELTA QUEBRADA PARA EL  
PERFECCIONAMIENTO DE LA TÉCNICA"

TESINA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACIÓN DANCÍSTICA CON  
ORIENTACIÓN EN DANZA ESPAÑOLA

P R E S E N T A

MARIANA TURNER MEDINA

ASESORA: Mtra. SOLEDAD ECHEGOYEN MONROY

ABRIL 2016

Ciudad de México, a 12 de abril del 2016.

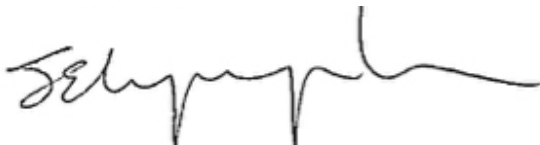
**MTRO. FERNANDO ARAGÓN MONROY**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE DANZA**  
**NELLIE Y GLORIA CAMPOBELLO**  
**P R E S E N T E**

Por este medio le informo que Mariana Turner Medina, egresada de la escuela a su cargo, de la Licenciatura en Educación Dancística con Orientación en Danza Española, concluyó su trabajo para titulación en la modalidad de Tesina titulado: ***“Cinématica de la vuelta quebrada para el perfeccionamiento de la técnica”***, el cual fue realizado bajo mi asesoría.

En vista de que este proyecto cumple con los requerimientos metodológicos y de contenido especificados en el reglamento de la escuela, doy mi visto bueno para que la interesada continúe con los trámites correspondientes al proceso de titulación.

Sin otro particular, quedo de usted.

**A T E N T A M E N T E**



Mtra. Soledad Echevoyen Monroy  
Prof. Titular C de Tiempo Completo

## Agradecimientos

*Quiero agradecer enormemente a quienes permitieron y aceptaron ser parte de este trabajo de investigación, ya que sin ellos nada de esto habría sido posible.*

*Agradezco a cada uno de mis profesores que desde el inicio de mi camino por el mundo de la danza han compartido sus conocimientos e inspirado a alcanzar nuevas metas cada día, cada instante.*

*Gracias a quienes confiaron en la importancia de ésta investigación y caminaron a mi lado hasta el final.*

## ÍNDICE

	Página.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1:</b>	
La vuelta quebrada y sus registros a través de la historia.	3
<b>CAPÍTULO 2:</b>	18
Elementos kinesiológicos y biomecánicos para la ejecución de un movimiento de rotación o giro.	
<b>CAPÍTULO 3:</b>	29
Análisis cinemático de la vuelta quebrada.	
Método	
Resultados	
<b>DISCUSIÓN</b>	85
<b>CONCLUSIONES</b>	96
<b>REFERENCIAS</b>	98

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se realizan estudios kinesiológicos y biomecánicos en el campo de los deportes y de la danza. Haciendo uso de la tecnología se identifican todos los elementos físicos que se involucran en uno o una serie de movimientos y con ellos se crean bases para el perfeccionamiento de una técnica específica.

Estos estudios contribuyen a mejorar los métodos de enseñanza y/o entrenamiento, ya que al tener metas y objetivos claros se logran desarrollar estrategias eficientes, optimizando todos los recursos con los que se cuenta (infraestructura, tecnologías, tiempo de entrenamiento).

Los estudios enfocados a la danza española son escasos en comparación con el crecimiento y transformación continua de este género dancístico, que deberían ir a la par llevando al cuerpo humano siempre a un nuevo límite sin descuidar su funcionamiento eficiente y sobre todo respetando las condiciones físicas de cada individuo.

El giro sobre el eje vertical es un elemento técnico y coreográfico que no únicamente se presenta en la danza española (González, 2009); es uno de los movimientos más comunes en las diversas técnicas dancísticas.

Actualmente la vuelta quebrada se realiza de maneras tan diversas como bailaores que la ejecutan; esto depende la formación dancística y estilística de cada bailaor, así como de su experiencia e interpretación de cada palo.

La dirección del giro y el uso de los brazos son elementos que el bailar y/o coreógrafo determinan al momento de su ejecución sin olvidar el quiebre del torso que caracteriza a una vuelta quebrada.

El análisis de este giro se realizó a través de la cinemática, que es una rama de la física y a su vez de la mecánica; estudia el movimiento de los cuerpos sin considerar por qué se produce y se enfoca principalmente a magnitudes de longitud, ángulos y tiempo, siendo lo más importante la trayectoria que realiza un segmento corporal o un punto en un tiempo determinado, en este análisis fue el centro de gravedad.

El objetivo de esta investigación es reconocer las fases de movimiento más importantes en la ejecución de una vuelta quebrada, así como las características principales que se deben de tomar en cuenta; la aplicación de la cinemática y sus resultados no sólo cualitativos sino también cuantitativos, repercuten tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de este giro ya que conocemos en que consiste este movimiento.

Conocer y comprender que el cuerpo es capaz de realizar más de un giro gracias a las leyes de la física es de gran apoyo para el aprendizaje eficiente de su ejecución y el perfeccionamiento de la técnica sin recurrir al ensayo y error que pueden ocasionar lesiones por el desgaste muscular y/o articular (Lott & Laws, 2012), además de ser una ayuda para los maestros de danza española para enseñar la técnica del giro de manera eficaz.

## CAPÍTULO 1

### La vuelta quebrada y sus registros a través de la historia.

La danza española posee movimientos específicos, calidades de movimiento diversas y demandas tanto físicas, fisiológicas y energéticas que la distinguen y diferencian de otras danzas (Vargas, González, Mora, & Sebastián, 2008; Quer A., 2004; González y Gómez, 2011). Las danzas de origen español poseen elementos característicos como son: el zapateado, el movimiento de cabeza, brazos y torso, por mencionar algunos, siendo este último de gran importancia ya que desde sus orígenes llamaba la atención de los espectadores por la forma en que los gitanos hacían manejo de él, exagerándolo y combinándolo con otros movimientos.

Sin tener registro inicial de estas danzas se cree que fueron los gitanos del siglo XV quienes influenciaron a los bailaores que se dedicaban a comercializar sus cantes y bailes a mitad del siglo XIX (Navarro, 1993), fue así como permanecieron a través del tiempo e inspiraron a viajeros y turistas; quienes escribieron sobre su experiencia al involucrarse en sus costumbres, tradiciones, particularmente en su danza.

Navarro (1993) relata y cita las impresiones que se tenía sobre la zambra gitana, mencionando, entre muchas otras características de los gitanos, su forma de girar y mover el cuerpo: *“... porque el verdadero baile gitano es más bien un girar en torno con vueltas lentas o espasmódicas, aunque todo el tiempo con movimiento flexibles de piernas y brazos”*; resaltaba la manera en que debía colocarse el cuerpo

para realizar esta danza: “... *armáronse nuestras manos de las consabidas castañuelas y nos lanzamos al ruedo, arqueado el cuerpo y los brazos curvados, dispuestos a sacar provecho de las lecciones que acabábamos de tomar*”; siempre resaltando la forma distinta de mover el torso: “*En cuanto se puso a dar los primeros pasos fuimos sorprendidos por la asombrosa flexibilidad de su talle.*”

También Martínez de la Peña (1969) describe los movimientos del baile gitano como ágil y de gran destreza haciendo hincapié en la soltura del talle y quiebro de la cintura.

El movimiento de torso tiene como finalidad la expresión, al ser un movimiento cargado de matices personales e íntimamente relacionado con el carácter del bailar se le puede interpretar de muchas maneras, desde el punto de vista del ejecutante como del espectador.

En la mujer, por ejemplo, menciona que va de acuerdo con su tendencia natural, tanto física como psicológica: “En general se observa una suave ondulación en todos los movimientos femeninos y una posición del tronco inclinada hacia atrás, con evidente flexibilidad de la cintura” (Martínez de la Peña, 1969).

Esto da lugar a los diversos estilos dentro de un mismo baile, los movimientos del torso pueden o no tener relación con la música que los inspira, y son actitudes que suceden con o sin interrupción.

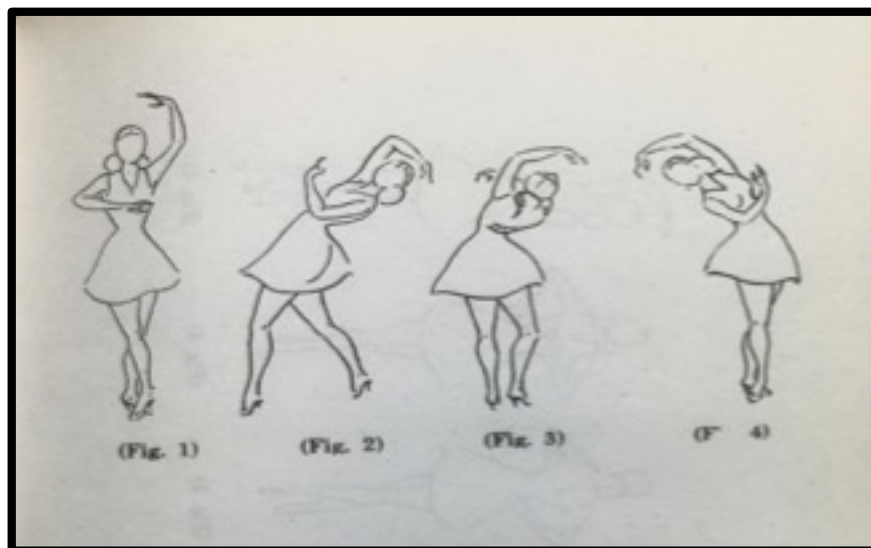
La torsión se emplea constantemente en la danza española (Martínez de la Peña, 1969) se define como el retorcimiento del cuerpo con escorzos violentos, este movimiento tiene como eje la cintura y a partir de ésta es que las otras partes del cuerpo se orientan a distintas direcciones logrando una extraordinaria plasticidad en la figura con total asimetría, difícil y forzada, pero estéticamente bella.

La vuelta quebrada se caracteriza por el uso y flexibilidad con el que se maneja el torso durante la ejecución de un giro. Como la descripción de Pablo y Navarro (2007): “Consiste en girar con el cuerpo doblado ostensiblemente hacia atrás, *quebrando la cintura*, en términos flamencos o realizando un *cambré*, en términos dancísticos”.

Las descripciones sobre la vuelta quebrada varían de un autor a otro, esto porque el estilo con el que se baila en cada época ha evolucionado y se modifica por las características sociales de los bailaores, su descripción general menciona que es un giro donde la parte inferior del cuerpo se mantiene sobre el eje vertical y la parte superior del cuerpo realiza una inclinación o flexión manteniéndose fuera de este eje.

Un primer registro es el que realiza Trini Borrull (1982) en su manual de Danza Española; ella menciona que la ejecución debe ser *en dedans* (hacia adentro) el primer pie debe cruzar por delante para comenzar la vuelta y el torso debe inclinarse (lateral), este quiebre debe mantenerse durante toda la ejecución.

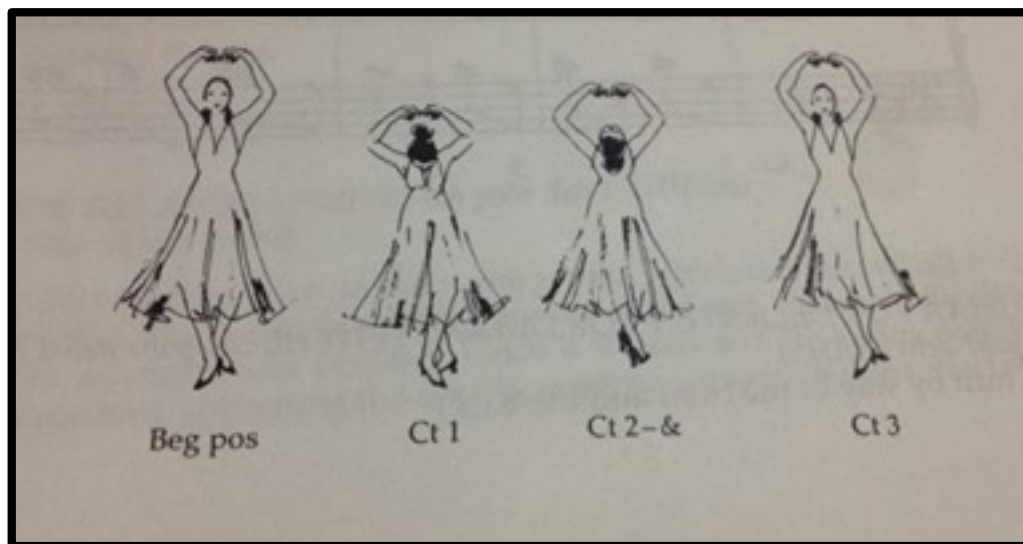
La vuelta debe realizarse sobre dos puntos de apoyo, el impulso debe de generarse en el cuerpo y la cabeza y los brazos deben realizar una movimiento en “aspa”, es decir, alternados Fig. 1.1.



**Figura 1.1:** Ejecución de la vuelta quebrada según Trini Borrull (1982).

Un segundo registro Fig. 1.2 lo realizan Vittucci & Goya (1993), que en su descripción mencionan las siguientes características para su ejecución:

- Se realiza sobre dos puntos de apoyo.
- El eje longitudinal de la parte superior del cuerpo se modifica.
- El torso realiza una flexión (adelante).
- La dirección del giro es *en dedans* (hacia adentro) cruzando el pie por delante.
- Las rodillas se flexionan ligeramente.
- Los brazos se mantienen siempre sobre la cabeza, 5ª posición.
- El impulso inicia en el torso y la cabeza.



**Figura 1.2:** Ejecución de la vuelta quebrada según Vittucci & Goya (1993).

Mariemma (1997) en su Tratado de Danza Española la describe como una vuelta “hacia afuera” (*en dehors*) que debe realizarse con las rodillas estiradas y en media punta; el movimiento del torso inicia inclinándose hacia un lado, pasa por un *cambré* para volver a inclinarse y llegar del otro lado. En su tratado considera más de una forma para realizar el braceo, alternados, juntos (5<sup>a</sup>) y otras combinaciones.

Se cuenta con una descripción enfocada a la ejecución de este giro dentro de la Escuela Bolera, el género es un factor importante al ejecutarlo ya que incluye elementos de la técnica clásica y del folclor español (como el uso de castañuelas o palillos) los puntos más importantes que menciona Grut (2002) son:

- Existe una preparación antes de la ejecución del giro, en donde se involucran movimientos como son *rodazán*, *cou de pied* y *grand battement*.
- El giro se realiza en media punta.
- Una vez que es lanzado el *destaque* (*grand battement*) se coloca por detrás de la pierna de apoyo girando hacia ésta, es decir, la dirección es *en dehors*.
- Los brazos inician en 5ª y acompañan la preparación del giro, una vez que se comienza a girar estos bajan para colocarse sutilmente por detrás del cuerpo y regresar a su posición inicial al finalizar.
- Menciona que el torso realiza una flexión (*body bending*) hacia el lado que se realiza el giro, enderezándose por el lado contrario.

Dentro de los últimos registros encontrados tenemos la clasificación que hace González (2009) a los giros en el baile Flamenco en función de los puntos de apoyo, resumiéndose en cuatro categorías:

- Dos puntos de apoyo
- Un punto de apoyo
- Un punto de apoyo alterno
- Combinados

Esta clasificación la realizó considerando los estudios previos de Vargas (2006) que puso principal atención en el eje de rotación:

- Vuelta normal
- Vuelta quebrada
- Vuelta de pecho

También se apoyó en Pablo & Navarro (2007) quienes realizaron una descripción de 19 giros en el baile Flamenco.

La vuelta quebrada para González (2009) se debe ejecutar sobre dos puntos de apoyo, el pie debe cruzar por detrás para realizar el giro *en dehors*, se sube a *relevé* y al momento de girar se le añade un quiebre al torso inclinando el eje longitudinal de este como se muestra en la Fig. 1.3.



**Figura 1.3:** Ejecución de la vuelta quebrada descrita por González (2009) en su artículo *Clasificación de giros flamencos*.

En la tabla 1.1 se muestran las principales características que distintos autores mencionan en su descripción de la vuelta quebrada.

**Tabla 1.1: Características principales para la ejecución de la vuelta quebrada**

AUTORES	CARACTERÍSTICAS					
	Apoyos	Mov. Del Torso	Dirección del giro	Impulso	Brazos	Otros
<b>Borrull (1982)</b>	2 pies	Inclinación	En dedans	Cuerpo/ Cabeza	“Aspa”	
<b>Vittucci &amp; Goya (1993)</b>	2 pies	Flexión	En dedans	Cuerpo/ Cabeza	Juntos (5ª)	
<b>Mariemma (1997)</b>	2 pies	Inclinación	En dehors	No lo menciona	Variaciones	Rodillas estiradas
<b>Grut (2002)</b>	2 pies	Flexión	En dehors	Destaque/ Pierna	5ª y por detrás	Preparación inicial
<b>González (2009)</b>	2 pies	Inclinación	En dehors	No lo menciona	No lo menciona	

*Nota:* Elaboración propia basada en los autores antes descritos.

La mayoría de estos registros no son fáciles de consultar, ya que son documentos que desafortunadamente no se encuentran en todas las bibliotecas, que han sido discontinuados o su precio es elevado, además que no pueden adquirirse directamente aquí en México.

En la actualidad se busca tener acceso a la información de manera rápida y eficiente, las condiciones actuales nos llevan a obtenerla de la manera más económica posible y es el internet la principal herramienta a la acudimos para conocer acerca de un tema, en ocasiones se puede obtener información certera y actualizada, pero si desconocemos por completo del tema podemos encontrarnos también información poco fundamentada, errónea, no suficiente o con enfoques distintos al que requerimos.

Si realizamos una búsqueda en un navegador como Google acerca de la vuelta quebrada, obtenemos como primera opción un vídeo *Técnica avanzada de bata de cola flamenca: vuelta quebrada por detrás*, publicado por Toma Flamenco (2012), la bailaora da una explicación de cómo debe ejecutarse esta vuelta con la bata de cola Fig. 1.4, las indicaciones más importantes que hace son:

- Se realiza hacia atrás con un *rodazán - attitude* para elevar la bata de cola.
- Los pies realizan cambios de peso y apoyos específicos ya que se va desplazando.
- La espalda debe hacer una torsión.
- Los brazos son alternados “cambia por fuera y cruza por dentro”.



**Figura 1.4:** La bailaora “La Choni” realiza la descripción de cómo realizar la vuelta quebrada con bata de cola, Toma Flamenco (2012).

En la búsqueda le sigue la clasificación de giros antes mencionada de González (2009) sobre los giros en el baile flamenco.

Otro video más subido por Stepflix.com (2013) es “*Flamenco Online Classes with Bela Alvarez*” pone especial atención a la colocación inicial que se debe tener y cómo la pierna pasa hacia atrás realizando el giro hacia afuera (*en dehors*). Después de dar la explicación inicial realiza la vuelta con brazos y torso de manera pausada sin dar ninguna indicación más, hace uso del recurso visual únicamente (Fig. 1.5).



**Figura 1.5:** Ejecución de la vuelta quebrada realizada por Bela Alvarez en un tutorial de Stepflix.com (2013).

En la búsqueda por internet encontramos breves definiciones en glosarios para el baile flamenco.

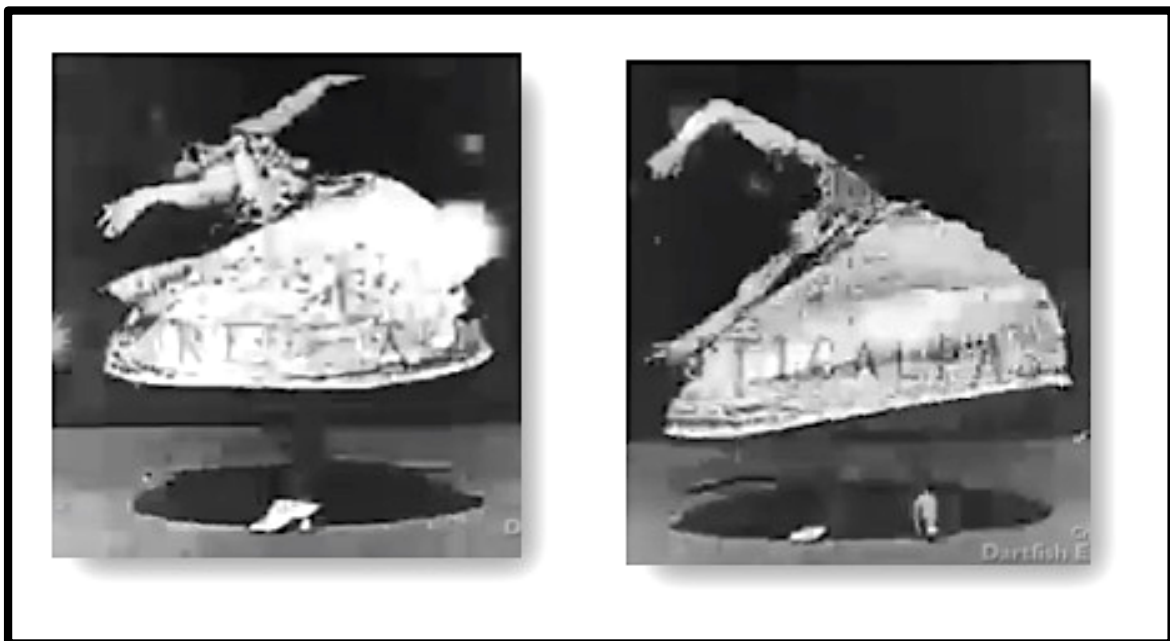
Glossary of flamenco terms (2001)

"Vuelta Quebrada is a broken turn, where the head remains at a 45 degree angle while the body moves".

Nieto (2001)

“Quebrada (keh-BRAH-dah): *A break, doubling, bending.* A deep bending action of the middle or lower spine performed during a turn (vuelta)”.

En otros vídeos está el de Carmencita grabado en 1894, en donde se registra por primera vez un fragmento de danza española, en él la bailarina realiza una inclinación/flexión del torso al mismo tiempo que prepara y ejecuta un giro como se muestra en la Fig. 1.6a y b, no es la vuelta quebrada como la conocemos actualmente, pero con lo mencionado anteriormente tenemos un giro combinado con el uso del torso.



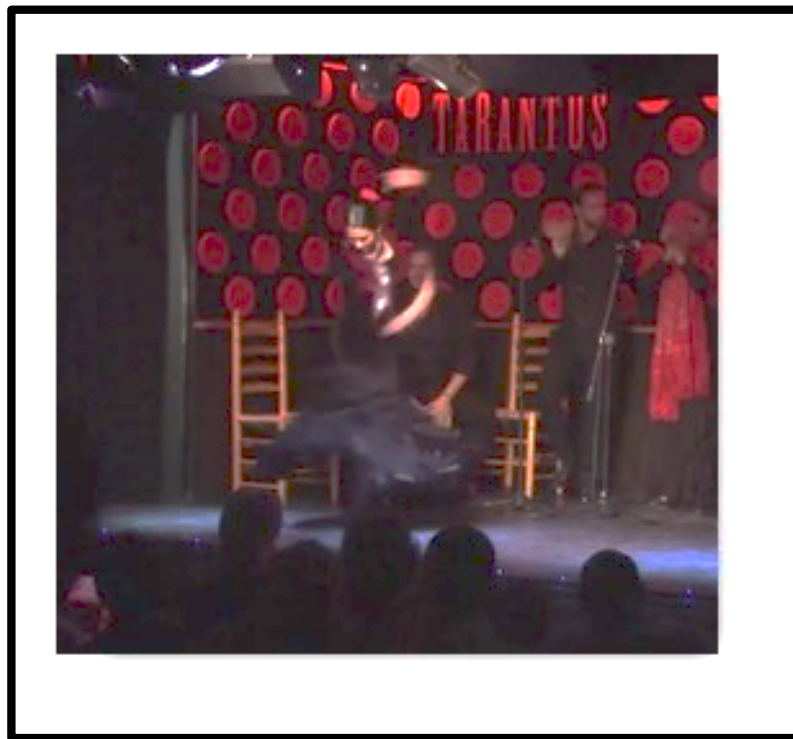
**Figura 1.6 a y b:** Ejecución de un giro con el uso de torso por la bailarina española Carmencita. Edison Company, 1894.

De Carmen Amaya se tienen mayor cantidad de grabaciones, ella fue parte del Trio Amaya junto con su padre y su tía “La Faraona” siendo reconocidos y solicitados internacionalmente a participar en más de una película, además de los diversos escenarios en lo que se presentaban constantemente (Madrirdejos y Pérez, 2015); en el video se muestra el giro en diversas ocasiones, ella utiliza los brazos en forma de aspa/cortos (Fig. 1.7a) que le ayudan junto con la cabeza a dar un acento al cuerpo durante su ejecución esto hacía de su baile algo único. En los últimos minutos realiza más de una vuelta de manera consecutiva (Fig. 1.7b) es evidente el quiebre del torso, la dirección *en dedans* y el uso de los brazos alternados, (Gayet, 2010).



**Figura 1.7 a y b:** Ejecución de la vuelta quebrada por la bailaora Carmen Amaya en la producción de *María de la O* en Barcelona en el año de 1936, (Gayet, 2010).

Una ejecución más es la de la bailaora Karime Amaya, sobrina nieta de Carmen Amaya, ella realiza siete giros consecutivos antes de finalizar su baile (Fig. 1.8), la dirección de los giros es *en dedans*, es claro el uso del *spot* (diagonal en el piso) y el acento de la cabeza, los brazos permanecen a la altura del pecho y son los que dan el impulso abriendo y cerrando, logrando mayor velocidad en los últimos giros, (MasiMasFestival, 2011).



**Figura 1.8:** Ejecución de siete vueltas quebradas consecutivas por la bailaora Karime Amaya, video compartido por MasiMasFestival (2011).

Así entonces se encuentran similitudes en donde es clara la importancia de la inclinación del torso, el uso de la cabeza y brazos siendo estos últimos al parecer indispensables para el impulso.

Dentro de la enseñanza de vuelta quebrada existe más de una estrategia que ha sido implementada por los docentes para transmitir a sus alumnos, estas fueron la manera en que ellos mismos adquirieron el conocimiento sobre cómo ejecutar el giro y/o es la manera en que ellos consideraron sería la mejor para que los alumnos lo realicen.

A continuación se mencionan estrategias mencionadas y empleadas por docentes de la Escuela Nacional de Danza Nellie y Gloria Campobello del INBA:

1. Una vez que se ha inclinado el torso y la cabeza se encuentra fuera del eje vertical, esta ya no se desplazará en ninguna dirección y el alumno debe de adaptar su cuerpo y encontrar el equilibrio para realizar la vuelta quebrada.
2. La importancia del *spot*; este debe iniciar diagonal al piso y al momento de realizar el giro por un instante el *spot* cambia al techo y regresa diagonal al piso, esto ayudará a mantener el equilibrio durante el giro.
3. Se le da importancia a la inclinación del torso y la dinámica con al que debe ejecutarse, se realiza con ayuda de la barra (ballet) o la pared donde se podrá girar sin perder la inclinación/flexión durante todas sus fases.

Estas estrategias serán eficientes sólo con una minoría de alumnos, ya que exigen condiciones físicas específicas, conocimiento y control del cuerpo para poder ejecutar el movimiento de acuerdo con las indicaciones y lograr el giro de manera exitosa.

Es por ello que consideré que un análisis biomecánico sería de gran apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de la vuelta quebrada, ya que se conocerían los elementos mínimos necesarios para su ejecución, se realizaría un calentamiento previo consciente y ejercicios adecuados para su preparación. Además que se podría adaptar a las condiciones físicas de cada alumno sin perder la esencia del giro.

## CAPÍTULO 2

### Elementos kinesiológicos y biomecánicos para ejecución de un movimiento de rotación o giro.

El éxito de un giro requiere de elementos físicos, kinesiológicos y biomecánicos indispensables, que se involucran desde su preparación hasta su término. Para lograr realizar uno o más giros sin esfuerzo aparente se requiere de un entrenamiento previo donde se debe tomar en cuenta la distribución del peso, la coordinación y el movimiento de los brazos, hombros, cadera y el *spot*, ya que afectan directamente la ejecución (Lott & Laws, 2012).

En el capítulo anterior se definió la vuelta quebrada como un movimiento de rotación donde la parte inferior del cuerpo se mantiene sobre el eje vertical y la parte superior realiza la rotación sobre el eje modificado, puede ser que el torso realice una flexión, una inclinación o una extensión.

A continuación se describirán los elementos que deben considerarse y que intervienen en este movimiento de rotación:

#### Movimiento De Rotación y Torque

En la física se considera que un cuerpo realiza un movimiento de rotación cuando gira alrededor de un mismo eje llamado *eje de rotación* o de un mismo punto;

se dice que el cuerpo gira sobre sí mismo cuando este eje de rotación pasa por el centro de gravedad del objeto.

Cuando buscamos que un cuerpo realice un movimiento de rotación, es decir que gire, la fuerza que se requiere aplicar se denomina *torque*, una magnitud física (Cedeño, s.f) definida por la siguiente fórmula  $T = N \cdot m$ , donde **N** es una unidad de fuerza (Newton) y **m** una unidad de distancia (metro).

El *torque* esta directamente relacionado con *el momento de inercia* éste último involucra la masa y cómo está distribuida en relación con el eje o punto de rotación (UDEEC, s.f).

En la vuelta quebrada, cuando la cabeza y el torso se alejan del eje de rotación (eje vertical) incrementan su *momento de inercia*, es decir incrementa la resistencia para realizar un giro o modificar el estado inicial del cuerpo (García, 2013).

### Centro De Gravedad

El centro de gravedad de un objeto es el punto en donde puede considerarse que actúa la fuerza de gravedad total; en un campo gravitacional uniforme el centro de gravedad coincide con el centro de masa (Talavera, Pezet, y Lazos, s.f).

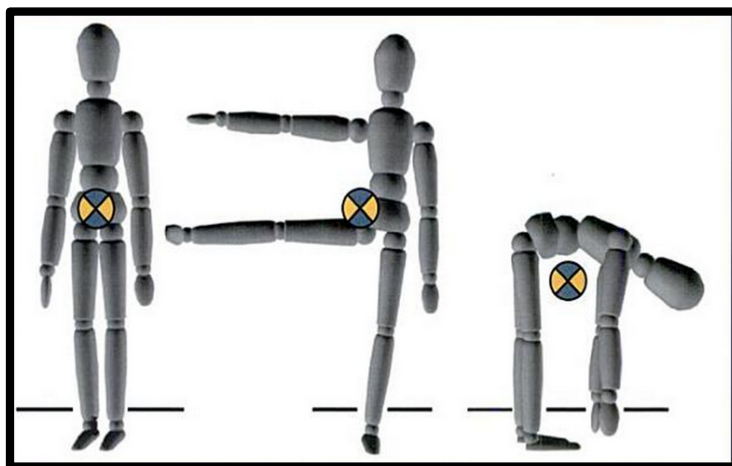
En un cuerpo rígido, donde todos los pares de partículas permanecen constantes, es decir es un objeto no deformable, el centro de gravedad es igual al punto de equilibrio; si lo tomamos por este punto tendremos el mismo peso hacia arriba y hacia abajo, hacia un lado y hacia el otro.

Existen diversos métodos para calcular el centro de gravedad de un objeto (Cromer, 1986) algunos de ellos son:

- a) Método dimensional (por simetría)
- b) Por equilibrio mecánico (cuerpos irregulares)
- c) Método indirecto; toma de fotografía, video y/o imagen, (Izquierdo, 2008)

El cuerpo humano a diferencia de otros cuerpos rígidos esta conformado por segmentos corporales articulados que podemos mover y así desplazar parte del peso hacia este segmento, incluso es posible sacar el centro de gravedad fuera del cuerpo.

El centro de gravedad de una persona erecta de pie se encuentra a la altura de la segunda vertebra del sacro, en una recta vertical que pase por un punto del suelo situado 3 cm delante de la articulación del tobillo. Cuando una persona se flexiona el centro de gravedad se encuentra fuera de su cuerpo como se muestra en la Fig. 2.1.



**Figura 2.1:** Localización del centro de gravedad en el cuerpo humano, (Izquierdo, 2008).

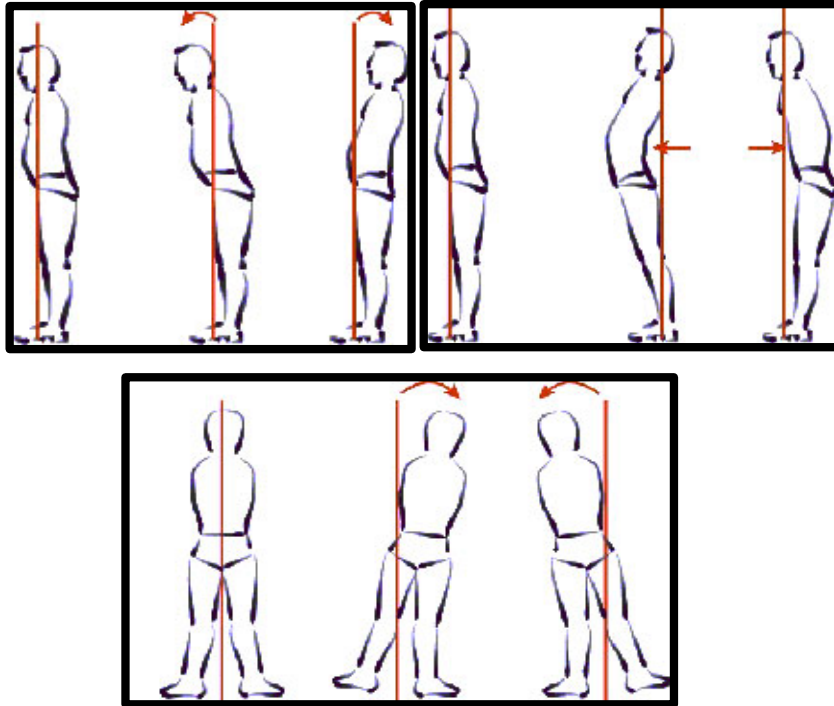
El centro de gravedad es un punto característico del cuerpo y se puede ocupar como resumen del deportista o bailarín para analizar cómo se mueve en un espacio determinado.

Al identificar el centro de gravedad durante la ejecución de la vuelta quebrada podremos observar si el cuerpo se encuentra equilibrado o en desequilibrio.

### *Alineación y Equilibrio*

El trabajo de alineación y colocación es la base fundamental para cualquier disciplina corporal, de movimiento y/o dancística; una vez que el individuo logra mantenerse alineado y colocado de manera estática se busca el mismo resultado mientras realiza uno o varios movimientos nivelando y compensando con el eje transversal, superior e inferior, esto creará conciencia de la interiorización y exteriorización del eje vertical (Moya y Franco, 2013).

Un cuerpo se considera equilibrado si la proyección vertical del centro de gravedad es perpendicular al piso; la suma de todas las fuerzas tanto internas como externas es igual a cero (Fig. 2.2).



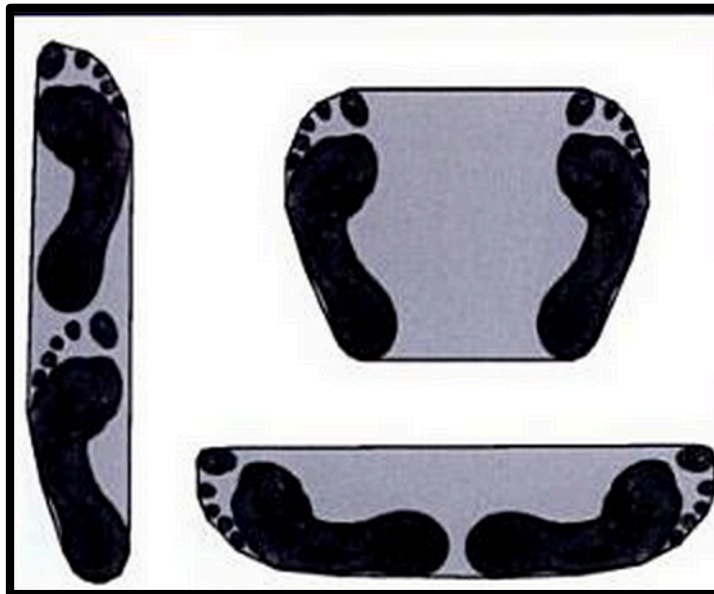
**Figura 2.2:** Un cuerpo se considera en equilibrio cuando la proyección vertical del centro de gravedad es perpendicular al piso (CUN, 2011).

El equilibrio se clasifica en:

Estático. Proceso perceptivo motor que busca un ajuste en la postura y una información sensorial exteroceptiva y propioceptiva cuando el sujeto no imprime una locomoción corporal.

Dinámico. El centro de gravedad sale de la vertical corporal para realizar un desplazamiento o por la intervención de otras fuerzas inerciales, se aparenta cierto desequilibrio sin llegar a caer, a través de una acción reequilibradora se regresa a la base de sustentación (Izquierdo, 2008; Redondo, 2010).

La base de sustentación es la superficie delimitada por los apoyos imprescindibles para el mantenimiento de la postura habitual o de las posiciones de equilibrio (Villada y Vizuite, 2002). En el cuerpo humano (de pie) se encuentra en el área delimitada por el perímetro del apoyo de los pies, esta puede ser modificada como se muestra en la Fig. 2.3.



**Figura 2.3:** La superficie de sustentación puede ser modificada dependiendo de la colocación de los pies, (Izquierdo, 2008).

La relación entre el centro de gravedad y la base de sustentación afecta directamente al equilibrio y la estabilidad, es por ello que para evitar caer es indispensable mantener el centro de gravedad y su proyección en línea vertical dentro de esta base; mientras más centrado se encuentre mayor será su estabilidad como se muestra en la Fig. 2.4.



**Figura 2.4:** En esta figura se muestra el grado de estabilidad del cuerpo dependiendo de la proyección vertical y su relación con la superficie de sustentación, (izquierdo, 2008).

Mantener el equilibrio requiere de señales sensoriales que nos indiquen la posición de nuestro cuerpo en el espacio y esto lo logramos por medio del sentido de la vista, vestibular (oído interno) y propioceptores en músculos y tendones (Enoka, 2002).

La propiocepción es el término científico que se le da a la conciencia y el conocimiento que tiene el cuerpo sobre su propio movimiento (sensación corporal), esta característica innata del cuerpo no solo es indispensable para la vida cotidiana sino que además ayuda en la expresión de un bailarín (Batson, 2008).

Regula la dirección y rango de movimiento, permite respuestas y reacciones automáticas, interviniendo en el desarrollo del esquema corporal y la relación de éste en el espacio; además del control del equilibrio, actúa sobre la coordinación de

ambos lados del cuerpo, el mantenimiento del nivel de alerta del sistema nervioso central y la influencia en el desarrollo emocional y del comportamiento (Tarantino, 2012).

Cuando todos estos sistemas detectan un cambio, automáticamente se realizarán los ajustes necesarios para regresar al correcto balance; estos cambios o correcciones son difíciles o imposibles de detectar a simple vista; es el ejecutante quien detecta inmediatamente cuándo se ha perdido el balance (o estabilidad).

Al abordar los términos de balance y equilibrio parece que se está hablando de lo mismo pero existen diferencias; equilibrio se refiere a la capacidad de estar en bipedestación, mantener la posición en contra de la gravedad. Se realizan de manera constante modificaciones musculares gracias a los receptores ya mencionados, tanto internos como externos. Cuando nos referimos a balance se habla sobre las reacciones de enderezamiento (fuerzas reequilibradoras) que son automáticas en el momento que el centro de gravedad se desplaza, este tipo de reacción se puede dar antes del movimiento y después de éste, es decir es predictivo, mantiene y vuelve a recuperar la línea media (Aso, 2012).

El equilibrio y el balance son elementos importantes para la ejecución de uno o más giros, ya que una vuelta si no es realizada en balance no es considerada bien hecha (Fig. 2.5), cuando se ha perdido el equilibrio la dificultad de realizarlos se incrementa, sin importar el tiempo previo empleado para ensayarlos y/o mejorarlos (Lott & Laws, 2012).



**Figura 2.5:** Ejecución de pirueta en balance

<http://ballethub.com/ballet-lesson/tips-improving-pirouettes/>

En un estudio realizado por Lott & Laws (2012) parten de la enseñanza de los giros y la creencia de que el giro debe iniciar en equilibrio y permanecer ahí durante toda su ejecución; ellos demuestran que los bailarines que desarrollan estrategias para recuperar su balance/estabilidad durante la ejecución de más de una pirueta son quienes tienen mayor éxito en comparación con aquellos que mantienen su cuerpo completamente rígido; por ello en su enseñanza se debe pedir control del cuerpo pero con tal flexibilidad que puedan hacerse pequeñas correcciones, ya que si el estudiante mantiene el cuerpo rígido un ligero desplazamiento del centro de gravedad fuera de la base de sustentación ocasionará que la gravedad ejerza un torque sobre el cuerpo derribándolo (Fig. 2.6).



**Figura 2.6:** Ejecución de pirueta fuera de balance, desplazamiento del centro de gravedad.  
<http://www.videojug.com/film/how-to-pirouette>

### La Coordinación

La coordinación motriz es la capacidad para realizar una gran variedad de movimientos en lo que intervendrán distintas partes del cuerpo de manera organizada y que permiten realizar con precisión diversas acciones.

Un equilibrio correcto es la base fundamental de una buena coordinación dinámica general y de cualquier actividad independiente de los miembros superiores e inferiores (Redondo, 2010). El movimiento coordinado es el responsable de dar calidad a la acción motriz, haciendo que la tarea sea cada vez más fluida, segura y armoniosa (Villada y Vizúete, 2002); una vez que se tiene el eje vertical interiorizado y la alineación concientizada se dará importancia a la coordinación que se requiere

para la ejecución de un movimiento de rotación ya que las características de la vuelta quebrada exigen con el rompimiento de éste (Moya y Franco, 2013).

Con estos conceptos definimos el movimiento de rotación y la magnitud con la que será generado: *torque*. El *torque* y el *momento de inercia* siempre estarán presentes en un giro pero actuarán de manera diferente en la vuelta quebrada ya que el torso permanecerá fuera del eje vertical.

El centro de gravedad será determinante para conocer el nivel de estabilidad y/o equilibrio, ambos indispensables para una coordinación y ejecución correcta de la vuelta quebrada.

## CAPÍTULO 3

### Análisis cinemático de la vuelta quebrada.

El análisis de la vuelta quebrada se realizará a través de la cinemática, se mostrarán resultados cualitativos donde se describirán los movimientos que realizan los segmentos corporales y resultados cuantitativos donde se medirá el tiempo de ejecución, el ángulo de flexión y extensión en tobillos, rodillas y torso, en este último también de inclinación y por último se localizará el centro de gravedad observando su desplazamiento y su relación con la superficie de sustentación.

#### Método

Para el análisis de esta vuelta se realizaron videograbaciones a tres personas, dos estudiantes del último año de la Licenciatura en Educación Dancística con orientación en danza española de la Escuela Nacional de Danza Nellie y Gloria Campobello del INBA y a una egresada de esa institución y que actualmente forma parte de una compañía profesional de danza flamenca. Sus características físicas se muestran en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Características físicas de los bailarines analizados**

	<b>Género</b>	<b>Estatura</b>	<b>Peso</b>	<b>Edad</b>
<b>1</b>	Mujer	150 cm	42 kg	28 años
<b>2</b>	Hombre	180 cm	73 kg	30 años
<b>3</b>	Mujer	155 cm	58 kg	32 años

*Nota:* 1 y 2 corresponden a los estudiantes y 3 a la egresada, actualmente bailarina profesional.

Se realizaron videos en dos proyecciones, sagital (lateral) y frontal (de frente) de diferentes tipos de vueltas quebradas.

Se pidió a los alumnos que realizaran una vuelta quebrada con las siguientes características:

- Dirección *en dehors* y *en dedans* (de acuerdo a la terminología de la danza clásica se considera la pierna de base y la dirección del giro que puede ser “hacia adentro” o “hacia afuera”).
- Dos puntos de apoyo (ambas direcciones) y de 4ta a *passé* (sólo *en dedans*)
- Sin brazos, brazos en aspa, brazos de 6ª a 5ª y finalizar en 6ª.
- Inclinación del torso.

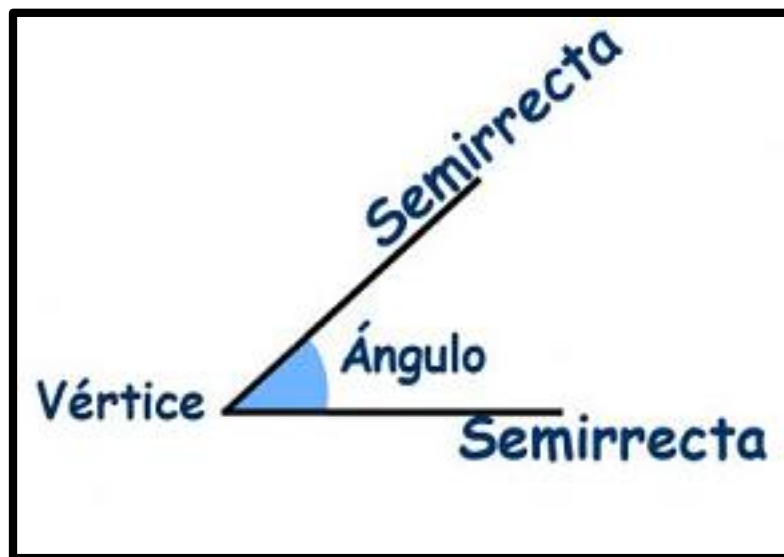
Los alumnos decidieron la pierna de base que consideraron más diestra para ejecutar la vuelta quebrada.

Una vez tomados los videos, se mostraron a los profesores que imparten las materias prácticas de Danza Estilizada y Danza Flamenca de la misma institución para que hicieran las correcciones que ellos consideraban, además que seleccionaran el uso más adecuado de los brazos y validaran que la ejecución correspondía a una vuelta quebrada.

Las correcciones y observaciones de los profesores se les hicieron saber a los alumnos para que ensayaran previamente, una vez asimilados se colocaron puntos de referencia y se realizó la segunda toma de video.

Los puntos de referencia corporales se colocaron con etiquetas fluorescentes en uno de ellos (Alumno 2) con la finalidad de localizar los segmentos y articulaciones, trazar las semirrectas y el vértice de los ángulos articulares (Fig. 3.1), realizando así las mediciones con mayor exactitud durante el análisis de cada uno de los videos (ver Fig. 3.2).

Estos puntos anatómicos son sugeridos por el GREC, Grupos Español de Cineantropometría y utilizados para mediciones antropométricas en deportistas (Esparza, 1993).



**Figura 3.1:** Partes de un ángulo, (Benavides, Ruiz y Padilla, 2011)

VISTA SAGITAL (o lateral):

1. Oreja: para determinar el ángulo de inclinación o flexión que realiza el torso fuera del eje vertical.
2. Centro Hombro: visualizar el movimiento de los brazos y poder trazar una línea entre el centro del hombro y el codo y tener una rama del ángulo articular.
3. Codo: visualizar el movimiento de los brazos.

4. Muñeca: visualizar el movimiento de los brazos, trazando una línea entre codo y muñeca.
5. Trocánter mayor: movimiento de la articulación de la cadera o coxofemoral y determinar el ángulo de inclinación o flexión del torso, así como el ángulo de flexión de la rodilla.
6. Centro Rodilla: movimiento de piernas y ángulo de flexión de rodilla y tobillo.

VISTA FRONTAL:

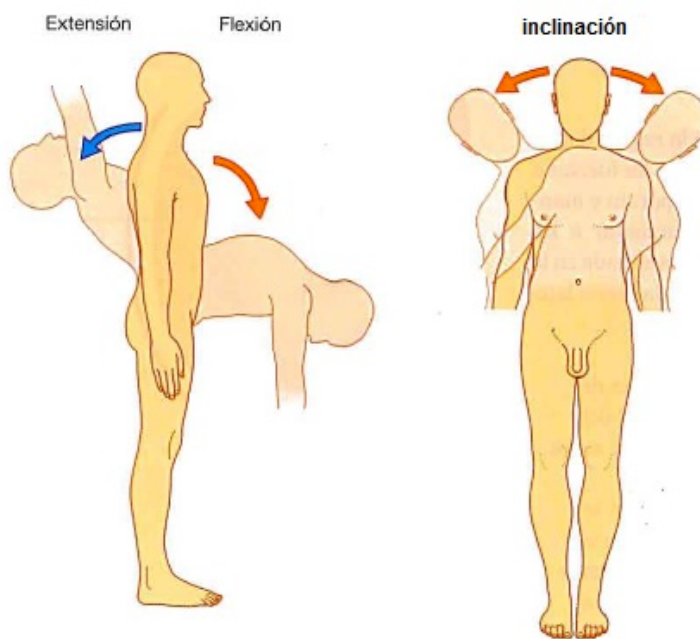
7. Coronilla: Desplazamiento del giro, inclinación/ flexión del torso fuera del eje vertical.



**Figura 3.2:** Puntos de referencia corporales para el trazo de las semirrectas y vértices angulares.

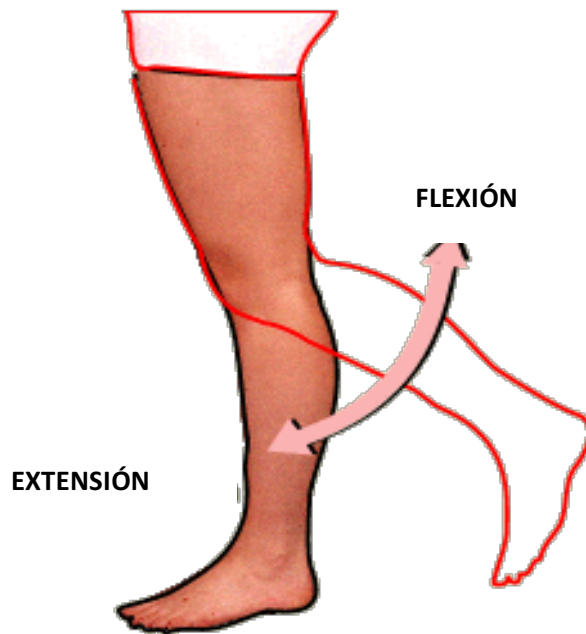
Una vez localizados los puntos de referencia se realizaron las mediciones en cada una de las pruebas considerando ambas tomas, sagital y frontal, ya que las características de la vuelta hacían visibles los puntos en una toma y, en algunas fases, en otra.

- Inclínación/ flexión/ extensión del torso (Fig. 3.3)
  - o El vértice se colocó en el trocánter mayor/cadera (punto de referencia No.5), la primera semirrecta del ángulo fue dirigida hacia la oreja/cabeza (punto de referencia No.1) y la segunda hacia la articulación de la rodilla (punto de referencia No.6).



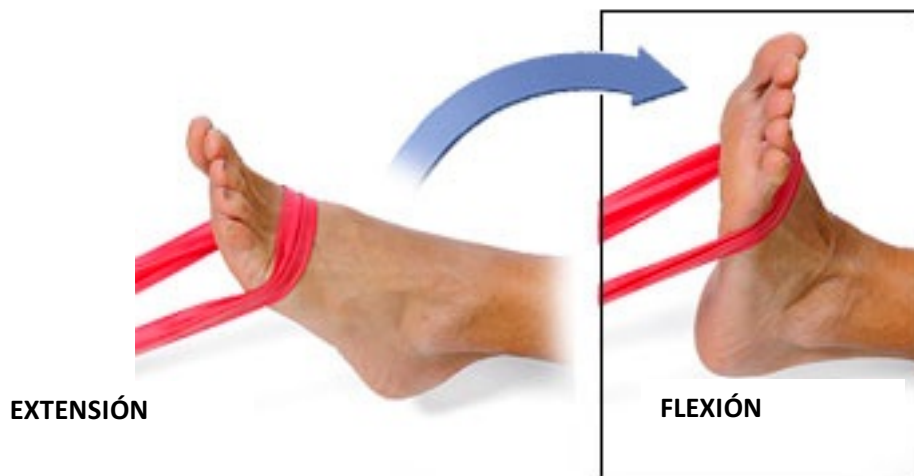
**Figura 3.3:** Movimiento del torso flexión, extensión e inclinación (Fisioterapia, 2012).

- Flexión/extensión de rodilla (Fig. 3.4)
  - o El vértice se colocó en medio de la articulación de la rodilla (punto de referencia No.6), la primera semirrecta fue dirigida hacia el trocánter mayor/cadera (No.5) y el segundo hacia la articulación del tobillo/maléolo interno o externo.



**Figura 3.4:** Movimiento de la rodilla flexión y extensión (Acosta, 2013).

- Flexión/extensión de tobillo (Fig. 3.5)
  - o El vértice se colocó en medio de la articulación del tobillo (maléolo), la primera semirrecta fue dirigida hacia el centro de la articulación de la rodilla (No.6) y la segunda hacia la punta del pie.



**Figura 3.5:** Movimiento del tobillo flexión y extensión (Ortigosa, 2008).

Finalmente se consideraron los siguientes videos para el análisis:

<b>Num. de video</b>	<b>Alumno 1</b>	<b>Alumno 2</b>
<b>1</b>	Dos puntos de apoyo  Dirección <i>en dedans</i>  (pierna de base izquierda)  Brazos de 4ta a 5ta y regresan a 4ta	Dos puntos de apoyo  Dirección <i>en dehors</i>  (pierna de base derecha)  Brazos de 6ta a 5ta y regresan a 6ta
<b>2</b>	Dos puntos de apoyo  Dirección <i>en dedans</i>  (pierna de base izquierda)  Sin brazos	Dos puntos de apoyo  Dirección <i>en dedans</i>  (pierna de base izquierda)  Brazos de 6ta a 5ta y regresan a 6ta
<b>3</b>	De 4ta a <i>passé</i>  Dirección <i>en dedans</i>  (pierna de base izquierda)  Brazos de 4ta a prepa y regresan a 4ta	De 4ta a <i>passé</i>  Dirección <i>en dedans</i>  (pierna de base izquierda)  Brazos de 6ta a 5ta y regresan a 6ta

Para las videograbaciones se utilizaron dos cámaras: Handycam Sony DCR-SR68, resolución 720x480, formato de video MPEG2, zoom óptico 60X, zoom digital 2000x, sensor 1/8"CCD y distancia focal 1.8-108 mm; la segunda cámara fue de un iPhone 4S, cámara iSight, grabación de video en HD de 1080p, 30 cps, apertura *f/2.4*, sensor de iluminación posterior, lente de cinco elementos, y filtro híbrido IR (Apple Inc, 2013).

La toma de los videos de la egresada fue realizada por la bailaora y éstos enviados para su análisis; se empleó una cámara de un teléfono celular marca LG G3 Stylus y de 13 MP. Se seleccionaron también tres videos:

---

<b>VIDEO 1</b>	<b>Dos puntos de apoyo</b>
	Dirección <i>en dedans</i>
	(pierna de base izquierda)
	Brazos en aspa

---

<b>VIDEO 2</b>	<b>Dos puntos de apoyo</b>
	Dirección <i>en dedans</i>
	(pierna de base izquierda)
	Sin brazos

---

<b>VIDEO 3</b>	<b>De 4ta a <i>cou de pied</i></b>
	Dirección <i>en dedans</i>
	(pierna de base izquierda)
	Brazos en aspa

---

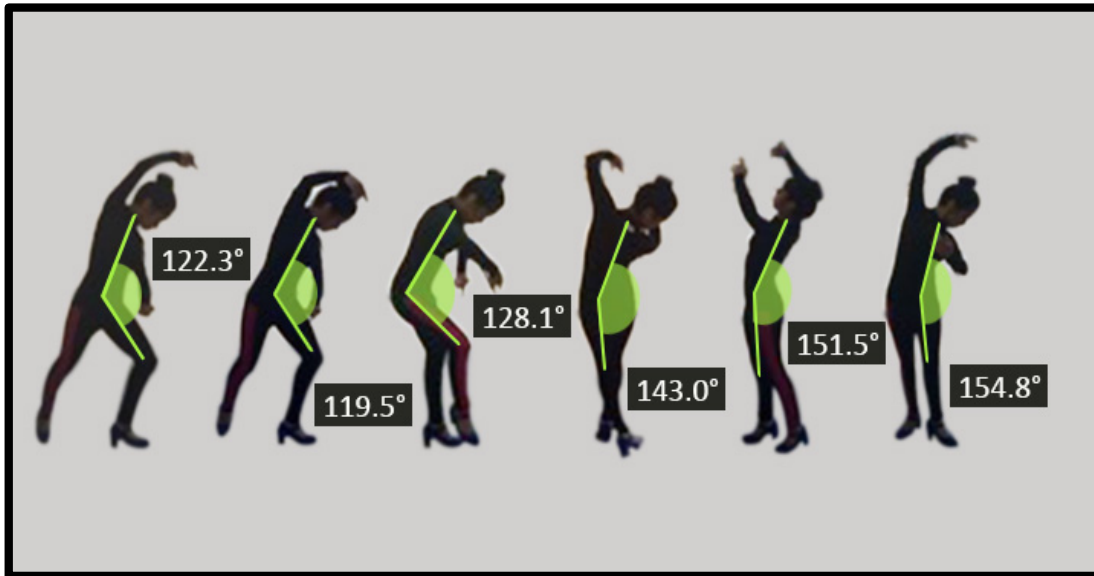
Todos los videos fueron analizados con la aplicación para IPad para análisis de movimiento *Dartfish express – Video Analysis* versión 4.0.1 (Switzerland, 2014).

El análisis de movimiento consistió en realizar trazos de cada segmento corporal para ubicar el vértice angular y desplazamiento en el espacio, es decir el movimiento característico de cada ejecución de la vuelta quebrada, únicamente se considero la toma sagital como se muestra en la Fig 3.6.

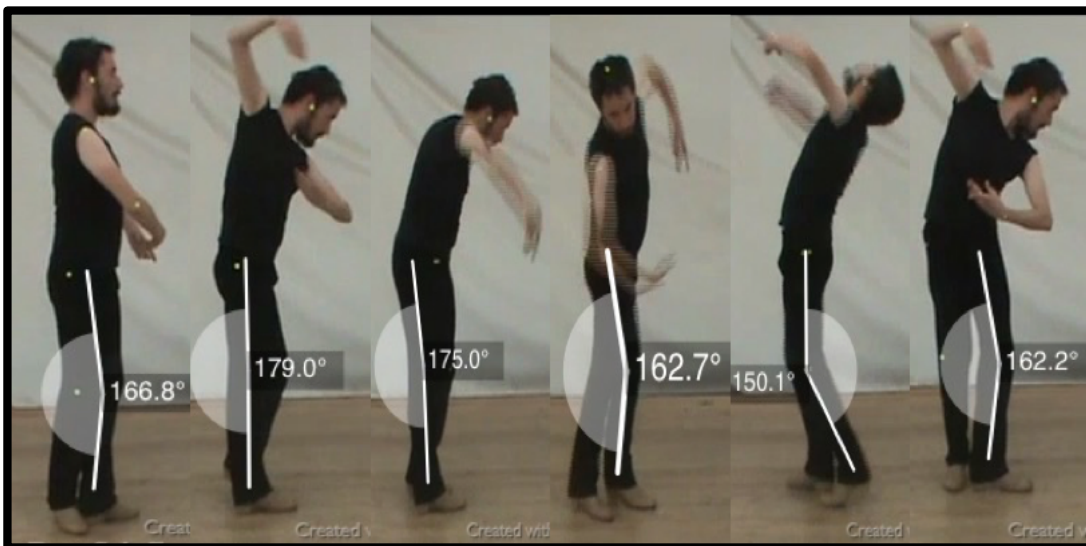


Figura 3.6: Se muestran los trazos de cada segmento corporal y el desplazamiento de éstos cuadro por cuadro.

Se realizaron mediciones de los ángulos de flexión/inclinación/extensión del torso, flexión/extensión de rodilla, flexión/extensión de tobillo como se muestra en Fig. 3.7a, b y c considerando ambas tomas, sagital y frontal.



**Figura 3.7a:** Medición de la flexión, inclinación y extensión del torso (vista sagital).



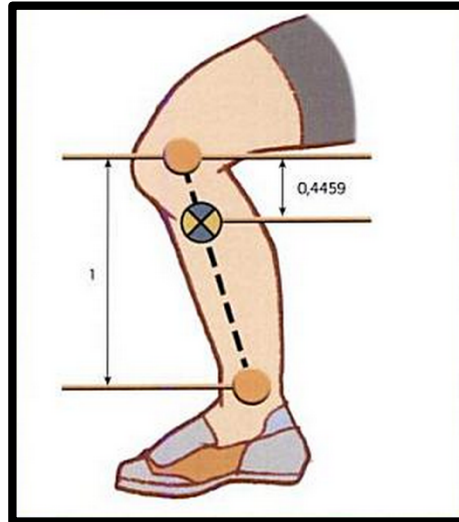
**Figura 3.7b:** Medición de la flexión y extensión de rodilla (vista sagital y frontal).



**Figura 3.7c:** Medición de la flexión y extensión del tobillo (vista sagital y frontal).

Para el cálculo del centro de gravedad se utilizó el método indirecto descrito por J.L López Elvira en (Izquierdo, 2008) que consiste en:

- Elegir un momento específico del movimiento en general (fotografía o imagen).
- Dividir el cuerpo en segmentos articulados.
- Calcular el centro de gravedad de cada uno de estos segmentos (Fig.3.8)
- Calcular el centro de gravedad global.



**Figura 3.8:** Centro de gravedad del segmento pierna, izquierdo (2008).

Este procedimiento, por sus características y complejidad de cálculo, se realizó a cada uno de los sujetos en dos de sus pruebas, *en dedans* con brazos y *en dedans a passé* con brazos, y en dos momentos específicos, al inicio que corresponde a la preparación y cuando el torso se encontraba en extensión que corresponde a la mitad del giro.

## RESULTADOS

### Resultados Cualitativos

Se identificaron 6 fases importantes en la ejecución del giro:

- Posición Inicial
- Preparación o Inicio del giro
- Impulso
- Giro  $\frac{1}{4}$
- Giro  $\frac{1}{2}$  (extensión)
- Final/Aterrizaje

Alumno 1



#### V1. *En dedans* con brazos

1. Se coloca en una 4ta posición flexionando la rodilla izquierda que corresponde a la de enfrente.
2. Los brazos se colocan en una 4ta posición (5ta arriba y prepa abajo).
3. El torso realiza una inclinación del lado izquierdo, se fija el *spot* al piso.

#### V2. *En dedans* sin brazos

1. Se coloca en una 4ta posición flexionando la rodilla izquierda que corresponde a la de enfrente.
2. Los brazos se mantienen relajados al costado.
3. El torso se flexiona y se fija el *spot* al piso.

#### V3. *En dedans a passé*

1. Se coloca en una 4ta posición flexionando la rodilla izquierda que corresponde a la de enfrente.
2. Los brazos se colocan en una 4ta posición (5ta arriba y prepa abajo).
3. El torso realiza una inclinación del lado izquierdo, se fija el *spot* al piso.

## 2. Preparación o inicio del giro



### V1. *En dedans* con brazos

1. La pierna derecha se flexiona para cruzar frente a la pierna izquierda.
2. Los brazos mantienen su posición.
3. El torso continúa inclinado.



### V2. *En dedans* sin brazos

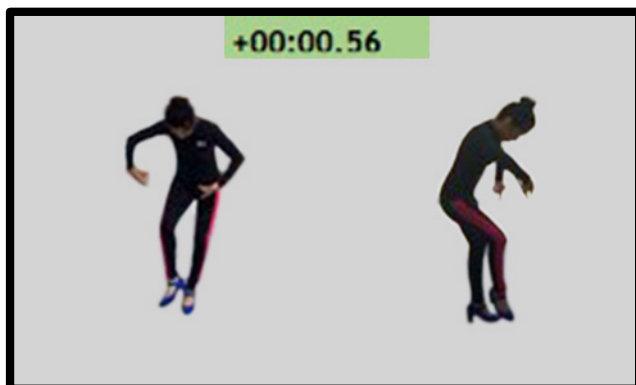
1. La pierna derecha se flexiona para cruzar frente a la pierna izquierda.
2. Los brazos se mantienen relajados al costado .
3. El torso mantiene su flexión.



### V3. *En dedans a passé*

1. La pierna derecha se flexiona ligeramente.
2. Los brazos abren ligeramente.
3. El torso continúa inclinado.

### 3. Impulso



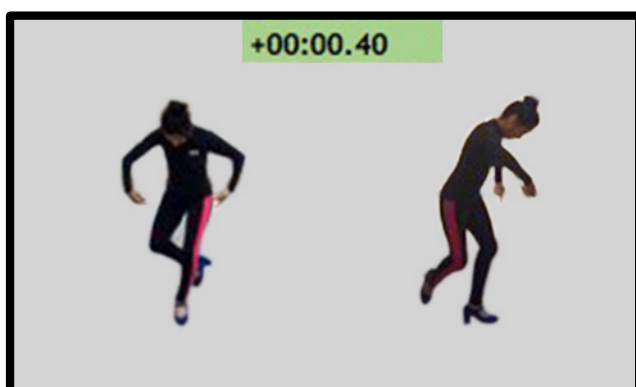
#### V1. *En dedans* con brazos

1. La pierna derecha cruza frente a la pierna izquierda.
2. Los brazos se colocan en preparatoria. Inician el movimiento de rotación.
3. El torso pasa de una inclinación a una flexión.



#### V2. *En dedans* sin brazos

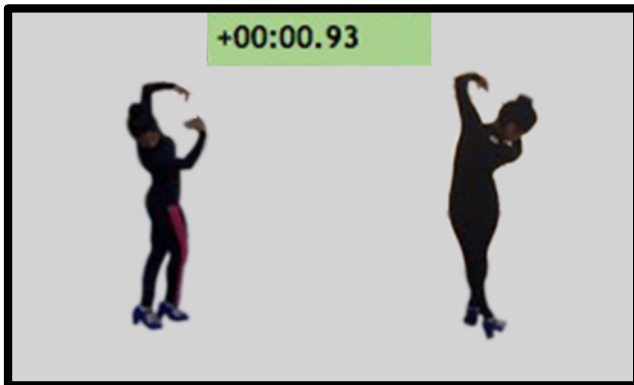
1. La rodilla izquierda se extiende y la derecha cruza por enfrente.
2. Los brazos se mantienen al costado del cuerpo.
3. El torso mantiene su flexión.
4. La parte inferior del cuerpo inicia el movimiento de rotación.



#### V3. *En dedans a passé*

1. La pierna derecha se impulsa y flexiona para colocarse en *passé*
2. Los brazos se colocan en preparatoria. Inician el movimiento de rotación.
3. El torso pasa de una inclinación a una flexión.

#### 4. ¼ de giro



##### V1. *En dedans* con brazos

1. Las rodillas permanecen ligeramente flexionadas, ambos pies se encuentran apoyados en el piso.
2. Los brazos se colocan frente al pecho, el lado izquierdo se encuentra completamente elevado.
3. El torso pasa a una inclinación del lado derecho.

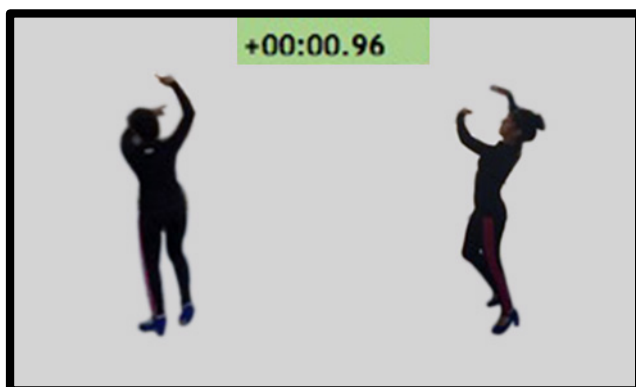
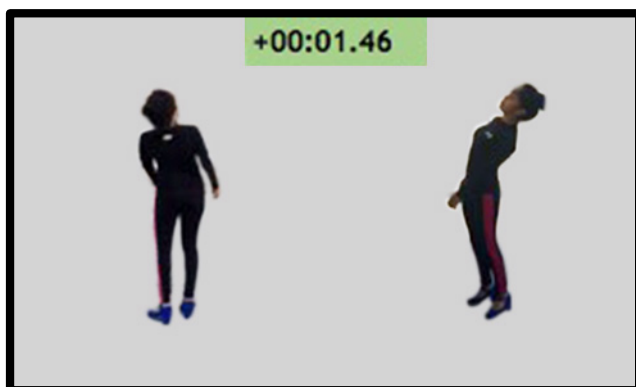
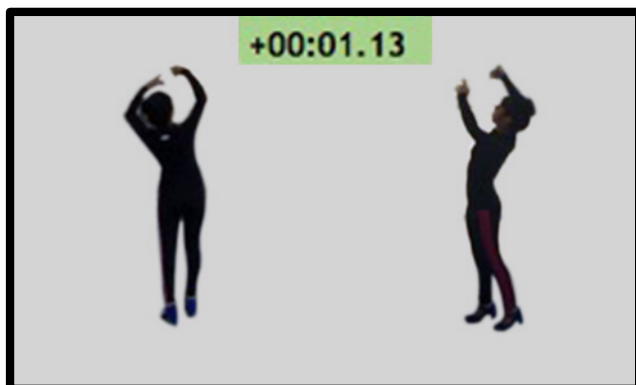
##### V2. *En dedans* sin brazos

1. Los dos pies están apoyados y las rodillas permanecen semi flexionadas.
2. Los brazos se mantienen al costado del cuerpo relajados .
3. El torso pasa a una inclinación del lado derecho.

##### V3. *En dedans a passé*

1. La pierna de base se extiende, la pierna derecha se encuentra en *passé*.
2. Los brazos se colocan frente al pecho en preparatoria. El lado izquierdo se encuentra completamente elevado.
3. El torso pasa a una inclinación del lado derecho.

## 5. ½ giro (extensión)



### V1. *En dedans* con brazos

1. Las dos rodillas se mantienen ligeramente flexionadas y los dos pies apoyados en el piso en una posición cerrada.
2. Los brazos se elevan para colocarse en una 5ta posición.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un instante a la diagonal arriba.

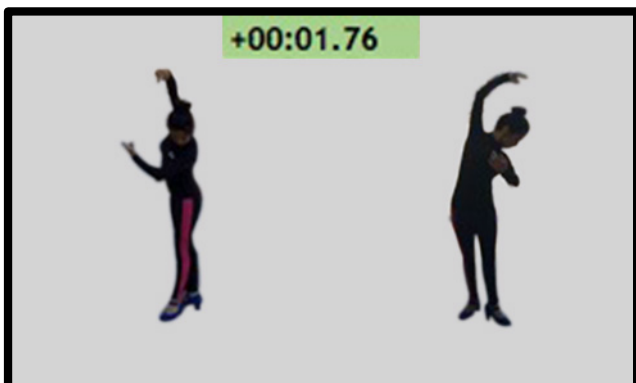
### V2. *En dedans* sin brazos

1. Los dos pies están apoyados en el piso en una posición cerrada y las rodillas casi se extienden por completo.
2. Los brazos se mantienen al costado del cuerpo.
3. El torso realiza una extensión, cambiando el *spot* diagonal arriba.

### V3. *En dedans a passé*

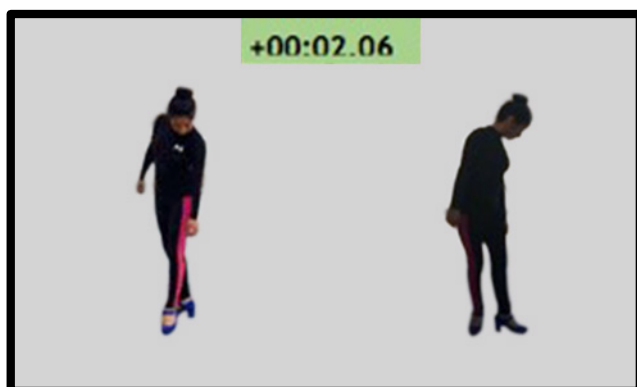
1. La pierna de base permanece semi flexionada, la pierna derecha se prepara para ser apoyada en el piso.
2. Los brazos se elevan un poco más arriba del pecho.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un instante a la diagonal arriba.

## 6. Aterrizaje/Final



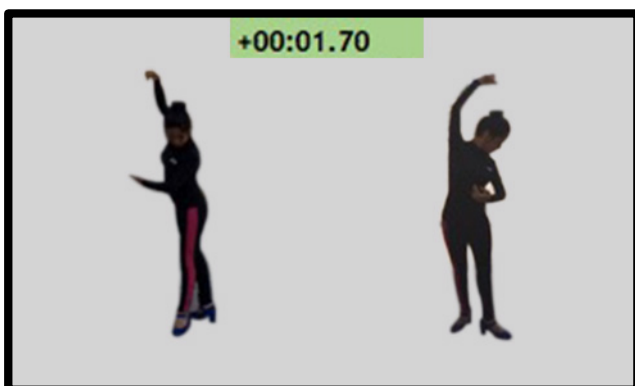
### V1. *En dedans* con brazos

1. Los pies se colocan en una 4ta posición corta (*en dehors*), las rodillas se encuentran extendidas.
2. Los brazos regresan a su posición inicial en 4ta.
3. El torso regresa a la inclinación del lado izquierdo. El *spot* al piso.



### V2. *En dedans* sin brazos

1. Los pies se colocan en una 4ta posición corta (*en dehors*), las rodillas se encuentran estiradas.
2. Los brazos permanecen al costado del cuerpo relajados.
3. El torso realiza una inclinación del lado izquierdo y el *spot* al piso.



### V3. *En dedans a passé*

1. Los pies se colocan en una 4ta posición corta (*en dehors*), las rodillas se encuentran estiradas.
2. Los brazos regresan a su posición inicial en 4ta.
3. El torso regresa a la inclinación del lado izquierdo. El *spot* al piso.

## Alumno 2

En esta prueba el estudiante siempre partió de la verticalidad de cuerpo antes de preparar las vueltas quebradas.

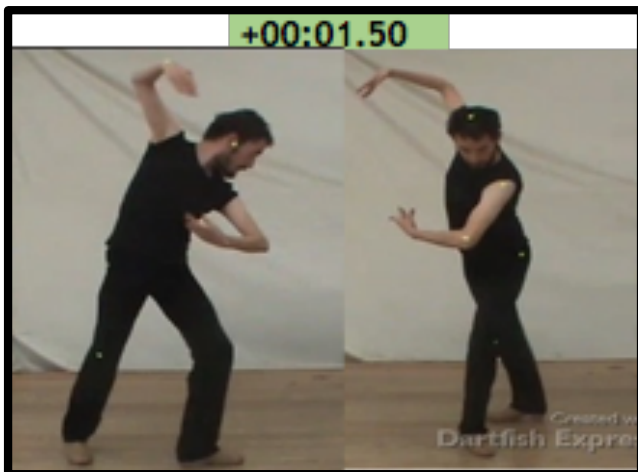
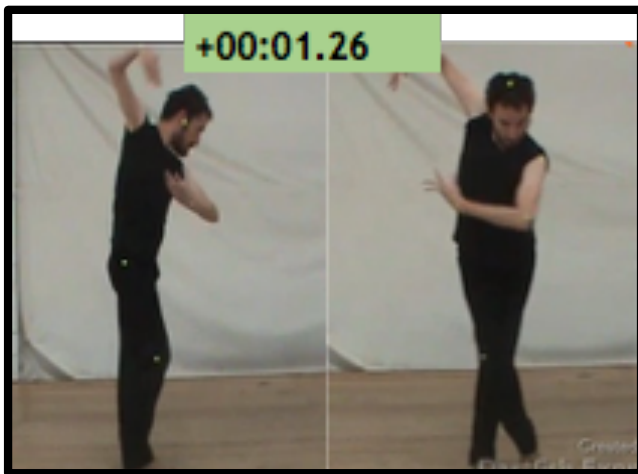
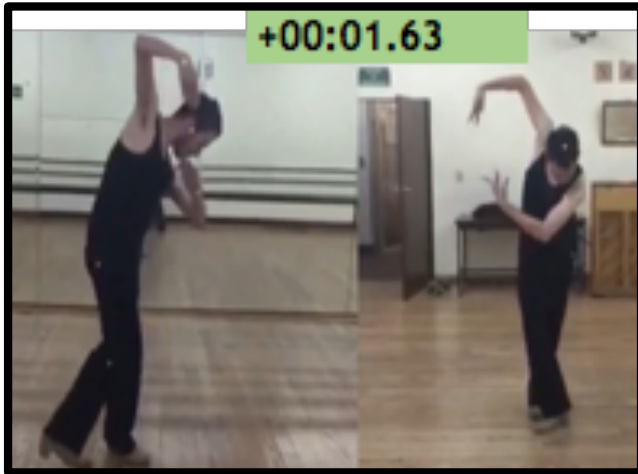
### 1. Posición Inicial



V1. *En dehors* V2. *En dedans* V3. *En dedans a passé*

1. Los pies se colocan 3ª posición, pierna izquierda al frente.
2. Brazos en 6ª posición lado derecho.
3. Verticalidad del cuerpo.

## 2. Preparación o inicio del giro



### V1. *En dehors* con brazos

1. *Rodazán* de la pierna izquierda para colocarse detrás de la pierna derecha, las rodillas realizan una semi flexión.
2. Los brazos sin perder la relación entre ellos y la cercanía con el cuerpo alcanzan su mayor rango de movimiento del lado derecho.
3. El torso se inclina del lado izquierdo. Se determina el *spot* (punto fijo) al piso en diagonal .

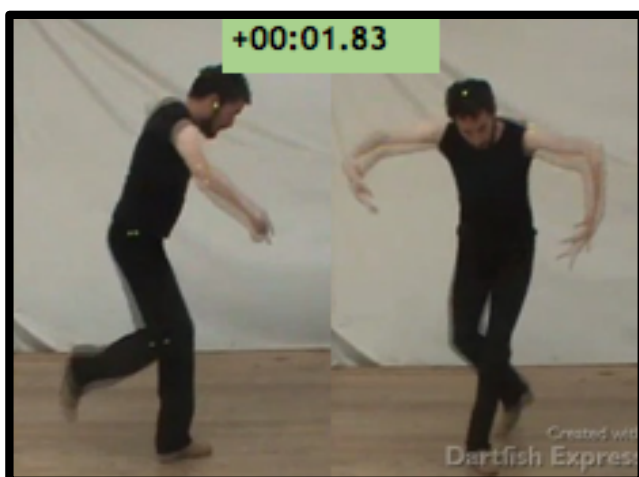
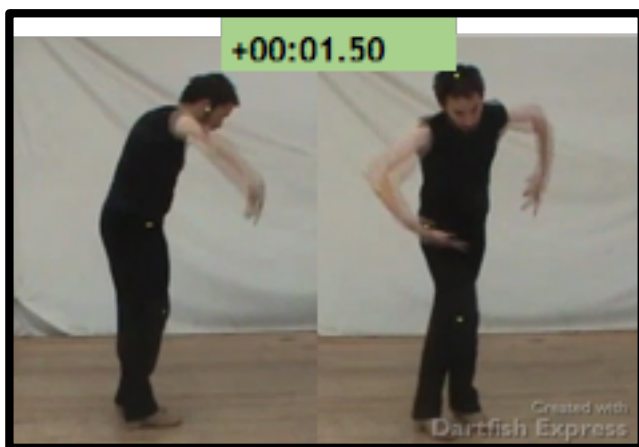
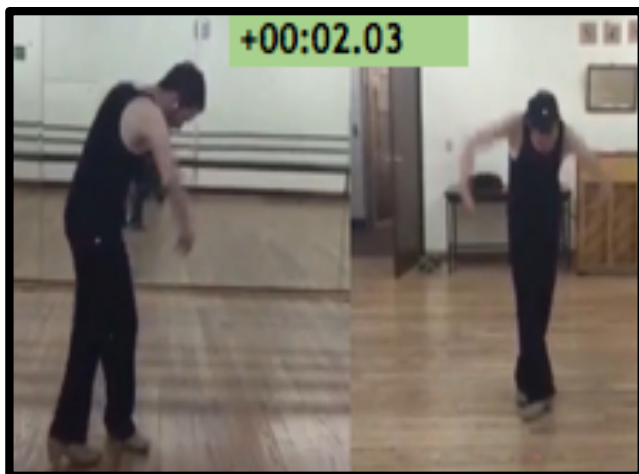
### V2. *En dedans* con brazos

1. La pierna derecha se coloca por enfrente de la pierna izquierda cruzando.
2. Los brazos sin perder la relación entre ellos y la cercanía con el cuerpo alcanzan su mayor rango de movimiento .
3. El torso realiza una inclinación del lado izquierdo. Se determina el *spot* diagonal al piso.

### V3. *En dedans a passé*

1. La pierna derecha se coloca extendida atrás en 4ta posición. La rodilla izquierda se flexiona.
2. Los brazos sin perder la relación entre ellos alcanzan su mayor rango de movimiento.
3. El torso se inclina hacia el lado izquierdo. Se determina el *spot* diagonal al piso.

### 3. Impulso



#### V1. *En dehors* con brazos

1. Las rodillas permanecen semi flexionadas. La dirección del giro es *en dehors*.
2. Los brazos se colocan frente al pecho en una posición preparatoria. Los brazos inician el movimiento de rotación.
3. El torso pasa de una inclinación a una flexión.

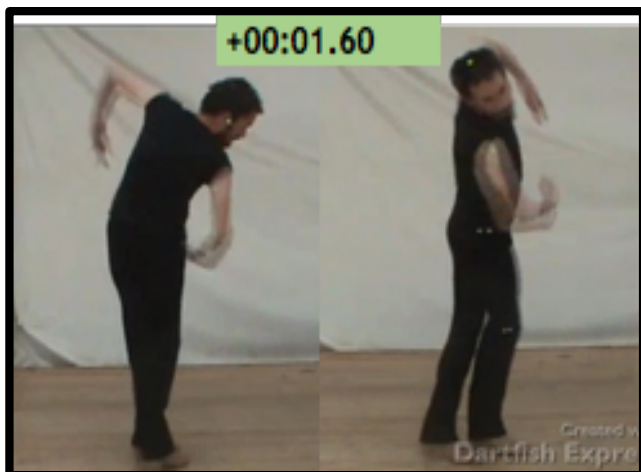
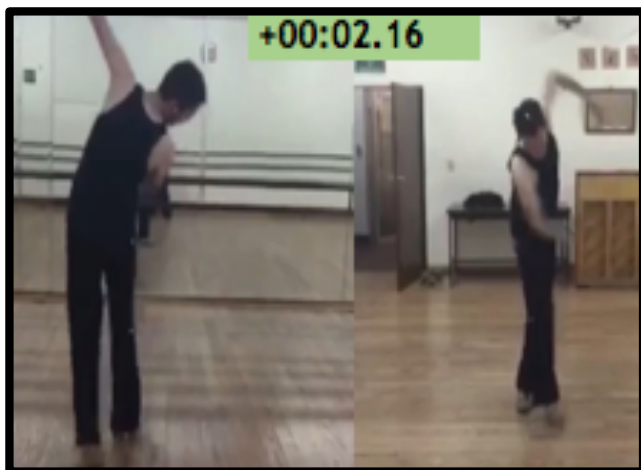
#### V2. *En dedans* con brazos

1. Las rodillas realizan una semi flexión. La dirección es *en dedans*.
2. Los brazos se colocan frente al cuerpo, iniciando el movimiento de rotación.
3. El torso se flexiona.

#### V3. *En dedans a passé*

1. La pierna derecha sube a *passé* y la izquierda se extiende un poco permaneciendo en semi flexión. La dirección es *en dedans*.
2. Los brazos se colocan frente al pecho.
3. El torso realiza una flexión.
4. La pierna derecha y los brazos inician el movimiento al mismo tiempo, el impulso lo realiza tanto de la parte superior del cuerpo como de la parte inferior.

#### 4. ¼ giro



#### V1. *En dehors* con brazos

1. Las rodillas se mantienen semi flexionadas. Los pies al desenvolverse pasan por una posición cerrada.
2. Los brazos como en la fase de inicio llegan al punto máximo del lado izquierdo sin perder relación entre ellos.
3. El torso se inclina del lado derecho. El *spot* se mantiene diagonal al piso.

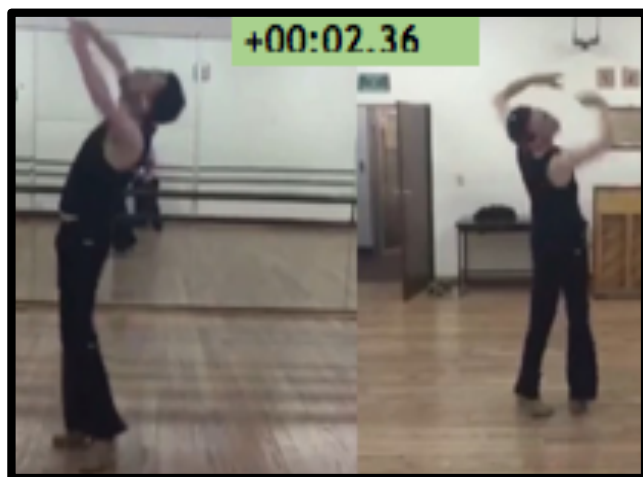
#### V2. *En dedans* con brazos

1. Las rodillas se mantienen semi flexionadas.
2. Los brazos como en la fase inicial llegan al punto máximo del lado izquierdo sin perder relación entre ellos.
3. El torso realiza un inclinación del lado derecho. El *spot* se mantiene diagonal al piso.

#### V3. *En dedans a passé*

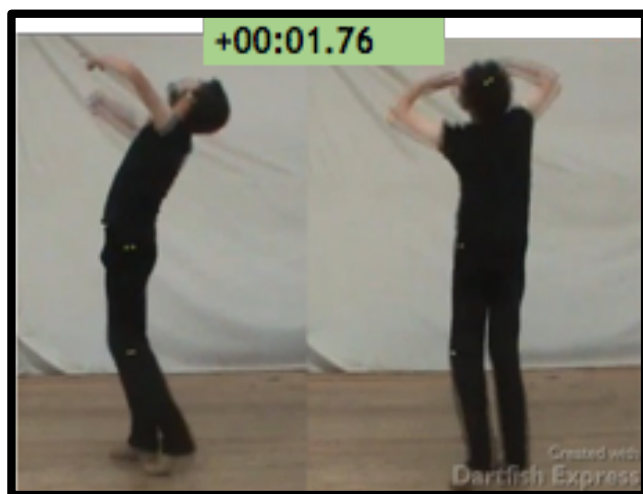
1. La pierna derecha se encuentra en *passé*. La pierna de base casi se extiende por completo.
2. Los brazos como en la fase inicial llegan al punto máximo sin perder relación entre ellos ahora del lado izquierdo.
3. El torso se inclina del lado derecho. El *spot* se mantiene diagonal al piso.

## 5. ½ giro (extensión)



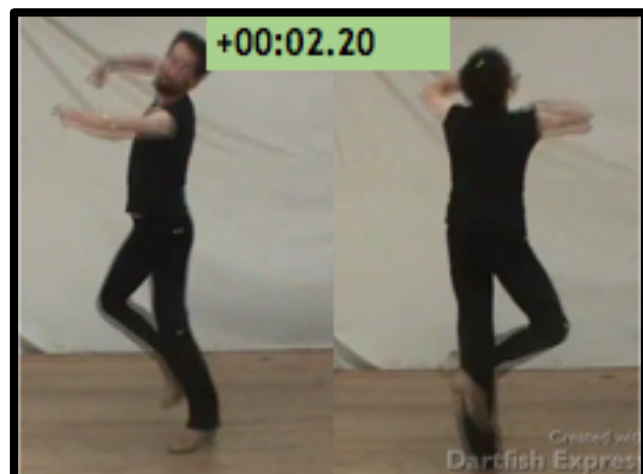
### V1. *En dehors* con brazos

1. Los pies se colocan en una posición cerrada sin dejar de flexionar ligeramente las rodillas.
2. Los brazos se colocan frente al pecho.
3. El torso realiza un extensión. El *spot* cambia por un momento hacia arriba.



### V2. *En dedans* con brazos

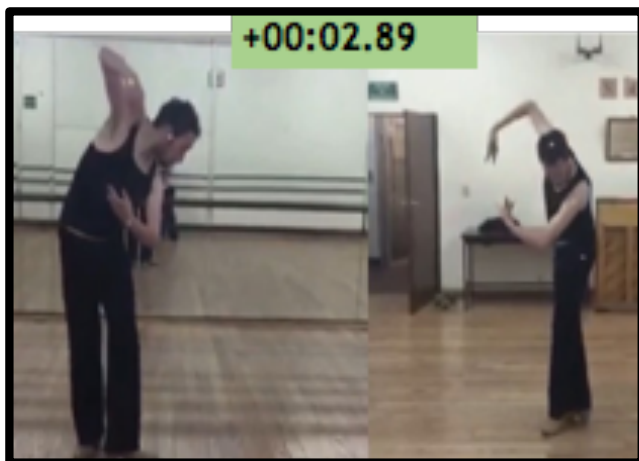
1. Las rodillas permanecen semi flexionadas en una posición cerrada.
2. Los brazos se colocan frente al torso.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un momento hacia arriba.



### V3. *En dedans a passé*

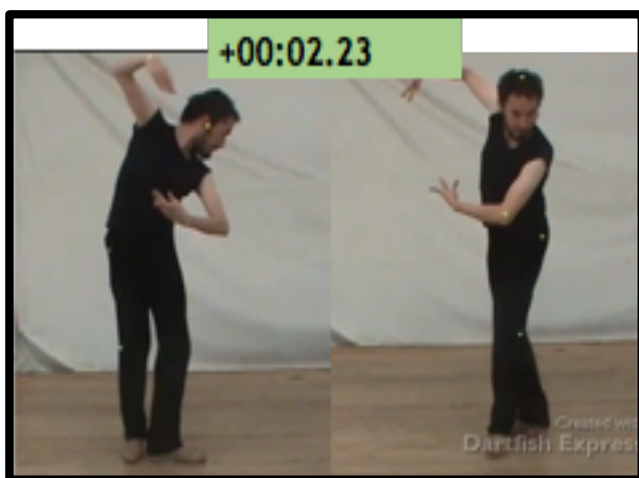
1. La pierna derecha se mantiene el *passé* y la de base semi flexionada.
2. Los brazos se colocan frente al pecho.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un instante hacia arriba.

## 6. Aterrizaje/Final



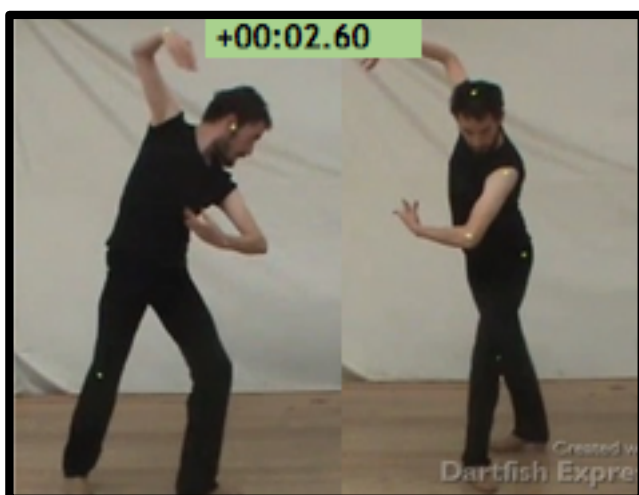
### V1. *En dehors* con brazos

1. 3ra posición de pies, rodillas semi flexionadas.
2. Los brazos se colocan del lado derecho sin perder la relación entre ellos.
3. El torso se inclina del lado izquierdo. El *spot* regresa al piso.



### V2. *En dedans* con brazos

1. 3ra posición de pies, rodillas semi flexionadas.
2. Los brazos se colocan del lado derecho sin perder la relación entre ellos.
3. El torso se inclina del lado izquierdo. El *spot* regresa al piso.



### V3. *En dedans a passé*

1. Los pies se colocan en una 4ta posición larga, rodilla izquierda flexionadas y la derecha extendida.
2. Los brazos se colocan del lado derecho sin perder la relación entre ellos.
3. El torso se inclina del lado izquierdo. El *spot* regresa al piso.

## Egresada 3

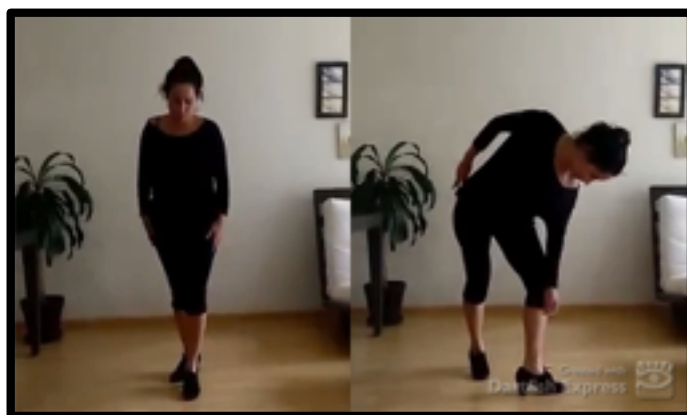
### 1. Posición inicial

La posición inicial que realiza la egresada en sus tres giros es una 4ta larga (rodilla izquierda flexionada y derecha extendida), el torso se inclina del lado izquierdo y se fija el *spot* en el piso.



#### V1. *En dedans* con brazos

1. El brazo derecho se encuentra arriba de la cabeza mientras que el izquierdo se coloca frente al pecho (4ta posición).



#### V2. *En dedans* sin brazos

1. Los brazos se mantienen a un costado del cuerpo relajados.



#### V3. *En dedans* a cou de pied

1. El brazo derecho se encuentra arriba de la cabeza mientras que el izquierdo se coloca frente al pecho (4ta posición).

## 2. Preparación o Inicio del giro



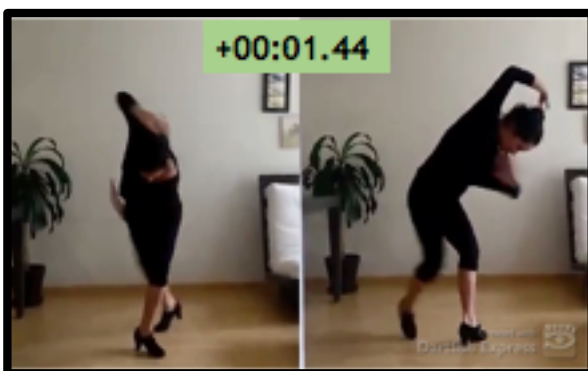
### V1. *En dedans* con brazos

1. La pierna derecha se levanta para colocarse frente a la izquierda.
2. Los brazos se mantienen en su posición inicial.
3. El torso se encuentra inclinado hacia el lado izquierdo. El *spot* se encuentra en el piso.



### V2. *En dedans* sin brazos

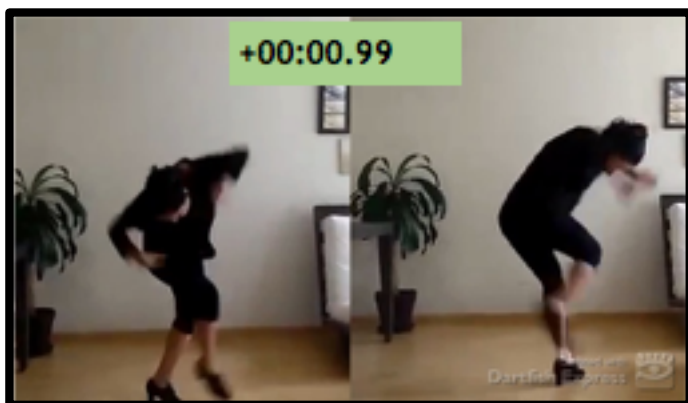
1. La pierna derecha se levanta para colocarse frente a la izquierda.
2. Los brazos se encuentran relajados a un costado del cuerpo.
3. El torso se flexiona. El *spot* se encuentra en el piso.



### V3. *En dedans a cou de pied*

1. La pierna derecha se flexiona e impulsa para colocarse en *cou de pied*.
2. Los brazos se mantienen en su posición inicial.
3. El torso se mantiene inclinado hacia la izquierda.

### 3. Impulso



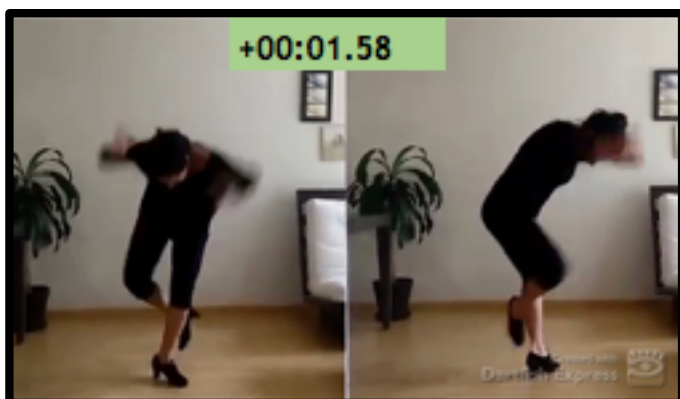
#### V1. *En dedans* con brazos

1. La pierna derecha se colocará frente a la izquierda. La pierna izquierda (base) comienza el movimiento.
2. Los brazos se colocan en preparatoria.
3. El torso realiza una flexión.



#### V2. *En dedans* sin brazos

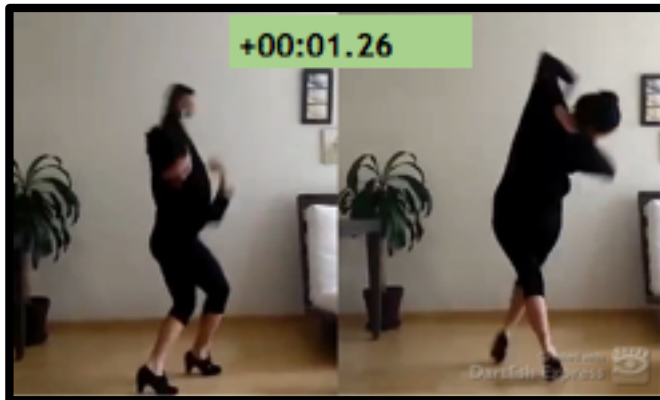
1. La pierna derecha se colocará frente a la izquierda (base) iniciando el movimiento.
2. Los brazos no realizan ningún movimiento.
3. El torso continúa en flexión.



#### V3. *En dedans a cou de pied*

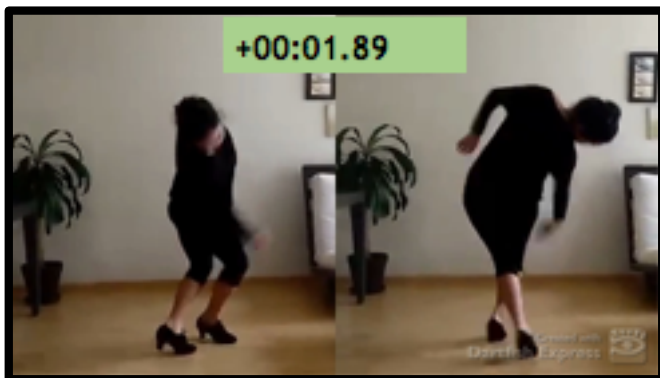
1. La pierna derecha realiza *cou de pied*. La de base permanece semi flexionada.
2. Los brazos se colocan en preparatoria.
3. El torso realiza una flexión.

#### 4. ¼ giro



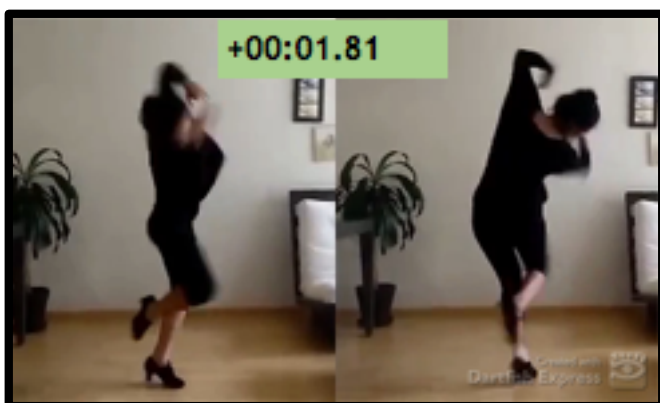
##### V1. *En dedans* con brazos

1. Los dos pies se encuentran apoyados y las rodillas flexionadas.
2. Los brazos continúan su trayecto frente al pecho.
3. El torso se inclina del lado derecho.



##### V2. *En dedans* sin brazos

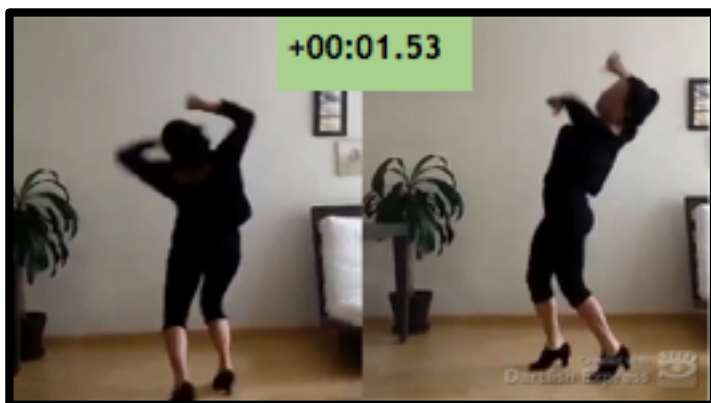
1. Los dos pies se encuentran apoyados y las rodillas flexionadas.
2. Los brazos se mantienen a un costado relajados.
3. El torso se inclina del lado derecho.



##### V3. *En dedans a cou de pied*

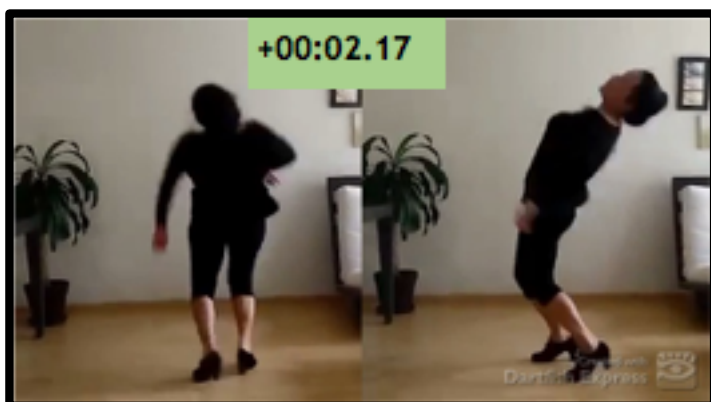
1. La pierna derecha está en *cou de pied* y la de base permanece flexionada.
2. Los brazos se encuentran un poco más arriba del pecho.
3. El torso realiza una inclinación del lado derecho.

## 5. ½ giro (extensión)



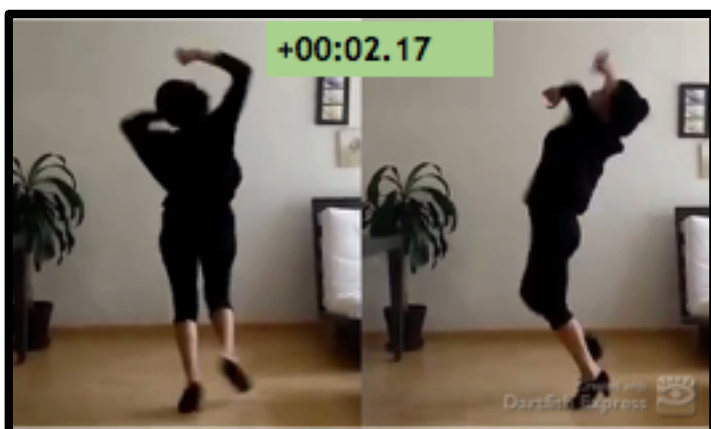
### V1. *En dedans* con brazos

1. Las rodillas se mantienen flexionadas y los pies en una posición cerrada.
2. El brazo derecho se coloca por arriba de la cabeza y el izquierdo se coloca frente al pecho.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un momento hacia arriba.



### V2. *En dedans* sin brazos

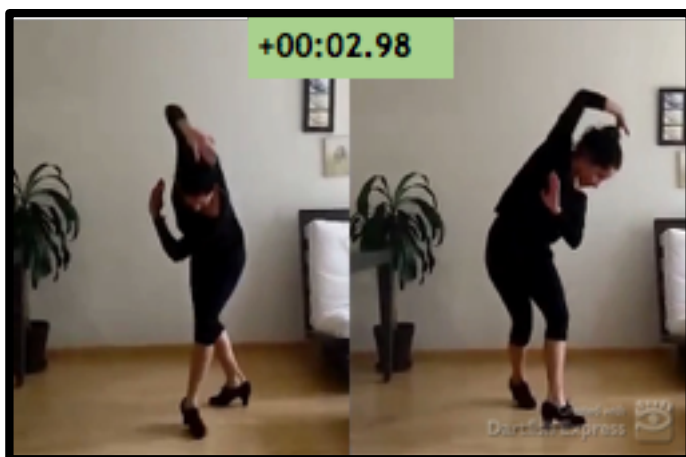
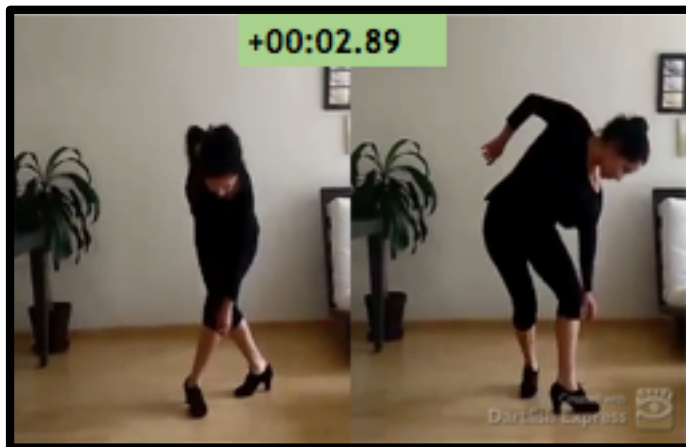
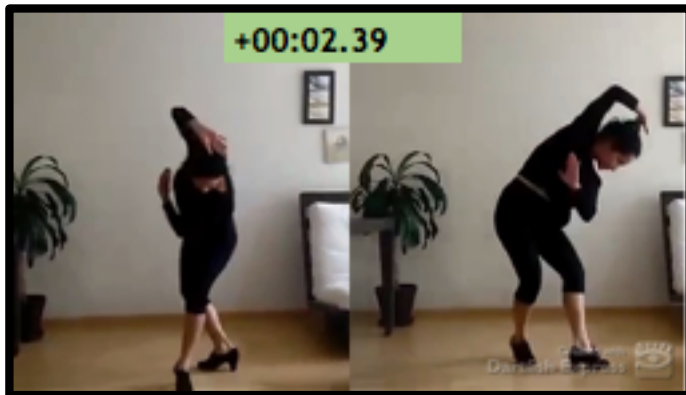
1. Las rodillas permanecen flexionadas y los pies en una posición cerrada.
2. Los brazos se mantienen relajados a los costados.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un momento arriba.



### V3. *En dedans a cou de pied*

1. La rodilla izquierda (base) se mantiene flexionada.
2. El brazo derecho se coloca por arriba de la cabeza y el izquierdo frente al pecho.
3. El torso realiza una extensión. El *spot* cambia por un momento arriba.

## 6. Aterrizaje/ Final



V1. V2. V3.

1. 4ta posición corta de pies, pierna izquierda al frente, las dos rodillas flexionadas.
2. Brazos como en la fase inicial del giro.
3. Inclinación del torso a la izquierda, *spot* de nuevo en el piso.

## Resultados Cuantitativos

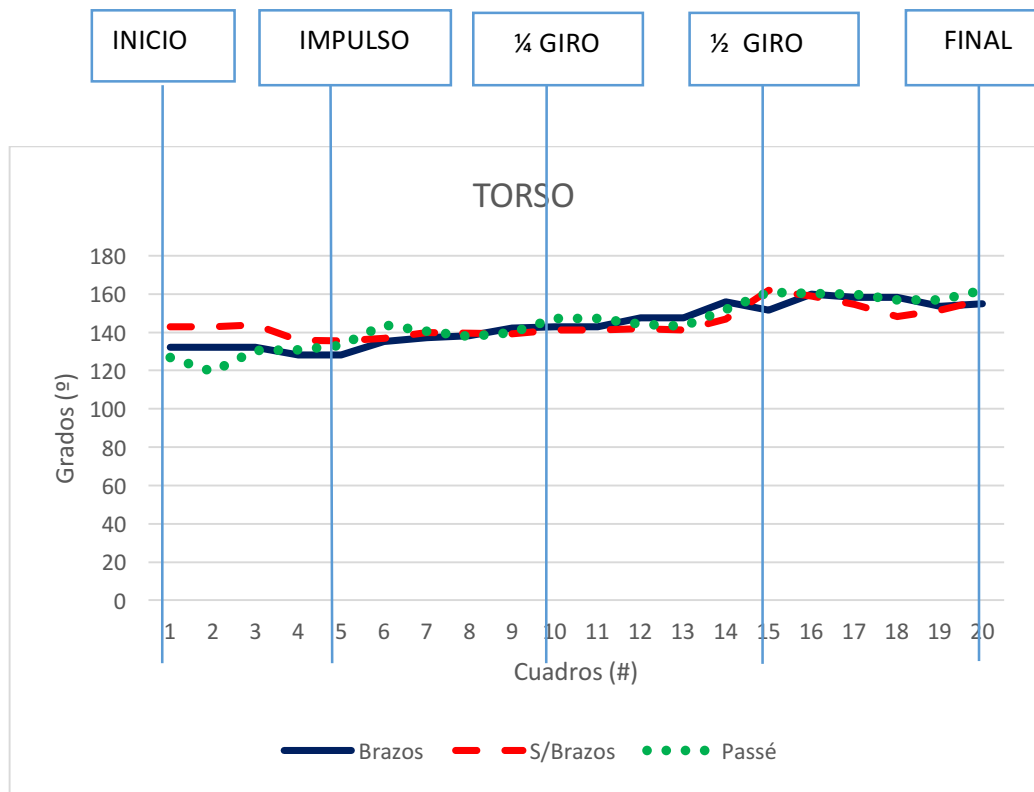
### Torso

En la tabla 3.2 se muestra la máxima flexión y extensión del torso del Alumno 1 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.2: Movilidad del torso del Alumno 1 en las tres pruebas.**

<b>Prueba</b>	<b>Máxima Flexión</b>	<b>Máxima Extensión</b>	<b>Movilidad</b>
En dedans c/brazos	128.1°	164.7°	38.7°
En dedans s/brazos	135.5°	161.1°	25.6°
En dedans passé	119.5°	162.2°	42.7°

Los cambios de movimiento de las tres pruebas del Alumno 1 se muestran en la Fig. 3.9 dónde se puede apreciar el patrón de movimiento de las tres vueltas. Se muestran ligeras variaciones entre ellas.



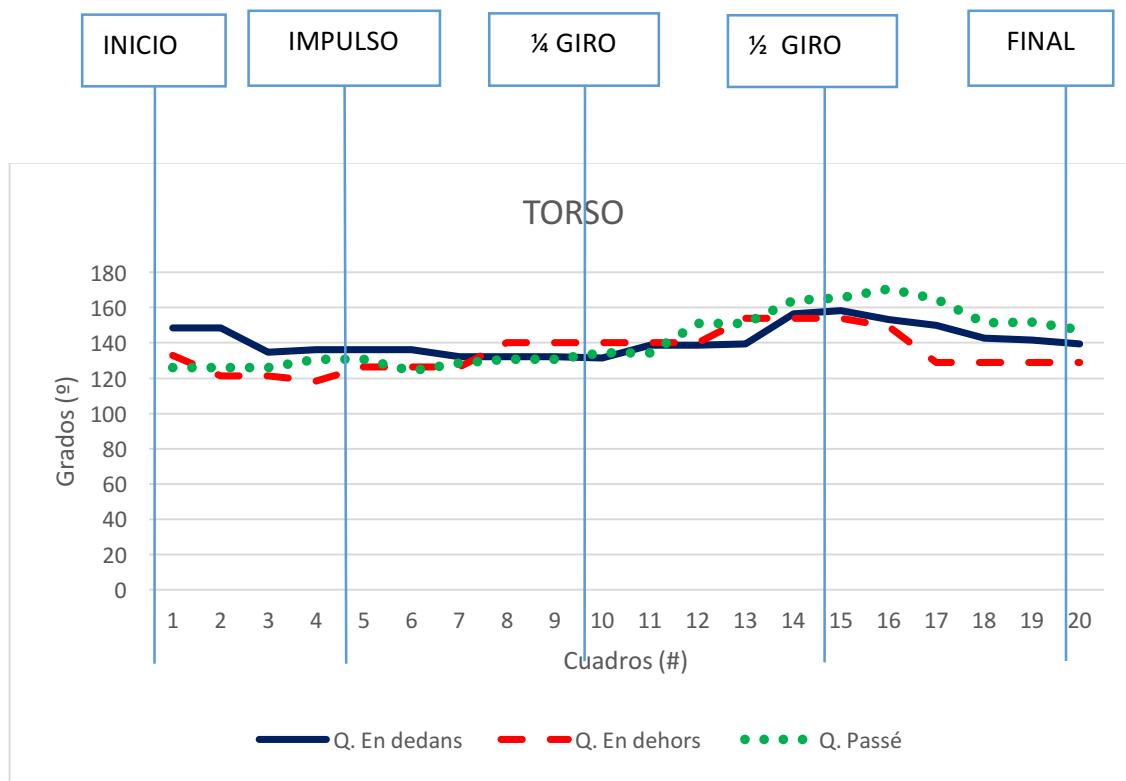
**Figura 3.9:** Se muestran los cambios de quiebre del torso durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 1; la variación del torso fue de 119.6° a 164.7° siendo 164.7° la extensión; casi no se presentan diferencias en la ejecución de las tres pruebas.

En la tabla 3.3 se muestra la máxima flexión y extensión del torso del Alumno 2 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.3: Movilidad del torso del Alumno 2 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dehors c/brazos	118.4°	154.1°	35.7°
En dedans c/brazos	131.5°	162.3°	30.8°
En dedans passé	124.1°	174.9°	50.8°

Los cambios de movimiento de las tres pruebas del Alumno 2 se muestran en la Fig. 3.10 dónde se puede apreciar el patrón de movimiento de las tres vueltas, tienen comportamientos similares.



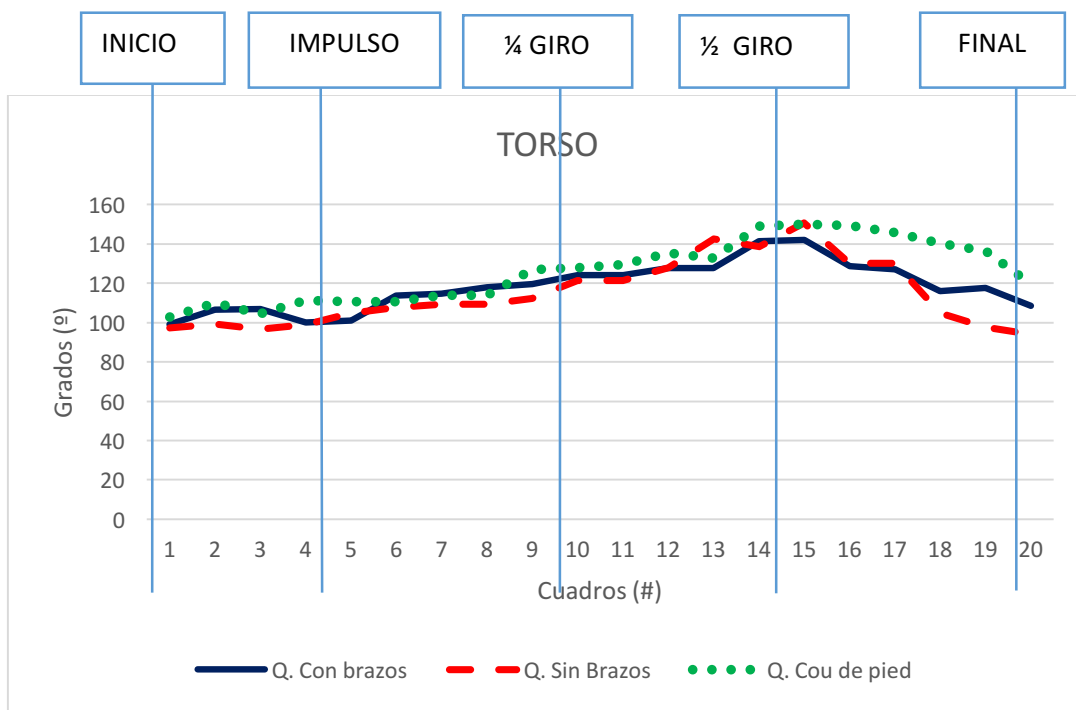
**Figura 3.10:** Se muestran los cambios de quiebre del torso durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 2; la variación del torso fue de 118.4° a 174.9° siendo 174.9° la extensión.

En la tabla 3.4 se muestra la máxima flexión y extensión del torso de la Egresada 3 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.4: Movilidad del torso de la Egresada 3 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dedans c/brazos	100.2°	159.7°	59.5°
En dedans s/brazos	99°	154.6° <td 55.6°	
En dedans cou de pied	102.9°	159.3°	56.4°

Los cambios de movimiento de las tres pruebas de la Egresada 3 se muestran en la Fig. 3.11 dónde se puede apreciar el patrón de movimiento de las tres vueltas que no presentan grandes variaciones entre ellas.



**Figura 3.11:** Se muestran los cambios de quiebre del torso durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden a la Egresada 3. La variación del torso fue de 99° a 159.7° siendo 159.7° la extensión.

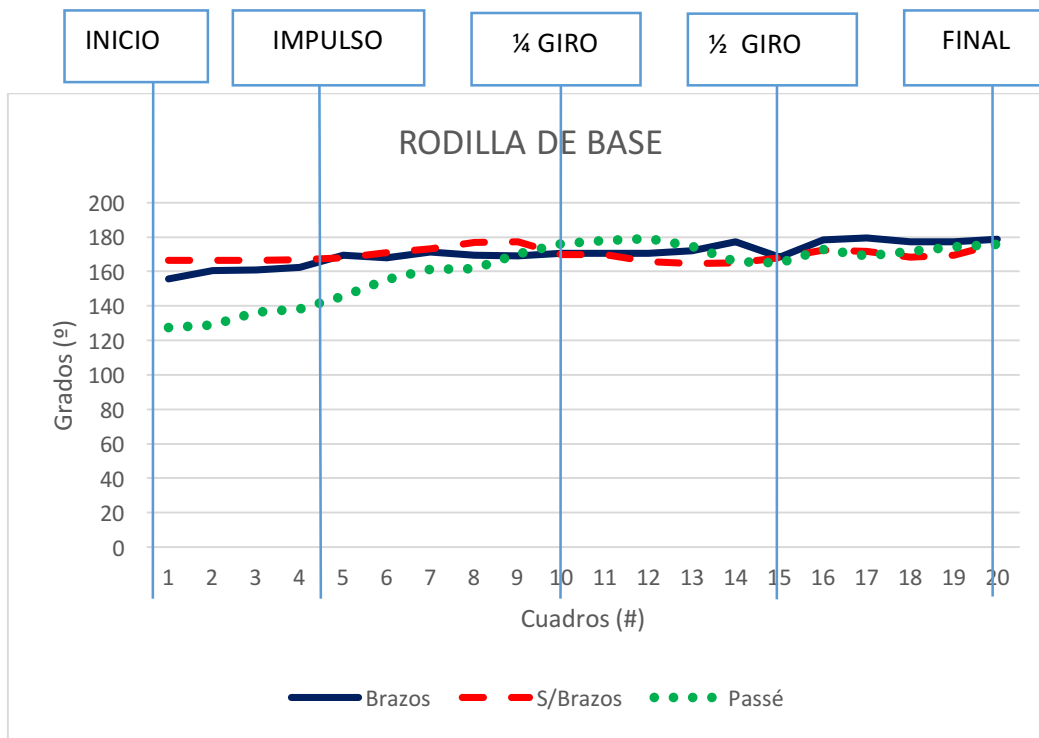
## Rodilla de Base

En la tabla 3.5 se muestra la máxima flexión y extensión de la rodilla de base del Alumno 1 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.5: Movilidad de la rodilla de base del Alumno 1 en las tres pruebas.**

<b>Prueba</b>	<b>Máxima Flexión</b>	<b>Máxima Extensión</b>	<b>Movilidad</b>
En dedans c/brazos	155.6°	179.3°	23.7°
En dedans s/brazos	164.5	177.4°	12.9°
En dedans passé	127.4°	179.2°	51.8°

En la Fig. 3.12 se puede apreciar el patrón de movimiento flexión – extensión de la rodilla de base en las tres pruebas del Alumno 1. Las pruebas *en dedans* con brazos y sin brazos presentan resultados similares mientras la prueba *a passé* realiza una mayor flexión al inicio del giro y tendrá un comportamiento similar a las otras dos vueltas en los siguientes cuadros.



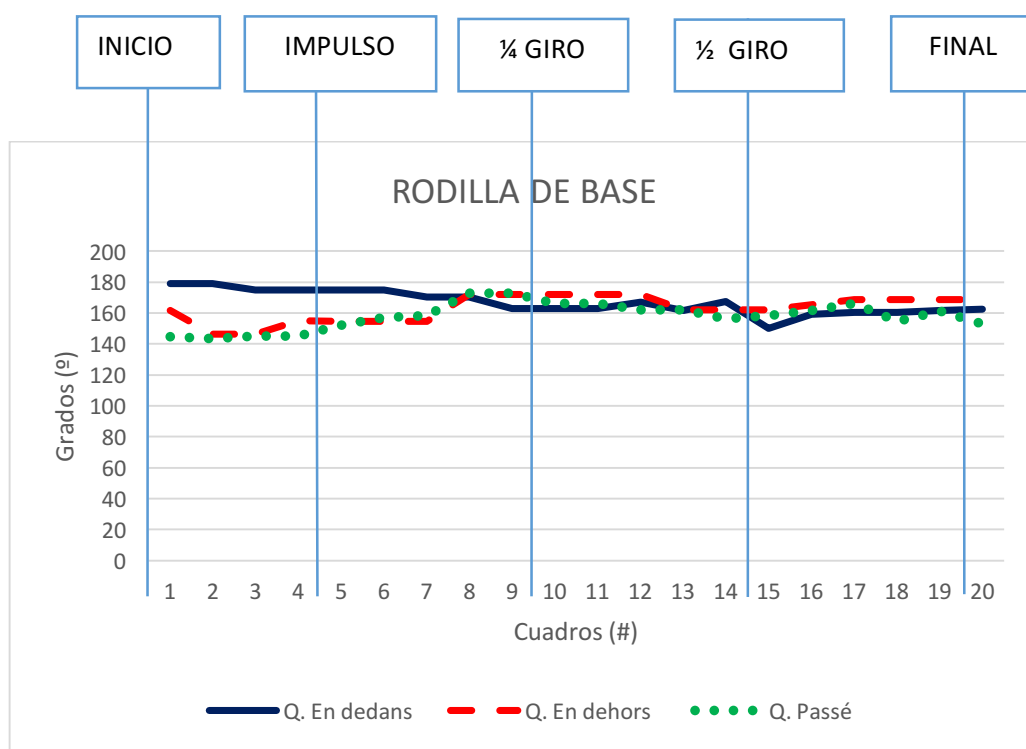
**Figura 3.12:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 1. La mayor flexión fue de 127.4° en la prueba a *passé* y la mayor extensión de 179.3° en la prueba *en dedans* con brazos.

En la tabla 3.6 se muestra la máxima flexión y extensión de la rodilla de base del Alumno 2 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.6: Movilidad de la rodilla de base del Alumno 2 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dehors c/brazos	146.5°	172.1°	25.6°
En dedans c/brazos	150.1°	179°	28.9°
En dedans passé	143.3°	172.9°	29.6°

En la Fig. 3.13 se puede apreciar el patrón de movimiento flexión – extensión de la rodilla de base en las tres pruebas del Alumno 2. Las tres pruebas muestran inicios completamente diferentes, al final de la vuelta la rodilla de base muestra rangos similares de flexión – extensión.



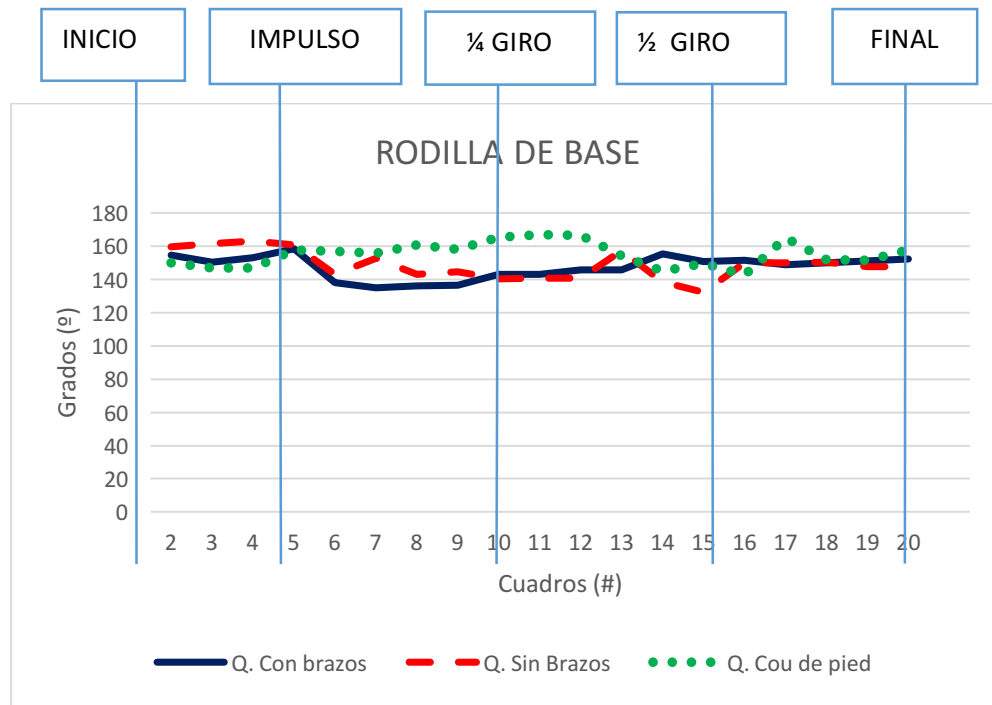
**Figura 3.13:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 2. La mayor flexión fue de 143.3° en la prueba a *passé* y la mayor extensión de 179° en la prueba *en dedans* con brazos.

En la tabla 3.7 se muestra la máxima flexión y extensión de la rodilla de base de la Egresada 3 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.7: Movilidad de la rodilla de base de la Egresada 3 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dedans c/brazos	132.3°	158.5°	26.2°
En dedans s/brazos	126.8°	163.7°	36.9°
En dedans cou de pied	139.7°	167°	27.3°

En la Fig. 3.14 se puede apreciar el patrón de movimiento flexión – extensión de la rodilla de base en las tres pruebas de la Egresada 3. La prueba a *cou de pied* realiza una mayor extensión en la fase de ¼ de giro.



**Figura 3.14:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden a la Egresada 3. La mayor flexión fue de 126.8° en la prueba a *en dedans* sin brazos y la mayor extensión de 167° en la prueba a *cou de pied* con brazos.

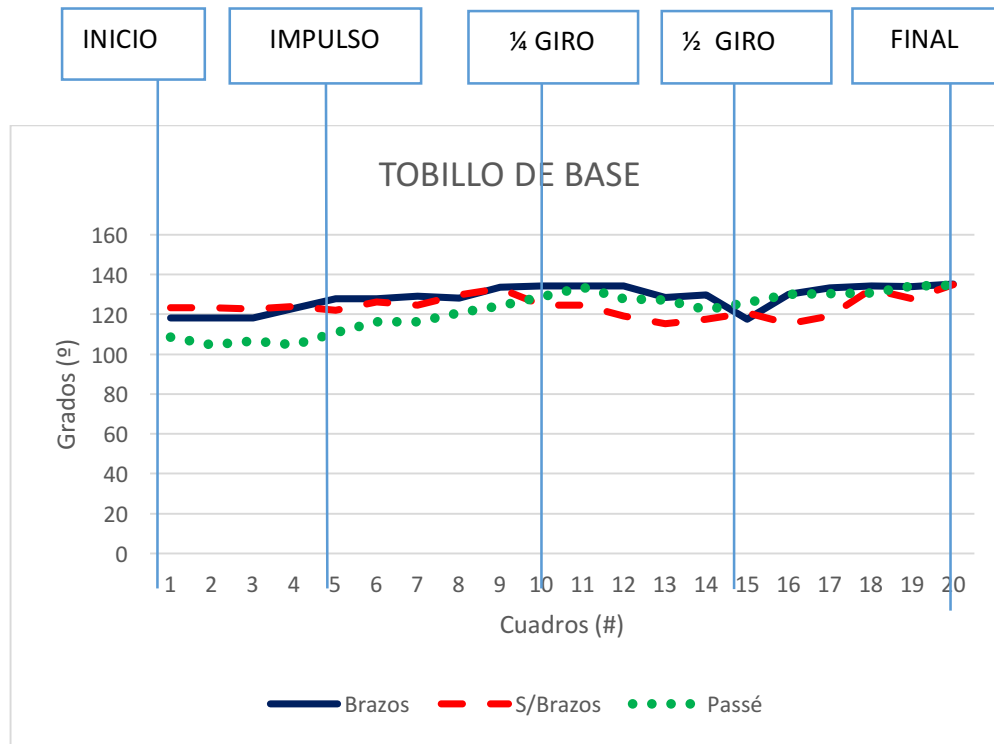
## Tobillo de Base

En la tabla 3.8 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo de base del Alumno 1 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.8: Movilidad del tobillo de base del Alumno 1 en las tres pruebas.**

<b>Prueba</b>	<b>Máxima Flexión</b>	<b>Máxima Extensión</b>	<b>Movilidad</b>
En dedans c/brazos	117.6°	135.2°	17.6°
En dedans s/brazos	114.9°	135°	20.1°
En dedans passé	104.7°	134.5°	29.8°

En la Fig 3.15 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo de base del Alumno 1. Las tres pruebas presentan comportamientos similares, la prueba a *passé* al inicio de la vuelta presenta una mayor flexión.



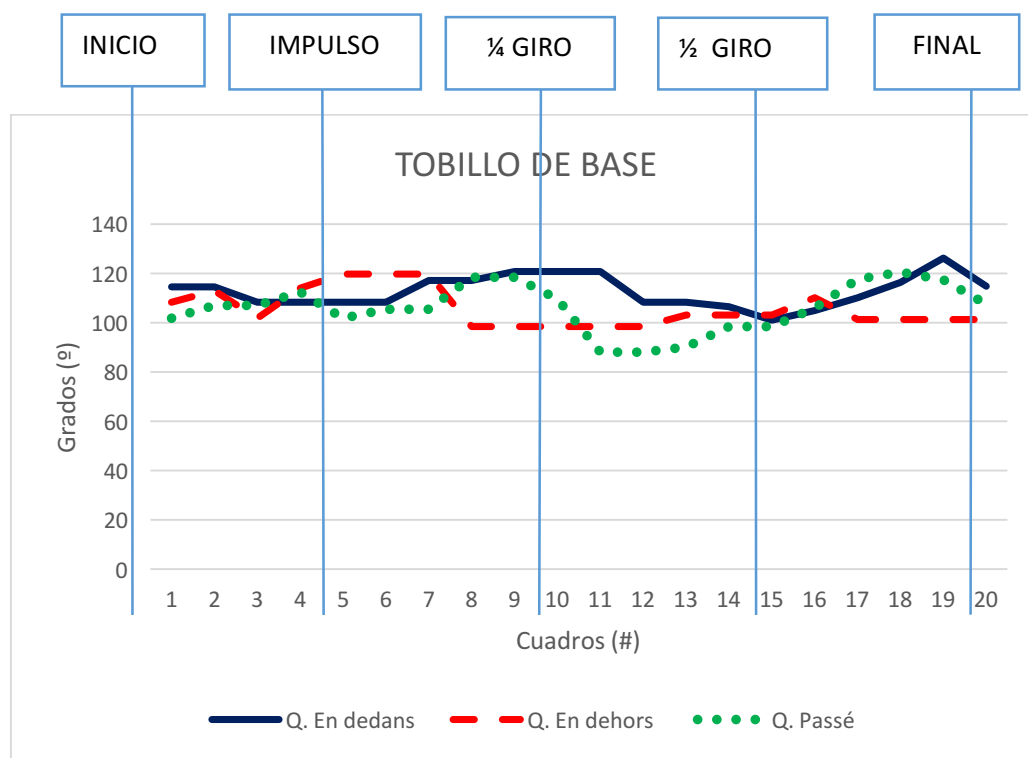
**Figura 3.15:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión del tobillo de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 1. La mayor flexión fue de 104.7° en la prueba a *a passé* con brazos y la mayor extensión de 135.2° en la prueba a *en dedans* con brazos

En la tabla 3.9 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo de base del Alumno 2 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.9: Movilidad del tobillo de base del Alumno 2 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dehors c/brazos	98.3°	119.7	21.4°
En dedans c/brazos	101°	126.2°	25.2°
En dedans passé	88.1°	118.3°	30.2°

En la Fig 3.16 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo de base del Alumno 2. Durante la ejecución de la vuelta se presentan variaciones.



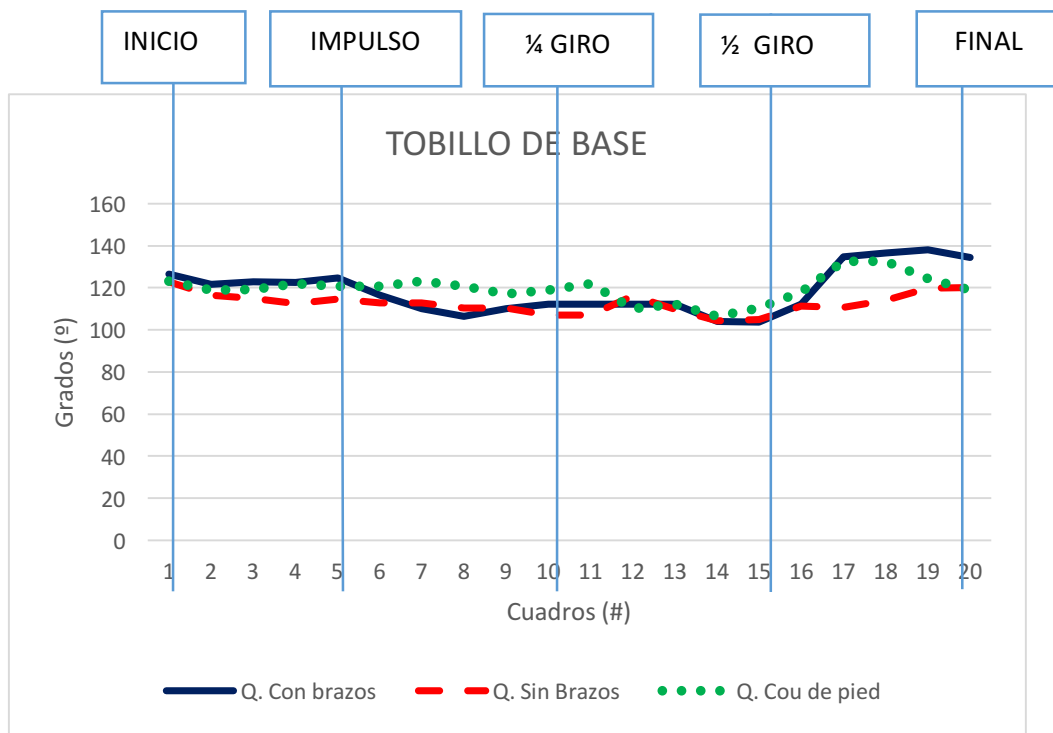
**Figura 3.16:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión del tobillo de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 2. La mayor flexión fue de 88.1° en la prueba *a passé* con brazos y la mayor extensión de 126.2° en la prueba *a en dedans* con brazos.

En la tabla 3.10 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo de base de la Egresada 3 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.10: Movilidad del tobillo de base de la Egresada 3 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dedans c/brazos	103.6°	136.6°	33°
En dedans s/brazos	104.3°	128.1°	23.8°
En dedans cou de pied	106.4°	132.6°	26.2°

En la Fig. 3.17 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo de base de la Egresada 3. El movimiento es similar en las tres pruebas.



**Figura 3.17:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión del tobillo de base durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden a la Egresada 3. La mayor flexión fue de 103.6° en la prueba *en dedans* con brazos y la mayor extensión de 136.6° en la misma prueba.

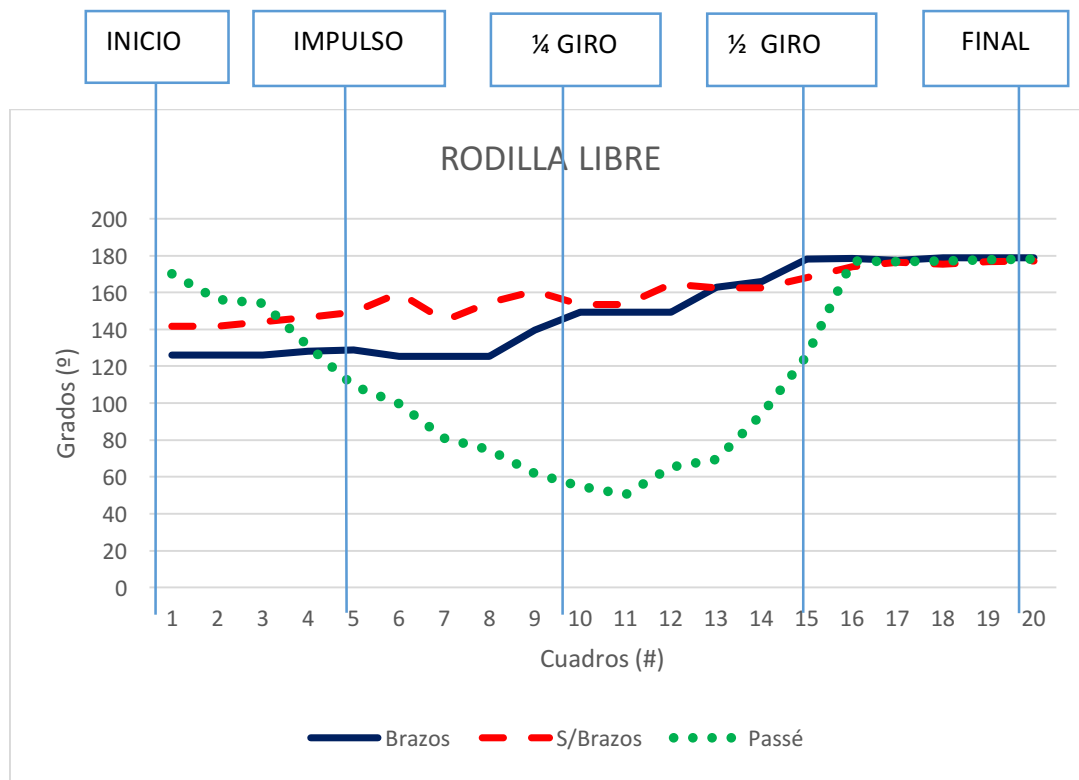
## Rodilla Libre

En la tabla 3.11 se muestra la máxima flexión y extensión en la rodilla libre del Alumno 1 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.11: Movilidad de la rodilla libre del Alumno 1 en las tres pruebas.**

<b>Prueba</b>	<b>Máxima Flexión</b>	<b>Máxima Extensión</b>	<b>Movilidad</b>
En dedans c/brazos	125.4°	178.8	53.4°
En dedans s/brazos	141.8°	177°	35.2°
En dedans passé	50.4°	178°	127.6°

En la Fig. 3.18 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión la rodilla que queda libre en las pruebas realizadas por el Alumno 1. Las pruebas *en dedans* con y sin brazos muestran comportamientos similares, mientras que en la prueba *a passé* la rodilla realiza una máxima flexión justo a la mitad y en los últimos cuadros las tres vueltas terminan en una extensión casi completa.



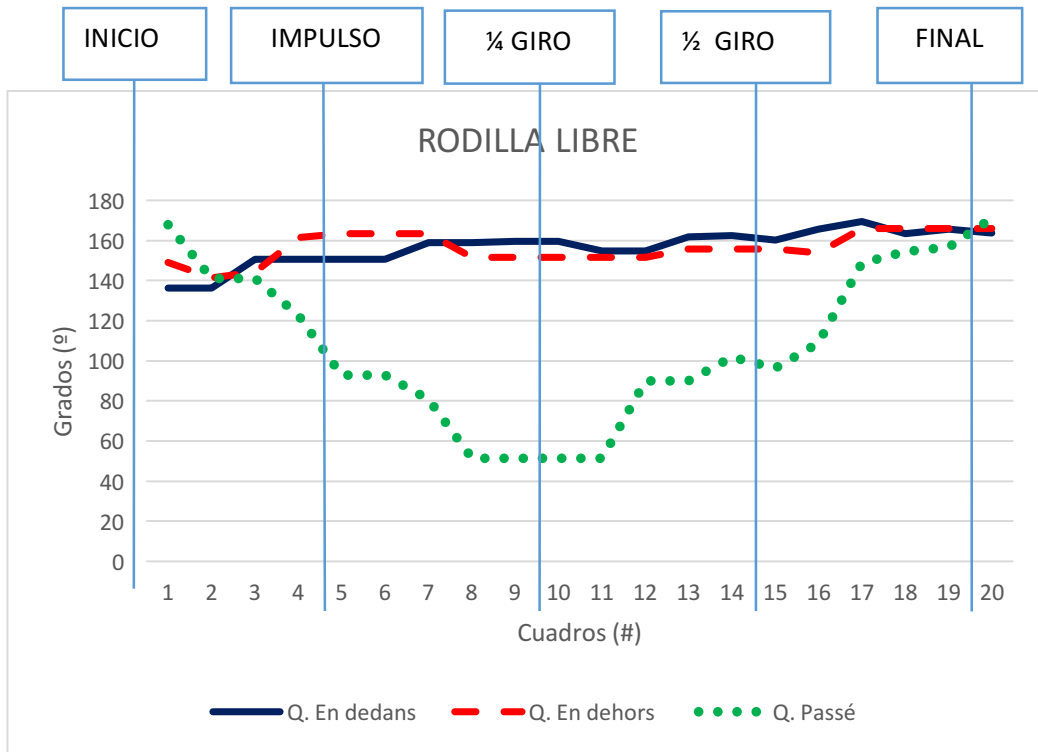
**Figura 3.18:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 1.

En la tabla 3.12 se muestra la máxima flexión y extensión en la rodilla libre del Alumno 2 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.12: Movilidad de la rodilla libre del Alumno 2 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dehors c/brazos	141.1°	165.8°	24.7°
En dedans c/brazos	136.3°	167.7°	31.4°
En dedans passé	51.3°	170.9°	119.6°

En la Fig. 3.19 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión la rodilla que queda libre en las pruebas realizadas por el Alumno 2. Las pruebas *en dehors* y *en dedans* con brazos muestran movimientos similares, la prueba a *passé* tiene una flexión máxima durante la fase de  $\frac{1}{4}$  de giro.



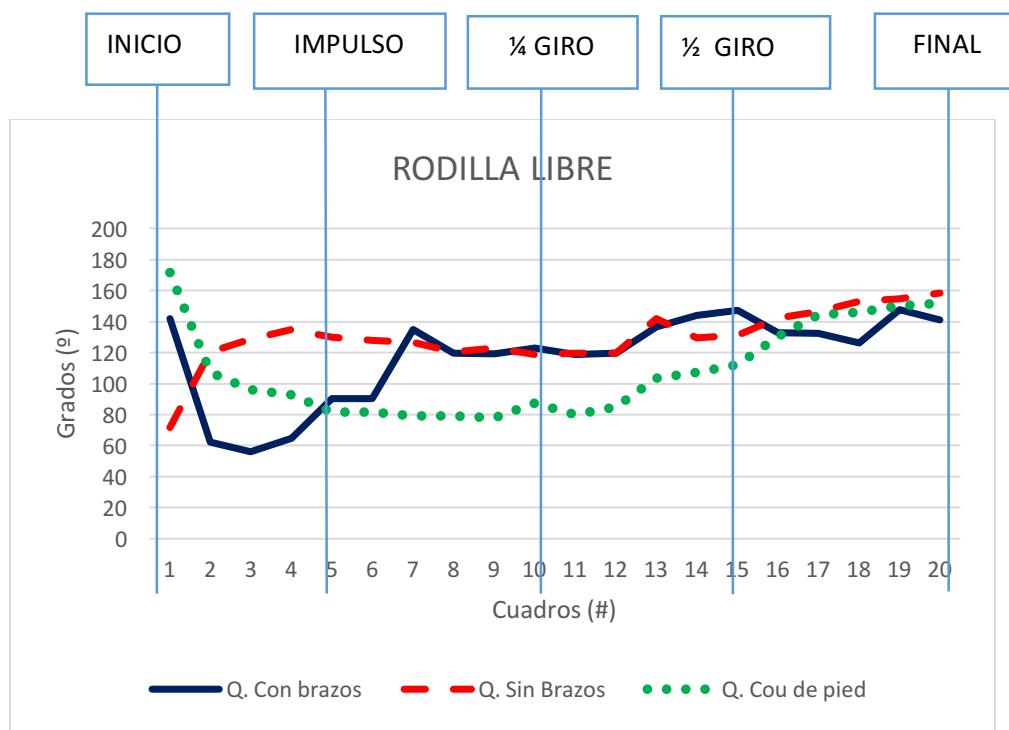
**Figura 3.19:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas.. Las mediciones corresponden al Alumno 2.

En la tabla 3.13 se muestra la máxima flexión y extensión en la rodilla libre de la Egresada 3 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.13: Movilidad de la rodilla libre la Egresada 3 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dedans c/brazos	56.1°	147.7°	91.6°
En dedans s/brazos	71.7°	158.6°	86.9°
En dedans cou de pied	78.1°	171.6°	93.5°

En la Fig. 3.20 se puede observar el patrón de movimiento flexión – extensión la rodilla que queda libre en las pruebas realizadas por la Egresada 3. Las tres pruebas presentan variaciones entre sí durante toda la ejecución.



**Figura 3.20:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden a la Egresada 3.

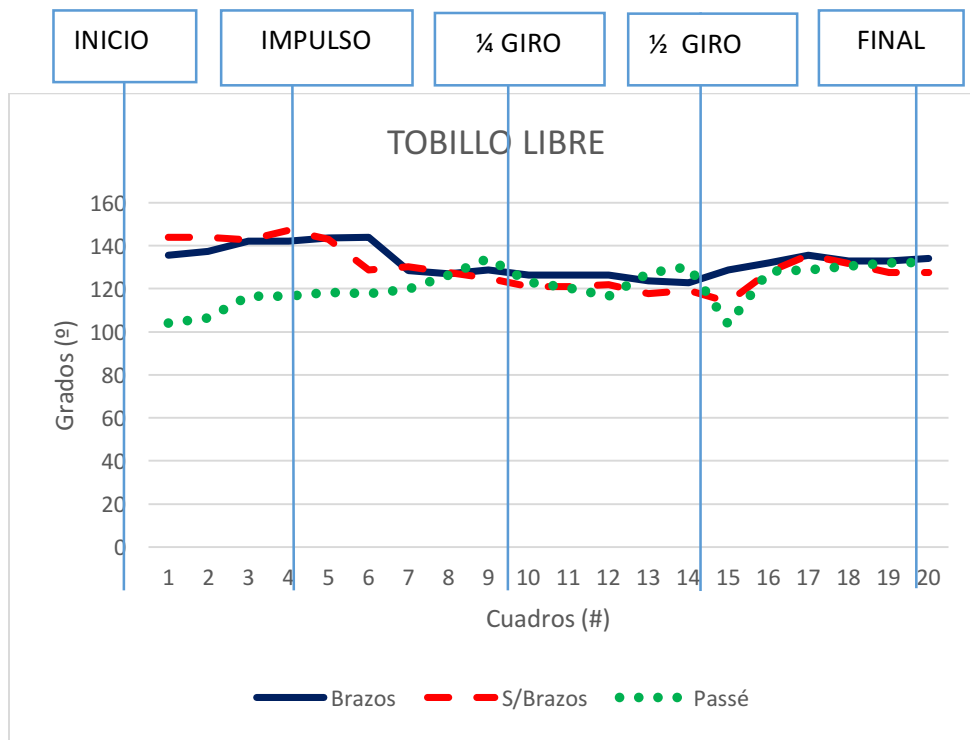
## Tobillo Libre

En la tabla 3.14 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo libre del Alumno 1 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.14: Movilidad del tobillo libre del Alumno 1 en las tres pruebas.**

<b>Prueba</b>	<b>Máxima Flexión</b>	<b>Máxima Extensión</b>	<b>Movilidad</b>
En dedans c/brazos	122.7°	143.9°	21.2°
En dedans s/brazos	113.8°	147.2°	33.4°
En dedans passé	103.5°	134.2°	30.7°

En la Fig. 3.21 se muestra el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo que queda libre en las pruebas realizadas por el Alumno 1. Durante el desarrollo de la vuelta las tres pruebas presentan comportamientos similares; en el inicio de la vuelta *a passé* se obtiene una mayor flexión del tobillo.



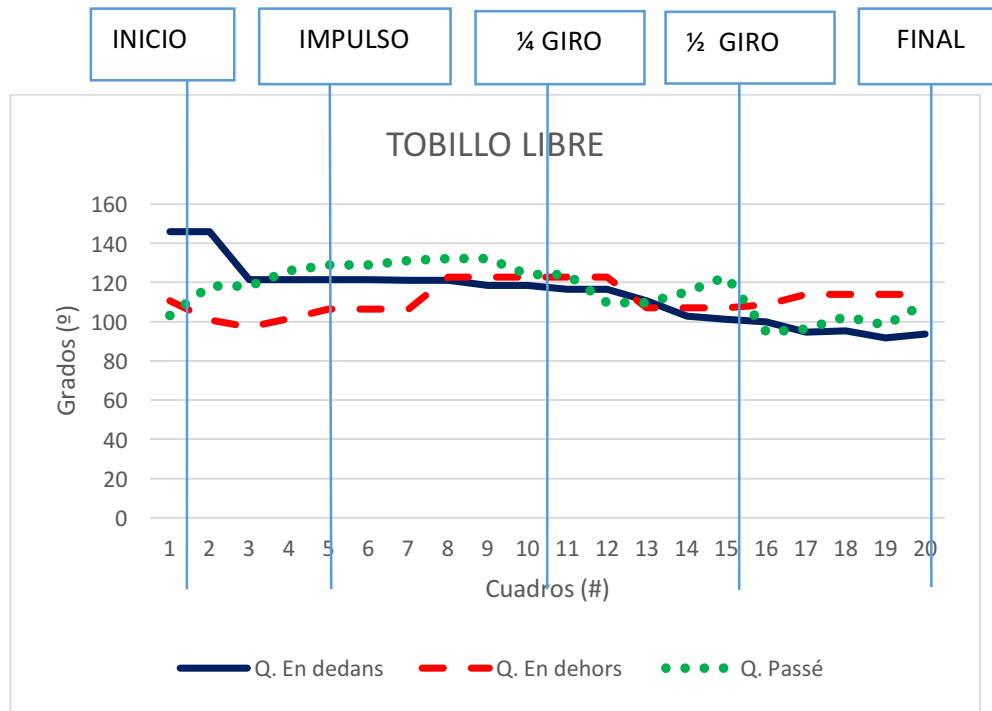
**Figura 3.21:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión del tobillo que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 1.

En la tabla 3.15 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo libre del Alumno 2 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.15: Movilidad del tobillo libre del Alumno 2 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dehors c/brazos	97.4°	113.9°	16.5°
En dedans c/brazos	91.8°	145.8°	54°
En dedans passé	94.8°	132.1°	37.3°

En la Fig. 3.22 se muestra el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo que queda libre en las pruebas realizadas por el Alumno 2. En algunos cuadros las tres pruebas presentan movimientos similares pero en general hay variaciones.



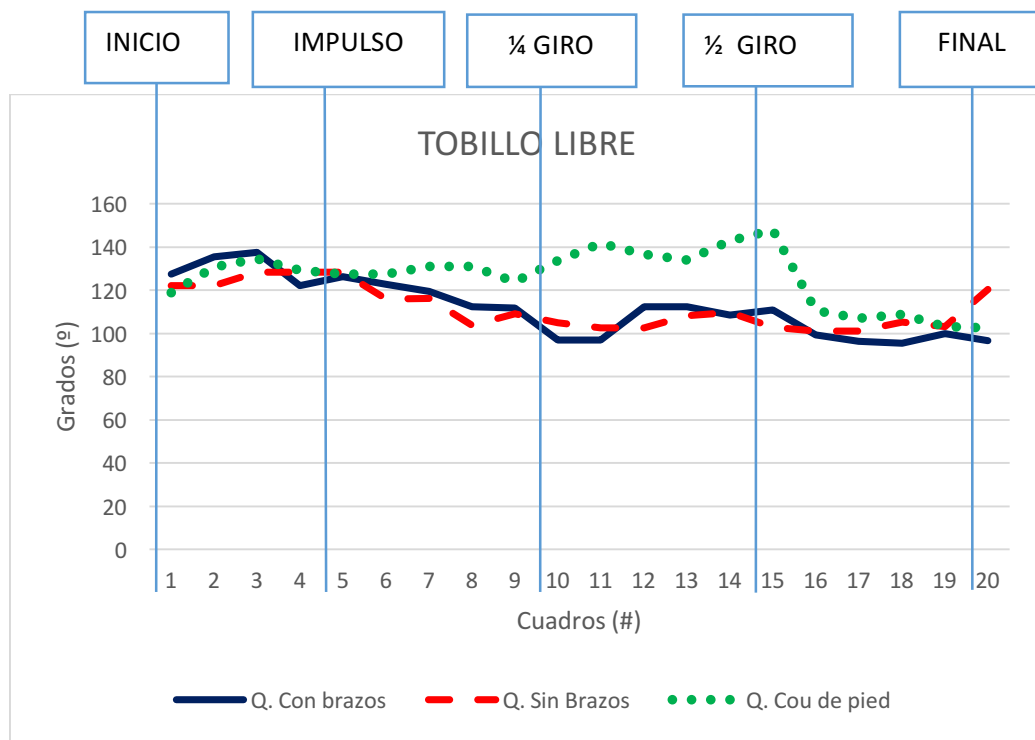
**Figura 3.22:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión del tobillo que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden al Alumno 2

En la tabla 3.16 se muestra la máxima flexión y extensión del tobillo libre de la Egresada 3 en las tres pruebas, así como la movilidad que tuvo durante toda la ejecución de la vuelta.

**Tabla 3.16: Movilidad del tobillo libre de la Egresada 3 en las tres pruebas.**

Prueba	Máxima Flexión	Máxima Extensión	Movilidad
En dedans c/brazos	95.6°	137.4°	41.8°
En dedans s/brazos	97.6°	136.2°	38.6°
En dedans cou de pied	96.9°	141.7°	44.8°

En la Fig 3.23 se muestra el patrón de movimiento flexión – extensión del tobillo que queda libre en las pruebas realizadas por la Egresada 3. Las pruebas *en dedans* con y sin brazos muestran comportamientos similares, mientras que en la vuelta *a cou de pied* el tobillo libre alcanza una mayor extensión (punta).



**Figura 3.23:** Se muestran el movimiento de flexión – extensión de la rodilla que queda libre durante toda la vuelta, las mediciones se hicieron en 20 cuadros en las tres pruebas. Las mediciones corresponden a la Egresada 3.

El tiempo de ejecución de cada una de las pruebas se muestra en la tabla 3.17

**Tabla 3.17: Tiempo de ejecución de una vuelta completa**

<b>SUJETO</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>TIEMPO (s)</b>
<b>1 Alumno</b>	<i>En dedans con brazos</i>	1.73
	<i>En dedans sin brazos</i>	2.16
	<i>A passé</i>	1.50
<b>2 Alumno</b>	<i>En dehors</i>	1.29
	<i>En dedans</i>	2.03
	<i>A passé</i>	1.23
<b>3 Egresada</b>	<i>En dedans con brazos</i>	2.08
	<i>En dedans sin brazos</i>	2.35
	<i>A cou de pied</i>	1.81

En las pruebas *en dedans* sin brazos del Alumno 1 y Egresada 3 coinciden en emplear más tiempo para ejecutar una vuelta que las otras dos pruebas y en los tres sujetos la prueba *a passé* en la que se ejecuta en menor tiempo.

En la tabla 3.18 se relacionan el tiempo de ejecución de cada una de las pruebas con la movilidad que tuvo el torso durante la vuelta.

**Tabla 3.18: Tiempo de ejecución y movilidad del torso.**

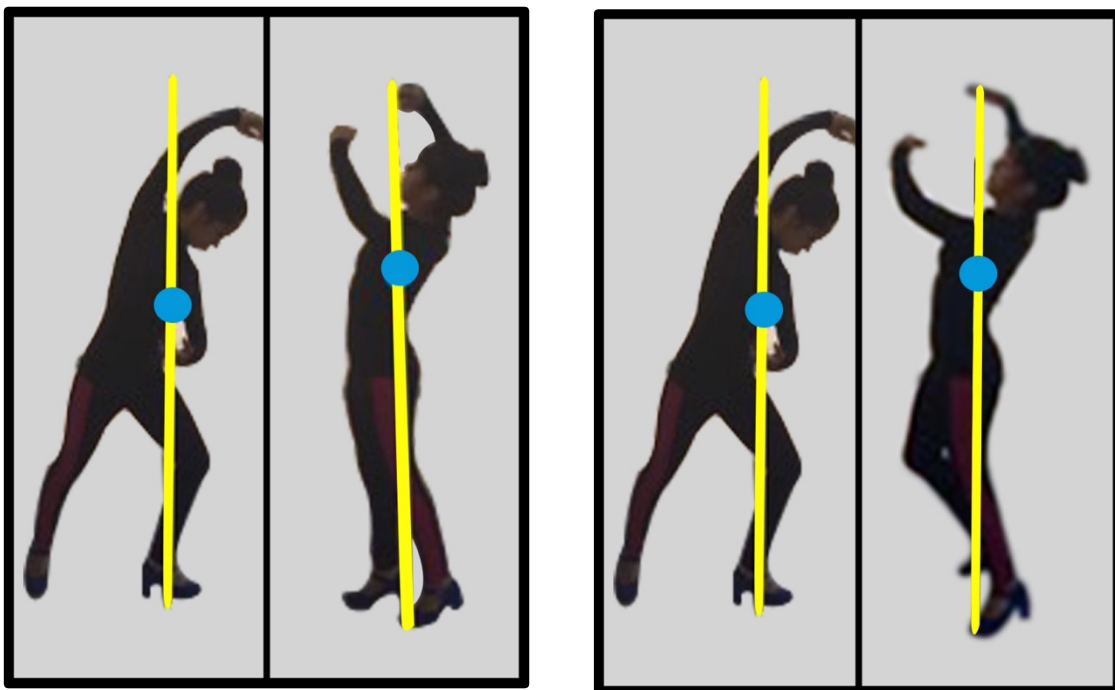
SUJETO	PRUEBA	TIEMPO (S)	MOVILIDAD (°)
<b>1 Alumno</b>	<i>En dedans con brazos</i>	1.73	38.7
	<i>En dedans sin brazos</i>	2.16	25.6
	<i>A passé</i>	1.50	42.7
<b>2 Alumno</b>	<i>En dehors</i>	1.29	35.7
	<i>En dedans</i>	2.03	30.8
	<i>A passé</i>	1.23	50.8
<b>3 Egresada</b>	<i>En dedans con brazos</i>	2.08	59.5
	<i>En dedans sin brazos</i>	2.35	55.6
	<i>A cou de pied</i>	1.81	56.4

En los dos alumnos la prueba a *passé* es donde se tiene una mayor movilidad del torso y se ejecuta con mayor rapidez, mientras que en la Egresada es en la prueba *en dedans* con brazos ejecutándose con una rapidez media.

En el Alumno 1 y la Egresada 3 es en la prueba *en dedans* sin brazos donde hay menor movilidad del torso y un mayor tiempo de ejecución, el Alumno 2 en su prueba *en dedans* con brazos coincide tener menor movilidad y un mayor tiempo de ejecución.

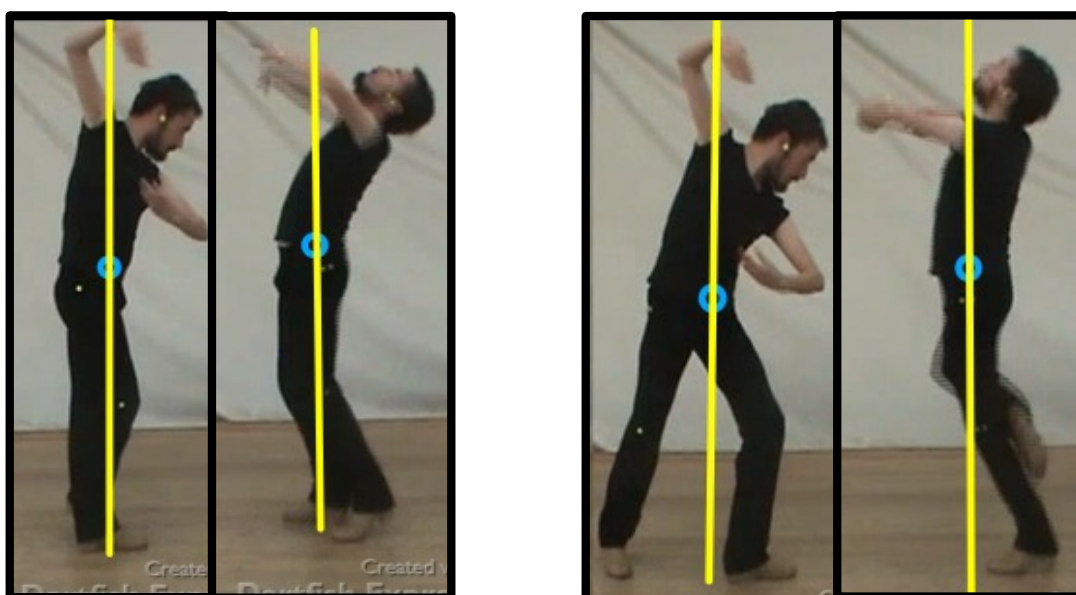
El cálculo del centro de gravedad se realizó en dos fases, en la de inicio y cuando se encontraba en la extensión máxima del torso que coincide con la mitad de la vuelta.

En el Alumno 1 el centro de gravedad inicia por encima de la mitad del torso, cercano al tórax y se desplaza hacia arriba en la fase de extensión del torso y menor flexión de las rodillas, en las dos pruebas durante las dos fases la proyección vertical del centro de gravedad cae sobre la superficie de sustentación.



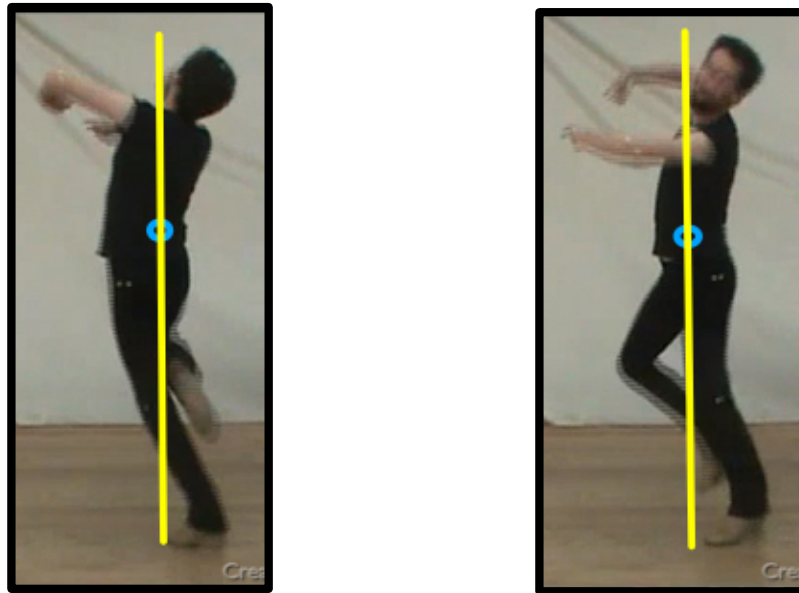
**Figura 3.24 a y b:** Se muestran las dos fases en a) la prueba *en dedans* con brazos y b) la prueba *a passé* con brazos, una vez calculado el centro de gravedad se trazó el eje vertical siendo perpendicular al piso y pasando por el mismo centro de gravedad, en ambas pruebas el eje se encuentra dentro de la superficie de sustentación.

En el segundo estudiante el eje de gravedad se encontró más bajo, considerando su estructura anatómica diferente, cabe señalar que el eje de gravedad en la vuelta a *passé* se salió de la superficie de sustentación en la mitad del giro, cuando el torso se encuentra en extensión, esto significa que por un momento se encontró el cuerpo en desequilibrio y requirió de un esfuerzo para no caerse (Fig. 3.25b).



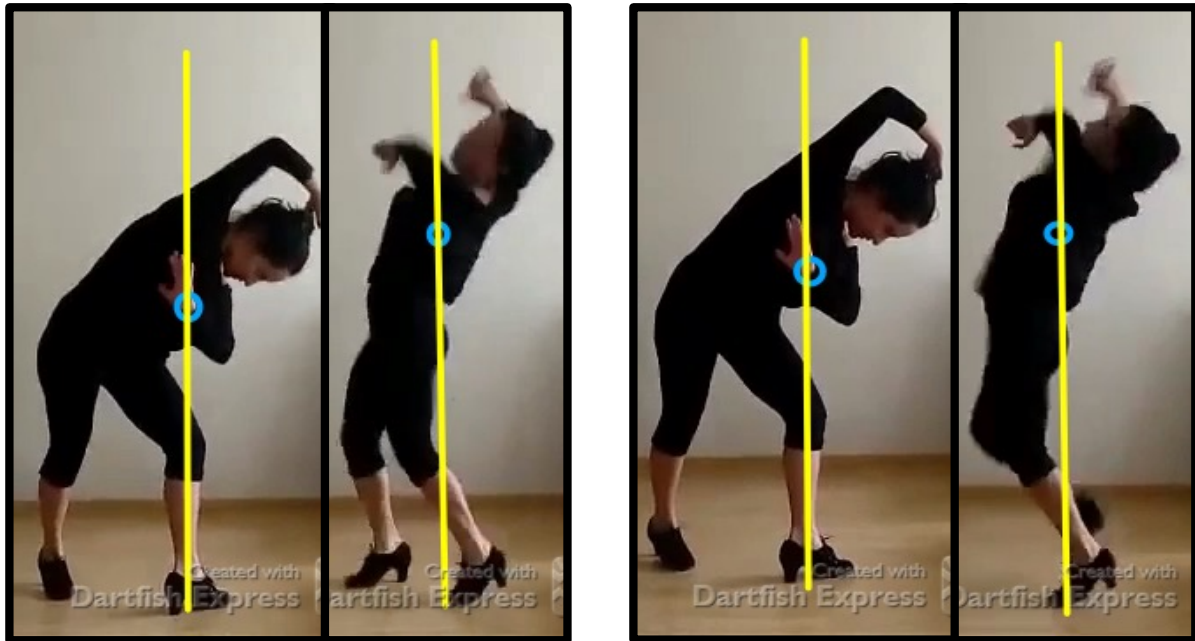
**Figura 3.25 a y b:** Se muestra a) la prueba *en dedans* con brazos y b) la prueba a *passé* donde se puede observar que la proyección vertical del centro de gravedad cae fuera de la superficie de sustentación a la mitad de la vuelta (extensión del torso).

Debido a este incidente, se calculó el centro de gravedad un cuadro antes y uno después observando que un cuadro antes la proyección vertical se encuentra sobre el perímetro de la superficie de sustentación y un cuadro después no se encuentra tan alejado pero sigue fuera de la superficie, considerándose desequilibrado (Fig. 3.26a y b).



**Figura 3.26 a y b:** Se muestra en a) un cuadro antes de la máxima extensión del torso, el centro de gravedad cae en el perímetro de la superficie de sustentación y en b) un cuadro después donde el centro de gravedad continúa fuera de la superficie de sustentación.

En la Egresada 3 se calculó el centro de gravedad en la vuelta *en dedans* con brazos y a *cou de pied*, mostrando que en la posición de preparación la colocación de su cuerpo hace que el centro de gravedad se encuentre en el tórax, por delante, y cuando se encuentra a la mitad de la vuelta, continúa en el tórax pero más centrado (Fig. 3.27 a y b). La proyección vertical del centro de gravedad cae sobre la superficie de sustentación al igual que el Alumno1.



**Figura 3.27 a y b:** Se muestra en a) la prueba *en dedans* con brazos y b) prueba *a passé* con brazos, la proyección vertical del centro de gravedad en ambas pruebas y en ambas fases permanece sobre la superficie de sustentación.

## DISCUSIÓN

En la descripción de cada una de las fases de la vuelta quebrada se observó que cada uno de los sujetos tenía formas particulares de realizar el movimiento principalmente en:

1. Preparación
2. Colocación y movimiento de brazos
3. Rango de flexión-extensión de rodillas
4. Tiempo de ejecución

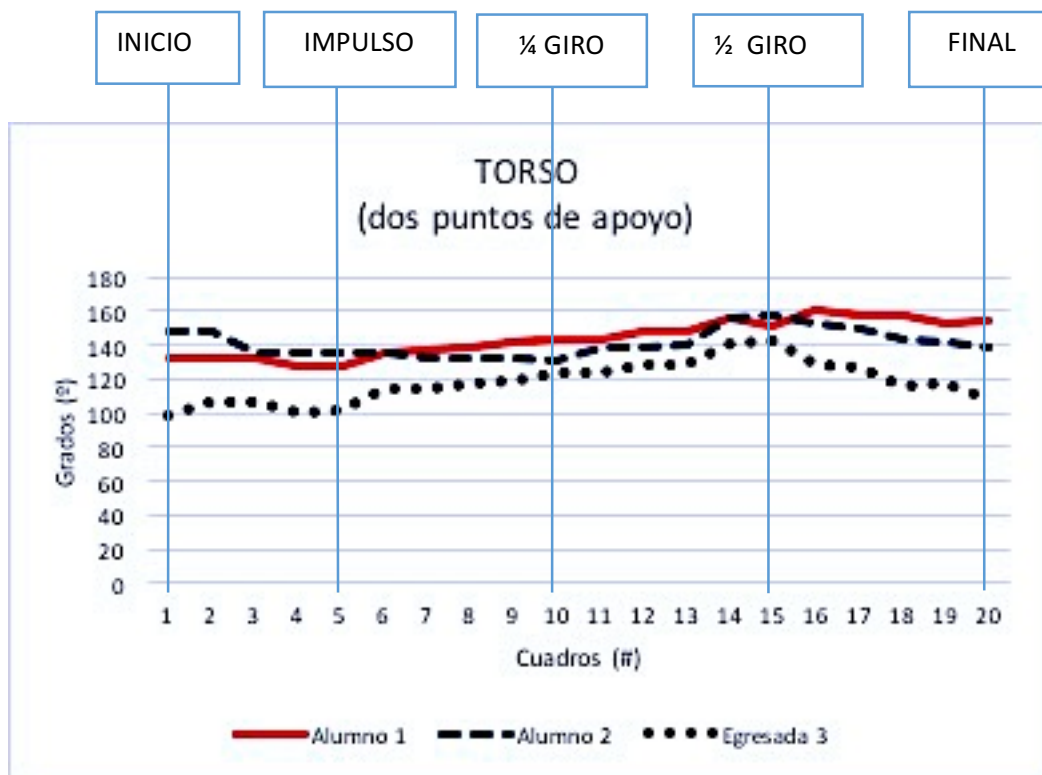
Todas las vueltas presentaron las seis fases descritas en los resultados cualitativos e independientemente de estar presentes en cada una no eran ejecutadas de la misma manera por los sujetos; si consideramos los autores consultados del capítulo 1 no se realizan en su totalidad como describen Borrull, González, Mariemma, Grut, Vittucci y Goya, por lo que la ejecución real es una combinación de éstos y otros elementos no mencionados en esta literatura.

Los registros que hay sobre este movimiento se centran principalmente en el uso que se le da al torso, dejan de lado todas las variantes y posibilidades de ejecución, incluyendo cuando se realiza a *passé* o *cou de pied*.

El torso no únicamente realiza un movimiento de flexión o inclinación como los autores lo señalan; el torso involucra en diferentes grados la flexión, inclinación, extensión e incluso la rotación durante toda la ejecución.

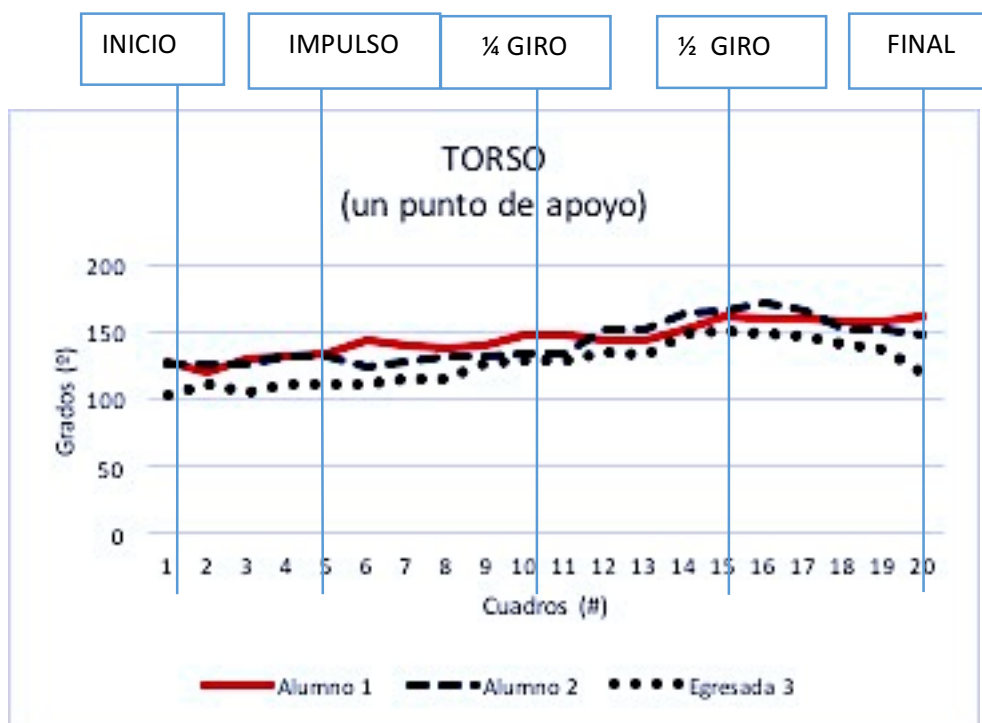
Las variaciones son más evidentes en las pruebas de la Egresada 3 y esto puede ser consecuencia de la experiencia profesional posterior a su formación dancística en la institución, ya que los otros dos sujetos pertenecían a la misma generación, teniendo la misma formación durante la carrera.

Si comparamos los resultados del quiebre del torso de los tres sujetos en la prueba *en dedans* con brazos (Fig. 3.28) se puede observar que es la Egresada 3 quien tiene una mayor flexión y movilidad de 59.5° mientras que los otros dos alumnos tienen comportamientos similares.



**Figura 3.28:** Quiebre del torso de los 3 sujetos en la prueba *en dedans* con brazos. La Egresada 3 muestra una mayor flexión y movilidad en el quiebre del torso 59.5°.

Al realizar la misma comparación en la prueba *a passé/ cou de pied* las diferencias no son tan evidentes pero es la Egresada 3 quien tiene una movilidad mayor de 56.4° (Fig. 3.29) y de igual manera permanece por debajo (mayor flexión) de los dos alumnos.

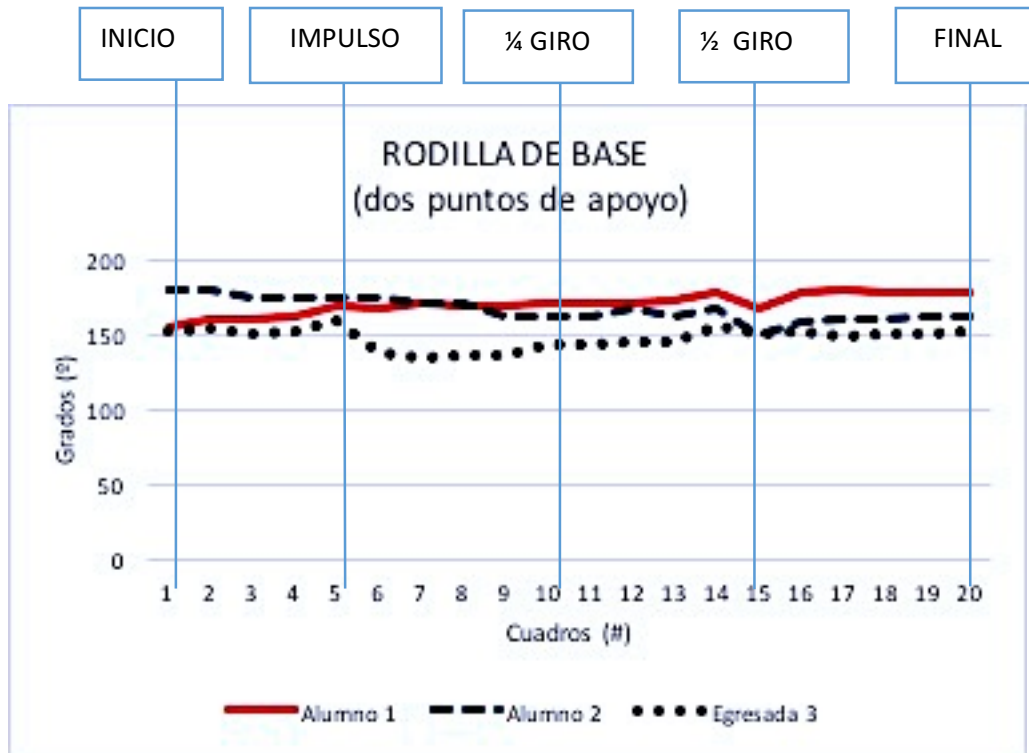


**Figura 3.29:** Quiebre del torso de los 3 sujetos en la prueba *a passé/ cou de pied*. La Egresada 3 es quien tiene mayor flexión y movilidad de 56.4°.

*¿Por qué el tercer sujeto logra mayor movilidad y quiebre del torso en ambas pruebas?*

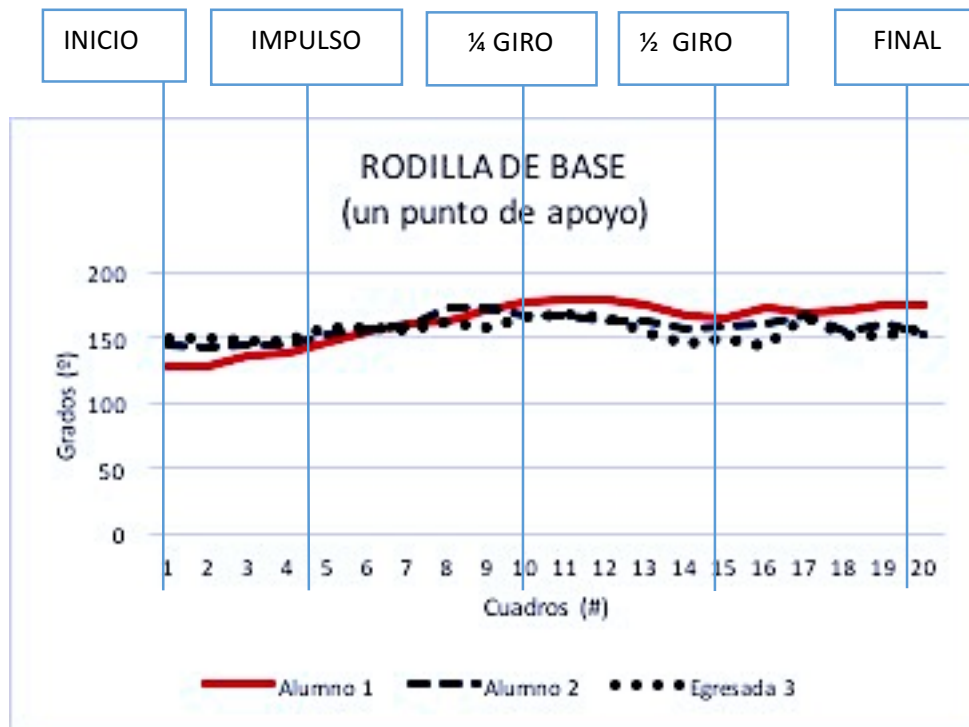
La diferencia principal que se identificó en la descripción de los momentos generales fue la flexión de rodillas, esta se observaba constante durante toda la vuelta por lo que se compararon los grados de flexión – extensión de la rodilla de base en la

prueba *en dedans* con brazos (Fig. 3.30), donde la movilidad de los tres sujetos no es tan variable  $26.2^{\circ} \pm 3^{\circ}$ , sin embargo la flexión de la Egresada se mantiene por debajo de los otros dos.



**Figura 3.30:** Flexión – extensión de la rodilla de base en la prueba *en dedans* con brazos, la movilidad de los tres sujetos no es tan variable  $26.2^{\circ} \pm 3^{\circ}$ , la flexión de la Egresada se mantiene por debajo de los otros dos sujetos.

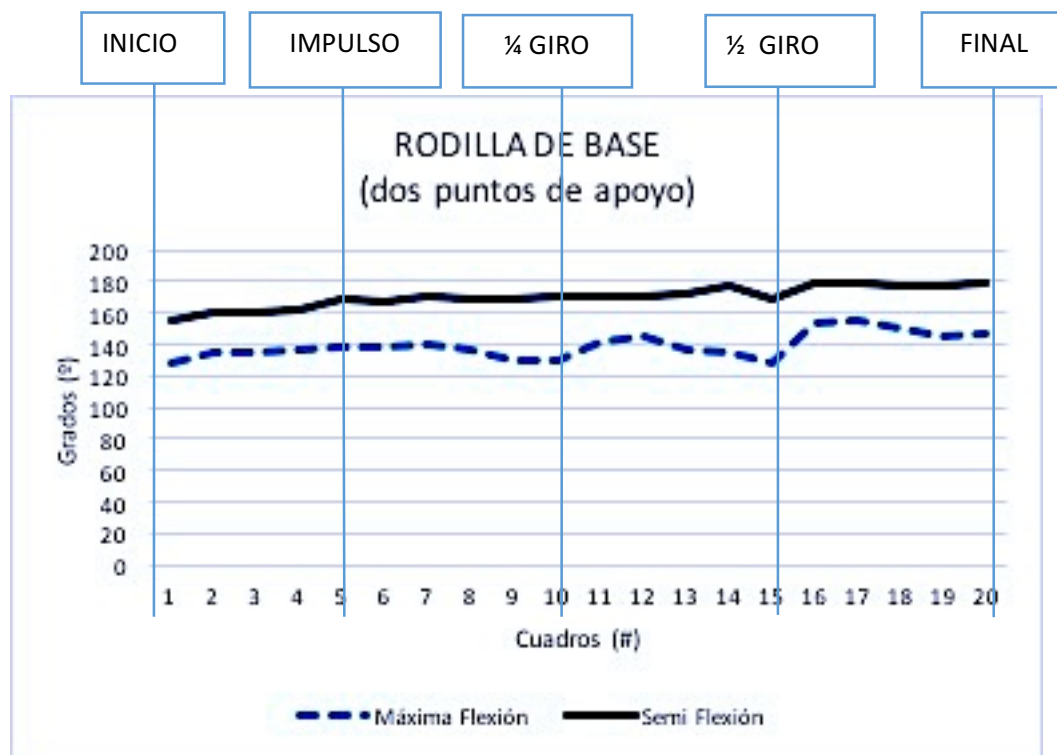
En la prueba a *passé/cou de pied* (Fig. 3.31) se observa que la movilidad de la rodilla de base en el Alumno 1 es de  $51.8^{\circ}$  mientras que en el Alumno 2 y la Egresada 3 es de sólo  $29.6^{\circ}$  y  $27.3^{\circ}$  respectivamente, sin embargo es la Egresada quien permanece con una flexión mayor durante más tiempo.



**Figura 3.31:** Flexión – extensión de la rodilla de base en la prueba *a passé/cou de pied* de los tres sujetos, es el Alumno 1 quien tiene una mayor movilidad, sin embargo es la Egresada 3 quien permanece con una mayor flexión durante más tiempo.

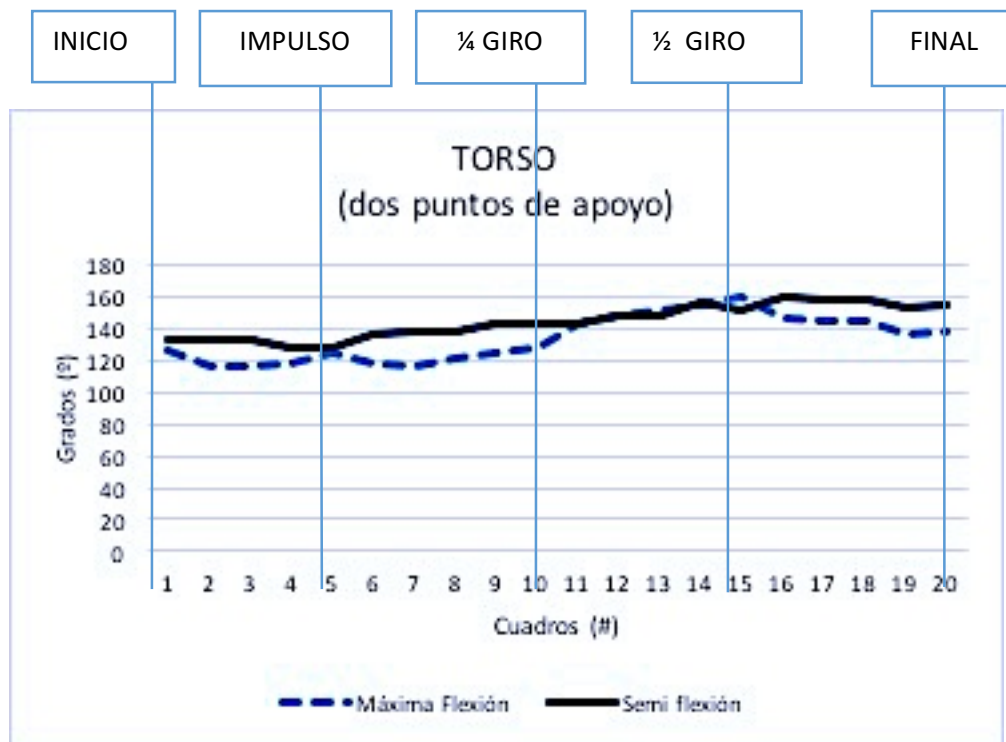
Para comprobar esta relación del quiebre del torso con la flexión de rodillas se le pidió al Alumno 1 que realizara de nuevo las pruebas *en dedans* con brazos y a *passé* pero con una máxima flexión de rodillas; el Alumno 1 aclaró que realizaba con menor frecuencia las vueltas con mayor flexión ya que en la materia de Danza Estilizada, la cual tiene una carga horaria mayor dentro de la institución, estas vueltas se le pedían únicamente con una semi-flexión de rodillas.

Al comparar la flexión – extensión de la rodilla de base en la prueba *en dedans* con brazos, se observó que la flexión de rodillas fue mayor durante toda la ejecución, la movilidad de la rodilla de base en la prueba *en dedans* con brazos “Máxima Flexión” fue de 19.9° (Fig. 3.32).



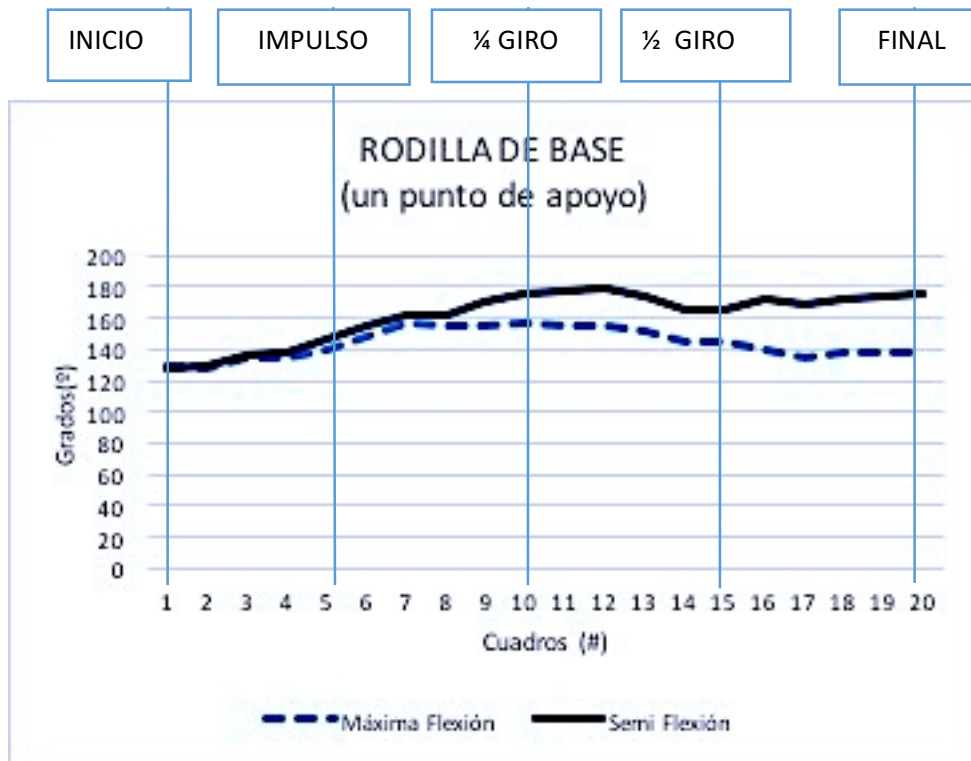
**Figura 3.32:** Se muestra la flexión – extensión de rodillas en las pruebas *en dedans* con brazos, donde hay una flexión mayor durante toda la ejecución de la vuelta en la prueba “Máxima Flexión”.

Como resultado de esta flexión el torso en la prueba “Máxima Flexión” tuvo como resultado máximo 116.2° mientras que el quiebre máximo de “Semi Flexión” fue de 128.1°; en la vuelta “Máxima Flexión” la movilidad del torso fue 48.7°. El movimiento del torso de ambas pruebas se muestra en la Fig. 3.33.



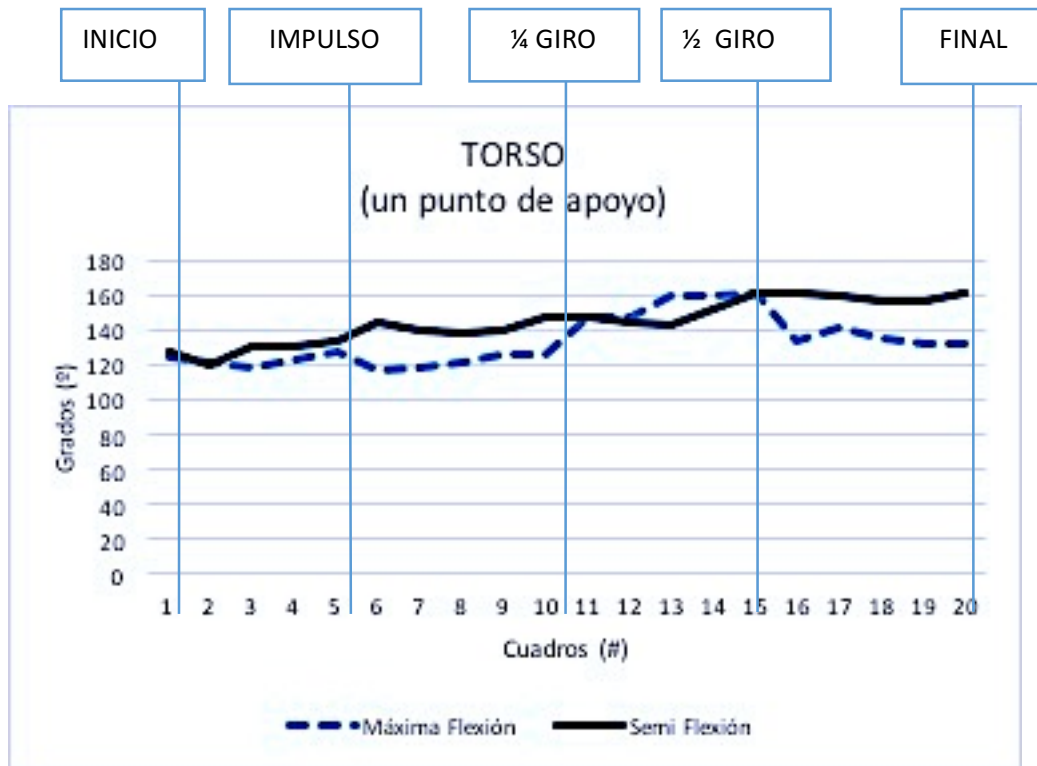
**Figura 3.33:** Se compara el quiebre del torso en las pruebas *en dedans* con brazos “Máxima Flexión” y “Semi Flexión”. La prueba “Máxima Flexión” además de tener una mayor quiebre del torso obtuvo una mayor movilidad en comparación a la prueba “Semi Flexión”.

De igual manera se comparó la flexión - extensión de la rodilla de base en la prueba *a passé* “Máxima Flexión” y “Semi Flexión” del Alumno 1, donde se puede observar que la flexión de la rodilla fue mayor durante toda la ejecución de la vuelta (Fig. 3.34). La movilidad de la rodilla de base en la prueba *a passé* “Máxima Flexión” fue de 28.6° mucho menor que en la primera prueba.



**Figura 3.34:** Se muestra la flexión – extensión de la rodilla de base en la prueba a *passé* “Semi Flexión” y “Máxima Flexión” donde la flexión es mayor durante toda la ejecución.

Como resultado de esta flexión de la rodilla de base en la prueba “Máxima Flexión” el torso alcanzó un quiebre máximo de 116.3° mientras que en la primera prueba fue de 119.5°, la movilidad fue mucho mayor en la segunda prueba de 50.8°. En la Fig. 3.35 se puede observar el movimiento del torso en ambas pruebas.



**Figura 3.35:** Se compara el quiebre del torso en las pruebas a *passé* “Semi Flexión” y “Máxima Flexión”. La segunda alcanza una mayor flexión y tiene una mayor movilidad.

En ambas pruebas al solicitar una mayor flexión de rodillas se obtuvo una mayor flexión y movilidad del torso; también se puede observar que en las dos pruebas la extensión alcanza el mismo rango de movimiento y esto puede ser por las características físicas del Alumno 1, no se debe olvidar que la flexión de la columna generalmente es mayor a la extensión según estudios previamente realizados (Tabla 3.19).

**Tabla 3.19: Rangos de movimiento de la columna vertebral.**

<b>MOVIMIENTO</b>	<b>CERVICAL</b>	<b>DORSAL</b>	<b>LUMBAR</b>	<b>DORSO LUMBAR</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Extensión</i>	75	25	35	60	140
<i>Flexión</i>	40	20	60	105	110
<i>Inclinación</i>	30-45	20	20		75-80
<i>Rotación</i>	45-60	35	5		95-100

*Nota:* Los valores se muestran en grados (°)

FUENTE: (Fisioterapia, 2012)

La flexión de rodillas es un factor que influye directamente en el quiebre del torso, elemento que no es mencionado por ninguno de los autores que han realizado un registro sobre la vuelta quebrada, Borrull (1982) menciona que el quiebre inicial debe permanecer durante toda la vuelta, las distintas pruebas analizadas nos muestran que ni el torso ni la cabeza permanecen en el mismo punto, la flexión varía durante su desarrollo.

La interiorización y dominio del eje vertical en una actividad dinámica influye también directamente en la ejecución de la vuelta y la flexión del torso, esto se pudo observar en el Alumno 2 en su prueba a *passé*, en esta prueba el torso casi regresa por completo a la vertical y la proyección del centro de gravedad se muestra fuera de la superficie de sustentación (Fig. 3.25 b), es decir en desequilibrio, al momento de encontrarse en desequilibrio los propioceptores actúan aplicando fuerzas reequilibradoras para no caer, el torso regresará a la verticalidad con este propósito y posteriormente apoyará el pie que se encontraba a *passé* terminando la vuelta y estabilizándose, al realizar estos ajustes se obtendrá una vuelta menos eficiente.

Además se debe considerar que tanto en la Alumna 1 y la Egresada 3 el centro de gravedad está más próximo a la superficie de sustentación y esto se debe a su estatura, mientras que en el Alumno 2 se encuentra más elevado. Cuando el centro de gravedad de un objeto se encuentra más elevado será mucho más fácil desequilibrarlo (Izquierdo, 2008).

Otro factor que influye en el quiebre del torso durante la ejecución de la vuelta quebrada es el tiempo. Si consideramos al Alumno 1 y la Egresada 3, quienes siempre mantuvieron el eje vertical dentro de la superficie de sustentación y realizaron las vueltas en balance, la Egresada en sus tres pruebas toma más tiempo en ejecutar una vuelta y es quien tiene un mayor quiebre, esto está relacionado directamente con el momento de inercia descrito en el capítulo 2, que mientras más alejado se encuentre del eje vertical (mayor quiebre del torso) requerirá de más tiempo para completar una vuelta.

La Egresada 3 logra un mayor quiebre del torso en sus tres pruebas ya que tiene una mayor flexión de rodillas, tiene dominio de su eje vertical durante la ejecución de un giro y toma un poco más de tiempo para ejecutar una vuelta completa, las características físicas del sujeto también influyen durante la ejecución.

## CONCLUSIONES

Con ésta investigación y análisis cinemático se pudo comparar la ejecución actual de la vuelta quebrada con la descripción que se tiene de distintos autores de tratados de danza española. Aunque con estos registros se tiene una base sobre lo que consiste el movimiento, el análisis nos muestra a profundidad todos los factores que intervienen en su ejecución y exige una constante actualización al ser un movimiento tan complejo.

Una vuelta quebrada puede ejecutarse en cualquier palo flamenco, el movimiento de brazos y piernas, la dirección del giro y si hay o no un desplazamiento es decisión del coreógrafo o bailar, lo que no se debe olvidar es el quiebre del torso fuera del eje vertical.

Este quiebre del torso dependerá directamente de las características físicas de cada bailar, la flexión de rodillas, el manejo del equilibrio y centro de gravedad y el tiempo que se emplee o se tenga para ejecutarla.

Con este análisis se pudo observar también que la cabeza no permanece en un mismo punto, como llegan a indicar algunos docentes, y que la flexión inicial del torso no permanece durante toda la ejecución, además que si pedimos practicar la vuelta quebrada con un apoyo externo (pared o barra), estrategia en la que se apoyan algunos docentes, el manejo del centro de gravedad no será el mismo que si lo practicamos sin ayuda de éste, y adicionalmente no hay que olvidar que los rangos de movimiento de la columna de cada alumno son distintos.

La vuelta quebrada es una serie de movimientos complejos y coordinados que requiere de conjuntar una ejecución consciente con un eje interiorizado y determinadas características físicas para evitar desgastes innecesarios que puedan provocar una lesión.

Con este análisis se desea iniciar una línea de investigación en la técnica de la danza española, ser una guía tanto para docentes como alumnos donde se señalen las bases indispensables para la ejecución de la vuelta quebrada, describir el quiebre del torso y su relación con la flexión de rodillas, reconocer la importancia del tiempo de ejecución en la realización de una vuelta y el entrenamiento y fortalecimiento previos para exigir y crear nuevos límites sin poner en riesgo la salud física.

Se considera que aunque fue un estudio con una muestra pequeña, es el inicio y la prueba de la posibilidad para realizar futuros estudios cinemáticos en la danza, un ejemplo más de la aplicación de la ciencia en la danza.

## REFERENCIAS

- Acosta, C. (14 de 10 de 2013). Recuperado el 16 de 02 de 2016, de <http://bioestudiando.blogspot.mx/2013/10/2do-ano-articulacion-de-la-rodilla.html>
- Apple Inc. (2013). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de <https://www.apple.com/mx/iphone-4s/specs/>
- Aso, D. (09 de 08 de 2012). *FisioAso NeuroBlog*. Recuperado el 20 de 07 de 2015, de <http://davidaso.fisioterapiasinred.com/2012/08/equilibrio-balance-y-apoyo.html>
- Batson, G. (2008). *IADMS*. Recuperado el 8 de 06 de 2015, de Internacional Association for Dance Medicine and Science: [www.dancemedicine.org](http://www.dancemedicine.org)
- Benavides, C., Ruiz, J., y Padilla, Y. (2011). Recuperado el 1 de 9 de 2015, de [http://www.edunexos.edu.co/webquest/wq2.5/webquest/soporte\\_tabbed\\_w.php?id\\_actividad=496&id\\_pagina=1](http://www.edunexos.edu.co/webquest/wq2.5/webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=496&id_pagina=1)
- Borrull, T. (1982). *La Danza Española*. Barcelona: Sucesor de E. Meseguer.
- Cedeño, I. (s.f.). Recuperado el 27 de 07 de 2015, de Física: <https://sites.google.com/site/inescedenofisica/cinematica-rotacional/movimiento-rotacional>
- Cromer, A. (1986). *Física en la ciencia y en la industria*.
- CUN. (2011). *Pfizer*. Recuperado el 30 de 06 de 2015, de [https://www.pfizer.es/salud/prevencion\\_habitos\\_saludables/ejercicio\\_deporte/ejercicios\\_mantener\\_equilibrio\\_estatico.html#](https://www.pfizer.es/salud/prevencion_habitos_saludables/ejercicio_deporte/ejercicios_mantener_equilibrio_estatico.html#)
- Edison Company (03 de 1894). *Spanish Dancer Carmencita, March, 1894*. Recuperado el 08 de 11 de 2015, de Galindo (08 de 01 de 2014) <https://www.youtube.com/watch?v=gYlaBa3gKUc>
- Enoka, R. (2002). *Neuromechanics of Human Movement*. Champaign IL: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Fisioterapia, K. (27 de 05 de 2012). *Fisioterapia*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de <http://fisioterapia.blogspot.mx/2012/05/la-columna-vertebral-raquis.html>
- García, M. (7 de 04 de 2013). *El Rincón del Ingeniero*. Recuperado el 12 de 10 de 2015, de Centro de masas y momento de inercia: <http://www.elrincondelingeniero.com/centro-de-masas-e-inercia/>
- Gayet, E. (22 de 01 de 2010). *CARMEN AMAYA / MARIA DE LA O / BARCELONE – 1936*. Recuperado el 08 de 11 de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=gkvqLnl2ug4>
- Glossary of flamenco terms* (2001); Recuperado el 02 del 04 de 2014 de <http://www.novareinna.com/romani/glossary.html#18>
- González, M. (2009). Clasificación de los giros en el Baile Flamenco. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa* , 2, 4-11.
- González, A., y Gómez, R. (2011). Valoración de las amplitudes articulares y acortamientos musculares en bailaoras de flamenco. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa* , 4, 4-11.
- Grut, M. (2002). *The Bolero School*. (D. Books, Ed.) Toronto, Canada.
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Lott, M., & Laws, K. (2012). The Physics of Toppling and Regaining Balance during a Pirouette. *Journal of Dance Medicine & Science* , 16, 167-174.
- Madridejos, M., & Pérez, D. (2015). *El Tablao de Carmen*. Recuperado el 04 de 05 de

- 2015, de <http://www.tablaodecarmen.com/historia-carmen-amaya-flamenco-barcelona/es/94/>
- Mariemma. (1997). *Tratado de Danza Española*. (J. G. Morcillo, Ed.) Madrid: Fundación Autor.
- Martinez de la Peña, T. (1969). *Teoría y Práctica del Baile Flamenco*. Madrid, España: Aguilar S.A .
- MasiMasFestival. (31 de 08 de 2011). *KARIME AMAYA & SARA FLORES*. Recuperado el 08 de 11 de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=bqssyKqSaol&app=desktop>
- Navarro, J. L. (1993). *Cantes y Bailes de Granada*. (Arguval, Ed.) Málaga, España.
- Moya, . A., & Franco, M. (06 de 2013). Técnicas Básicas del baile flamenco y como mejorar el rendimiento de los estudiantes. *Revista de Investigación sobre Flamenco*, 231-245.
- Nieto, O. (2001). *Oscar Nieto*. Recuperado el 01 de 04 de 2014, de Flamenco Glossary: <http://www3.bc.sympatico.ca/OscarNieto/glossary.pdf>
- Ortigosa, E. (2008). *Arydol*. Recuperado el 16 de 02 de 2016, de <http://www.arydol.es/bloqueo-ciatico-fosa-poplitea-lateral.php>
- Pablo, E., & Navarro, J. L. (2007). *Figuras, pasos y mudanzas. Claves para conocer el baile flamenco*. (Almuzara, Ed.) España.
- Quer A, P. E. (2004). El pie en flamenco. *El Peu* , 8-14.
- Redondo, C. (2010). Coordinación y equilibrio: base para la educación física en primaria. *Innovación y experiencias educativas* (37), 1-11.
- Stepflix.com. (23 de 08 de 2013). *Flamenco Online Classes with Bela Alvarez* . Recuperado el 08 de 11 de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=KpPKxmgPKB8&feature=youtu.be>
- Tarantino, F. (12 de 06 de 2012). *Fisioterapia*. Recuperado el 05 de 04 de 2015, de Fisioterapia, Kinect: <http://fisioterapia.blogspot.mx/2012/06/que-es-la-propiocepcion-y-por-que.html>
- Toma Flamenco. (09 de 08 de 2012). *Técnica avanzada de bata de cola flamenca: Vuelta quebrada por detrás*. Recuperado el 08 de 11 de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=Novm0sgAHIU>
- UDEC. (s.f). *Universidad de Concepción*. Recuperado el 30 de 06 de 2015, de <http://www2.udec.cl/~jinzunza/fisica/cap6.pdf>
- Vargas, A. (2006). *El baile flamenco: estudio descriptivo, biomecánico y condición física*. cadiz: Universidad de Cadiz.
- Vargas, A., González, J. L., Mora, J., & Sebastián, L. (2008). The need of fitness in Flamenco Danza. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa* , 1, 4-6
- Villada, P., & Vizuete, M. (2002). *Los Fundamentos teórico didácticos de la educación física*. Madrid: Solana e Hijos.
- Vittucci, M., & Goya, C. (1993). *The Language of Spanish Dance*. University of Oklahoma Press.