

ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XII

*

Editores

Carlos Serrano Sánchez
Patricia Olga Hernández Espinoza
Francisco Ortiz Pedraza



CONACULTA • INAH



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA
MÉXICO 2005

Comité editorial

Marco Antonio Cardoso Gómez
Patricia Olga Hernández Espinoza
María Teresa Jaén
Sergio López Alonso
Francisco Ortiz Pedraza
Carlos Serrano Sánchez
Luis Alberto Vargas Guadarrama
José Luis Vera Cortés

Diseño de portada: Ada Ligia Torres Maldonado
Realización de portada: Nohemí Sánchez Sandoval

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2005

© 2005, Instituto de Investigaciones Antropológicas
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2005, Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2005, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

D.R. Derechos reservados conforme a la ley
Impreso y hecho en México
Printed in Mexico

ESTUDIO DE LOS MOVIMIENTOS DEL CUERPO EN LA PRÁCTICA DEL JUEGO DE PELOTA, MODALIDAD ULAMA DE CADERA

Matilde Espinosa Sánchez

*Área de Biomecánica Deportiva
Unidad de Investigación en Cómputo Aplicado, DGSCA, UNAM*

RESUMEN

Se presenta un análisis de los movimientos del cuerpo humano en la práctica del juego de pelota de origen prehispánico, en la modalidad ulama de cadera. El estudio es a partir de dos vistas grabadas simultáneamente en video de un jugador golpeando con la cadera la pelota de hule en situaciones de juego. Los diferentes tipos de golpeo se pueden agrupar en tres elementos técnicos básicos: dos en los golpesos “arriba”, uno con los pies en el piso y otro dando un salto, y el tercero en los golpesos “abajo”, al ras del piso.

Se reportan los valores del desplazamiento angular del tronco solo y en relación con un miembro superior y un miembro inferior, además el comportamiento del centro de masa. En el cálculo de los valores de desplazamiento angular y de la localización del centro de masa se utiliza el modelo inercial de 14 segmentos corporales.

PALABRAS CLAVE: cuerpo humano, juego de pelota, ulama, movimiento angular, centro de masa.

ABSTRACT

An analysis of the movement of the human body during hip-modality ulama –a pre-hispanic ball game– is presented. The study is from two simultaneously recorded views of a player striking the rubber ball with the hip during game situations. The different strike types can be grouped in three basic technical

elements. Two are “upper” strikes: one being with the feet on the ground and the other being a mid-jump strike. The third type are the “lower” strikes, which happen at ground level. The angular displacement of the trunk and its relation to a superior member and to an inferior member is reported. In addition the behavior of the mass center is also reported. For the angular displacement calculation and the location center of mass, an inertial model of 14 corporal segments is used.

KEY WORDS: human body, ball game, ulama, angular movement, center of mass.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo consiste en un análisis de los movimientos que se ejecutan durante el juego de pelota de origen prehispánico, en la modalidad ulama de cadera. Los principales objetivos de este estudio han sido conocer la técnica actual del juego y la cinemática de los movimientos. Se reportan, en forma gráfica, la variación de la amplitud de los ángulos aparentes de algunos segmentos y el desplazamiento del centro de masa del jugador durante la ejecución de las secuencias de movimientos.

El proyecto se justifica considerando que, primero: la práctica de la actividad física es primordial en la formación integral del individuo y, segundo: el juego de pelota en la modalidad ulama de cadera debe ser valorado como actividad física, ya sea como medio de recreación o de deporte. Adicionalmente al análisis, se presenta una propuesta para la enseñanza en lo que pudiera ser una sesión de entrenamiento o clase, impartida a un grupo de jóvenes de 16 años.

La metodología para el análisis utilizada en este trabajo se basa en los procedimientos de la biomecánica deportiva, propios del estudio de la actividad física y el deporte.

CONTEXTO HISTÓRICO

Sobre el juego de pelota prehispánico existe una amplia bibliografía, textos donde se aprende de los orígenes, los objetivos, los mitos y ritos (Cervantes de Salazar 1971), las modalidades y fabricación de las pelotas, la vestimenta que se usaba, el tipo de canchas y los vestigios arqueológicos descubiertos.

El juego de pelota se practicó desde el periodo Preclásico hasta la primera parte del siglo XVI, desde Brasil hasta Arizona y las Antillas (Lizardi 1972). Desde el punto de vista mitológico, el texto más recurrido para conocer sobre el juego de pelota es el *Popol Vuh*. Los objetivos del juego tuvieron relación con la idea de renovación de la vida, del juego de la vida y de la muerte, de la luz y la oscuridad. Se jugaba frecuentemente entre reyes (Clavijero 1987) y en algunos encuentros los ganadores eran sacrificados (García 2002). La práctica del juego de pelota fue un rasgo cultural que todos los pueblos del México prehispánico compartieron. Estaba relacionado con la agricultura, la fertilidad por medio del sacrificio humano, la creación del hombre, así como con la religiosidad (Krickeberg 1966; Caso y Gutiérrez s/f). Los vestigios arqueológicos dan muestra de la trascendencia del juego de pelota. En las culturas mesoamericanas se encuentra un número muy importante de canchas de juego de pelota, de diferentes tipos y dimensiones (Taladoire 2000; Jiménez 1965; de la Garza, 2000), hasta ahora se tienen registradas 1 200. Llama la atención lo espectacular del gran trabajo artístico de las canchas, relieves, figuras (Beristáin 1992; Bauz 1989), pintura mural, marcadores y anillos. El juego de pelota se practicó en sus diferentes modalidades: de cadera, de brazo y de bastón o mazo. La forma de juego era la siguiente: se iniciaba con un servicio con la mano por parte de un equipo. La idea principal era que la pelota pasara al campo del equipo contrario, pegándole solamente con la cadera, brazo o bastón, según fuera el caso. Golpearla con cualquier otra parte del cuerpo se tomaba como un punto malo o “raya”. Algunas veces era válido pegarle con los hombros, los codos y la cabeza. Estaba prohibido darle con cualquier otra parte del cuerpo, como el pie o la mano, cuando no era servicio. Antes de golpear la pelota estaba permitido un solo bote, según las normas más estrictas del juego, sin embargo se podía permitir que fueran dos y hasta tres botes. Durante los partidos, sobre todo en aquellos más informales y no oficiales, había un continuo cambio de jugadores, ya sea por simple diversión, cansancio o algún accidente, que también los había y muy graves (de la Garza 1986). La pelota era llamada *ulamallistli* y la materia prima para su fabricación era el látex (Taladoire 2000; Tarkanian y Hoster 2000). En la actualidad, las pelotas utilizadas en el *Ullama* son de diferentes pesos (Lange 1990), de acuerdo con la modalidad del juego. Las pelotas son de un

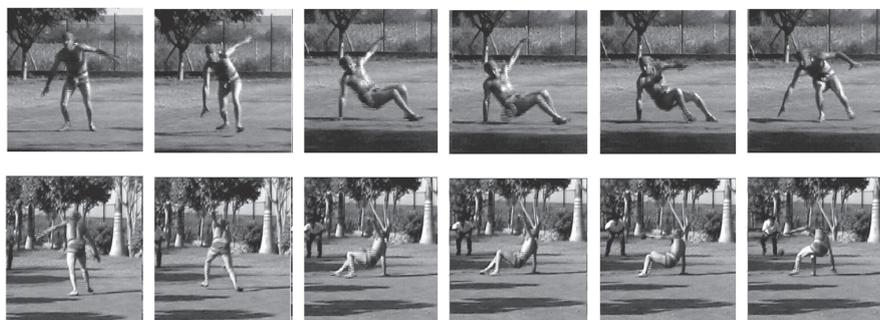
kilo para la modalidad de brazo y hasta cuatro kilos para la modalidad de cadera. Hoy en día, el vestido del jugador ha cambiado (Caso y Gutiérrez s/f), de tal forma que en algunas ocasiones se visten con zapatos tenis, cachuchas tipo beisbolista y pants deportivos (Lange 1992). Ahora la cancha es llamada "Taste", un terreno plano que mide diez metros de largo por 1.40 de ancho para las modalidades de antebrazo y palo, y de 65 metros por 5 de ancho para la modalidad de cadera. El ritual actualmente consiste en barrer la cancha, limpiarla para que no haya algún objeto que pueda dañar al jugador (Lange 1992).

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

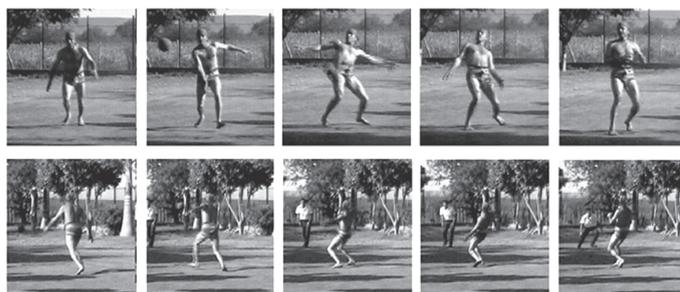
La fuente de la información se ha generado a partir de dos videos simultáneamente grabados desde dos puntos de vista diferentes, uno anterior y otro posterior al individuo (figura 1). De las secuencias grabadas se han elegido aquellas donde, según el criterio de la autora, se muestra mejor la ejecución de los movimientos analizados. Los datos se leen de los cuadros de video digitalizados, utilizando una representación del cuerpo humano de 14 segmentos corporales (figura 2) (Espinosa 1992).

Los valores de la amplitud de ángulos y los de localización del centro de masa del cuerpo se obtuvieron utilizando el sistema computarizado ANABIO© (Espinosa 1993, 1995). El sistema calcula instantes de movimiento mediante la interpolación de los datos fuente por cuadro de video capturado, esto es, generando cuadros.

Los videos para este estudio se grabaron en el Rancho Llanitos del municipio de Mazatlán, en el estado de Sinaloa. Allí vive la familia Páez Lizárraga, muchos hermanos, primos y tíos que básicamente se dedican a la ganadería. En el rancho se mantiene una cancha de juego de pelota, que patrocinó la Confederación Deportiva Mexicana. El terreno está cercado con malla ciclónica y la puerta de acceso tiene candado. El área de juego, *tlachtli*, se cuida con esmero, nivelado a la horizontal, de tierra bien aplanada y libre de piedras. En los límites del terreno hay vegetación: árboles, palmeras y arbustos, y tras una palmera es donde Jesús Páez Lizarraga (73 kg de masa, 1.65m de estatura y 30 años de edad) cambia su vestimenta, se despoja de los pantalones vaqueros, camisa y



a. Golpeo a la pelota al ras del piso.



b. Golpeo a la pelota con los pies en el piso.



c. Golpeo a la pelota con salto.

Figura 1. Elementos técnicos básicos del ulama de cadera. Vistas frontal y trasera.

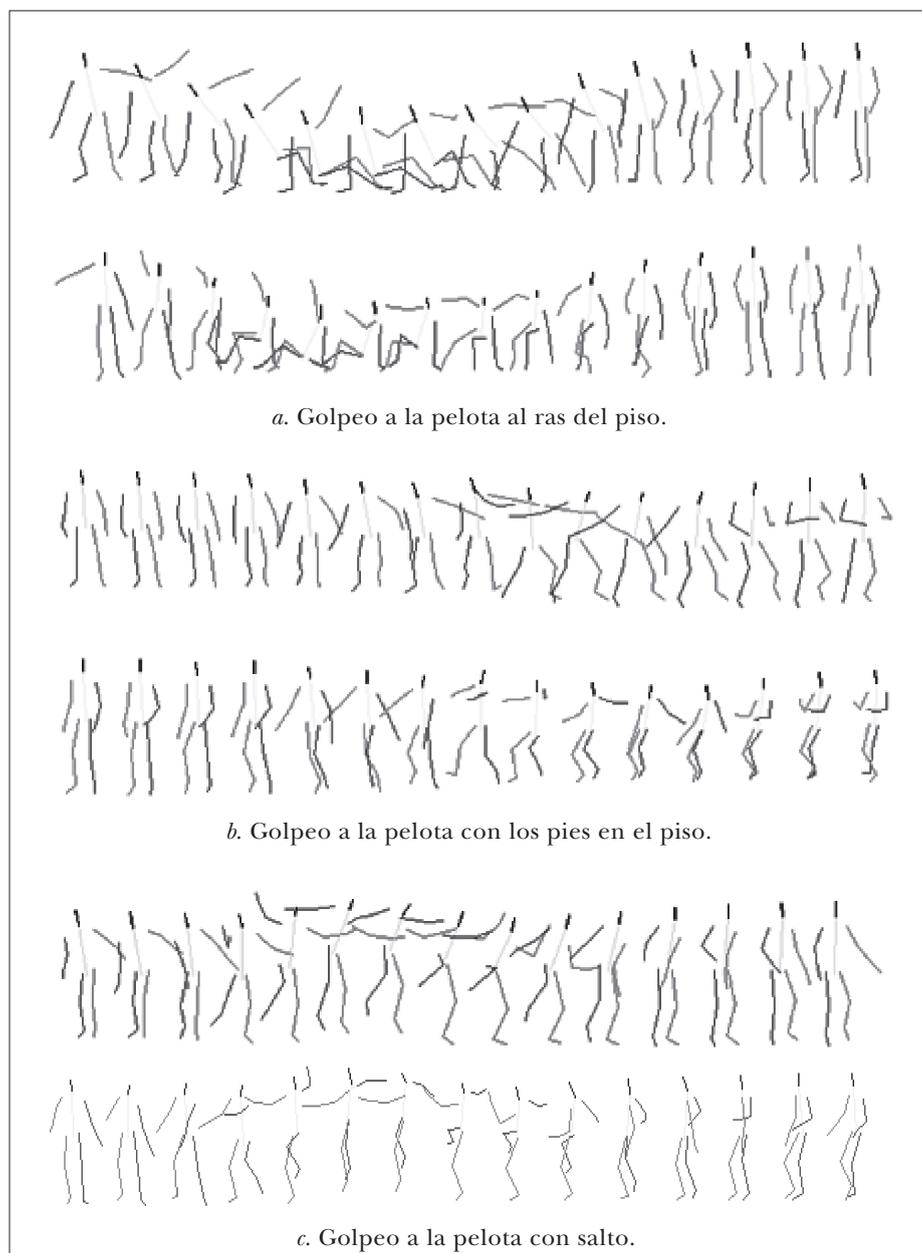


Figura 2. Secuencias de los elementos técnicos digitalizados.

botas, para sólo vestir la zapeta de piel de venado, el fajado de algodón, el protector de cuero y un paliacate que le cubre la cabeza, con el torso desnudo y descalzo. Se le pidió que hiciera los movimientos o “jugadas” que los participantes ejecutan durante un juego de ulama. Abelardo lanzó una y otra vez la pelota de hule de 3 200 g, a alturas, distancias y con velocidades diferentes. Los movimientos se grabaron con dos cámaras fijas de video digital montadas cada una en un trípode.

ANÁLISIS

Las secuencias de video fueron transferidas como archivos tipo *.avi a una computadora personal. La primera etapa del análisis consistió en observar varias veces las secuencias con el fin de identificar diferencias y coincidencias en el momento de golpear la pelota con la cadera. Jesús es diestro, es decir, siempre golpeó la pelota con la cadera del lado derecho. Básicamente se tienen tres casos (sistemas de movimientos o elementos técnicos) para regresar la pelota al contrario, que dependen de cómo (a qué altura, a qué distancia y con qué velocidad) se aproxima la pelota para ser golpeada. Así, las jugadas son por “arriba” o por “abajo”, como las llaman en la actualidad los jugadores. Una opción es golpear la pelota cuando se aproxima, después de botar en el piso con poca altura y velocidad (“abajo”), el golpeo con la cadera es al ras del piso. Una segunda opción, cuando la pelota se aproxima alta y veloz (“arriba”), es golpear anticipándose con un impulso, saltando. Una tercera, la menos frecuente, es golpear a la pelota sin despegar los pies del piso. Estos tres elementos técnicos son secuencias de movimientos acíclicos, con amplia posibilidad de variación en el desempeño dependiendo, como se mencionó, de una infinidad de posibilidades, del cómo se aproxima la pelota al jugador.

Estructurando los sistemas de movimiento en partes o fases (Hay 1985), los tres elementos técnicos constan de tres fases. Éstas son secuencias de movimientos que cumplen con una tarea motora determinada para lograr el objetivo de golpear la pelota con la cadera. La primera fase es de preparación, el cuerpo ejecuta movimientos que lo preparan para golpear: aproximándose al encuentro con la pelota, colocándose a la distancia adecuada y adquiriendo la postura de golpear. La segunda

fase, la principal, es la secuencia de movimientos que involucran el golpeo: el contacto de la cadera con la pelota. Y la tercera fase consiste en los movimientos del cuerpo para recuperar, desde el efecto producido por el golpe, la posición extendida y de listo para la próxima intervención.

Análisis cualitativo

Como se mencionó, la estructura de la secuencia de los movimientos consta de una fase de preparación, una fase principal y una fase de recuperación (figura 3). Luego se presenta una descripción del golpeo a la pelota sin despegar los pies del piso, seguida de las descripciones de los otros dos elementos técnicos.

Fase de preparación

El cuerpo del jugador en la posición inicial se encuentra de pie, relajado y extendido; el individuo está atento y sigue con la mirada el

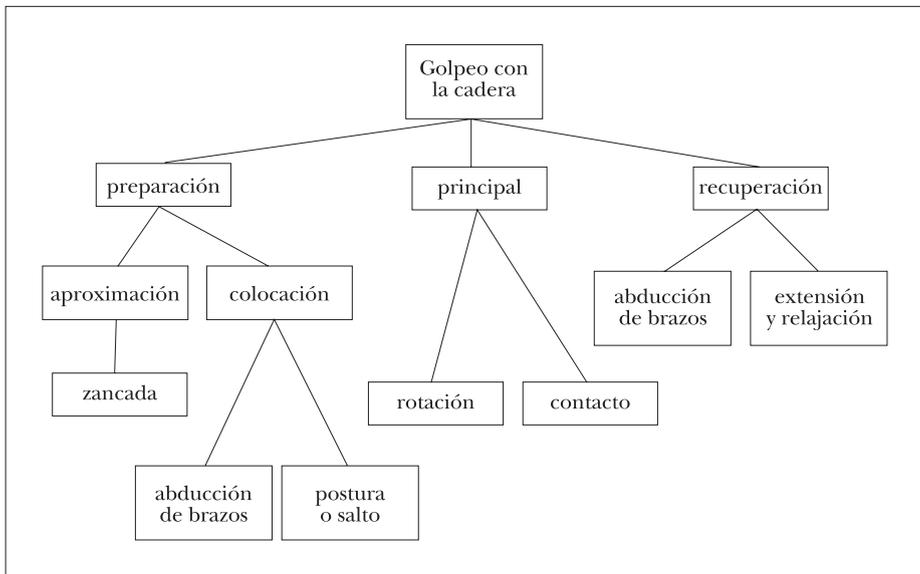


Figura 3. Diagrama del sistema de movimientos del golpeo a la pelota en el ulama de cadera.

vuelo de la pelota. Acomoda su posición en el terreno con pasos laterales. Después de que la pelota bota en el terreno el individuo acelera su aproximación a ésta dando unas cuantas zancadas hacia el frente con los codos extendidos. Enseguida rota la parte superior del tronco en sentido opuesto a las manecillas del reloj, adelantando el hombro derecho al frente sin flexionar y con el codo extendido, simultáneamente el hombro izquierdo va hacia la parte posterior hiperextendiéndose (extensión posterior) considerablemente. El pie derecho está apoyado en el piso y el izquierdo se aproxima en vuelo al frente. Simultáneamente, el pie derecho inicia el desprendimiento del piso y el hombro derecho se flexiona. Durante el vuelo de ambos pies, el hombro de ese lado se abduce. Al tomar el pie izquierdo el piso, el pie contrario se ha acercado al mismo nivel, las extremidades superiores están alejadas del eje longitudinal del individuo, esto es, los hombros están en abducción con los brazos a su altura. Las manos están en supinación abiertas, es decir, con los dedos abducidos y extendidos. La rodilla izquierda se flexiona. En esta postura, ambos hombros, brazos, antebrazos y manos están propiamente en el mismo plano; así se mantienen. El pie derecho toma el piso, ambas rodillas se flexionan. La amplitud de la flexión está relacionada con la altura a la que se aproxima la pelota. Ambos pies están completamente apoyados sobre el piso y el espacio entre ellos es mayor que la distancia entre los hombros. El individuo ha adoptado una postura estable, está alerta y preparado para golpear.

Si la secuencia es con salto, cuando el pie izquierdo toma el piso flexionando la rodilla, la cadera derecha también se flexiona, se da un impulso fuerte con el pie izquierdo sobre el piso, se extienden rodillas y caderas. El individuo se eleva del piso, salta. Durante el vuelo abduce los dos hombros, pero hiperextiende el derecho y extiende completamente el codo de ese lado; las manos están completamente abiertas, rota la pelvis sobre el eje longitudinal en sentido opuesto a las manecillas del reloj y expone la cara lateral del muslo hacia la pelota, listo para golpear.

Si el golpeo va a ser al ras del piso, durante los movimientos de aproximación el hombro izquierdo se abduce e hiperextiende, las caderas se flexionan de forma tal que el individuo toma con la mano derecha el piso, con el codo extendido. Simultáneamente pisa con el pie izquierdo hacia la izquierda del desplazamiento, propiamente sobre el mismo plano

frontal que la mano derecha y a una distancia tal que le permite balancear el miembro inferior derecho al frente. El cuerpo adopta una postura con la que expone la cara lateral del muslo derecho hacia la pelota que se aproxima. Con estos movimientos el hombro izquierdo sigue solamente en abducción y, al estar el cuerpo en esta posición de dos puntos en el piso, la mano izquierda está casi sobre la cabeza con codo y muñeca extendidos y con la mano completamente abierta. En esta postura el individuo está listo para hacer contacto con la pelota.

Fase principal

Para aproximar la cadera derecha y tener contacto con la pelota, simultáneamente el individuo ejecuta los siguientes movimientos con fuerza y velocidad: rota la pelvis sobre el eje longitudinal en sentido opuesto a las manecillas del reloj exponiendo la cara lateral del muslo hacia la pelota, hiperextiende el tronco y contrae los músculos de la espalda, exponiendo la parte anterior del tronco hacia arriba. En el momento del contacto, los hombros permanecen en abducción en ángulo recto con respecto al tronco, los codos y las muñecas extendidos, y las manos completamente abiertas.

Si se ha dado un salto, la pelvis continúa rotando y todo el tronco está extendido. El contacto con la pelota es con la cara lateral del muslo, y se efectúa cuando el individuo alcanza la altura máxima del salto. La parte anterior del tórax queda expuesta y extendida, los hombros en abducción, codos, muñecas y manos extendidos. Después del golpe el cuerpo amortigua la caída al piso flexionando las rodillas.

Cuando se golpea al ras del piso, la postura adoptada por el individuo, apoyando la mano derecha y el pie izquierdo en el piso, crea un eje de giro (hombro derecho-pie izquierdo) sobre el cual rota una parte del cuerpo en sentido contrario a las manecillas del reloj (tronco, pelvis, muslos). El contacto con la pelota es con la cara lateral de la cadera derecha. El hombro izquierdo sigue en abducción.

Fase de recuperación

En todos los casos el cuerpo se relaja y extiende. Los brazos se aducen para recuperar la postura vertical. El jugador queda listo para seguir.

RESULTADOS

Al describir la secuencia de movimientos se confirma que cuando el tronco los realiza se presenta normalmente una combinación de movimientos simultáneos, y si las extremidades se mueven, generalmente traen como consecuencia que el tronco se mueva (Calais-Germain 1993).

La potencia del golpe dependerá en gran medida de la postura adquirida al finalizar la fase de preparación y del sistema de apoyo que se genere. Mucho tiene que ver la localización de los brazos, como en el caso del golpeo al ras del piso, donde la posición del brazo, antebrazo y mano izquierdos estabiliza la postura elevando el centro de masa e incrementa el momento de fuerza para golpear.

Como se ve en la cuadro 1, la fase principal es la de menor duración; este tiempo no depende de la dinámica del juego, no así las otras dos fases que pudieran durar más o menos tiempo.

Se puede apreciar en las gráficas comparativas que el movimiento del tronco es más significativo en el golpeo al ras del piso; el menos significativo se presenta en el golpeo con los pies en el piso. La localización del centro de masa durante el golpeo con salto y al ras del piso tiene mucha variación. La respuesta al ras del piso implica un mayor esfuerzo del jugador, ir al piso y levantarse generalmente ejecutando las tres fases con velocidad. Las gráficas comparativas (figuras 4, 5 y 6) hablan de los rangos de amplitud en los ángulos aparentes: tronco-brazo izquierdo, tronco-muslo derecho, de la inclinación del tronco y por último del desplazamiento del centro de masa. Se optó por seguir el desplazamiento de los ángulos del tronco brazo izquierdo y tronco muslo derecho por considerar que éstos tendrían la variación más significativa. En los cuadros 2 y 3 se muestra un análisis del rango de movimiento en la ejecución de los tres elementos técnicos. El cuadro 2 muestra los valores del rango y en la última columna se puede ver que para todos los casos (primera columna) el elemento técnico de mayor rango de movimiento es el del golpeo a la pelota al ras del piso, el segundo es el del salto y el de menor rango es el del golpe en el piso. El cuadro 3 muestra en qué fase de movimiento se tienen los valores máximos o mínimos del rango de movimiento. En este cuadro se ve que para el golpeo en el piso la fase de preparación es donde los mo-

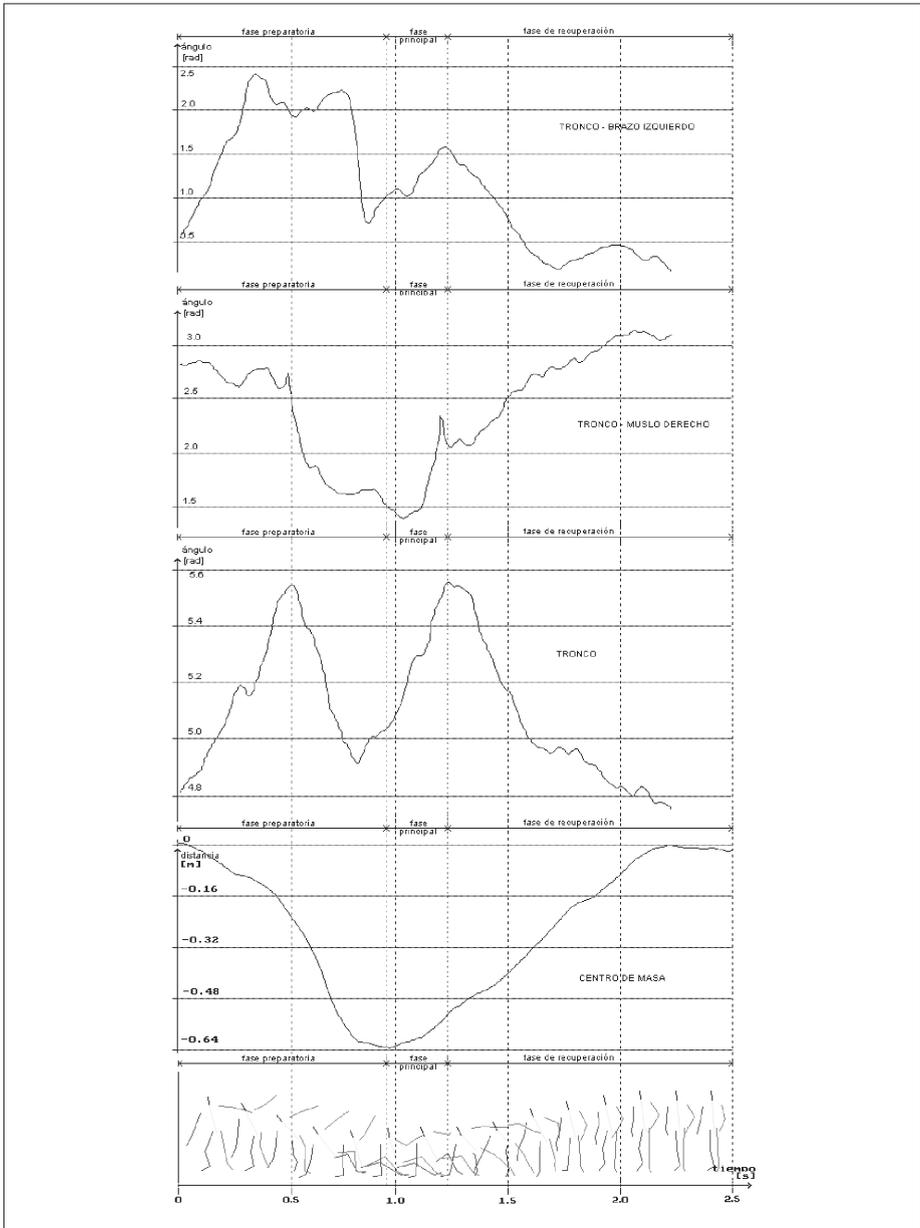


Figura 4. Características de las fases de movimiento en el golpeo al ras del piso en el ulama de cadera.

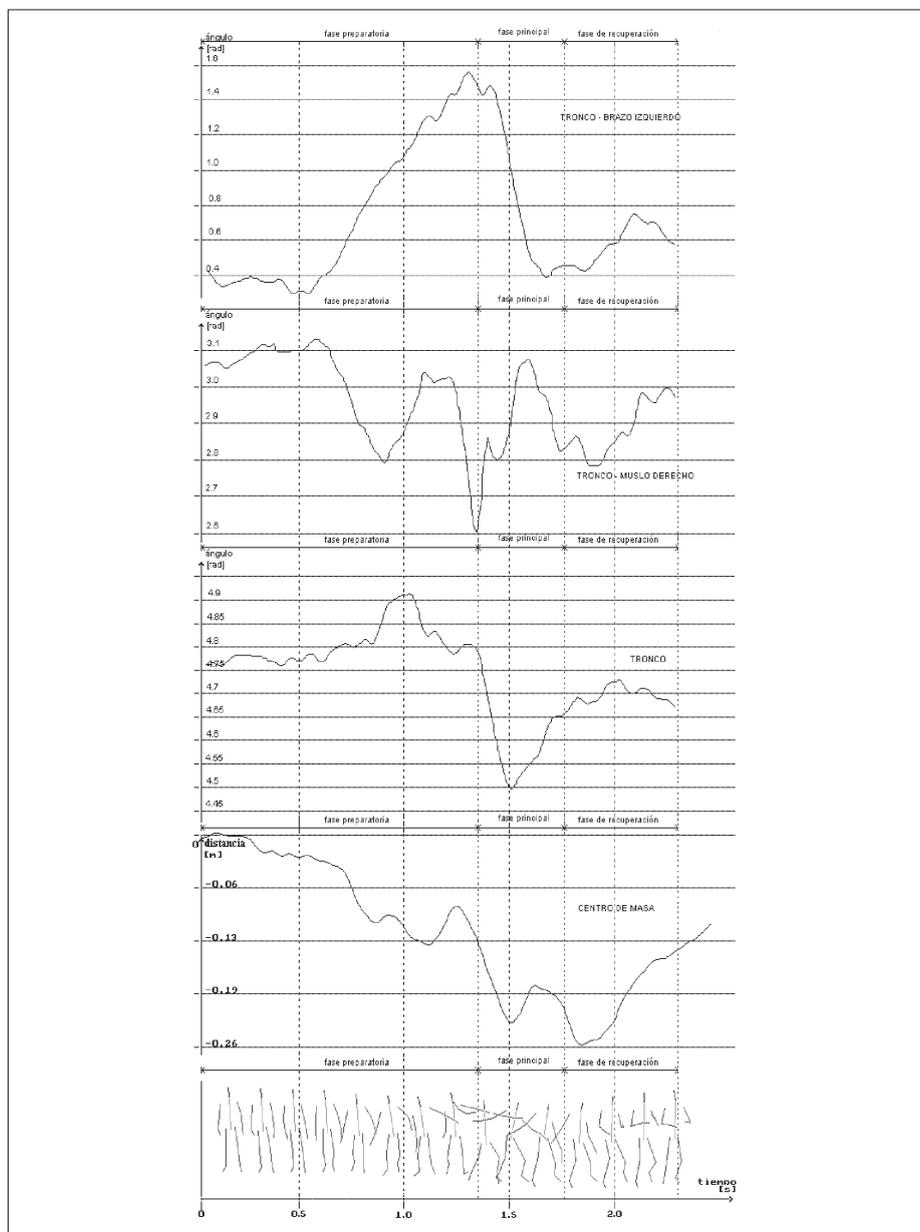


Figura 5. Características de las fases de movimiento en el golpeo con los pies en el piso en el ulama de cadera.

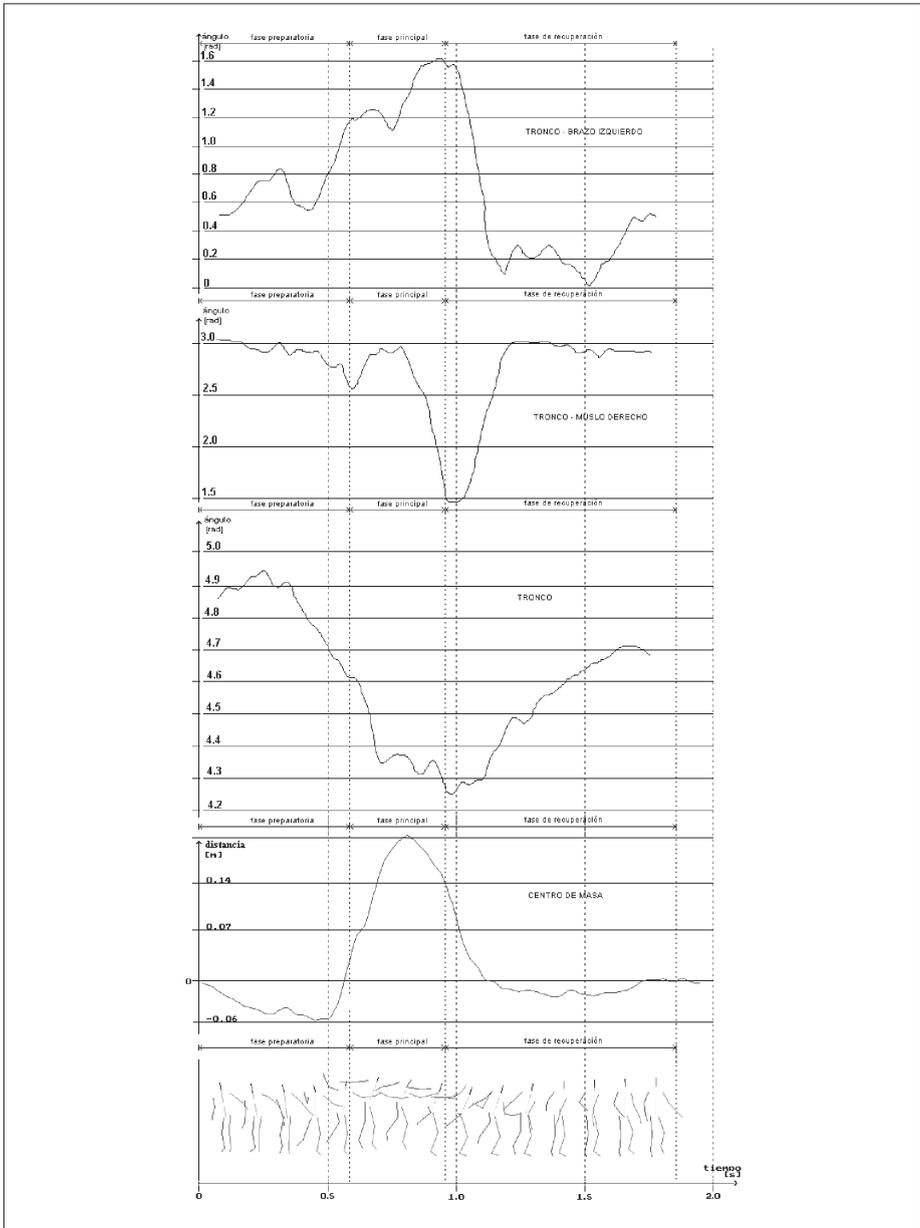


Figura 6. Características de las fases de movimiento en el golpeo con salto en el ulama de cadera.

Cuadro 1
Distribución de cuadros en las fases de los elementos técnicos del ulama de cadera

Elemento técnico	Cuadros y tiempo [s] totales	Fase	Cuadro inicial	Cuadro final	Tiempo[s]	%
Piso	340/2.22	Preparatoria	1	200	1.31	59.0
		Principal	201	260	0.39	17.6
		Recuperación	261	340	0.52	23.4
Salto	285/1.86	Preparatoria	1	97	0.63	33.9
		Principal	98	152	0.36	19.4
		Recuperación	153	285	0.87	46.8
Ras	380/2.48	Preparatoria	1	110	0.72	29.3
		Principal	111	140	0.20	8.1
		Recuperación	141	380	1.56	62.9

Cuadro 2
Rango de movimiento de variables en los elementos técnicos en el ulama de cadera

Elemento técnico/variable	(a)Piso	(b)Salto	(c)Ras	Rango de Mov.>
tronco-brazo izq.[rad]	0.4 ↔ 1.6	0 ↔ 1.6	0.5 ↔ 2.5	c > b > a
tronco-muslo der.[rad]	2.6 ↔ 3.1	1.5 ↔ 3.0	1.5 ↔ 3.0	b > a c > a
Tronco[rad]	4.5 ↔ 4.9	4.2 ↔ 4.9	4.8 ↔ 5.6	b > a c > a
centro de masa[m]	-0.26 ↔ 0	-0.06 ↔ 0.21	-0.64 ↔ 0	c > b > a

vimientos son de mayor amplitud; para el caso del golpeo con salto en las tres fases del movimiento la variación es igual y, por último, para el golpe al ras del piso se ve un poco mayor la movilidad en la fase de recuperación. Para todas las variables, en los tres elementos técnicos, predomina la amplitud de movimiento (valores máximos y mínimos) en la fase de preparación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio se orientó a conocer el cómo del movimiento, aunque también se midieron algunas variables cinemáticas para conocer un poco

Cuadro 3

Presencia de valores máximos o mínimos en las fases de movimiento del ulama de cadera

Variable:	(a)Piso	(b)Salto	(c)Ras	Fase
Ángulo/distancia	fase:	fase:	fase:	val. o val.mín.
	max. o min.	max. o min.	max. o min.	máx.
tronco-brazo izquierdo[rad]	Pre.:Max. Pre.:Min.	Pri.:Max. Rec.:Min.	Pre.:Max. Rec.:Min.	Pre.
tronco-muslo derecho[rad]	Pre.:Max. Pre.:Min.	Pre.-Rec: Max. Pri.:Min.	Rec.:Max. Rec.:Min.	Pre.-Rec.
Tronco[rad]	Pre.:Max. Pri.:Min.	Pre.:Max. Rec.:Min.	Pre.-Rec.: Max. Pri:Min.	Pre.
centro de masa[m]	Pre.:Max. Rec.:Min.	Pri.:Max. Pre.:Min.	Pre.-Rec.: Max. Rec.:Min.	Pre.-Rec.

Pre.= fase preparatoria

Pri.= fase principal

Rec.= fase de recuperación

del cuánto del movimiento. Se puede decir que el trabajo sí presenta los resultados de un análisis de los movimientos que ejecuta un jugador de ulama de cadera durante un juego.

La información numérica obtenida no tiene la precisión que demanda un análisis biomecánico en la actualidad. En este sentido habría que hacer un estudio del movimiento en tres dimensiones. Para obtener resultados tridimensionales se deberá proceder a la reconstrucción de la información que se obtiene de los cuadros grabados a un ambiente tridimensional. También será necesario aplicar un filtro a la información numérica calculada con el objetivo de limpiar los datos obtenidos en la captura.

Este primer acercamiento al ulama de cadera, desde el punto de vista del análisis del movimiento, es un estudio que forma parte de un proyecto sobre la actividad física de origen prehispánico que aún se practica. El proceso de conocer esta actividad ha hecho crecer la motivación para promover el juego como deporte entre la juventud de este país. Sería muy triste dejar que se extinguiera una actividad que, independientemente de los objetivos que tuvo en el pasado, ha sobrevivido más de dos mil años.

PROPUESTA DE ENSEÑANZA Y PREPARACIÓN FÍSICA

Como en otros juegos de conjunto, existen diversas formas de responder a los embates del contrario. Estas formas son los tres elementos técnicos descritos que se ejecutan respondiendo a muchísimas y diferentes situaciones de juego.

Debido a la gran variedad de posibilidades, los movimientos por ejecutar no son únicos. Por esta razón el jugador debe estar preparado para enfrentar las diversas situaciones.

El proceso de enseñanza en la actividad deportiva es la interrelación entre la enseñanza misma y el aprendizaje en la que contribuyen (Rieder 1990): el deportista, con sus capacidades físicas, intenciones, motivaciones e intereses; el entrenador, con sus conocimientos y experiencia, y el ambiente de aprendizaje, con factores como clima, el sitio de entrenamiento, la hora del día, el cansancio y el esfuerzo de los participantes.

La didáctica y la metodología de la enseñanza en el deporte son una unidad y debe manifestarse así en la planeación de las actividades en la clase, esto es, en el modo de transmitir el deporte. El procedimiento en la enseñanza determina la calidad del aprendizaje.

El ulama de cadera es un deporte en equipo pero, dados los requisitos técnicos del juego, tiene características de deporte individual, orientado a la habilidad y a las capacidades de movimiento. El juego tiene aspectos de enfrentamiento y colaboración, aun cuando la táctica no sea variada.

Los métodos de enseñanza para formar jugadores deberán esbozarse a largo plazo. Los entrenamientos para jóvenes no pueden ser dirigidos a niños. El disfrute del juego, la motivación y el compañerismo son objetivos prioritarios. El modo de transmisión de la técnica es un aspecto relacionado con cuanto entrenamiento es recomendable a determinada edad.

Entrenamiento técnico

Grupo: diez personas; lugar: gimnasio o cancha; tiempo: 40 minutos; objetivos del aprendizaje: responder a una pelota al ras del piso; métodos: serie de ejercicios, demostración visual y práctica.

Ejemplo de una sesión de clase de dos horas a varones principiantes de 16 años:

- Diez minutos de calentamiento: trotar muy despacio, trotar y tocar el piso alternando con la mano, trotar de lado y alternar, circundaciones de hombro, flexiones de codo y muñeca, flexiones de tronco, flexiones de rodilla.

- 40 minutos de técnica de golpeo a ras del piso con demostración visual y asesoramiento individual: (a) practicar ir al piso hasta el apoyo en dos puntos y levantar, primero despacio luego más rápido, sin pelota; (b) en el piso, en dos puntos rotar como para golpear la pelota, practicar varias separaciones entre los dos apoyos; (c) con un compañero, uno lanza la pelota y el otro golpea, cambiar turno.

- 30 minutos para fortalecer los músculos: repetir cuatro veces la siguiente rutina haciendo 15 repeticiones de cada ejercicio: plancha (lagartija), media sentadilla, abdominales flexionando tronco y dominadas (barras).

- 30 minutos de carrera.

- Diez minutos de estiramientos.

Agradecimientos

La autora agradece al historiador Gerardo Espinosa E., por su valiosa ayuda en la recopilación del material bibliográfico relacionado con los antecedentes históricos.

Agradece también la ayuda prestada por la D.I. Araceli Casas Cordero en la grabación del material videográfico.

REFERENCIAS

BÁUZ CZINTROM, CAROLYN

1989 *El juego de pelota prehispánico*, México, Museo de Antropología e Historia, Centro Cultural Mexiquense: 8-15.

BERISTÁIN BRAVO, FRANCISCO

1992 El juego de pelota en el área central de México: origen y desarrollo, *El juego de pelota en Mesoamérica. Raíces y supervivencia*, María Teresa Uriarte (coord.), Siglo XX, México.

CALAIS-GERMAIN, BLANDINE

1993 *Anatomy of movement*, Eastland Press.

CASO, ALFONSO Y TONATIUH GUTIÉRREZ

S/f El deporte prehispánico, *Artes de México*, México, Artes de México 75/76: 13.

CERVANTES DE SALAZAR, FRANCISCO

1971 *Crónica de la Nueva España*, Madrid, Ediciones Atlas, Biblioteca de Autores Españoles, dos tomos, tomo I: 314.

CLAVIJERO, FRANCISCO JAVIER

1987 *Historia antigua de México*, 8ª edición, prólogo Mariano Cuevas, México, Porrúa: 247.

DURÁN, DIEGO

1980 *Ritos y fiestas de los antiguos mexicanos*, Int. César Macazaga Ordoño, México Inovación: 240.

1995 *Historia de las indias de Nueva España e islas de tierra firme*, México, CONACULTA, tomo II: 211.

ESPINOSA SÁNCHEZ, MATILDE

1992 *Uso del video en el análisis del movimiento en biomecánica*, Centro de Educación Continua de Estudios Superiores del deporte, UNAM, tesis entrenador deportivo especializado.

1993 *Implantación de un sistema computarizado para el análisis biomecánico de los ejercicios físicos*, tesis de maestría en ciencias de la computación, C.C.H., U.A.C.P.yP., UNAM.

1995 *ANABIO. Manual de usuario*, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, UNAM.

FEDERICO ARREOLA, TERESA

1972 *El juego de pelota entre los antiguos mayas*, México, UNAM, 124 p. tesis, Facultad de Filosofía y Letras.

GARCÍA COOK, ÁNGEL

2002 El juego de pelota no tuvo como lugar de origen El Tajín, refuta Ángel García Cook, *La Jornada*, México, D.F. miércoles 27 de marzo.

GARZA, MERCEDES DE LA Y ANA LUISA IZQUIERDO

- 1986 El Ullamalitzli en el siglo XVI, en *Estudios de cultura náhuatl* 14, p. 315-333.

GARZA, MERCEDES DE LA

- 2000 El juego de pelota según las fuentes escritas, *Arqueología mexicana* 8: 50-53.

HAY, JAMES

- 1985 *The biomechanics of sports techniques*, Prentice Hall.

JIMÉNEZ, ARMANDO

- 1965 Juegos y deportes del México antiguo, *Boletín bibliográfico* 323, julio: 10-13.

KRICKEBERG, WALTER

- 1966 El juego de pelota mesoamericano y su simbolismo religioso, *Traducciones mesoamericanistas*, núm. 1, México.

LANGE MANZALVO, YVAR

- 1990 Ullama, en peligro de extinción, *México desconocido* 162, año XIII: 23-27.
1992 La pelota mixteca, *México desconocido*, núm. 185, julio, año XVI: 25-29.

LEYENAAR, TED, J. J.

- 1978 *Ulama the perpetuation in Mexico of the pre-spanish ball game ullamalitzli*, Leiden, E.J. Brill, The Netherlands.

LIZARDI, RAMOS

- 1972 La decapitación y el juego de pelota, *Estudios indigenistas*, Memorias del Primer Congreso mexicano-centroamericano, vol. I, México: 55-65.

RIEDER, HERMANN Y GABRIELE FISCHER

- 1990 *Aprendizaje deportivo*, Ediciones Martínez Roca, S.A., México.

ROCHIN, ROBERTO

- 1986 Ulama. El juego de la vida y la muerte, película.

TALADOIRE, ERIC

2000 El juego de pelota mesoamericano, *Arqueología mexicana* VIII, núm. 44, julio-agosto: 18-27.

TARKANIAN, MICHAEL J. Y DOROTHY HOSLER

2000 La elaboración de hule en Mesoamérica, *Arqueología mexicana* VIII: núm. 44. julio-agosto.

