

La producción del hule en el juego de pelota

Mario Dávila y James E. Brady
California State University, Los Angeles

El presente estudio nació de un intento por hacer una pelota de goma/hule utilizando látex comercial que fuera similar en tamaño y características a las usadas por los modernos *ulameros* o jugadores de pelota. Una de las dificultades más serias que amenazan la continuidad del juego es la falta de pelotas adecuadas. Algunos de los jugadores más viejos de Sinaloa, mencionaron que anteriormente las pelotas se compraban en Nayarit, lo cual coincide con la información obtenida por Kelly.¹

1. Isabel Kelly, "Notes on a west mexican survival of of the ancient mexican ball game", *Middle american archaeology and ethnology*. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1943, núm. 26, p. 163.

Al parecer, en Nayarit ya no se producen pelotas. Los árboles de hule que en un tiempo crecieron en la costa oeste de México ya no existen tampoco, lo cual obliga a los peloteros a hacer largos y peligrosos viajes a Durango para buscar árboles de hule y sangrarlos. Esto ha causado que las pelotas sean muy caras, en muchas ocasiones su precio alcanza los diez mil pesos, razón por la cual, hay sólo una o muy pocas pelotas en los pueblos para jugar o practicar.

El trabajo que requirió fabricar una pelota fue difícil y lento, aún sin tener que recolectar y preparar el látex/hule, y nos permitió ver la gran inversión de tiempo y esfuerzo que representa producir una sola pelota. Esto nos permitió apreciar mejor un pasaje en el Códice Mendoza, un documento colonial del siglo XVI, que registra información sobre el pago de dieciséis mil pelotas que la población de Tochtepec

en Oaxaca, tenía que hacer al imperio Azteca como tributo anual.²

Además de las pelotas, cuatrocientas figurillas humanas de hule también fueron entregadas por dicho pueblo.³ Para nosotros es claro que estos datos tienen grandes implicaciones en nuestro entendimiento de la escala de producción del hule en Mesoamérica y es también claro que éstas no han sido adecuadamente exploradas.

Informes de Durán⁴ y Sahagún⁵ sugieren que los aztecas jugaban una forma de *ulama* de cadera relacionada con la forma en que aún se juega en Sinaloa. Dibujos y pinturas (por ejemplo en Weiditz y el Códice Mendoza)⁶ también sugieren que la pelota era parecida en tamaño a las que se utilizan hoy. Leyenaar⁷ dice que la pelota pesa aproximadamente tres kilos, pero en el Museo de Antropología, en la Universidad de California en Berkeley, Kelly describió la pelota de este peso como “chica en tamaño y en pobre condición”

Nadal⁸ sugiere que las pelotas del *ulama* no deben sobrepasar los cuatro kilos; la mayoría de nuestros informantes están de acuerdo en que el tamaño ideal sea ese, pero muchas de las pelotas en existencia pesan un poco menos como consecuencia de su uso. Parece entonces, que lo ideal para una pelota nueva es que pese cuatro kilos. Si las pelotas antiguas fueran similares en tamaño, Tochtepec tuvo que haber producido 64 mil kilos de hule cada año para satisfacer únicamente las obligaciones del tributo.

Para entender mejor la escala, uno tiene que examinar las implicaciones de estos números por el costo en términos de terreno y trabajo. La fuente más probable de látex, se piensa que es el árbol *Castilla elástica*.⁹ Los datos sobre la capacidad productiva de este árbol son muy variados, y han sido documentados valores desde 224 gramos hasta 22 kilos por árbol anualmente¹⁰ y los reportes de rendimiento han sido frecuentemente exagerados.¹¹ De cualquier manera, como dice Cook:

2. Luz María Mohar Bentancourt. *El tributo mexica en el siglo XVI: análisis de las fuentes pictográficas*. México: Cuadernos de la Casa Chata-SEP, 1987, núm. 154, p. 244.
3. Frances F. Berdan y Patricia Rieff Anawalt. *The Codex Mendoza*. Berkeley: University of California Press, 1992, vol. II, p. 114.
4. Diego Durán. *Book of the gods and rites and the ancient calendar*. Trad. y ed. Fernando Horcasitas y Doris Heyden. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1971, p. 313.
5. Fray Bernardino de Sahagún. *Historia general de las cosas de Nueva España*, 8ª ed., México: Editorial Porrúa, 1992, p. 459.
6. Berdan y Rieff, *op. cit.*, vol. VI, p. 145.
7. Ted J. Leyenaar. “The modern ballgames of Sinaloa: a survival of the aztec ullamaliztli”. E. Michael Whittington, (ed.). *The sport of life and death: The mesoamerican ballgame*. Nueva York: Thames & Hudson, 2001, pp. 123-129.
8. Laura Filloy Nadal. “Rubber and rubber balls in mesoamerica”. Whittington, *op. cit.*, pp. 20-31.
9. Michael J. Tarkanian y Dorothy Hosler. “La elaboración de hule en mesoamérica”. *Arqueología Mexicana*. México: 2000, núm. 44, vol. VIII, pp. 54-57.
10. J.A. Wyllie y Octaviano Guilherme Ferreira. *Notes on rubber cultivation with special reference to portuguese india*. Madras: Higginbotham & Co., 1907, p. 52.
11. Loren G. Polhamus. *Rubber: botany, production and utilization*. Londres: Leonard Hill, 1962, p. 93.

Un año de producción excepcional es todavía excepcional, y no un promedio que se puede utilizar como una base de cálculos generales de las ganancias de la industria del hule. Para ser breve y explícito sobre este punto, se puede decir que en el momento presente, dos libras por árbol se ve como un máximo razonable que se puede esperar de un árbol de doce años para arriba, creciendo bajo condiciones naturales favorables.¹²

12. O. F. Cook, "The culture of the Central American rubber tree", *Bureau of Plant Industry Bulletin*, Estados Unidos: Department of agriculture, 1903, núm., 49, p. 75.

13. Wyllie, *op. cit.*, p. 54.

Wyllie¹³ también usa el dato de dos libras por árbol como promedio anual de rendimiento. Si aceptamos este número, que equivale a un promedio de un kilo de hule por árbol maduro, entonces los antiguos tochtepecos tuvieron que haber tenido un mínimo de 64 mil árboles en producción para simplemente cumplir las demandas tributarias.

En cuanto a la producción, no tenemos datos sobre cuántos árboles se puedan plantar por hectárea, pero es obvio que se requiere de un terreno considerable. Antes del mejoramiento científico del árbol *Hevea*, éste producía solamente cincuenta kilos por acre.¹⁴ Si estos números son comparables al *Castilla*, se requerirían mil trescientos acres de terreno aproximadamente. La tierra, sin embargo, no es lo único a considerar.

14. Charles Morrow Wilson, *Trees and test tubes: The story of rubber*. Nueva York: Henry Holt and Company, 1943, p. 25. [Un acre equivale a 4040 ms²].

15. C. E. Akers, *The rubber industry in Brazil and the Orient*. Londres: Methuen, 1914, p. 79.

La información moderna de plantación sugiere que si un hombre trabaja tiempo completo, puede ordeñar (sangrar) 150 árboles durante los siete meses del año, cuando este proceso es posible.¹⁵ Si aplicamos estos números a Tochtepec, implica que el sistema de plantación requirió 427 huleros trabajando tiempo completo. Esto en sí mismo representa un esfuerzo de trabajo considerable dedicado simplemente a la producción del tributo.

Si hubiera suficiente bosque virgen disponible, un sistema menos intenso se podría haber utilizado sangrando árboles silvestres de una manera parecida a la recolección de chicle. Tal sistema tiene la ventaja de no requerir tierra de alta calidad reservada específicamente para la producción de hule; pero como los árboles de la misma especie tienden a no crecer muy juntos en los bosques naturales, se requeriría una

fuerza de trabajo mucho más grande. Además, parece ser que el árbol *Castilla elástica* crece mejor en áreas abiertas y no en los bosques densos,¹⁶ y si los árboles se encuentran en bosques tupidos, su crecimiento se retrasa y su rendimiento se reduce.¹⁷

La solución debe de haber sido un compromiso entre sistemas intensivos y extensivos. Cada hogar de Tochtepec tal vez fue obligado a mantener y ordeñar un pequeño grupo de árboles, para satisfacer la cantidad requerida de 64 mil kilos de hule.

Las demandas del tributo no terminaban con la producción de hule. Los informantes sugieren que sólo la creación de la pelota requiere trece horas de trabajo, en otras palabras: un día completo. Esto se traduce en un mínimo de 16 mil días/hombre de trabajo. Con seguridad, la mano de obra pudiera haber sido dos o tres veces esa cifra ya que la producción de una pelota requería más de un solo individuo. Una persona mantenía el fuego y mezclaba la resina de látex (leche) con otros ingredientes, mientras otra persona iba formando la pelota tomando el látex que flotaba en la superficie de la mezcla. De nuevo se ve que la demanda de la mano de obra era significativa.

Para apreciar mejor el trabajo que requiere la fabricación de una pelota, el proyecto de la Universidad Estatal de California en Los Ángeles, intentó construir tres pelotas usando látex comercial. Con una mezcla de tres partes de látex y una parte de azufre, experimentamos con tres métodos para crear lo que esperábamos que fuera una pelota útil. El proceso de construcción consistió en untarnos látex en las manos y los brazos. Después de que se secaba un poco, nos quitábamos el látex en tiras y lo íbamos pegando en capas sucesivas dándole una forma esférica para que la pelota se fuera formando, de una manera parecida a la que describió Torquemada.¹⁸ (Ver figura 1). Pronto nos dimos cuenta de que el proceso era mucho más complicado de lo que nos imaginamos, pues las tres bolas variaron considerablemente en sus características, especialmente en su cantidad de bote.

16. Polhamus, *op. cit.*, p. 94.

17. Cook, *op. cit.*, p. 48.

18. Fray Juan de Torquemada, *Monarquía indiana: de los veinte y un libros rituales y occidentales, de sus poblaciones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la mesma tierra*. México: UNAM, 1977, vol. 4, p. 429.



Figura 1. Proceso de fabricación de una pelota de hule.

La primera pelota que hicimos, la comenzamos con una pequeña pelota huca, era de goma, como las de *racquetball*, sobre ésta aplicamos las franjas de látex. Esta pelota fue un fracaso total ya que el centro hueco absorbió el impacto evitando que la pelota tuviera suficiente bote. La segunda pelota resultó mejor. Usamos un centro sólido hecho de franjas de látex comprimidas; después experimentamos acelerando el proceso, utilizamos un molde y lo llenamos con látex líquido, hasta que la pelota llegó al peso estándar de cuatro kilos. Sin embargo, el problema fue que los niveles exteriores de látex no se fueron compactando bien al ser agregados, ni se hizo botar periódicamente la pelota para asegurar un producto sólido y comprimido. Por esta razón, esta pelota también careció de un buen bote.

Sólo la tercera pelota se aproximó a la calidad de las pelotas utilizadas actualmente por los jugadores. Formamos el corazón de esta pelota rodando un pedazo de látex hasta darle forma redonda y bien comprimida. Untamos nuestras manos y brazos con látex y lo dejamos secar parcialmente. Entonces, lo desprendíamos en franjas delgadas y largas las cuales se aplicaban a la pelota. Frecuentemente se untaba látex líquido en la bola para rellenar pequeñas cavidades y asegurar que todas las franjas se pegaran bien a la pelota en formación. Rotándonos en turnos, íbamos comprimiendo la pelota entre nuestras manos mientras otra persona iba adicionando más franjas de látex.

Aproximadamente cada veinte o treinta minutos, la pelota se botaba fuertemente sobre una superficie dura y limpia para hacer la pelota más lisa, más comprimida y más redonda. (Ver figura 2). Durante doce horas, los dos



Figura 2. Los autores en el momento de botar la pelota para compactarla.

autores de este texto trabajamos continuamente y produjimos una pelota que pesaba casi dos kilos y medio. Cuando llegamos a esta etapa, decidimos que Mario Dávila continuaría trabajando solo hasta que la pelota llegara a pesar cuatro kilos. Entre más grande y pesada se fue haciendo la pelota, se hizo más difícil comprimir el látex. Se logró llegar a un poco más de cuatro kilos a las cuatro quince de la mañana. El aire de la noche en Mazatlán estaba tan húmedo que la pelota no estuvo suficientemente seca para darle los últimos botes sino hasta las seis y media de la mañana.

La pelota se fabricó en aproximadamente 30 horas/hombre de trabajo y el proceso fue continuo ya que el látex, aplicado a una superficie seca, no se pega. Estamos seguros de que con práctica podemos acelerar el proceso. El método que utilizamos, la aplicación en manos y brazos, esperar que se secase y luego desprenderlo, hace que el proceso general de creación de la pelota sea lento. El conocimiento de fabricación de pelotas en tiempos antiguos debió ser más extendido, de modo que no era una actividad limitada a especialistas. Si asumimos que las pelotas fueron fabricadas en un taller, dos individuos producirían un máximo de trescientas cincuenta pelotas al año. Alcanzar esa ambiciosa tasa, requeriría un mínimo de cien trabajadores para satisfacer el tributo azteca.

Finalmente, la transportación de las pelotas era una empresa mayor. El trabajo de transportar cargas de un lado a otro estaba en manos de portadores profesionales conocidos como *tamemes*. La cantidad que un *tameme* podía cargar y la distancia que podía viajar en un día, no se sabe con seguridad. Después de la Conquista, los españoles pusieron límites al tamaño de las cargas y la distancia que se podía viajar en un día, y posiblemente estas tasas eran más bajas que las precolombinas. Los españoles limitaron las cargas a dos arrobas (23 kilos) y distancias de cinco leguas (entre 21 y 28 kilómetros) al día.¹⁹ Si aplicamos los límites españoles, un *tameme* pudo haber cargado seis pelotas (24 kilos) lo que hubiera requerido más de dos mil

19. Ross Hassig, *Trade, tribute and transportation: the sixteenth-century. Political economy of the valley of Mexico*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1985, pp. 32-33.

seiscientos portadores para transportar todas las pelotas del tributo. El viaje de Tochtepec a Tenochtitlan, 375 km. en línea recta, hubiera requerido un mínimo de quince días de viaje basado en un promedio de 25 km. al día sin incluir el viaje de vuelta. (Ver figura 3).

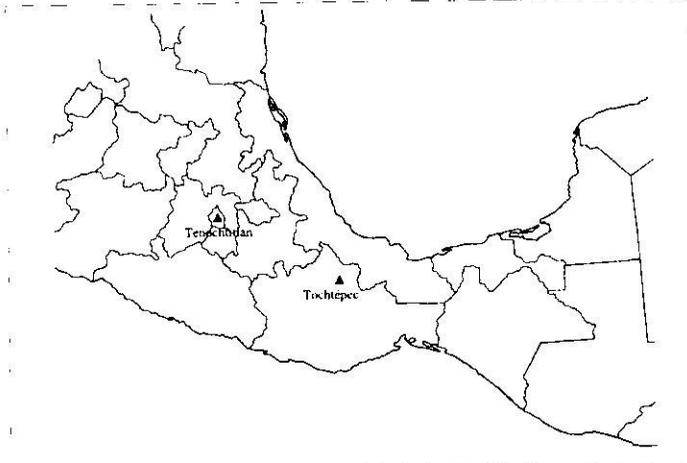


Figura 3. Mapa que muestra la localización de Tochtepec, donde se producía el hule, y la de Tenochtitlan, a donde tenía que enviarse como tributo anual.

Hule, tributo y juego de pelota

Además del tributo anual de 16 mil pelotas de hule de Tochtepec, los aztecas también recibieron otras dos mil pelotas y cuatrocientas figuras de hule de Tlapan, Guerrero.²⁰ Pensamos que no era tan importante o tan popular el juego de pelota como para necesitar un mínimo de 18 mil pelotas nuevas de hule cada año, sino que había una gran variedad de usos para el hule, desde lo mundano hasta lo sagrado. Parece ser que las figuras antropomorfas tenían un uso exclusivamente ritual, se han recuperado, de manera arqueológica, del Cenote de Sacrificios en Chichén Itzá.²¹ De hecho, las pelotas que han sido recuperadas arqueológicamente de El Manatí,²² Chichén Itzá²³ y Tenochtitlan²⁴ fueron todas depositadas, alguna vez, como ofrendas rituales.

20. Berdan, *op. cit.*, p. 86.

21. Román Piña Chan. *Informe preliminar de la reciente exploración del cenote sagrado de Chichén Itzá*. México: INAH. Instituto de Investigaciones antropológicas, 1970, núm. 24, p. 10. Y Clemency Chase Coggins, y John M. Ladd. "Copal and Rubber Offerings". Clemency Chase Coggins, (ed.), *Artifacts from the cenote of sacrifice, Chichen Itza, Yucatan*. Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology-Harvard University, 1992, pp. 345-357.

22. Ponciano Ortiz y María del Carmen Rodríguez. "Los espacios sagrados Olmecas: El Manatí, un caso especial". *Los Olmecas en mesoamérica*. John E. Clark, (ed.). México: Citibank-El Equilibrista-Turner Libros, 1994, pp. 69-92.

23. Coggins y Ladd, *op. cit.*, 1992.

24. Eduardo Matos Moctezuma. "The ballcourt in Tenochtitlan". Whittington, *op. cit.*, pp. 88-95.

25. Coggins y Ladd, *op. cit.*, p. 353.
26. Andrea J. Stone, "Spirals, ropes and feathers: the iconography of rubber balls in mesoamerican art", *Ancient Mesoamerica*, 2002, núm. 13, pp. 21-39.
27. Toribio de Benavente Motolinía, *Memoriales o Libro de las cosas de la Nueva España y de los naturales de ella*. Estudio introductorio y notas de Edmundo O'Gorman. México: UNAM, 1971, p. 53. [1569].
28. Charles E. Dibble y Arthur J. O. Anderson, *Florentine Codex: general history of the things of New Spain. The People*. Salt Lake City: School of American Research, Santa Fe: University of Utah Press, 1961, vol. 10, p. 145.
29. *Ibid.*, p. 141.
30. *Ibid.*, p. 146.
31. *Ibid.*, p. 155.
32. *Ibid.*, p. 154.
33. *Op. cit.*, p. 430.
34. Ídem. Y Ramón Carrasco Vargas, *et al.*, "New evidence from jaguar paw, a ruler from Calakmul". *Latin American antiquity*, 1999, núm. 10 (1), pp. 47-58.
35. Francisco Javier Clavijero, *Historia Antigua de México*. México: Porrúa, 1964, libro 1, cap. 2, pp. 20-21.
36. Dibble, *op. cit.*, p. 188.
37. Michael J. Tarkanian y Dorothy Hosler "An ancient tradition continued: modern rubber processing in Mexico". Whittington, (ed.), *op. cit.*, pp. 116-121.

Además, algunos trozos de hule han sido descubiertos como parte de ofrendas de copal, tiradas en el Cenote de Sacrificios e incluso, pedazos enrollados de hule aparecen mezclados con el copal y posiblemente fueron usados para encender rápido el mismo²⁵. Como resina de árbol, que al quemarse produce un humo aromático y oscuro, el hule tiene mucho en común con el copal, y Stone²⁶ ha notado la cercana conexión conceptual entre copal, hule y sangre.

Motolinía²⁷ dice que "la leche del árbol de hule era ingerida como bebida ritual en el festival de *Atemutzli*". Además, han sido documentados algunos usos medicinales del hule. Sahagún²⁸ dice que: "varias veces la garganta se masajea con líquido de hule" para tratar ronquera, y unas gotas de hule líquido salado se aplican para la resequedad de los orificios de la nariz. También el hule líquido se aplicaba en los oídos para úlceras²⁹ y a los labios para heridas³⁰, y había en supositorio para tratar cólicos³¹. El hule líquido era bebido con chocolate, chile y varios otros ingredientes para curar la "escupidera de sangre".³² Torquemada³³ menciona una bebida de hule para curar diarrea con sangrado.

Los usos utilitarios incluían la impermeabilización de ropa³⁴, capas, botas y sombreros³⁵. Sahagún sugiere que el hule pudo haber sido usado para las suelas de las sandalias.³⁶ Los aztecas hicieron también martillos de hule y los mayas fabricaron cuchillos de piedra con mangos de hule.³⁷

Con tantos y variados usos, es probable que algún porcentaje de pelotas recibidas por los aztecas como tributo, fueran utilizadas para otros propósitos. Aunque los aztecas operaban claramente con una economía de mercado, no manejaban dinero. En tal situación, el establecimiento de unidades estandarizadas de tamaño o peso para un determinado artículo, promovía el desarrollo de equivalencias identificadas para los valores entre productos, y esto facilitaba el intercambio comercial. Así, la pelota podría haber sido una unidad estandarizada de intercambio para el hule. Si este fuera

el caso, entonces el número de pelotas mencionado específicamente en el Códice Mendoza era simplemente una indicación de cantidad y sería peligroso asumir que todas esas pelotas se usaban únicamente para el juego de pelota.

Conclusión

Nuestra investigación sobre el uso de las sesenta y cuatro toneladas cobradas por los aztecas en tributo anual a la provincia de Tochtepec, claramente indica que el cultivo del hule y la producción de pelotas tuvo que ocurrir en una escala mucho mayor de lo que comúnmente se ha sabido. Las estadísticas modernas sobre producción, los datos etnográficos sobre la fabricación de pelota y las crónicas etnohistóricas sobre la transportación de las mismas, se han utilizado para establecer un marco referencial para examinar esta producción.

Hemos determinado el número aproximado de árboles requeridos para producir el látex y el tamaño de la fuerza obrera necesaria para ordeñar los árboles, manufacturar las pelotas y transportarlas a Tenochtitlan. Estos datos nos permiten reconstruir, en términos mucho más tangibles, las consecuencias del tributo azteca. Mientras no tengamos alguna información concreta sobre los detalles de producción, su escala claramente implica un alto nivel de organización de tierras y de trabajo.