

# Erizos de mar en las ofrendas del recinto sagrado de Tenochtitlan

*Carlos Andrés Conejeros-Vargas, Francisco  
Alonso Solís-Marín, Leonardo López Luján, Belem  
Zúñiga-Arellano, Andrea Alejandra Caballero Ochoa  
y Carolina Martín Cao-Romero*

## INTRODUCCIÓN

En el año 2010, un grupo de investigadores del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Proyecto Templo Mayor (PTM) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) iniciamos una fructífera colaboración para estudiar los organismos marinos recuperados durante las excavaciones arqueológicas realizadas recientemente al pie de la pirámide principal de Tenochtitlan. Estos materiales, de un valor científico incalculable para reconstruir aspectos biológicos, ecológicos y sociales de los siglos XIV, XV y XVI, proceden de los depósitos rituales inhumados por los propios mexicas en el interior de sus principales edificios de culto y bajo los pisos de las plazas de su recinto sagrado. Por lo general, se les encuentra en buen estado de conservación debido a que quedaron protegidos por siglos en el interior de cajas de sillares cubiertas con grandes losas o de cavidades excavadas en el relleno constructivo y luego selladas con lajas o parches de estuco. A esto debemos sumar que se encuentran en contextos de enterra-

miento bastante benignos: con un pH neutro, alto grado de humedad o anegamiento total, poco oxígeno disuelto en cuerpos de agua que son muy estáticos, temperaturas moderadas y estables, oscuridad total y, en muchos casos, presencia de artefactos de cobre cuya toxicidad inhibe la proliferación de microorganismos.

En un primer momento, este equipo compuesto por biólogos, restauradores y arqueólogos enfocó sus esfuerzos en el análisis de los vestigios de estrellas marinas (clase Asteroidea) y de ofiuros (clase Ophiuroidea), los cuales suelen observarse en la excavación como concentraciones desarticuladas de placas calcáreas blanquecinas. Tras un largo proceso de aprendizaje y de exámenes comparativos, logramos identificar seis especies procedentes del océano Pacífico y una más del Atlántico. Los resultados de dicha labor pronto fueron dados a conocer a través de conferencias para todo el público, ponencias en reuniones de especialistas, exposiciones museográficas y fotográficas, así como en una serie de publicaciones de divulgación y de carácter científico (González *et al.* 2011; López Luján 2018; López Luján *et al.* 2018; Martín *et al.* 2017; Solís-Marín *et al.* 2018; Zúñiga-Arellano *et al.* 2019).

A partir del rotundo éxito de esta colaboración interinstitucional, decidimos seguir adelante con nuestras investigaciones de los organismos marinos inhumados en los depósitos rituales mexicas. Para esta segunda fase nos centramos también en los restos de equinodermos, aunque ahora pertenecientes a la clase de los equinoideos. En este capítulo, ofrecemos las conclusiones de dicha fase.

## LOS EQUINODERMOS

Como es bien sabido, los equinodermos (*phylum* Echinodermata) conforman un filo de animales deuteróstomos exclusivamente marinos y bentónicos con un alto grado de diversificación

(Pawson 2007). Su nombre deriva del griego ἐχῖνος o “espina” y δέρματος o “piel”, debido a su peculiar esqueleto interno constituido de placas calcáreas y la presencia de espinas cubiertas por piel. Los primeros registros fósiles de este filo datan de principios del periodo Cámbrico, de hace aproximadamente 540 millones de años. Dichos registros cuentan con aproximadamente 13 000 especies fósiles descritas, distribuidas en 16 clases fósiles (Pawson 2007). Se estima que en la actualidad existen 7 550 especies a nivel mundial (Zhang 2013), las cuales se agrupan en 5 clases: Crinoidea o lirios de mar, con aproximadamente 700 especies; Asteroidea o estrellas de mar, con alrededor de 1 800 especies; Ophiuroidea o estrellas serpiente, con unas 2 000 especies; Holothuroidea o pepinos de mar, con cerca de 1 200 especies, y Echinoidea o erizos de mar, erizos corazón (o “bizcochos de mar”) y galletas de mar (o “dólares de arena”), con aproximadamente 900 especies (Hendler *et al.* 1995). En el territorio marino nacional, esta última clase está representada por 153 especies, equivalentes a 19% del total de especies reportadas (Solís-Marín *et al.* 2017).

La clase Echinoidea está conformada por organismos que poseen la totalidad de sus placas calcáreas fusionadas en una suerte de caparazón rígido interno que es llamado “testa”. El cuerpo puede adoptar una de tres formas posibles: los muy comunes erizos regulares son esféricos, en tanto que los erizos irregulares pueden ser ovoides como los corazones de mar o discoidales como las galletas de mar. Los erizos regulares también se diferencian de los irregulares por la ubicación de la abertura anal y la membrana del periprocto sobre la testa: los primeros tienen estas estructuras inmersas en el sistema apical (placas genitales y oculares), sobre la superficie dorsal y en una posición central; en los segundos, están fuera del sistema apical, el cual suele estar modificado generalmente por la fusión o ausencia de las cinco placas genitales. En el caso de los corazones, la abertura anal y la membrana del periprocto se encuentran en posición anterolateral sobre el borde de

la cresta, en tanto que varias placas genitales y oculares pueden estar fusionadas o reducidas. Por su parte, las galletas los tienen sobre la superficie ventral cerca de la boca, mientras que sus cinco placas genitales se fusionan en una sola placa asteriforme.

Además de las diferencias señaladas, existen variaciones ecológicas que están íntimamente ligadas a las características morfológicas de cada grupo. La mayoría de los erizos regulares suelen distribuirse en zonas rocosas o arenosas adyacentes a grandes rocas, casi siempre a profundidades que no superan los 200 m, donde se alimentan de diferentes tipos de algas (erizos herbívoros) y de la materia orgánica en descomposición que se encuentra sobre el fondo marino (erizos detritívoros). Los erizos irregulares, tanto ovoidales como discoidales, habitan en playas arenosas cercanas a rocas y en lechos lodosos. Suelen hallarse en la superficie del fondo marino o dentro de los primeros centímetros, donde se nutren de la materia orgánica del sedimento o de la columna de agua mediante filtración (erizos suspensívoros).

Antes de pasar al análisis de nuestras colecciones, es interesante agregar que los erizos de mar han formado parte de la dieta de los seres humanos desde tiempos inmemoriales. Así lo demuestran numerosos hallazgos arqueológicos en contextos que van desde el periodo Paleolítico (Bogin 1998) hasta la época prerromana (Mougue *et al.* 2014). Junto con moluscos y crustáceos, los erizos de mar han integrado los menús más diversos de las poblaciones que viven cerca de las líneas de costa (Best 1929; Lavallée *et al.* 1999; Campbell y Schmidt 2001; Reitz y Shackley 2012: 345-381).

#### LOS ERIZOS DE MAR OFRENDADOS POR LOS MEXICAS

Para esta investigación examinamos los organismos marinos recuperados en un total de 209 ofrendas, las cuales fueron excavadas en el Centro Histórico de la Ciudad de México entre 1978

y 2022 por tres equipos del INAH: el antiguo Departamento de Salvamento Arqueológico (DSA), el PTM y el Programa de Arqueología Urbana (PAU). La mayor parte de dichos materiales se resguardan hoy en las bodegas y las salas de exhibición del Museo del Templo Mayor (MTM), así como en los laboratorios de campo del PTM. Tras una ardua labor de búsqueda sistemática, logramos localizar 6 252 elementos arqueológicos relevantes para nuestro estudio, los cuales pertenecen a un total de 24 ofrendas (1, 3, 5, 7, 11, 17, 23, 57, 84, 88, 102, 107, 120, 124, 125, 126, 137, 141, 143, 172, 174, 179, M y Cámara 3). Debemos advertir, no obstante, que la Ofrenda 179 se encuentra actualmente en proceso de excavación, razón por la cual aún no hemos determinado las especies de erizo de mar que contiene.

Este corpus, único en su tipo para la arqueología mesoamericana, fue limpiado, medido, fotografiado, etiquetado y registrado en una base de datos. A continuación, se identificó taxonómicamente con ayuda de la literatura especializada y mediante la comparación directa con ejemplares modernos que están depositados en la Colección Nacional de Equinodermos Dra. Ma. E. Caso Muñoz del ICML-UNAM. Hasta ahora se han identificado ocho especies de erizos de mar (tabla 1), erizos corazón y galletas de mar (figura 1), que incluimos en la siguiente sinopsis taxonómica:

### Phylum Echinodermata Bruguière 1791

Clase Echinoidea Leske 1778

Orden Cidaroida Claus 1880

Familia Cidaridae Gray 1825

Género *Eucidaris* Pomel 1883

***Eucidaris thouarsii*** Valenciennes en L. Agassiz y Désor, 1846

Orden Camarodonta Jackson 1912

Familia Echinometridae Gray 1855

- Género *Echinometra* Gray 1825  
***Echinometra vanbrunti*** A. Agassiz 1863  
Familia Toxopneustidae Troschel 1872  
Género *Toxopneustes* L. Agassiz 1841  
***Toxopneustes roseus*** A. Agassiz 1863  
Orden Spatangoida L. Agassiz 1840  
Familia Brissidae Gray 1855  
Género *Meoma* Gray 1851  
***Meoma ventricosa grandis*** Gray 1851  
Orden Clypeasteroidea A. Agassiz 1872  
Familia Clypeasteridae L. Agassiz 1835  
Género *Clypeaster* Lamarck 1801  
***Clypeaster speciosus*** Verrill 1870  
Familia Mellitidae Stefanini 1811  
Género *Encope* L. Agassiz 1840  
***Encope laevis*** H. L. Clark 1948  
Género *Mellita* L. Agassiz 1841  
***Mellita quinquiesperforata*** Leske 1778  
***Mellita notabilis*** H. L. Clark 1947

A continuación, se presenta información detallada sobre cada una de estas ocho especies.

*Eucidaris thouarsii* *Velenciennes en L. Agassiz y Désor, 1846*  
(*figuras 1a y 2b*)

Diagnosis (modificada de Caso 1978): espinas primarias robustas, relativamente cortas, con extremos distales romos o truncados, ornamentación burda; espinas secundarias casi rectangulares con estructuras longitudinales y extremos distales ligeramente redondeados. Presenta tres tipos de pedicelarios: globosos grandes muy abundantes, globosos pequeños con pedúnculo largo

y dientes terminales, y pedicelarios tridentes. Placas del sistema apical cubierto de tubérculos. Tubérculos marginales dispuestos en series regulares; próximos a ellos, cada placa tiene un tubérculo secundario cerca del borde inferior. Los orificios ambulacrales son aproximadamente del mismo tamaño. Placas ambulacrales de los adultos formadas por una doble hilera de 9 a 10 placas coronales, jóvenes de 6 a 7 placas.

Referencias de identificación: Mortensen 1928: 393-398, lám. 5, figs. 1-2; Clark 1948: 229-230, lám. 30, fig. 1; Caso 1978: 4-10, láms. 1-9, lám. 10, figs. 1-2.

Material tipo: Museo de Historia Natural de París (MNH) (Caso 1978). Sintipos, MNH-IE-2013-1044, MNH-IE-2013-1048, MNH-IE-2013-1049, MNH-IE-2013-10450 y MNH-IE-2014-3971.

Localidad tipo: California e islas Galápagos (Boone 1926; Clark 1948).

Distribución geográfica: desde California hasta Ecuador, incluidas Baja California, isla Clarión, isla Socorro, isla del Coco, islas Galápagos, bahía Santa Elena e isla Plata (Caso 1978) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a los 130 m (Clark 1948).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificó sólo una espina primaria correspondiente a la Etapa IVb (Ofrenda 1) (figura 2b).

*Echinometra vanbrunti* A. Agassiz 1863  
(*figuras 1b y 2a [1-4]*)

Diagnosis (modificada de Caso 1978): espinas robustas en su base y con los extremos libres delgados, de color morado oscuro. Sistema apical pequeño. Placas del periprocto con tubérculos y espinas. De seis a ocho pares de poros ambulacrales en las placas situadas por encima del ambitus. Pedicelarios generalmente de

**TABLA 1.** Especies de erizos de mar identificadas en las ofrendas de la zona arqueológica del Templo Mayor (número y tipo de elementos arqueológicos por ofrenda)

| Ofrenda | <i>Eucidaris<br/>thouarsii</i> | <i>Echinometra<br/>vanbrunti</i> | <i>Toxopneustes<br/>roseus</i>               | <i>Meoma<br/>ventricosa<br/>grandis</i> |
|---------|--------------------------------|----------------------------------|--|---|
| 1       | 1 espina<br>primaria           | 6 frags.                         |  |   |
| 3       |                                | 15 frags.                        |  |   |
| 5       |                                | 272 frags.                       |  |   |
| 7       |                                | 1 frag.                          |  |   |
| 11      |                                | 82 frags.                        |  |   |
| 17      |                                | 160 frags.                       | 15 frags.,<br>880 espinas,<br>5 pedicelarios |   |
| 23      |                                |                                  |  |   |
| 57      |                                | 23 frags.                        |  |   |
| 84      |                                | 2 769 frags.                     |  |   |
| 88      |                                | 104 frags.                       |  |   |
| 102     |                                | 3 testas,<br>816 frags.          |  |   |
| 107     |                                |                                  |  |   |
| 120     |                                | 3 frags.                         |  |   |
| 124     |                                |                                  |  |   |
| 125     |                                | 2 testas,<br>133 frags.          |  |   |
| 126     |                                | 7 testas,<br>482 frags.          |  | 3 testas                                |
| 137     |                                |                                  |  |   |
| 141     |                                | 3 frags.                         |  |   |
| 143     |                                |                                  |  |   |
| 172     |                                |                                  |  |   |



ERIZOS DE MAR EN LAS OFRENDAS DEL RECINTO SAGRADO DE TENOCHTITLAN

| <i>Clypeaster speciosus</i> | <i>Encope laevis</i> | <i>Mellita quinquies-perforata</i> | <i>Mellita notabilis</i> | <i>Mellita sp.</i> | Total de especies |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
|                             |                      |                                    |                          |                    | 2                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      |                                    |                          | 15 frags.          | 2                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 2                 |
|                             |                      | 1 testa                            |                          |                    | 1                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      | 4 frags.                           |                          | 1 frag.            | 3                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
| 1 testa,<br>195 frags.      |                      |                                    |                          | 14 frag.           | 2                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
|                             |                      | 2 testas,<br>19 frags.             |                          | 39 frags.          | 2                 |
|                             |                      |                                    |                          |                    | 1                 |
| 1 testa<br>2 frags.         |                      |                                    |                          |                    | 3                 |
| 0                           |                      |                                    |                          | 10 frags.          | 1                 |
|                             |                      | 38 frags.                          | 1 frag.                  | 3 frags.           | 3                 |
|                             |                      |                                    |                          | 4 frags.           | 1                 |
| 17 frags.                   |                      |                                    |                          | 43 frags.          | 2                 |

**TABLA 1.** Especies de erizos de mar identificadas en las ofrendas de la zona arqueológica del Templo Mayor (número y tipo de elementos arqueológicos por ofrenda) (cont.)

| Ofrenda                       | <i>Eucidaris<br/>thouarsii</i> | <i>Echinometra<br/>vanbrunti</i> | <i>Toxopneustes<br/>roseus</i> | <i>Meoma<br/>ventricosa<br/>grandis</i> |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|
| 174                           |                                | 1 frag.                          |                                |   |
| 179                           |                                |                                  |                                |   |
| Cámara 3                      |                                |                                  |                                |   |
| M                             |                                |                                  |                                |   |
| <b>Total de<br/>elementos</b> | 1                              | 4882                             | 900                            | 3                                       |

cuatro modalidades: globosos sin glándulas mucosas entre las valvas o en el tallo con dientes periféricos poco desarrollados, tridentes de diferentes tamaños, oficéfalos con las valvas libres en el centro y trifoliados con las valvas ensanchadas en la porción distal.

Referencias de identificación: Clark 1912: 351, lám. 95, figs. 18-22 (como *Heliocidaris stenopora*); Caso 1978: 138-143, láms. 78-86; 1961: 264, figs. 107-108.

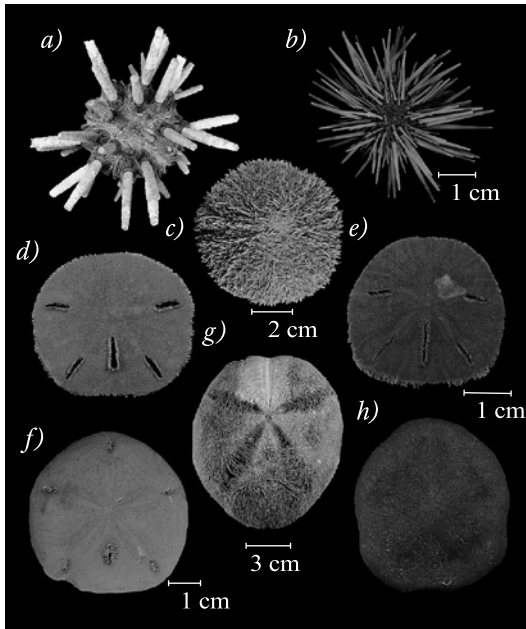
Material tipo: cotipo, Museum of Comparative Zoology (MCZ), MCZ ECH-1744; sintipos MCZ ECH-3985, MCZ ECH-1581 (Caso 1978).

Localidad tipo: holotipo, Cabo San Lucas, Baja California Sur. Sintipos: isla Socorro e islas Revillagigedo, Colima; Acapulco, Guerrero (Caso 1978).

Distribución geográfica: desde el norte de California Central hasta Perú (Caso 1978), incluidas La Paz, Cabo San Lucas, Manzanillo, Acapulco, Costa Rica, Colombia, islas Galápagos, isla Socorro, isla del Coco, Ecuador (Caso 1961) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a los 53 m (Clark 1948; Maluf 1988).

| <i>Clypeaster speciosus</i> | <i>Encope laevis</i> | <i>Mellita quinquiesperforata</i> | <i>Mellita notabilis</i> | <i>Mellita</i> sp. | Total de especies |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
|                             |                      | 49 frags.                         | 2 frags.                 |                    | 3                 |
|                             |                      |                                   |                          |                    | En proceso        |
|                             | 1 testa              |                                   |                          |                    | 1                 |
|                             |                      | 4 frags.                          |                          |                    | 1                 |
| 216                         | 1                    | 117                               | 3                        | 129                | 6252              |



**FIGURA 1.** Vista dorsal de ejemplares recientes depositados en la Colección Nacional de Equinodermos Dra. María Elena Caso Muñoz, ICML-UNAM: a) *Eucidaris thouarsii* Valenciennes en L. Agassiz y Désor, 1846; b) *Echinometra vanbrunti* A. Agassiz 1863; c) *Toxopneustes roseus* A. Agassiz 1863; d) *Mellita quinquiesperforata* Leske 1778; e) *M. notabilis* Clark 1947; f) *Encope laevis* Clark 1948; g) *Meoma ventricosa grandis* Gray 1851, y h) *Clypeaster speciosus* Verrill 1870.

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron 4 882 elementos arqueológicos compuestos por testas completas (15 ejemplares), fragmentos de testas, espinas primarias y secundarias, correspondientes a la Etapa IVb (ofrendas 1, 3, 5, 7, 11, 17 y 88); la Etapa VI (ofrendas 102, 120, 125, 126, 141 y 174) y la Etapa VII (ofrendas 57 y 84) (figura 2a [1-4]).

*Toxopneustes roseus A. Agassiz 1863*  
(*figuras 1c y 2c [1-7]*)

Diagnosis (modificada de Caso 1978): testa robusta, típicamente cónica; en la superficie ventral está más hundida hacia la zona correspondiente al peristoma. Espinas primarias robustas, cortas y afiladas; terminan en punta roma. Su coloración en vida es rosada o púrpura claro; los especímenes muertos tienen un aspecto rosado o parduzco verdoso. Sistema apical de menor tamaño que la mitad del peristoma. Las placas ambulacrales al nivel del ambitus son ligeramente más anchas que las placas interambulacrales. Áreas ambulacrales e interambulacrales desnudas, francamente hundidas. Pedicelarios globosos grandes y pequeños muy característicos, tridentes robustos, oficéfalos grandes y cuadrados, trifoliados con valvas dilatadas en sus extremos distales de color blanco.

Referencia de identificación: Caso 1961: 251-254, figs. text. 102-103; 1978: 121-124, láms. 28-36.

Material tipo: se desconoce su paradero.

Localidad tipo: Acapulco, Guerrero (Caso 1978).

Distribución geográfica: desde La Paz, Baja California Sur, hasta la isla Plata, Ecuador (Caso 1961), incluidos Puerto Culebra, Costa Rica; Puerto Utria, Colombia; bahía Braithwaite, isla Socorro, isla Jaimes e islas Galápagos (Clark 1948; Caso 1978) (puntos de distribución reportados en México; figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a los 55 m (Caso 1978; Maluf 1988).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron 900 elementos arqueológicos compuestos por fragmentos de testa, espinas primarias y pedicelarios, correspondientes a la Etapa IVb (Ofrenda 17) (figura 2c [1-7]).

*Meoma ventricosa grandis Gray 1851*  
(*figuras 1g y 2d [1-3]*)

Diagnosis (modificada de Gray 1851): testa ancha y ovalada, con la región anterior más amplia y el extremo posterior truncado y oblicuo. Sistema apical en la región anterior de la testa. Petaloides anteriores curvados hacia la región posterior de la testa. Los petaloides posteriores son ligeramente más grandes que los anteriores. Pequeños tubérculos primarios en el límite exterior de la zona porífera, entre los pares de la testa. Porción aboral de la fasciola subanal degenerada en adultos; fasciola peripétala cruza la placa 9 o la 10. Peristoma ancho, en posición anterior, hundido, con más de seis series de poros formando filodios en el ambulacro IV. Labrum prominente y semicircular; la prolongación posterior es corta. Periprocto casi circular. Distancia de la porción distal baja del periprocto a la porción aboral de la fasciola subanal usualmente menor al diámetro vertical del periprocto. Tubérculos primarios en la superficie oral generalmente escasos y dispersos; distribuidos dentro de la fasciola peripétala. Numerosos tubérculos secundarios y miliares bien distribuidos por toda la testa. Testa cubierta con espinas cortas y estriadas.

Referencias de identificación: A. Agassiz 1872: 603, lám. 26, figs. 28-38, lám. 34, figs. 1-2; Clark 1948: 344, lám. 68, figs. 76-77; Caso 1961: 300-303, fig. 124; 1983: 66-67, 70-71, láms. 85-104, P-Q.

Material tipo: Museo de Historia Natural, Londres (bmnh). Holotipo, bmnh 1949.10.24.6 (Buitrón-Sánchez *et al.* 1999).

Localidad tipo: desconocida. Anteriormente se creía que la localidad se encontraba en Australia; sin embargo, dicha localidad es errónea debido a que esta especie habita en el oeste de México. El material original no fue etiquetado “Acapulco, México”, como lo señala Chester (1970) (Buitrón-Sánchez *et al.* 1999).

Distribución geográfica: Acapulco y golfo de California (A. Agassiz 1872). Del golfo de California a Colombia (Clark 1948); desde California hasta el norte de Ecuador (Caso 1961) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a los 36.6 m (Clark 1948).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron tres elementos arqueológicos, todos ellos testas completas, correspondientes a la Etapa VI (Ofrenda 126) (figura 2d [1-3]).

### *Clypeaster speciosus Verrill 1870*

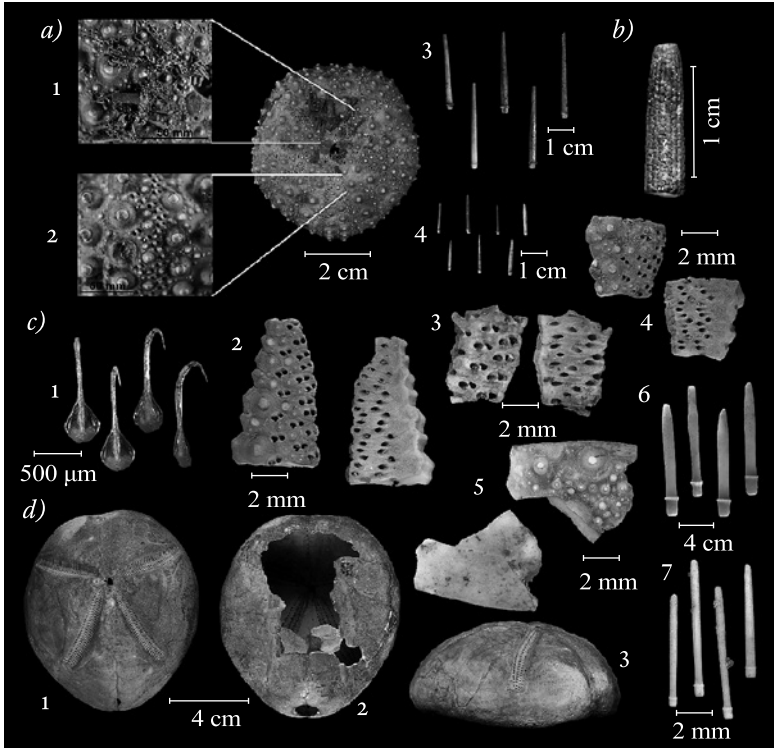
(*figuras 1h y 4b [1-3]*)

Diagnosis (modificada de A. Agassiz 1872): testa deprimida, margen alargado y pentagonal, con ángulos redondeados y entrando ligeramente en los interambulacros. Petaloides cortos y delgados; sistema apical pequeño. Peristoma grande. Tubérculos pequeños y distantes en ambas superficies de la testa.

Referencias de identificación: A. Agassiz 1872: 514-515; Gray 1855: 6; Clark 1948: 308, lám. 48, fig. 29; Mortensen 1948: 103-105; Caso 1980: 20-21, 24, lám. G-H, 36-49.

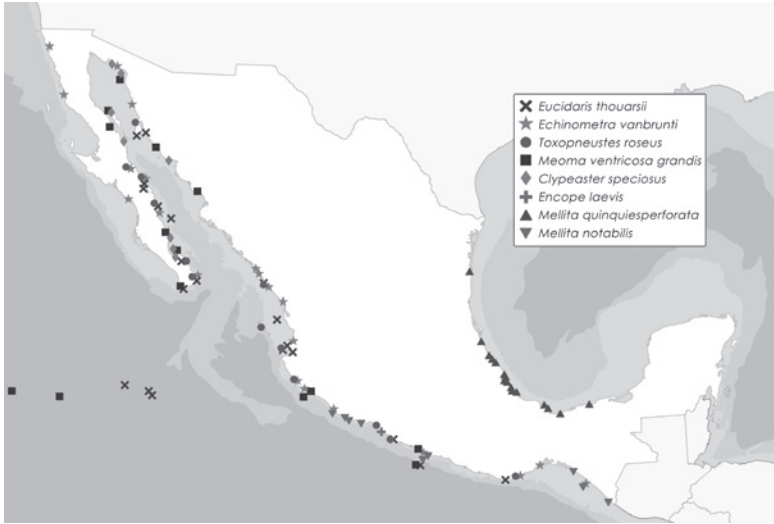
Material tipo: Museo Peabody, Universidad de Yale (YPM), sin ser designado un tipo (Clark 1948).

Localidad tipo: La Paz, Baja California Sur (A. Agassiz 1872; Clark 1948; Caso 1980).



**FIGURA 2.** Restos arqueológicos. *a) Echinometra vanbrunti*, testa completa, superficie dorsal: 1) detalle de la superficie dorsal, pequeña sección con tejido y fragmentos de espinas primarias, secundarias y pedicelarios; 2) detalle de las placas ambulacrales, evidenciando el patrón de poros sobre las placas; 3) espinas primarias, y 4) espinas secundarias. *b) Eucidaris thouarsii*: fragmento de una espina primaria. *c) Toxopneustes roseus*: 1) diferentes vistas de un pedicelario globífero; vista externa e interna de 2) un fragmento de placas ambulacrales, 3) un fragmento de las áreas poríferas de placas ambulacrales, 4) un fragmento de placas ambulacrales y 5) un fragmento de placas interambulacrales con tubérculos primarios; 6) espinas primarias, y 7) espinas secundarias. *d) Meoma ventricosa grandis*: 1) vista de la superficie dorsal; 2) superficie ventral, y 3) superficie lateral.

Distribución geográfica: Australia, Japón, islas Sándwich y golfo de California (A. Agassiz 1872; Clark 1948) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).



**FIGURA 3.** Mapa de los litorales de México donde se ubican los registros de las especies de erizos de mar identificadas en las ofrendas del recinto sagrado de Tenochtitlan. Dibujo de Andrea Alejandra Caballero Ochoa.

Distribución batimétrica: de los 0 a los 90 m (Clark 1948; Mortensen 1948).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron 216 elementos arqueológicos, conformados por testas (dos ejemplares) y fragmentos de testas, correspondientes a la Etapa VI (ofrendas 107, 126 y 172) (figura 4b [1-3]).

*Encope laevis* H. L. Clark 1948  
(figuras 1f y 4c [1-3])

Diagnosis (modificada de Clark 1948): testa robusta, algo pesada y bastante plana dorsalmente. El punto más alto se encuentra muy cercano al margen anterior; de ahí se inclina de manera gradual hacia la lúnula impar, cuyos márgenes son poco elevados. El margen posterior de la testa es ligeramente convexo, pero en



otros especímenes puede ser bastante recto. Petaloide impar casi cerrado. Las zonas poríferas son muy anchas con las crestas estrechas y abarrotadas, cada una de las cuales puede tener aproximadamente 25 tubérculos miliares. Lúnula anterior pequeña. Los petaloides pares anteriores están por delante de la madreporita, que es muy grande y está densamente granulada. Lúnula impar casi del todo dentro del área limitada por los petaloides posteriores. Sus espinas circundantes son relativamente largas y aplanadas, en especial en las puntas algo truncadas; sin embargo, no tienen forma de cincel. Toda la superficie superior del margen está densamente cubierta de espinas muy pequeñas, cada una de las cuales es un cono invertido. Las bases de estos conos forman una superficie secundaria muy lisa para la superficie superior del animal. Sólo alrededor de las lúnulas y en el margen mismo del disco hay realmente espinas y éstas son en definitiva romas, aunque las puntas de muchas de ellas están redondeadas en las esquinas. Superficie ventral cubierta por espinas largas y delgadas, pero más o menos planas contra la testa, apuntando hacia la boca en el interambulacro 1 y 4 y hacia el margen en el interambulacro 2 y 3. En el interambulacro 5 tienden a apuntar hacia la lúnula, como lo hacen en los cinco ambulacros. Presentan en general una coloración marrón oliva, aunque más clara hacia el centro. Muchos especímenes son menos oscuros que el holotipo y pueden ser de color marrón o incluso marrón hueso. Las espinas marginales y la superficie inferior son de color marrón sin el tinte oliva. La testa limpia es de color gris oliva pálido, en contraste con el color marrón oliva de la capa de espinas dorsales.

Referencias de identificación: Clark 1948: 327-328; lám. 54, fig. 45, lám. 55, fig. 46; Mortensen 1948: 443.

Material tipo: Smithsonian National Museum of Natural History (USNM) E7165; MCZ ECH-8123 (Downey 1968).

Localidad tipo: estación 962-39, a 11 millas al noroeste de Corinto, Nicaragua (Clark 1948).

Distribución geográfica: Corinto, Nicaragua (Clark 1948); ¿Guerrero?, México (Granja-Fernández *et al.* 2015); Costa Rica, Panamá y Colombia (Martín *et al.* 2017) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a 18.3 m (Clark 1948; Mortensen 1948; Granja-Fernández *et al.* 2015).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificó una testa, correspondiente a la Etapa IVa (Cámara 3) (figura 4c [1-3]).

Mellita quinquiesperforata *Leske 1778*  
(*figuras 1d, 4d [1 y 2] y 4e [1 y 2]*)

Diagnosis (tomada de Solís-Marín 1998): testa semirectangular, mucho más ancha que larga (9-29%). Su largo máximo es por arriba de los 100 mm, y su punto más alto, muy anterior al sistema apical, curvándose abruptamente hacia abajo en dirección al margen anterior. La orientación de las lúnulas anteriores varía desde muy transversales a casi paralelas con respecto a las lúnulas posteriores. El eje longitudinal de las lúnulas posteriores se intersecta atrás al sistema apical en el eje anteroposterior de la testa. Lúnulas posteriores curvadas hacia la línea media. La lúnula anal es más larga que las anteriores y posteriores. Las ramas principales de los surcos alimenticios son muy divergentes y moderadamente sinuosas. Los surcos tributarios de los canales de drenaje de presión se insertan a las lúnulas ambulacrales conspicuamente. Linterna de Aristóteles grande, de un quinto a un cuarto del diámetro de la testa. Espinas robustas, especialmente las que rodean a las lúnulas ambulacrales por la parte dorsal, las cuales poseen forma de remo. Espinas del borde dorsal de la lúnula anal más cortas que las orales de función locomotora. Placas interambulacrales más largas que las ambulacrales.

Referencias de identificación: Cooke 1942: 22, lám. 3, figs. 12-13; Mortensen 1948: 422-425; Sánchez-Roig 1949: 115-116; Serafy 1979: 68-74, fig. 29; Solís-Marín 1998: 31-33, figs. 7-8.

Material tipo: tipo USNM 499012 (Cooke 1942).

Localidad tipo: dos millas hacia el sur de Veracruz, Veracruz (Cooke 1942).

Distribución geográfica: Brasil, Indias Occidentales, Carolina del Norte y del Sur (A. Agassiz 1872). Desde Cabo Cod, Massachusetts, hasta São Paulo, Brasil (Serafy 1979); incluido el golfo de México, desde el delta del río Mississippi hasta Puerto Rico, Jamaica, República Dominicana, Trinidad y Tobago, y Cuba (Valle *et al.* 2005); mar Caribe (Pawson *et al.* 2009) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de 1 a 180 m (Turner y Graham 2003; Pawson *et al.* 2009).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron 117 elementos arqueológicos, compuestos por testas (3 ejemplares) y fragmentos de testas, correspondientes a la Etapa IVb (ofrendas 23 y 88), la Etapa VI (ofrendas 141, 174 y M) y la Etapa VII (Ofrenda 124) (figuras 4d [1, 2] y 4e [1, 2]).

*Mellita notabilis* H. L. Clark 1947  
(figuras 1e y 4a [1, 2])

Diagnosis (tomada de Solís-Marín *et al.* 2003): surcos de alimentación muy marcados, hundidos y sinuosos. Lúnulas festoneadas. Testa muy ancha con las lúnulas largas y muy divergentes. Forma de la línea de la testa rectangular mucho más ancha que larga (de 11 a 19%) y posteriormente truncada. Las zonas libres entre los canales de alimentación se elevan con claridad, dando a los márgenes de las lúnulas una apariencia sinuosa. El borde de la testa

en la zona posterior es casi plano, mientras que el borde anterior es mucho más curvo.

Referencias de identificación: Harold y Telford 1990: 1010, figs. 18-19; Solís-Marín *et al.* 2003: 62, figs. 1c, d y 4.

Material tipo: holotipo, Natural History Museum of Los Angeles County (LACM), LACM 1123 (Solís-Marín *et al.* 2003); hipotipos, California Academy of Sciences (CAS), CAS 12367; hipotipo CAS 34686, University of California Museum of Paleontology (UCMP), UCMP a-3986; hipotipos CAS 34687, UCMP a-3986 (Harold y Telford 1990).

Localidad tipo: Florida (Clark 1947). Es posible que los ejemplares disponibles en la actualidad sean exclusivamente de la costa oeste de Centroamérica (Durham 1961).

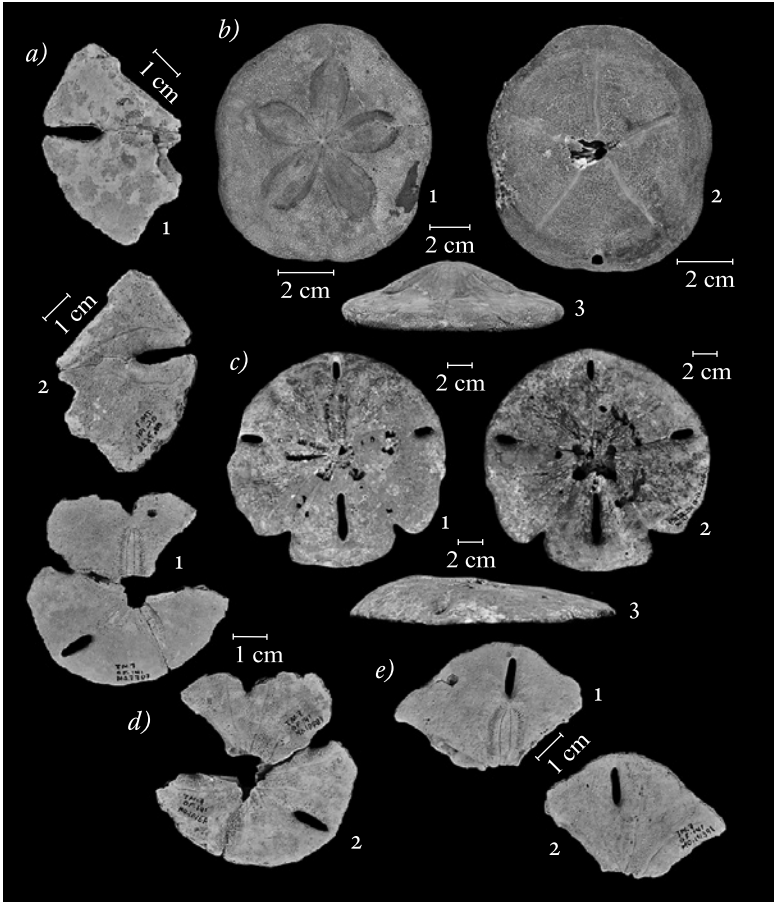
Distribución geográfica: desde la costa oeste de México hasta El Salvador, Nicaragua y Panamá (Durham 1961; Harold y Telford 1990). En México se ha reportado en los estados de Michoacán, Guerrero y Chiapas (Honey-Escandón *et al.* 2008) (puntos de distribución reportados en México, figura 3).

Distribución batimétrica: de los 0 a los 18 m (Maluf 1988; Solís-Marín *et al.* 2003).

Elementos arqueológicos y ofrendas: se identificaron tres fragmentos de testa, correspondientes a la Etapa IV (ofrendas 141 y 174) (figura 4a [1 y 2]).

#### ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS

En lo que toca a la procedencia de los erizos de mar, hemos visto que siete de las ocho especies identificadas en los depósitos rituales mexicas (*Eucidaris thouarsii*, *Echinometra vanbrunti*, *Toxopneustes roseus*, *Meoma ventricosa grandis*, *Clypeaster speciosus*, *Encope laevis* y *Mellita notabilis*) proceden del Pacífico mexicano (Honey-Escan-



**FIGURA 4.** a) *Mellita notabilis*: 1) superficie dorsal, y 2) superficie ventral. b) *Clypeaster speciosus*: 1) superficie dorsal de la testa; 2) superficie ventral, y 3) superficie lateral. c) *Encope laevis*: 1) superficie dorsal; 2) superficie ventral, y 3) superficie lateral. d-e) *Mellita quinquesperforata*: fragmentos de testa 1) superficie dorsal, y 2) superficie ventral.

dón *et al.* 2008), mientras que una sola especie (*Mellita quinquesperforata*) proviene del océano Atlántico, específicamente del golfo de México (figura 3). Resulta interesante que observamos esta misma tendencia en nuestras investigaciones precedentes acerca de las estrellas de mar (López Luján *et al.* 2018; Zúñiga-Arellano *et al.* 2019).

Las tres especies de erizos regulares que se recuperaron en las excavaciones tienen en la actualidad una amplia distribución geográfica a lo largo de las costas del Pacífico, donde por lo general proliferan en ambientes de litoral rocoso. Habitan entre las rocas y a muy poca profundidad, razón por la cual son relativamente fáciles de recolectar. *Eucidaris thouarsii* Valenciennes en L. Agassiz y Désor, 1846 es la especie menos común en los depósitos rituales del Templo Mayor; de hecho, solamente se halló una de sus espinas primarias en la Ofrenda 1 (figura 2b). Mencionemos, a dicho respecto, que los ejemplares de esta especie tienen en promedio entre 8 y 9 espinas por cada hilera correspondiente a una zona interambulacral. Al pertenecer al grupo de los cidáridos, cuentan con una testa gruesa y resistente, sobre todo si la comparamos a la de los demás grupos de erizos de mar. Aun así, las placas calcáreas y las espinas primarias se desarticulan cuando desaparece el tejido conectivo, por lo que es frecuente encontrarlas aisladas sobre la playa. A partir de lo anterior, existe la posibilidad de que la espina en cuestión hubiera sido transportada hasta Tenochtitlan de manera inintencionada junto con otros organismos marinos.

Por el contrario, *Echinometra vanbrunti* A. Agassiz 1863 es sumamente abundante en las ofrendas. Hasta la fecha se han recuperado 4 882 elementos (79.8% del total), compuestos por espinas primarias, fragmentos de la linterna de Aristóteles (sistema mandibular) y testas completas o sus fragmentos (figura 2a). Esta especie fue encontrada en 15 de las 24 ofrendas, con una extensión temporal que va de la Etapa IVb hasta la Etapa VII. Vale la pena señalar que *Echinometra vanbrunti* (figura 1b) es una de las especies de más fácil obtención: estos organismos se encuentran aún en la actualidad conformando grandes agrupaciones en pozas de mareas o sobre rocas a poca profundidad (>1 m). Lo anterior, aunado a su atractiva coloración púrpura, seguramente motivó su amplia explotación en tiempos prehispánicos.

La tercera y última especie de erizo regular es *Toxopneustes roseus* A. Agassiz 1863. Durante el análisis se identificaron placas ambulacrales (figura 2c [2-4]) e interambulacrales (figura 2c [5]), pedicelarios globíferos (figura 2c [1]) y pequeñas espinas primarias y secundarias (figura 2c [6 y 7]) en la Ofrenda 17. De manera significativa, los pedicelarios mencionados aún tenían vestigios de tejido epitelial, por lo que podemos inferir que estos ejemplares fueron inhumados en el Templo Mayor cuando aún estaban vivos o al poco tiempo de haber muerto.

El resto de las especies identificadas pertenecen a erizos irregulares: una de erizo corazón y cuatro de galletas de mar (figuras 1d-1h). El erizo corazón *Meoma ventricosa grandis* Gray 1851 está representado por tres testas de la Ofrenda 126 (figura 2d [1-3]). Esta especie prolifera entre los 0 y los 36.6 m de profundidad (Clark 1948), enterrada en los primeros 15 cm de la capa de arena que conforma el lecho marino. Lo anterior implica que, para la recolección de ejemplares vivos, se tuvo que haber realizado buceo libre. Sin embargo, siempre existe la posibilidad de que se obtuvieran ejemplares muertos en la orilla del mar, sobre todo después de una marea fuerte o un huracán.

Dentro de las galletas de mar ofrendadas destaca visualmente *Clypeaster speciosus* Verrill 1870 por la forma ligeramente globosa de su testa (figuras 1h y 4b [1-3]). Varios ejemplares de esta especie fueron recuperados de las ofrendas 107, 126 y 172, todas ellas de la Etapa VI. Por lo general, suelen vivir en áreas arenosas grandes o en manchones de arena ubicados entre las planicies de pastos marinos. Se les encuentra a pocos metros de profundidad, enterradas en la arena a escasos centímetros por debajo de la superficie del lecho marino.

Otra especie galleta de mar identificada es *Encope laevis* H. L. Clark 1948, de la cual se conservó un solo elemento muy erosionado (figura 4c [1-3]) en la Cámara 3, depósito perteneciente a la Etapa IVa. Es importante subrayar que esta especie es

considerada muy rara en la actualidad, tanto así que la Colección Nacional de Equinodermos, fundada hace casi 80 años, no posee ejemplares recolectados dentro de los límites territoriales de aguas mexicanas.

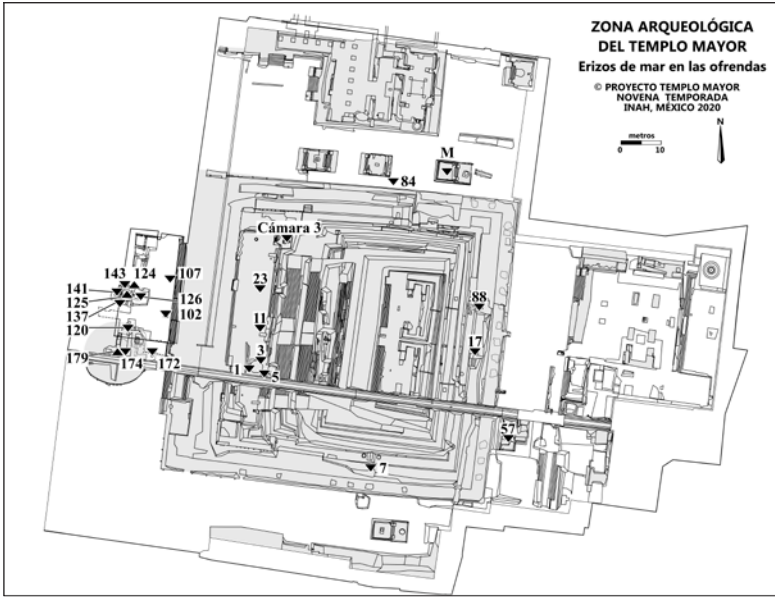
Por su parte, *Mellita quinquesperforata* Leske 1778 es la especie de galletas de mar con el mayor número de registros en los depósitos rituales de Tenochtitlan. Hasta la fecha se han contabilizado 117 elementos arqueológicos, conformados por fragmentos de testas (figuras 4d [1-2] y 4e [1-2]). Proceden de un total de 6 ofrendas pertenecientes a las etapas IVb (ofrendas 23 y 88), VI (ofrendas 141, 174 y M) y VII (Ofrenda 124). Finalmente, *Mellita notabilis* H. L. Clark 1947 (figura 4a [1-2]) cuenta con tan sólo 3 fragmentos de testa que provienen de la Etapa VI (ofrendas 141 y 174). Advertamos, empero, que dentro de los elementos arqueológicos examinados también existen fragmentos de testa del género *Mellita* que, debido al avanzado grado de erosión, fue imposible precisar a qué especie pertenecían; suman 129 elementos arqueológicos de las etapas IVb (ofrendas 5 y 88), VI (ofrendas 107, 137, 141, 143 y 172) y VII (Ofrenda 124).

#### PATRONES ARQUEOLÓGICOS OBSERVADOS

De las 209 ofrendas excavadas hasta ahora en la zona arqueológica del Templo Mayor, se han encontrado erizos de mar en 24 de ellas (tabla 2), lo que significa 11.5% del universo en estudio. En la figura 5 se muestra la localización de las ofrendas en cuestión, donde se puede observar que la gran mayoría se concentran en el Templo Mayor (13 ofrendas, 54.2%) y la Plaza Oeste (10 ofrendas, 41.7%), y sólo una el Edificio C (1 ofrenda, 4.2%), ubicado en la Plaza Norte.

En lo que toca a la adscripción cronológica de los erizos de mar, los que fueron descubiertos en la Cámara 3 (1 ofrenda, 4.2%;





**FIGURA 5.** Plano de la zona arqueológica del Templo Mayor con las 24 ofrendas en donde se identificaron elementos anatómicos de erizos de mar. Dibujo de Michelle De Anda.

1 especie pacífica) son los más antiguos, pues este rico depósito data de la Etapa IVa, atribuida al reinado de Motecuhzoma I (1440-1469). Luego, la diversidad de estos organismos irá en aumento, a la par que la Excan Tlahtoloyan o Triple Alianza se expandía, y alcanzaba así un acceso más franco a los litorales tanto por vías comerciales como tributarias: 8 ofrendas (33.3%; 1 especie atlántica y 3 pacíficas) pertenecen a la Etapa IVb, construida por Axayácatl (1469-1481); 12 ofrendas más (50%; 1 especie atlántica y 4 pacíficas), a la Etapa VI de Ahuítzotl (1486-1502), y 3 ofrendas más (16.2%; 1 especie atlántica y 1 pacífica), a la Etapa VII de Motecuhzoma II (1502-1520).

Si pasamos al análisis de la distribución horizontal de los erizos de mar en el Templo Mayor y la Plaza Oeste, notaremos un patrón muy sugerente con respecto al eje central imaginario que

**TABLA 2.** Ofrendas con erizos de mar del recinto sagrado de Tenochtitlan

| Ofrenda | Edificio     | Etapas | <i>Tlatoani</i> | Reinado   | Sección del edificio        |
|---------|--------------|--------|-----------------|-----------|-----------------------------|
| 1       | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 3       | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 5       | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 7       | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 11      | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Eje central (H-T)           |
| 17      | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Eje central (H-T)           |
| 23      | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 57      | Templo Mayor | VII    | Motecuhzoma II  | 1502-1520 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 84      | Templo Mayor | VII    | Motecuhzoma II  | 1502-1520 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 88      | Templo Mayor | IVb    | Axayácatl       | 1469-1481 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 102     | Templo Mayor | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 107     | Templo Mayor | VI-2   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 120     | Plaza Oeste  | VI-2   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 124     | Plaza Oeste  | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 125     | Plaza Oeste  | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Eje central (H-T)           |

## ERIZOS DE MAR EN LAS OFRENDAS DEL RECINTO SAGRADO DE TENOCHTITLAN

| Fachada | Porción del edificio | Continente       | Especies de erizos de mar  |
|---------|----------------------|------------------|--|
| Oeste   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Eucidaris thouarsii</i><br><i>Echinometra vanbrunti</i>                             |
| Oeste   | Plataforma           | Relleno          | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Oeste   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Mellita</i> sp.                                     |
| Sur     | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Oeste   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Este    | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Toxopneustes roseus</i>                             |
| Oeste   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Mellita quinquesperforata</i>   |
| Este    | Plaza                | Relleno          | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Norte   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Este    | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Mellita quinquesperforata</i><br><i>Mellita</i> sp. |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Oeste   | Plaza                | Relleno          | <i>Clypeaster speciosus</i><br><i>Mellita</i> sp.                                      |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Mellita quinquesperforata</i><br><i>Mellita</i> sp.                                 |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i>   |

**TABLA 2.** Ofrendas con erizos de mar del recinto sagrado de Tenochtitlan (cont.)

| Ofrenda  | Edificio     | Etapas | <i>Tlatoani</i> | Reinado   | Sección del edificio        |
|----------|--------------|--------|-----------------|-----------|-----------------------------|
| 126      | Plaza Oeste  | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Eje central (H-T)           |
| 137      | Plaza Oeste  | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 141      | Plaza Oeste  | VI-4   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Eje-central (H-T)           |
| 143      | Plaza Oeste  | VI-5   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad norte (Tláloc)        |
| 172      | Plaza Oeste  | VI-2   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 174      | Plaza Oeste  | VI-2   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| 179      | Plaza Oeste  | VI-2   | Ahuítzotl       | 1486-1502 | Mitad sur (Huitzilopochtli) |
| Cámara 3 | Templo Mayor | IVa    | Motecuhzoma I   | 1440-1469 | Mitad norte (Tláloc)        |
| M        | Edificio C   | VII    | Motecuhzoma II  | 1502-1520 | Eje central                 |

recorre este espacio de oriente a poniente. Se localizan 8 depósitos (33.3%) con esta clase de organismos en la mitad septentrional, dedicada al culto a Tláloc y relacionada con la temporada de lluvias, mientras que hay 10 (41.7%) en la mitad meridional, consagrada a Huitzilopochtli y vinculada a la temporada de secas. El equilibrio de opuestos/complementarios se acentúa con otras 5 ofrendas (20.8%) que fueron inhumadas exactamente sobre el eje central de esta edificación de configuración dual. En el caso del Edificio C, su depósito con erizos de mar también se localiza

| Fachada | Porción del edificio | Continente       | Especies de erizos de mar  |
|---------|----------------------|------------------|--|
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Meoma ventricosa grandis</i><br><i>Clypeaster speciosus</i>                     |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Mellita</i> sp.   |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Mellita notabilis</i><br><i>Mellita quinquesperforata</i><br><i>Mellita</i> sp. |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Mellita</i> sp.   |
| Oeste   | Plaza                | Relleno          | <i>Clypeaster speciosus</i><br><i>Mellita</i> sp.  |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | <i>Echinometra vanbrunti</i><br><i>Mellita notabilis</i><br><i>Mellita quinquesperforata</i>                       |
| Oeste   | Plaza                | Caja de sillares | Erizos de mar sin identificar  |
| Oeste   | Plataforma           | Caja de sillares | <i>Encope laevis</i>   |
| Centro  | Capilla              | Caja de sillares | <i>Mellita quinquesperforata</i>   |

sobre el eje central (1 ofrenda, 4.2%). Por otra parte, nos percatamos de que 18 depósitos con erizos de mar (75%) se inhumaron en la fachada principal de los edificios —la occidental, relacionada con el ocaso del Sol y el inicio de su viaje por el inframundo—, y de que las 6 restantes se localizan en el centro (1 ofrenda, 4.2%) y en las fachadas meridional (1 ofrenda, 4.2%), oriental (3 ofrendas, 12.5%) y septentrional (1 ofrenda, 4.2%).

En sentido vertical, únicamente un depósito con erizos de mar (4.2%) se halló en la capilla superior de los edificios, mien-

tras que la gran mayoría se encontraron en el interior de las plataformas (8 ofrendas, 33.3%) e inmediatamente por debajo del nivel de las plazas (15 ofrendas, 62.5%), segmentos arquitectónicos ambos que eran equiparados metafóricamente con la superficie de la tierra y el inframundo de la cosmovisión mesoamericana. Ante esta tendencia, empero, debemos ser cautos debido a que, tras la destrucción sistemática del recinto sagrado que sucedió a la caída de Tenochtitlan, las partes superiores de los monumentos religiosos fueron las más dañadas.

En lo referente al continente o receptáculo de las ofrendas, es interesante que no hayan aparecido erizos de mar dentro de los *tepetlacalli* o cofres, comúnmente asociados con el mundo de los dioses de la lluvia y la fertilidad. En cambio, 4 ofrendas con erizos (16.7%) estaban en el interior de cavidades practicadas en el relleno constructivo de plazas y edificios, en tanto que 20 ofrendas (83.3%) se inhumaron dentro de cajas de sillares que, por lo general, son los depósitos rituales más ricos en cantidad y diversidad de dones.

## CONCLUSIONES

Las ocho especies de erizos de mar identificadas corresponden a organismos que se distribuyen en las franjas litorales del océano Pacífico y del golfo de México, siempre a pocos metros de profundidad (figura 3). La presencia de estos organismos en las ofrendas mexicas del recinto sagrado de Tenochtitlan no sólo demuestra que fueron transportados a lo largo de trayectos de más de 300 km, sino que algunos de ellos fueron llevados vivos en contenedores de agua, tal y como lo señala la presencia de restos de tejido epitelial y de las linternas de Aristóteles que generalmente se desprenden al sobrevenir la muerte.

### AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias a todos los miembros del PTM-INAH, muy en particular a Tomás Cruz Ruiz, Néstor Santiago, María Barajas Rocha, Adriana Sanromán Peyron, Mirsa Islas y Michelle De Anda. Agradecemos igualmente a Alicia Durán González y María Esther Diupotex Chong (ICML-UNAM) por el apoyo técnico y curatorial en la Colección Nacional de Equinodermos. También queremos reconocer a Tayra Parada-Zárate y Susana Guzmán Gómez del Laboratorio de la Biodiversidad II del Instituto de Biología (IB) de la UNAM por las tomas estereoscópicas y de fotografía multifocal de las estructuras que ilustran el presente trabajo. Los estudiantes del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos (ICML-UNAM) contribuyeron en varios momentos al procesamiento de las muestras.

### REFERENCIAS

Agassiz, Alexander

1863 “Synopsis of the Echinoids Collected by Dr. W. Stimpson on the North Pacific Exploring Expedition, under the Command of Captains Ringgold and Rodgers”, *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 15, pp. 352-360.

1872 *Revision of the Echini, Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, núm. VII, Cambridge, University Press.

Agassiz, Jean Louis Rodolphe

1835 “Prodrome d’une monographie des radiaires ou echinodermes”, *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel* 1, pp. 168-199.

- 1840 *Catalogus systematicus Ectyporum Echinodermatum fossilium Musei Neocomensis, secundum ordinem zoologicum dispositus*, Neuchâtel, Oliv. Petitpierre.
- 1841 *Monographie d'échinodermes vivants et fossiles. Échinites. Famille des clypéastroides. Seconde monographie. Des scutelles*, Neuchâtel, Imprimerie de Petitpierre.
- Agassiz, Jean Louis Rodolphe y Edouard Désor
- 1846 "Catalogue raisonné des familles, des genres, et des espèces de la classe des échinodermes", *Annales des Sciences Naturelles. Troisième Série. Zoologie* 6, pp. 305-374.
- Best, Elsdon
- 1929 *Fishing Methods and Devices of the Maori Dominion*, Wellington, New Zealand Government Printer.
- Bogin, Barry
- 1998 "From Caveman Cuisine to Fast Food: The Evolution of Human Nutrition", *Growth Hormone & IGF Research* 8, pp. 79-86.
- Boone, Lee
- 1926 "Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. Scientific Results of the Second Oceanographic Expedition of the *Pawnee* 1926", *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection* 2, pp. 1-14.
- Bruguière M., Jean Guillaume
- 1791 *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. L'helminthologie, ou les vers infusoires, les vers intestins et les vers mollusques*, vol. 7, Paris, Panckoucke.
- Buitrón-Sánchez, Blanca Estela, Alfredo Laguarda-Figueras y Francisco Alonso Solís-Marín
- 1999 "Nuevo registro de *Moema ventricosa grandis* Gray, 1851 (Echinodermata: Echinoidea: Brissidae) del Plioceno inferior de Baja California, México", *Coloquio de Paleontología* 50, pp. 151-160.



Campbell, Colin R. y Lyn Schmidt

2001 “Molluscs and Echinoderms from the Emily Bay Settlement Site, Norfolk Island”, *Records of the Australian Museum* supl. 27, pp. 109-114.

Caso, María Elena

1961 *Los equinodermos de México*, tesis de doctorado, Ciudad de México, Facultad de Ciencias, UNAM.

1978 “Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 1. Órdenes Cidaroida y Aulodonta. Parte 2. Órdenes Stiridonta y Camarodonta”, *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología* ed. esp. 1, pp. 1-244.

1980 “Los equinoideos del Pacífico de México. Parte tercera. Orden Clypeasteroida”, *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología* ed. esp. 4, pp. 1-252.

1983 “Los equinoideos del Pacífico de México. Parte cuarta. Órdenes Cassiduloida y Spatangoida”, *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología* ed. esp. 6, pp. 1-224.

Chester, Richard H.

1970 “Evolution in the Genus *Meoma* (Echinoidea: Spatangoida) and a Description of a New Species from Panama”, *Biological Results of the University of Miami Deep-Sea Expedition* 68, pp. 731-761.

Clark, Hubert Lyman

1912 “Hawaiian and Other Pacific Echini. The Pedinidae, Phymosomatidae, Stomopneustidae, Echinidae, Temnopleuridae, Strongylocentrotidae and Echinometridae”, *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College* 34 (4), pp. 209-383.

1947 “A New and Remarkable Keyhole Urchin, *Mellita notabilis* n. sp.”, *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 46 (2), pp. 77-78.

1948 “A Report of the Echini of the Warmer Eastern Pacific, Based on the Collections of the Velero II”, *Allan Hancock Pacific Expeditions* 8 (5), pp. 225-351.

- Claus, Carl Frederick Wilhelm  
1880 *Grundzüge der Zoologie*, Marburg, N. G. Elwert Verlag.
- Cooke, Charles W.  
1942 “Cenozoic Irregular Echinoids of the Eastern United States”,  
*Journal of Paleontology* 16, pp. 1-62.
- Downey, Maureen E.  
1968 *Catalog of Recent Echinoid Type Specimens in the U. S. National Museum Smithsonian Institution and the Museum of Comparative Zoology Harvard University*, Smithsonian Institution-United States National Museum, Boletín 264, Washington, Government Printing Office.
- Durham, J. Wyatt  
1961 “The Echinoid *Mellita* in the Pacific Coast Cenozoic”, *Contributions in Science* 48, pp. 3-12.
- González López, Ángel, Leonardo López Luján, Carolina Martín Cao-Romero, Francisco Alonso Solís-Marín y Belem Zúñiga-Arellano  
2011 “Una estrella de mar encontrada en la ofrenda dedicatoria al monolito de Tlaltecuhltli, Templo Mayor de Tenochtitlan”, *Arqueología Mexicana* XIX (112), pp. 14-16.
- Granja-Fernández, Rebeca, Francisco Alonso Solís-Marín, Francisco Benítez-Villalobos, Dinorah Herrero-Pérezrul y R. Andrés López-Pérez  
2015 “Checklist of Echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: A Historical Review”, *Revista de Biología Tropical* 63 (supl. 2), pp. 87-114.
- Gray, John Edward  
1825 “An attempt to Divide the Echinida, or Sea-Eggs, into Natural Families”, *Annals of Philosophy* 10, pp. 423-431.  
1851 “Descriptions of Some New Genera and Species of Spatangidae in the British Museum”, *Annals and Magazine of Natural History* 7 (2), pp. 130-134.

- 1855 “An Arrangement of the Families of Echinida, with Descriptions of Some New Genera and Species”, *Proceedings of the Zoological Society of London* 23, pp. 35-39.
- Harold, Anthony S. y Malcolm Telford
- 1990 “Systematics, Phylogeny and Biogeography of the Genus *Melilita* (Echinoidea: Clypeasteroidea)”, *Journal of Natural History* 24 (4), pp. 987-1026.
- Hendler, Gordon, John E. Miller, David Pawson y Porter M. Kier
- 1995 *Sea Stars, Sea Urchins and Allies. Echinoderms of Florida y the Caribbean*, Washington, Smithsonian Institution.
- Honey-Escandón, Magali B. I., Francisco Alonso Solís-Marín y Alfredo Laguarda-Figueras
- 2008 “Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano”, *Revista Biología Tropical* 56 (supl. 3), pp. 57-73.
- Jackson, Robert Tracy
- 1912 *Phylogeny of the Echini, with a Revision of Palaeozoic Species*, Memoirs of the Boston Society of Natural History, vol. 7, Boston, Society of Natural History.
- Lamarck, Jean-Baptiste
- 1801 *Système des animaux sans vertèbres; ou, tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux*, París, Deterville.
- Lavallée, Danièle, Michèle Julien, Philippe Béarez, Pierre Usselman, Michel Fontugne y Aldo Bolaños
- 1999 “Pescadores-recolectores arcaicos del extremo sur peruano. Excavaciones en La Quebrada de los burros (Tacna, Perú). Primeros resultados 1995-1997”, *Bulletin de l’Institut Français d’Études Andines* 28 (1), pp. 18-52.
- Leske, Nathaniel Gottfried
- 1778 *Additamenta ad Jacobi Theodori Klein Naturalem dispositionem echinodermatum et lucubrationum de aculeis echinorum marinarum*, Leipzig, Lipsiae.

- López Luján, Leonardo (coord.)  
2018 *Estrellas de mar y cocodrilos en las ofrendas del Templo Mayor*, folleto de la exposición, Ciudad de México, INAH-MTM.
- López Luján, Leonardo, Francisco Alonso Solís-Marín, Belem Zúñiga-Arellano, Andrea Alejandra Caballero Ochoa, Carlos Andrés Conejeros-Vargas, Carolina Martín Cao-Romero e Israel Elizalde Mendez  
2018 “Del océano al altiplano. Las estrellas marinas del Templo Mayor de Tenochtitlan”, *Arqueología Mexicana* XXV (150), pp. 68-76.
- Maluf, Linda Yvonne  
1988 *Composition and Distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms*, Technical Reports, vol. 2, Los Ángeles, Natural History Museum of Los Angeles County.
- Martín Cao-Romero, Carolina, Francisco Alonso Solís-Marín, Andrea Alejandra Caballero Ochoa, Yoalli Quetzalli Hernández Díaz, Leonardo López Luján y Belem Zúñiga-Arellano  
2017 “New Echinoderm Remains in the Buried Offerings of the Templo Mayor of Tenochtitlan, Mexico City”, *Revista de Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation* 65 (supl. 1), S168-S179.
- Mortensen, Theodore  
1928 *A Monograph of the Echinoidea. I. Cidaroidea*, Copenhage, C. A. Rietzel.  
1948 *Clypeastroida, Clypeastridae, Arachnoididae, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidae, A Monograph of the Echinoidea*, vol. IV (2), Copenhague, C. A. Rietzel.
- Mougne, Caroline, Catherine Dupont, Anna Baudry, Laurent Quesnel y Marie-Yvane Daire  
2014 “Acquisition and Management of Marine Invertebrate Resources at a pre-Roman Coastal Settlement: The Site of Dossen Rouz (Locquémeau-Trédrez, Brittany, France)”, en *Archaeomallacology: Shells in the Archaeological Record*, Katherine Szabó,

- Catherine Dupont, Vesna Dimitrijević, Luis Gómez Gastélum y Nathalie Serrand (coords.), Oxford, BAR, pp. 203-2016.
- Pawson, David Leo  
2007 “Phylum Echinodermata”, *Zootaxa* 1668, pp. 749-764.
- Pawson, David Leo, David J. Vance, Charles G. Messing, Francisco Alonso Solís-Marín y Christopher L. Mah  
2009 “Echinodermata of the Gulf of Mexico”, en *Gulf of Mexico-Origins, Waters, and Biota. Volume 1, Biodiversity*, Darryl L. Felder y David K. Camp (coords.), College Station, Texas A&M University Press, pp. 1177-1204.
- Pomel, Auguste  
1883 *Classification méthodique et genera des échinides vivantes et fossiles*, tesis de doctorado, París, Faculté des Sciences.
- Reitz, Elizabeth y Myra Shackley  
2012 *Environmental Archaeology*, Nueva York, Springer.
- Sánchez-Roig, Mario  
1949 *Los equinodermos fósiles de Cuba*, La Habana, Compañía Editorial de Libros y Folletos.
- Serafy, D. Keith  
1979 *Echinoids (Echinodermata: Echinoidea)*, Memoirs of the Hourglass Cruises, vol. V (parte 3), San Petersburgo, Florida Department of Natural Resources/Marine Research Laboratory.
- Solís-Marín, Francisco Alonso  
1998 *Sistemática, distribución y morfología del género Mellita L. Agassiz, 1841 (Echinodermata, Echinoidea, Clypeasteroidea)*, tesis de maestría, Ciudad de México, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Solís-Marín, Francisco Alonso, Andrea Alejandra Caballero Ochoa, Sarita Claudia Frontana-Uribe, Alfredo Laguarda-Figueras y Alicia Durán González  
2017 “Catálogo de autoridades taxonómicas de los equinodermos de México”, informe final entregado a SNIB-Conabio (proyecto núm. Zoo2. México, D. F.), Ciudad de México.

- Solís-Marín, Francisco Alonso, Alfredo Laguarda-Figuera, Alicia Durán González y Blanca Estela Buitrón-Sánchez  
2003 “El género *Mellita* (Echinodermata: Echinoidea, Clypeasteroidea) de las costas de México”, *Avicennia* 16, pp. 55-70.
- Solís-Marín, Francisco Alonso, Alfredo Laguarda-Figuera, Magali B. I. Honey-Escandón, Leonardo López Luján, Belem Zúñiga-Arellano, Andrea Alejandra Caballero Ochoa, Carlos Andrés Conejeros-Vargas, Carolina Martín Cao-Romero, Alicia Durán González y María Esther Diupotex-Chong  
2018 “Equinodermos (Echinodermata) de México: estado actual del conocimiento de su biodiversidad, biogeografía, estudios bioquímicos y nuevos descubrimientos arqueozoológicos”, *Revista Biología y Sociedad* 1 (2), pp. 6-21.
- Stefanini, Giuseppe  
1911 “Osservazione sulla distribuzione geografica, sulle origine e sulla filogenesi degli Scutellidae”, *Bollettino della Società Geologica Italiana* 30, pp. 739-754.
- Troschel, Franz Hermann  
1872 “Die Familie der Echinocidaren”, en *Archiv für Naturgeschichte* 1872, Berlín, Nicolaische Verlagsbuchhandlung, pp. 293-356.
- Turner, Richard L. y B. David Graham  
2003 “*Calocidaris micans* (Cidaridae) and *Pseudoboletia maculata* (Toxopneustidae): Additions to the Sea Urchin Fauna (Echinodermata: Echinoidea) of the Gulf of Mexico”, *Proceedings of the Biological Society of Washington* 116 (1), pp. 61-81.
- Valle García, Rosa del, Francisco Alonso Solís-Marín, Mercedes Abreu Pérez, Alfredo Laguarda-Figuera y Alicia Durán González  
2005 “Catálogo de los equinodermos (Echinodermata: Crinoidea, Echinoidea, Holothuroidea) nerítico-bentónicos del Archipiélago Cubano”, *Revista de Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation* 53 (supl. 3), pp. 9-28.

Verrill, Addison Emery

1870 “Contributions to Zoölogy from the Museum of Yale College. Descriptions of Echinoderms and Corals from the Gulf of California”, *American Journal of Science and Arts* serie 2, 49 (145), pp. 93-100.

Zhang, Zhi Qiang

2013 “Animal Biodiversity: An Update of Classification and Diversity in 2013”, *Zootaxa* 3703 (1), pp. 5-11.

Zúñiga-Arellano, Belem, Leonardo López Luján, Andrea Alejandra Caballero Ochoa, Francisco Alonso Solís-Marín, Carolina Martín Cao-Romero, Yoalli Quetzalli Hernández Díaz e Israel Elizalde Mendez

2019 “Estrellas de mar en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan”, en *Al pie del Templo Mayor de Tenochtitlan. Estudios en honor de Eduardo Matos Moctezuma*, 2 vols., Leonardo López Luján y Ximena Chávez Balderas (coords.), Ciudad de México, El Colegio Nacional, vol. 1, pp. 411-460.

Los  
**ANIMALES**  
y el recinto sagrado de  
**TE  
NOCH  
TI  
TLAN**

Leonardo López Luján  
Eduardo Matos Moctezuma

COORDINADORES

EL COLEGIO NACIONAL



F1219.1.M5

A734 2022

Los animales y el recinto sagrado de Tenochtitlan / Leonardo López Luján  
y Eduardo Matos Moctezuma, coordinadores. — Primera edición. —  
México : El Colegio Nacional, 2022.

818 páginas ; 22 × 14.5 centímetros.

ISBN 978-607-724-450-9

1. Excavaciones (Arqueología) — Ciudad de México. 2. Templo Mayor — Antigüedades. 3. Aztecas — Antigüedades. 4. Animales. 5. Biodiversidad — Ciudad de México. I. López Luján, Leonardo, 1964-, coordinador. II. Matos Moctezuma, Eduardo, 1940-, coordinador. III. Título. IV. El Colegio Nacional.



**HARVARD**  
DIVINITY SCHOOL



**Moses Mesoamerican  
Archive & Research  
Project**

Primera edición: 2022

D. R. © 2022. El Colegio Nacional  
Luis González Obregón 23  
Centro Histórico  
06020, Ciudad de México

[www.colnal.mx](http://www.colnal.mx)

ISBN: 978-607-724-450-9

Correos electrónicos:

[publicaciones@colnal.mx](mailto:publicaciones@colnal.mx)

[editorial@colnal.mx](mailto:editorial@colnal.mx)

[contacto@colnal.mx](mailto:contacto@colnal.mx)

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación debe ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación de datos o transmitida en cualquier forma o mediante cualquier medio eléctrico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación u otros medios, sin el permiso escrito previo del editor.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Una colección de animales para los dioses<br><i>David Carrasco</i> ..... | 15 |
|--|----|

## ANTECEDENTES

|  |    |
|--|----|
| La fauna del Templo Mayor más allá de tablas y apéndices<br><i>Leonardo López Luján</i> .....  | 23 |
| Fauna en el Templo Mayor de Tenochtitlan: antecedentes<br><i>Eduardo Matos Moctezuma</i> ..... | 45 |

## CAPTURA Y CAUTIVERIO DE ANIMALES

|   |     |
|---|-----|
| Apuntes sobre la biodiversidad faunística<br>del imperio mexica en la <i>Matrícula de tributos</i><br><i>Miguel Ángel Báez Pérez</i> .....  | 65  |
| La fauna del emperador en el vivario de Tenochtitlan<br><i>Israel Elizalde Mendez</i> .....   | 81  |
| Los lobos de Tenochtitlan: identificación, cautiverio<br>y uso ritual<br><i>Ximena Chávez Balderas, Diana K. Moreiras Reynaga,<br/>Fred J. Longstaffe, Leonardo López Luján, Sarah A. Hendricks<br/>y Robert K. Wayne</i> ..... | 101 |
| El estudio de las enfermedades óseas de los animales<br>localizados al pie del Templo Mayor<br><i>Israel Elizalde Mendez y Ximena Chávez Balderas</i> .....   | 127 |

## ÍNDICE

### SACRIFICIO Y PROCESAMIENTO RITUAL DE LA FAUNA

|  |     |
|--|-----|
| El sacrificio de aves en las fiestas de las veintenas<br><i>Víctor Cortés Meléndez, Karina López Hernández,<br/>Mary Laidy Hernández Ramírez y Jacqueline Castro Irineo</i> ....           | 147 |
| Los animales de la Ofrenda 126: un estudio tafonómico<br><i>Ximena Chávez Balderas, Karina López Hernández<br/>y Jacqueline Castro Irineo</i> .....  | 165 |
| Vestidos para matar: animales ataviados en las ofrendas<br>del recinto sagrado de Tenochtitlan<br><i>Leonardo López Luján, Alejandra Aguirre Molina<br/>e Israel Elizalde Mendez</i> ..... | 183 |

### OFRENDAS DE ALIMENTO E INGESTIÓN RITUAL DE ANIMALES

|   |     |
|---|-----|
| Las ofrendas de serpientes de cascabel en el recinto sagrado<br>de Tenochtitlan y en la comida ritual mexicana:<br>comparación de dos lógicas oblatorias<br><i>Elena Mazzetto</i> .....   | 229 |
| Vestigios de un gran banquete en el recinto sagrado<br>de Tenochtitlan<br><i>Norma Valentín Maldonado y Fabiola Montserrat<br/>Morales Mejía</i> .....  | 251 |
| Estudio tafonómico de algunos mamíferos en rellenos<br>coloniales del Mayorazgo de Nava Chávez<br>en el Centro Histórico de la Ciudad de México<br><i>Fabiola Montserrat Morales Mejía y Edsel Rafael<br/>Robles Martínez</i> ..... | 271 |

## ÍNDICE

### LOS MUNDOS ACUÁTICO Y TERRESTRE EN LAS OFRENDAS MEXICAS

|   |     |
|---|-----|
| Los corales de las ofrendas del recinto sagrado<br>de Tenochtitlan<br><i>Pedro Medina-Rosas, Belem Zúñiga-Arellano<br/>y Leonardo López Luján</i> .....   | 287 |
| Erizos de mar en las ofrendas del recinto sagrado<br>de Tenochtitlan<br><i>Carlos Andrés Conejeros-Vargas, Francisco Alonso<br/>Solís-Marín, Leonardo López Luján, Belem Zúñiga-Arellano,<br/>Andrea Alejandra Caballero Ochoa y Carolina Martín<br/>Cao-Romero</i> ..... | 317 |
| Los pepinos de mar en las ofrendas de Tenochtitlan<br><i>Francisco Alonso Solís-Marín, Andrea Alejandra Caballero<br/>Ochoa, Tayra Parada-Zárate, Carlos Andrés Conejeros-Vargas,<br/>Belem Zúñiga-Arellano y Leonardo López Luján</i> .....                              | 357 |
| Apuntes sobre los moluscos de las ofrendas<br>de las primeras temporadas de excavación del<br>Proyecto Templo Mayor<br><i>Ana Fabiola Guzmán</i> .....  | 381 |
| Simbolismo de los crustáceos decápodos como representantes<br>del inframundo: la Ofrenda 125 del monolito de Tlaltecuhli<br><i>Adriana Gaytán-Caballero, Belem Zúñiga-Arellano<br/>y José Luis Villalobos Hiriart</i> .....   | 399 |
| Los peces sierra ofrendados al pie del Templo Mayor,<br>un análisis biológico<br><i>Óscar Uriel Mendoza-Vargas y Nataly Bolaño-Martínez</i> .....   | 423 |
| Denticulos dérmicos, una herramienta en la identificación<br>de tiburones y rayas<br><i>Nataly Bolaño-Martínez, Óscar Uriel Mendoza-Vargas,<br/>Sofía Salinas-Amézquita y Erika Lucero Robles Cortés</i> .....  | 439 |

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| Los peces de las ofrendas del Complejo A<br>del Templo Mayor de Tenochtitlan<br><i>Ana Fabiola Guzmán</i> .....                                   | 459 |
| El rugoso cuerpo de la tierra: pieles de cocodrilo<br>en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan<br><i>Erika Lucero Robles Cortés</i> ..... | 491 |

## CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

|   |     |
|---|-----|
| Presencia y conservación de capas proteicas<br>en los moluscos ofrendados en el Templo Mayor<br><i>María Barajas Rocha, Adriana Sanromán Peyron<br/>y Belem Zúñiga-Arellano</i> ..... | 525 |
| La conservación de los cartílagos rostrales<br>de pez sierra en el Templo Mayor de Tenochtitlan<br><i>Adriana Sanromán Peyron y María Barajas Rocha</i> .....                         | 537 |

## INSTRUMENTOS E INSIGNIAS RITUALES

|   |     |
|---|-----|
| De Axayácatl a Ahuítzotl, la desconstrucción<br>del estilo tenochca del trabajo de la concha<br><i>Adrián Velázquez Castro y Belem Zúñiga-Arellano</i> .....  | 555 |
| Rituales de sangre en el Templo Mayor de Tenochtitlan:<br>los punzones de hueso para el autosacrificio,<br>su simbolismo y manufactura<br><i>Erika Lucero Robles Cortés, Israel Elizalde Mendez,<br/>Norma Valentín Maldonado, Gilberto Pérez Roldán<br/>y Alejandra Aguirre Molina</i> ..... | 569 |
| Obtención, selección y manejo de plumas multicolores<br>para la elaboración de escudos en el siglo xv<br><i>Laura Filloy Nadal y María Olvido Moreno Guzmán</i> .....   | 593 |

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| Las insignias serpentiformes en las ofrendas<br>del Templo Mayor de Tenochtitlan<br><i>Alejandra Aguirre Molina y Antonio Marín Calvo</i> ..... | 617 |
|---|-----|

## RELIGIÓN Y ARTE

|  |     |
|--|-----|
| La relación entre la historia de vida de un escarabajo<br>necrófago ( <i>Canthon cyanellus</i> LeConte), el inframundo<br>y su presencia en el recinto sagrado de Tenochtitlan<br><i>Mario E. Favila, Janet Nolasco Soto, Leonardo López Luján,<br/>María Barajas Rocha y Erika Lucero Robles Cortés</i> ..... | 639 |
| El recinto sagrado y sus caracoles escultóricos monumentales<br><i>Leonardo López Luján y Simon Martin</i> .....   | 663 |
| Ranas y sapos: simbolismo entre los mexicas<br><i>Elizabeth Baquedano</i> .....  | 685 |
| La fauna representada en los murales de los templos<br>rojos de Tenochtitlan<br><i>Michelle De Anda Rogel</i> .....  | 703 |
| Las aves nocturnas entre los mexicas: muerte e inframundo<br><i>Antonio Marín Calvo</i> .....  | 723 |
| Perro que anda hueso encuentra: rastreando<br>a Xólotl en la Cuenca de México<br><i>Nicolas Latsanopoulos</i> .....  | 743 |
| Conejos y liebres en la cara de la Luna<br><i>Alfredo López Austin</i> .....   | 767 |
| El rey cazador entre los mexicas<br><i>Guilhem Olivier</i> .....   | 789 |
| Abreviaturas, acrónimos y siglas .....   | 813 |
| Créditos iconográficos .....   | 817 |