

FUSULÍNIDOS DEL PÉRMICO DE CERRO PRIETO, CENTRO-OESTE DE SONORA, MÉXICO

Fusulínidos del Pérmico de Sonora, México

Olivia Pérez Ramos^{1,*} y Juan José Palafox Reyes¹

RESUMEN

Se describe *Skinnerella diabloensis* Dunbar & Skinner, 1937, *Paraskinnerella brooksensis*, Ross, 1960, *Skinnerella montijoae* sp. nov., *Parafusulina vachardi* sp. nov., *P. buitronae* sp. nov. y *Cuniculinella yaquiensis* sp. nov., procedentes de la unidad 6 de Cerro Prieto, centro-oeste del estado de Sonora.

La presencia de crinoides, briozoarios y foraminíferos en calizas tipo packstone-grainstone indica una deposición en ambiente marino somero de plataforma. El conjunto faunístico del área muestra afinidades con especies descritas para el Pérmico Inferior (Wolfcampiano-Leonardiano), de California, Nevada y Texas, Estados Unidos de Norte América.

Palabras clave: Fusulínidos, Pérmico, Sonora, México.

ABSTRACT

It is described *Skinnerella diabloensis* Dunbar & Skinner, 1937, *Paraskinnerella brooksensis* Ross, 1960, *Skinnerella montijoae* sp. nov., *Parafusulina vachardi* sp. nov., *P. buitronae* sp. nov., and *Cuniculinella yaquiensis* sp. nov., from Cerro Prieto area in unit 6, central-east Sonora. Crinoids, bryozoan and foraminifers are common in the fusulinid grainstone-packstone texture deposited in marine shallow water shelf depositional environment. The fusulinacean assemblage from this area shows closets affinities with species from lower Permian (Wolfcampiano-Leonardiano) (Sakmarian-Artinskian) in California, Nevada and Texas, United States of North America.

Keywords: Fusulinids, Permian, Sonora, Mexico.

¹ Departamento de Geología,
Universidad de Sonora;
Rosales y Transversal, 83000,
Hermosillo, Sonora.

*olivia@geologia.uson.mx

INTRODUCCION

La localidad de Cerro Prieto forma parte de la secuencia paleozoica de la Sierra Santa Teresa, ubicada a 20 km al sureste de Hermosillo (figura 1). Los trabajos previos sobre esta área fueron realizados por Peiffer (1987) quien reportó una secuencia Pensilvánica-Pérmica de 1616 m de espesor medida en la parte norte de dicha sierra; la edad de las rocas pérmicas las asignó al Wolfcampiano con base en la determinación de los foraminíferos *Endothyra*, *Staffella Millerella*, *Parafusulina*, *Cuniculinella*, *Eoparafusulina*, *Schwagerina* y *Dunbarinella Peiffer*. Los autores Stewart y Amaya (1993) y Stewart *et al.*, (1990, 1997; 2005), publicaron que los sedimentos del Paleozoico Super-

rior sobreyacen tectónicamente a estratos del Mesozoico (Triásico Superior-Jurásico Inferior). Dichos autores, dividen las rocas paleozoicas de la Sierra Santa Teresa en 7 unidades; las cuales de la 1 a la 5 corresponden a sedimentos del Misisípico Superior al Pensilvánico Medio y las unidades 6 y 7 corresponden al Pérmico Inferior en continuidad estratigráfica. La unidad 6 consiste en caliza bioclástica de plataforma con abundancia en crinoides, fusulínidos y lentes de pedernal, con espesores que varían de 112 a 122 m. La unidad 7 tiene un espesor aproximado de 610 m de caliza, arenisca calcárea y limolita; la calcarenita presenta fragmentos de pedernal, crinoides, fusulínidos ligeramente desgastados y el fósil traza *Nereites*. Los mismos autores consideraron a esta unidad como depósitos de cuenca, y mencionaron la presencia de *Parafusulina* sp. aff. *P. boesei* del Guadalupiano temprano y correlacionaron estas rocas con los de la Sierra la Flojera del Wolfcampiano, a 12 km al noreste de la Sierra Santa Teresa. La edad pérmica (Guadalupiano temprano) la establecieron estos autores con base en la identificación de conodontos y fusulínidos de la especie *Parafusulina boesei* Dunbar y Skinner, 1959.

ÁREA CERRO PRIETO

Cerro Prieto se localiza a 3 km al noroeste de la fábrica de cemento El Yaqui con una elevación de casi 600 m. La secuencia de Cerro Prieto en general corresponde a la caliza pérmica de plataforma de la unidad 6 de Stewart (1997), la cual se halla en contacto gradual con la secuencia de aguas profundas (Unidad 7). Stewart *et al.*, (1997) reportaron que la sección paleozoica de la Sierra Santa Teresa incluye rocas carbonatadas y terrígenas con un espesor aproximado de 2200 m cuya edad se extiende del Misisípico al Pérmico.

En el área de Cerro Prieto el muestreo se efectuó a lo largo de un camino de terracería que corta la secuencia paleozoica de la base a

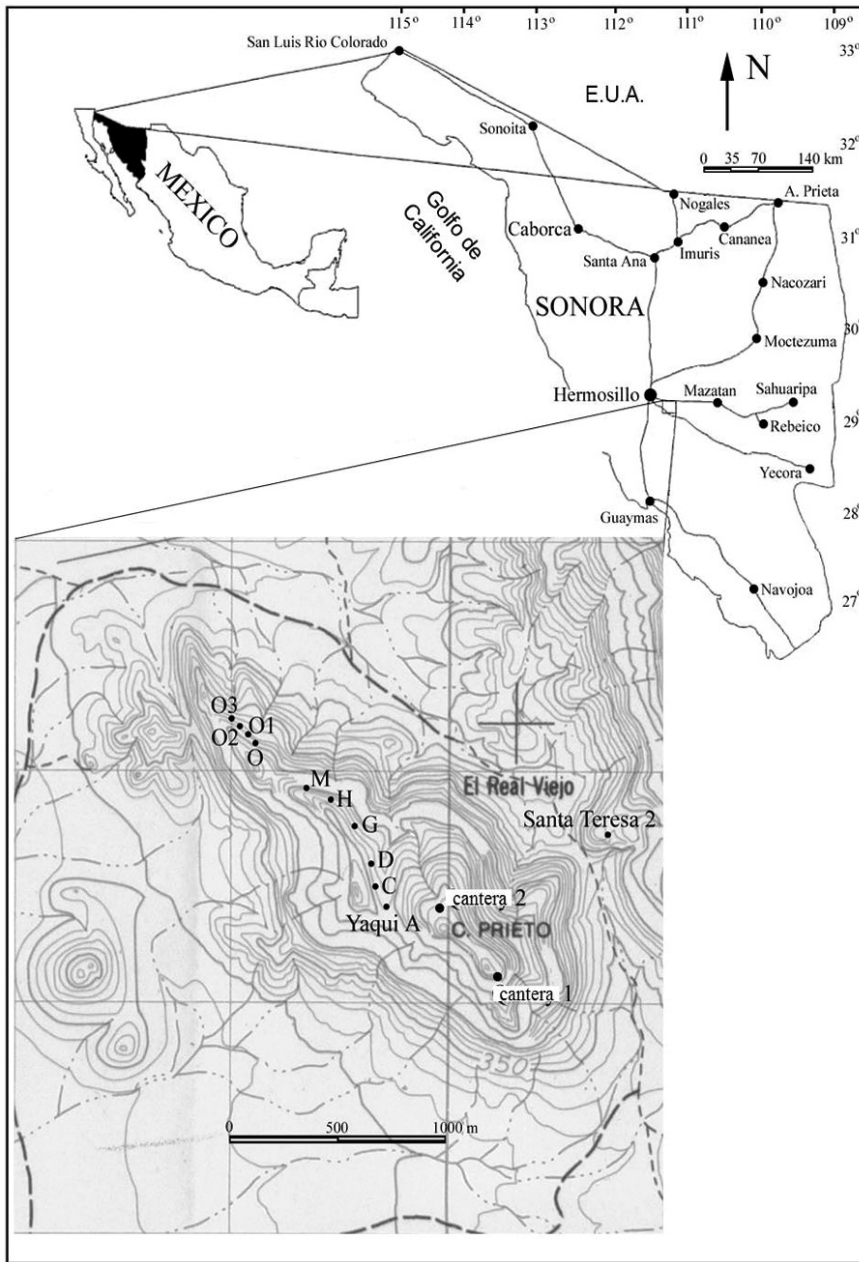


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio

la cima de la sección. No fue posible medir la sección debido a problemas estructurales y plegamiento del área, por lo que sólo se tomaron muestras a partir de la cima de la cantera hacia la base del camino en intervalos de 50 y 100 metros. La secuencia de plataforma comprende estratos de caliza compacta de color gris oscuro con nódulos y capas de pedernal. La caliza en general presenta textura packstone-grainstone de grano medio y grueso, con abundancia en fusulínidos bien preservados y crinoides. También se observó caliza masiva con laminaciones claras y oscuras así como horizontes arenosos, lo que sugiere cambios rítmicos en el aporte de sedimentos. Hacia la parte media del camino de terracería se encuentra caliza con abundancia en fusulínidos completos y bien preservados, o en moldes silicificados, así como encrinetas y calizas detríticas. La secuencia de agua profunda está representada por caliza gris masiva sin fauna, sobreyacida por caliza arenosa, y éstas a su vez, por arenisca calcárea rojiza con nódulos de pedernal. También se observa hacia la parte media y final del camino una secuencia de caliza de grano grueso con fusulínidos mal preservados, en contacto abrupto con arenisca roja de grano fino y con presencia de fósiles traza del género *Nereites* (Stewart *et al.*, 1997).

El estudio petrográfico de las calizas de plataforma, mostró en general la presencia de calcirrudita biógena, bioespatita y biomicrita ligeramente dolomitizada y parcialmente hematizada con óxidos de hierro, algunas fuertemente silicificadas; la mayor parte de la caliza presenta abundancia de crinoides y fusulínidos bien preservados en cortes transversales y longitudinales de las siguientes especies: *Skinnerella diabloensis* Dunbar y Skinner, 1937, *Skinnerella montijoae* sp. nov., *Paraskinnerella brooksensis* Ross, 1960 *Parafusulina vachardi* sp. nov., *Parafusulina buitronae* sp. nov. y *Cuniculinella yaquiensis* sp. nov.

Otros restos biógenos incluyen: foraminíferos (paleotextuláridos) en cortes uniseriales y biseriales; el género *Globivalvulina* del Pensilvánico-Pérmico (Loeblich and Tappan, 1964); *Tuberitina* del Devónico-Pérmico (Flügel, 1982), amodiscidos del Silúrico-Reciente; restos de moluscos, briozoarios y en menor proporción braquiópodos, trilobites y ostrácodos, incluyendo restos algáceos, como *Tubiphytes* (Carbonífero-Jurásico) que indican límites de plataforma interna y externa (Flügel, 2004), algas dasycladáceas y algunos oncolitos.

Edad de la fauna

El conjunto faunístico descrito en este estudio corresponde a la caliza de plataforma de la Unidad 6 de Stewart *et al.*, (1997) representada por los géneros *Cuniculinella*, *Skinnerella* y *Parafusulina* característicos del Pérmico Temprano (Wolfcampiano –Leonardiano). *Cuniculinella* fue descrita por primera vez en rocas de la Formación Caliza McCloud norte de California de edad Wolfcampiano-Leonardiano y rocas de la misma edad en Nevada, Oregon y en Asia (Skinner and Wilde, 1965; Gamache y Webster, 1987; Pérez Ramos, 2001; Stevens y Stone, 2007). *Cuniculinella yaquiensis* sp. nov., es similar a las especies descritas de la Caliza McCloud en California. *Skinnerella* es un género comúnmente descrito en rocas del Leonardiano de Texas (Skinner, 1971) y Canadá (Ross, 1978), así como en Sonora central (Pérez y Nestell, 2002). *S. montijoae* sp. nov. descrita de Cerro Prieto, se considera relacionada con *S. diabloensis* Dunbar & Skinner, 1937 de la Formación Bone Spring del Leonardiano de Texas. *Paraskinnerella brooksensis* Ross, 1960, es similar al material descrito por Ross (1960) del Leonardiano de las Montañas Glass en Texas, EUA.

El género *Parafusulina* ha sido descrito únicamente de rocas del Leonardiano y formas más avanzadas consideradas como gigantes en el Guadalupiano de Norteamérica incluyendo Canadá, Alaska, Washington, California, Texas EUA y México, en Sonora y Coahuila (Dunbar y Skinner, 1937; Skinner y Wilde, 1965). Las especies descritas en este estudio corresponden a formas de tamaño mediano, las cuales fueron comparadas con especies comúnmente descritas en sedimentos del Leonardiano (Dunbar, 1939; Skinner, 1971; Thompson y Miller, 1949; Ross, 1960, 1962, 1987; Maggini *et al.*, 1988; Pérez-Ramos, 1992).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

El material descrito se encuentra depositado en la Colección de Paleontología, Departamento de Geología de la Universidad de Sonora, con los números de catálogo Unison 224-296.

Orden Foraminiferida Eichwald, 1830

Superfamilia Fusulinacea von Möller, 1978

Familia Fusulinidae von Möller, 1878

Género *Skinnerella* Coogan, 1960 emend.
Skinner, 1971

Especie tipo *Parafusulina schucherti* Dunbar & Skinner, 1937, p. 672-674, lám. 64, figs. 9-12

Skinnerella diabloensis Dunbar & Skinner, 1937
(Fig. 2, a - h, Fig. 3, a y b, Tabla I)

Parafusulina diabloensis Dunbar y Skinner, 1937,
p. 675, lám. 60, figs. 8-11

Skinnerella diabloensis (Dunbar y Skinner, 1937)
Vachard *et al.*, 1997

Descripción. Concha grande, gruesa, fusiforme con pendientes laterales cóncavo-convexas; extremos subredondeados o toscamente puntiagudos con una longitud de 9.2 a 15.9 mm y 3.3 a 5.2 mm de diámetro, en 7 vueltas. La parte media de la concha presenta una ligera constricción. Prolóculo grande, de pared gruesa, con un rango de 400 a 680 micras de diámetro. La pared o espiroteca delgada en las primeras vueltas, aumentando su grosor de 0.020 a 0.120 mm en las últimas vueltas, con una querioteca alveolar. Septa intensamente plegada que forma camarillas en los extremos, excepto en las áreas del túnel el cuál es muy amplio, pero ligeramente irregular. Depósitos secundarios densos en las primeras vueltas y a lo largo del plano medio de la concha. Frenotecas presentes, pero no son comunes.

Discusión. En la colección de cerro Prieto se encontraron ejemplares similares a la especie antes descrita en forma y tamaño, pero con el prolóculo más pequeño, posiblemente representativas de formas microféricas.

Esta especie es similar a *Skinnerella diabloensis* (Dunbar y Skinner 1937) del Leonardiano de Texas, en tamaño y rasgos generales. *S. gruperaensis* (Thompson & Miller, 1944) de Chiapas, es más pequeña, más ancha con un contorno hexagonal y depósitos secundarios más pronunciados hacia el área del túnel y prolóculo comúnmente más pequeño.

Algunos especímenes de la colección se comparan con *S. sonoraensis* (Dunbar 1939) del Leonardiano que aflora en el noreste de Sonora, en tamaño y forma en general, sólo que ésta es ligeramente más pequeña y ancha, con mayor número de vueltas y septa más intensamente plegados. Algunos ejemplares son muy similares a *Parafusulina (Skinnerella)* sp. A descrita del Leonardiano del oeste de Sonora, (Pérez-Ramos, 1992), sólo que los ejemplares en ese estudio son más pequeños con variaciones en los depósitos axiales, por lo que es probable representen formas transicionales de *S. diabloensis* Dunbar y Skinner, 1937.

Ocurrencia. *Skinnerella diabloensis* Dunbar y Skinner, 1937, es abundante en grainstone de la localidad Yaqui H, en la parte media de la sección de Cerro Prieto y asociada a *S. montijoae* Uni-Son 224-231; Uni-

Son 232-233.

Edad. La especie antes descrita se asignó al Pérmico Inferior (Leonardiano), pues el género ha sido comúnmente reportado en rocas de esta edad (Skinner, 1971; Ross, 1978, 1995; Vachard, 1997).

Skinnerella montijoae sp. nov.

(Fig. 3, c - f, Tabla III)

Diagnosis. Concha grande, gruesa, fusiforme, de contorno irregular de pendiente convexa y extremidades irregulares o redondeadas, con una longitud de 9.2 a 12.4 mm y 4.2 a 5.1 mm de diámetro en 7 vueltas. El prolóculo mide de 230 a 400 micras, aunque esta ligeramente deformado, Las vueltas aumentan gradualmente en tamaño con una ligera constricción en la parte media de la concha. Espiroteca delgada en las primeras vueltas, engrosándose en las últimas, con un rango de 0.015 a 0.100 mm de espesor, con una querioteca alveolar. Septa intensamente plegados, formando camarillas hacia los extremos, excepto en la parte media, donde se presenta un túnel amplio, pero irregular. Depósitos secundarios densos comunes en las primeras vueltas y parte media, así como a los lados del túnel. Frenotecas presentes.

Discusión. *Skinnerella gruperaensis* (Thompson & Miller, 1944) de Chiapas y Guatemala es más pequeña, sin frenoteca y de forma hexagonal. *S. sonoraensis* (Dunbar, 1939), (Leonardiano) muestra el plegamiento de los septa menos intenso, y prolóculo más grande. *Skinnerella* cf. *S. sonoraensis* descrita por Pérez (1992) procedente del oeste de Sonora, presenta los septos más elongados y sin frenoteca. *Parafusulina imlayi* Dunbar, 1939, (Leonardiano) del noreste de Sonora, es considerablemente más grande y más ancha con el prolóculo más pequeño y normalmente los cuniculi son más numerosos y presentes en todas las vueltas.

Ocurrencia. *Skinnerella montijoae* sp. nov., se encontró abundante y bien preservada en grainstone, de la localidad Yaqui H, en el Cerro Prieto, asociada a *S. diabloensis* Dunbar y Skinner, 1937. Holotipo: Uni-Son-237. Uni-Son 234-236.

Edad. Leonardiano

Dedicación del nombre específico. Se dedica esta especie a la investigadora y profesora M. en C. Alejandra Montijo de la Universidad de Sonora, que dio gran apoyo moral y académico para el desarrollo de esta investigación.

Fusulínidos del Pérmico de Cerro Prieto, Centro-Oeste de Sonora, México

Familia Fusulinidae von Möller, 1878

Género *Skinnerella* Coogan, 1960 emend.
Skinner, 1971

Especie tipo *Parafusulina schucherti* Dunbar y
Skinner, 1937, p. 672-674, lám. 64, figs. 9-12

Paraskinnerella brooksensis Ross, 1960
(Fig. 4, a – j, Tabla II)

1960 *Parafusulina brooksensis* Ross, p. 129,
lám. 20, figs. 7-14; lám. 21, figs. 1-4, 6

1961 *Parafusulina brooksensis* Ross, Robinson,
p. 136-137, lám. 19, figs. 13-15

1992 *Paraskinnerella* cf. *P. brooksensis* Pérez-
Ramos, p. 35, lám. 7, figs. 4-5.

2000 *Paraskinnerella brooksensis* (Ross) Vachard
et al., figs. 8-11.

Descripción. Concha pequeña, fusiforme, con pendientes laterales ligeras y los polos puntiagudos con una longitud de 6.10 a 8.4 mm y 2.1 a 3.2 mm de diámetro en 7 a 8 vueltas. Prolóculo de pared delgada, con un diámetro externo de 110 a 340 micras, coronado de diminutos comata. Las vueltas internas de forma elíptica muestran un enrollamiento suelto y un crecimiento uniforme y gradual. La espiroteca es delgada en la primera vuelta, con un rango de 0.020 mm a 0.120 mm en la última. El plegamiento de los septa es intenso, pero espaciado, principalmente en la porción media de la concha. En general los septa son altos y cortos distribuidos irregularmente. El túnel es angosto e irregular. Frenotecas presentes, pero no son comunes. Depósitos secundarios densos a lo largo del eje medio de la concha y revistiendo la mayor parte de los septa.

Ocurrencia. La especie descrita se presentó con cierta abundancia en calizas recristalizadas, ligeramente silicificadas incluyendo encrinita, packstone y grainstone de las localidades: Cantera 1, Yaqui C y Yaqui M en Cerro Prieto y en Sierra Santa Teresa 2. Uni-Son 208. Uni-Son 205-207; Uni-Son 256-262. Algunos especímenes se recolectaron en la parte media de la Sierra Santa Teresa.

Edad. Leonardiano, como *Paraskinnerella brooksensis* descrita de Texas (Ross, 1960).

Parafusulina vachardi sp. nov.

(Fig. 5, a – f, Tabla III)

Diagnosis. Concha grande, fusiforme con la pendiente lateral convexa, a veces irregular, extremos su-

bredondeados, con una longitud de 11.2 a 14.2 mm y 3.5 a 4.2 mm de diámetro en 7 1/2 vueltas. Prolóculo de pared gruesa, mide de 320 a 480 micras, coronado de diminutos comata. Vueltas internas abiertas, aumentando gradualmente en tamaño con una altura uniforme. La espiroteca varía de 0.020 mm en las primeras vueltas a 0.120 mm en las últimas, con una querioteca alveolar. Septa intensamente plegados, siendo la mayoría cortos y anchos, a veces espaciados, principalmente en las áreas del túnel, pero formando camarillas en las regiones polares. Depósitos secundarios en la región media irregularmente distribuidos. Frenoteca incipiente. Cunículi bien desarrollado en las últimas vueltas.

Discusión. Especímenes de *Parafusulina vachardi* se comparan con *P. (Skinnerella) speciosa* Skinner, 1971 del Leonardiano de Texas, pero esta especie es considerablemente más grande, con un mayor número de vueltas y frenotecas bien desarrolladas. *P. sapperi* (Staff) del Wolfcampiano de Centroamérica (Dunbar, 1939) es considerablemente más grande y gruesa y sin comata. *P. deltoides* Ross, 1960 es más pequeña y con notables frenotecas.

Ocurrencia. Sólo algunos especímenes regularmente preservados se encontraron en calizas parcialmente recristalizadas (packstone) cerca de la parte media de la sección, en la localidad Yaqui D, en Cerro Prieto, asociados a *Parafusulina buitronae*. Holotipo: Uni-Son 211. Uni-Son 212-216.

Edad. No obstante que el alcance del género *Parafusulina* es del Leonardiano al Guadalupiano, se considera que la especie con formas macroesféricas y microesféricas de tamaño moderado, (menores de 18 o 20 mm de largo) pertenecen al Leonardiano, ya que las formas más grandes o gigantes (mayores de 18 mm) pertenecen al Guadalupiano (Skinner, 1971). La especie nueva descrita se consideró como perteneciente al género *Parafusulina* con base en las características generales de forma, tamaño y estructuras internas (presencia de cunículi), por lo se le asignó perteneciente a rocas del Leonardiano (Dunbar & Skinner, 1937; Skinner, 1971).

Dedicación del nombre específico. Al Dr. Daniel Vachard notable investigador de la Universidad de Lille, Francia, por sus aportaciones al conocimiento de los fusulínidos y de la bioestratigrafía del Paleozoico de México.

Parafusulina buitronae sp. nov.

(Fig. 5, g – j, Tabla II)

Diagnosis. Concha mediana, elongada a subcilíndrica, con los extremos subredondeados, con una longitud de 9.2 a 12.3 mm y 3.0 mm de diámetro en 6 o 7 vueltas. Prolóculo pequeño con un rango de 210 a 260 micras. Las vueltas iniciales de forma elíptica, aumentan de tamaño de manera uniforme, con los extremos ligeramente puntiagudos. El plegamiento de los septa es intenso, pero espaciado en las áreas medias de la concha, formando camarillas en los extremos. Espiroteca varía de 0.010 en las primeras vueltas a 0.100 mm en la última. Túnel amplio, pero irregular. Cuniculi presentes en la parte central. Depósitos secundarios a lo largo del eje de la concha irregularmente distribuidos y cubriendo la cima de los septa.

Discusión. Esta especie es similar a *Parafusulina skinneri* Dunbar, 1939 (Leonardiano) del noreste de Sonora: sólo que es ligeramente más grande y gruesa con el prolóculo más grande.

Ocurrencia. Sólo dos especímenes bien preservados se encontraron en calizas parcialmente recristalizadas (packstone) en la localidad Yaqui D de Cerro Prieto. Holotipo: Uni-Son 220. Uni-Son 217-219.

Edad. La similitud con una especie de edad Leonardiana (Dunbar, 1939) permite suponer que *P. buitronae* pertenece a tal edad.

Dedicación del nombre específico. A la Dra. Blanca Estela Buitrón Sánchez, paleontóloga mexicana, quien ha estudiado con gran acierto los crinoides del Paleozoico y Mesozoico de varias localidades de México.

Género *Cuniculinella* Skinner y Wilde, 1965

Especie tipo: *Cuniculinella tumida* Skinner y Wilde, 1965

Cuniculinella yaquiensis sp. nov.

(Fig. 6, a - g; Fig. 7, a - j Tabla IV)

Diagnosis. Concha mediana, inflada a subglobular con los extremos extendidos, subredondeados y/o puntiagudos, pendientes laterales convexas y cóncavo-convexas en 6 a 7 vueltas, con una longitud de 5.6 a 9.8 mm y 2.7 a 4.4 mm de diámetro. Prolóculo de pared gruesa, mide de 260 a 380 micras de diámetro externo, rodeado de diminutos comata. Primeras vueltas de forma fusiforme seguidas por un rápido aumento en la altura de las vueltas. La espiroteca es gruesa con un rango de 0.100 a 0.120 y 0.140 mm de espesor en la primera y últimas vueltas. Querioteca finamente alveolar. El plegamiento de los septa es intenso, princi-

palmente en el eje, formando camarillas en los polos, pero espaciado en las áreas del túnel y últimas vueltas. Los septa son cortos y redondeados, elongados y a veces rectangulares. Cuniculi bien desarrollados en las últimas vueltas. Depósitos secundarios ligeros que revisten la mayor parte de los septa, principalmente la cima. Frenotecas ligeramente desarrolladas. Túnel poco visible.

Discusión. *Cuniculinella yaquiensis* es semejante a *C. tumida* Skinner y Wilde, 1965, de la Formación Caliza McCloud (Wolfcampiano) de California, en la forma general de la concha, tamaño y algunos rasgos internos, pero difiere en que esta especie muestra las vueltas internas más esféricas, las áreas polares más pequeñas y frenotecas muy bien desarrolladas. *Schwagerina rotunda* Skinner & Wilde, 1965 de la misma área, es más pequeña y las pendientes laterales son más convexas y con ausencia de cuniculi. *S. turgida* Skinner & Wilde, 1965, también de la misma área, muestra más número de vueltas, es más ancha, con el plegamiento septal más intenso y sin cuniculi. *S. corpulenta* Skinner y Wilde, 1965 de la misma área, es ligeramente más pequeña, pero más ancha, con plegamiento septal más intenso y sin cuniculi.

Se observaron formas gerónticas (es decir individuos seniles) semejantes a las descritas por (Beede y Kniker, 1924) como una continua expansión del estado final del crecimiento de la concha, y vueltas cíclicas continuas, originando septos y paredes más gruesas así como cámaras septales más angostas.

Ocurrencia. *Cuniculinella yaquiensis* es muy abundante en calizas parcialmente recristalizadas (packstone y grainstone) en el área de Cerro Prieto (localidades cantera 1, cantera 2, Yaqui A, Yaqui M, Yaqui O1 y Yaqui O3), asociada a *Paraskinnerella brooksensis*. Holotipo Uni-Son 276. Uni-Son 277-296.

Edad. *Cuniculinella* se reporta en sedimentos del Wolfcampiano (Skinner y Wilde, 1965) y especies de *Parafusulina* moderadamente grandes y depósitos axiales ligeros sugieren rocas del Pérmico Inferior (Leonardiano) (Skinner, 1971).

Dedicación del nombre específico. Nombre de un grupo indígena en el Estado de Sonora y que fue tomado por la cementera La Yaqui donde se recolectó la mayor parte del material descrito en este estudio.

CONCLUSIONES

Las rocas paleozoicas de la Unidad 6 de la sección 1 de Stewart *et al.* (1977) en la localidad de Cerro

Prieto, al este de Hermosillo, contienen fusulínidos del Pérmico Inferior (Leonardiano-Wolfcampiano) depositados en un ambiente de plataforma marina. Se describen cuatro especies nuevas incluyendo: *Cuniculina yaquiensis* sp. nov. la cual se compara con especies del Wolfcampiano-Leonardiano descritas de la Caliza McCloud del norte de California, EUA (Skinner and Wilde, 1965); *Skinnerella montijoae* sp. nov., se relaciona con especies descritas de rocas del Leonardiano de América Central y Sonora, México (Thompson and Miller, 1944; Dunbar, 1939; Pérez, 1992, 2002); *Parafusulina vachardi*, es similar a especies de Texas, EUA y América Central (Skinner, 1971; Dunbar, 1939); *P. buitron* Dunbar & Skinner, 1937ae sp. nov. se compara con especies descritas de Sonora (Dunbar, 1939). *Skinnerella diabloensis* Dunbar & Skinner, 1937 y *Paraskinnerella brooksensis* Ross, 1960 corresponden a especies originalmente descritas para rocas del Leonardiano de Texas, EUA (Dunbar and Skinner, 1937; Ross, 1960). Los fusulínidos presentes en esta área muestran una afinidad cercana en edad a las formas descritas en California y Texas, EUA, y representan la fauna de fusulínidos del área suroeste de Sonora.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su profundo reconocimiento al personal Administrativo del Departamento de Geología de la Universidad de Sonora por su apoyo en el desarrollo de este trabajo y al Dr. Merlynd Nestell de la Universidad de Arlington en Texas, Estados Unidos por permitir el uso del laboratorio para llevar a cabo las secciones delgadas así como la consulta de bibliografía para la identificación de los fósiles.

Se agradece al M. en C. Porfirio Sosa y al Geól. Juan Miguel Zúñiga por la edición del texto incluyendo las tablas y figuras; y al Geól. Jese Urrutia para llevar a cabo la orientación de los fusulínidos en sección delgada.

También se reconoce el apoyo financiero de los Proyectos CONACYT No. 3520, CONACYT No.165826, UNAM, DGAPA-PAPIIT No. 105012 y del Proyecto de Investigación para Cuerpos Académicos de la DCEN 2005.

Los autores agradecen las correcciones necesarias y revisión final del manuscrito a la Dra. Blanca E. Buitrón del Instituto de Geología, UNAM y al Dr. Daniel Vachard de la Universidad de Ciencias y Tecnologías de Lille, Francia.

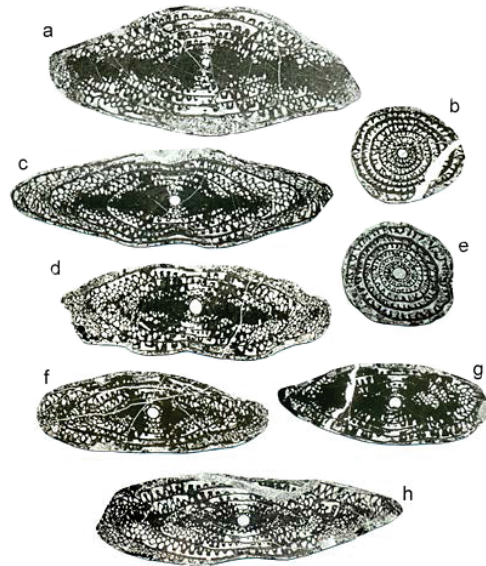


Figura 2. Fusulínidos de Cerro Prieto, centro oeste de Sonora (todas las figuras 10x). Localidad Yaqui H. a – h, *Skinnerella diabloensis* parte media del camino de terracería en la cantera. a. Sección longitudinal. Uni-Son 224 (1). b. Sección transversal. Uni-Son 225. c. Sección longitudinal. Uni-Son 226 (2). d. Sección longitudinal. Uni-Son 227 (3). e. Sección transversal Uni-Son 228. f. Sección longitudinal. Uni-Son 229. g. Localidad Yaqui O Sección longitudinal. Uni-Son 230. (4). h. Sección longitudinal. Uni-Son 231 (5).

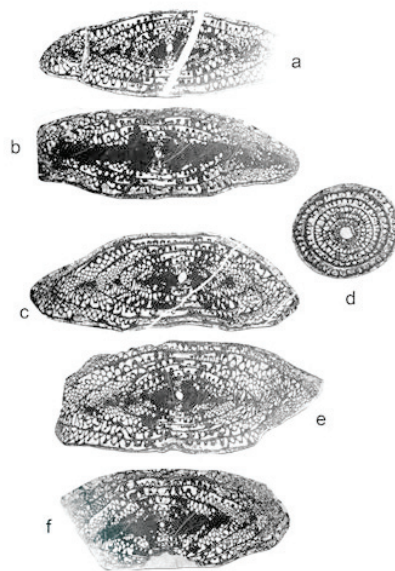


Figura 3. Fusulínidos de Cerro Prieto oeste de Sonora (todas las figuras 10x). Localidad Yaqui H., a y b. Formas microesféricas (?) de *Skinnerella diabloensis* a. Sección longitudinal. Uni-Son 232 (1). b. Sección longitudinal. Uni-Son 233 (2). *S. montijoae* n.sp., c – f. c. Sección longitudinal. Uni-Son 234 (1). d. Sección transversal. Uni-Son 235. e. Holotipo. Sección longitudinal. Uni-Son 236 (2). f. Sección longitudinal. Uni-Son 237 (3).

Figura 4. Fusulínidos de Cerro Prieto oeste de Sonora y Sierra Santa Teresa (todas las figuras 10x). Localidad Yaqui C. Parte superior del camino de terracería a - j.

- a. *Para Skinnerella brooksensis*. Sección longitudinal Uni-Son 206. b. Sección longitudinal. Uni-Son 205. c. Localidad Yaqui M Sección longitudinal Uni-Son 256 (2). d. Sección transversal Uni-Son 257. e. Sección longitudinal Uni-Son 258 (6). f. Sección transversal Uni-Son 261. g. Sección longitudinal Uni-Son 260. h. Sección transversal, Unison 259. i. Sección longitudinal Localidad Santa Teresa 2 Uni-Son 208. j. Sección longitudinal Localidad Yaqui M 262 (3).

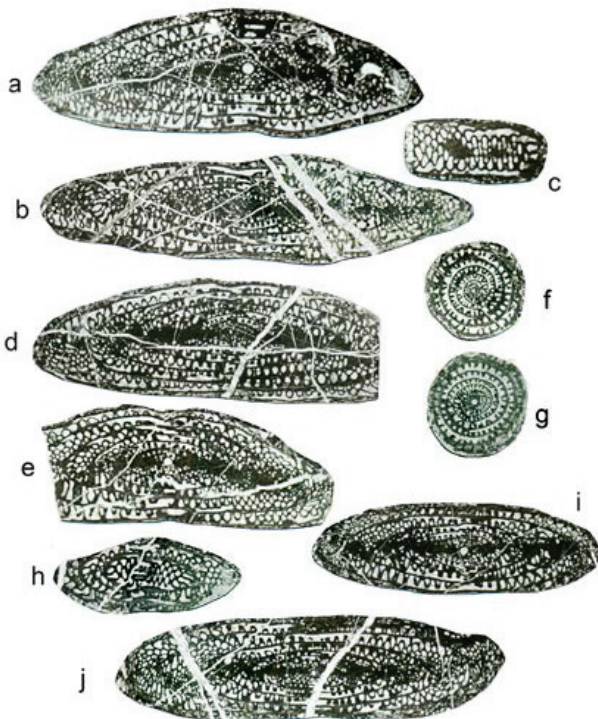
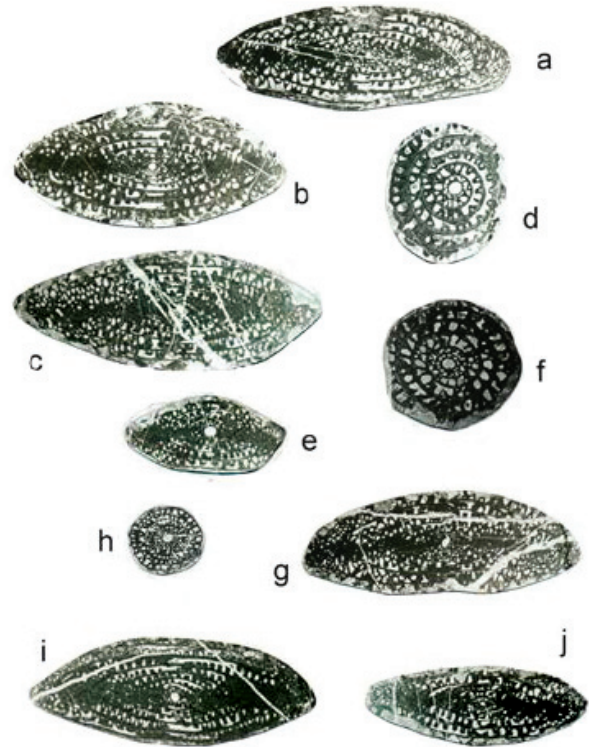


Figura 5. Fusulínidos de Cerro Prieto oeste de Sonora (todas las figuras 10x). Localidad Yaqui D. Parte superior del camino de terracería. a - f, *Parafusulina vachardi* nov. sp.

- a. Holotipo. Sección longitudinal Uni-Son 211 (1). b. Sección longitudinal (Uni-Son 212). c. Sección tangencial, mostrando cunículos Uni-Son 213. d. Sección longitudinal Uni-Son 214 (3). e. Sección longitudinal Uni-Son 215 (4). f. Sección transversal Uni-Son 216 (4).

- P. buitronae*, g - j, g. Holotipo. Sección longitudinal Uni-Son 217 (1). h. Sección transversal Uni-Son 218. i. Sección tangencial mostrando cunículos Uni-Son 219. j. Sección longitudinal Uni-Son 220.

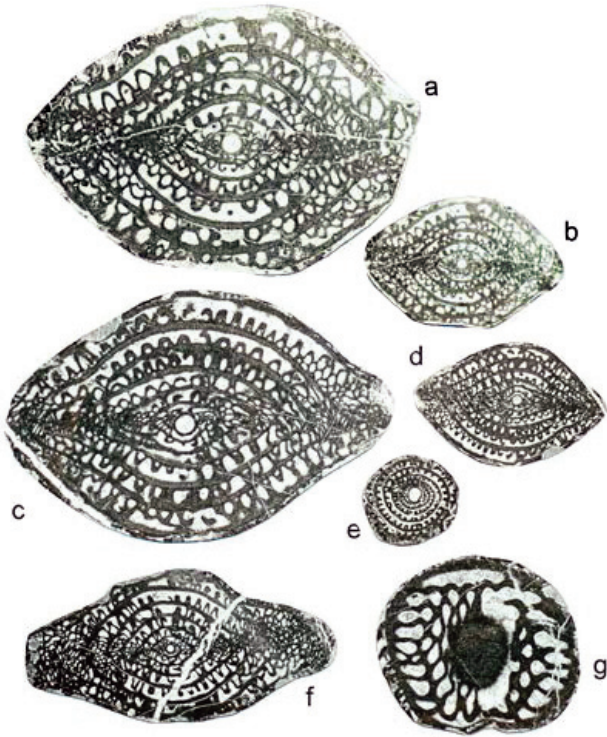
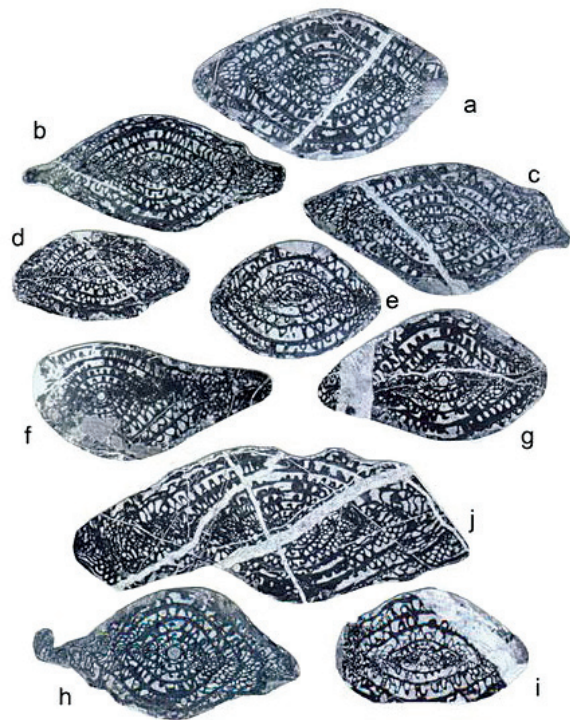


Figura 6. Fusulínidos de Cerro Prieto oeste de Sonora Localidad Cantera 1 Cima del camino de terracería, a – g, *Cuniculinella yaquiensis* n.sp. a. Sección longitudinal 20x Uni-Son 276. b. mismo ejemplar (10x). c. Holotipo. Sección longitudinal 20x Uni-Son 277. d. mismo ejemplar (10x). e. Sección transversal Uni-Son 278. f. Sección longitudinal Uni-Son 279. g. Sección tangencial 20x Uni-Son 280.

Figura 7. Fusulínidos de Cerro Prieto oeste de Sonora (todas las figuras 10x). Localidad Yaqui O3, base del camino de terracería, a - j. *Cuniculinella yaquiensis* nov. sp. a. 3.9. sección longitudinal Uni-Son 287, 288 y 289. Localidad Yaqui O1, b. 5.8. sección longitudinal Uni-Son 290, 291 y 292. d. localidad Yaqui M parte media del camino de terracería. sección longitudinal, Uni-Son 293. f. Localidad Yaqui A parte superior del camino de terracería sección longitudinal Uni-Son 294. g. Localidad Yaqui O, base del camino Uni-Son 295 (3). 10. Localidad Yaqui A sección longitudinal Uni-Son 296. h y j, especies gerónticas (seniles).



especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yaqui H (1)	13.66	5.20	400	0.38	0.64	0.87	1.22	1.52	2.00	2.24	-	-	1.02	1.60	2.30	3.12	4.00	5.22	6.90	-	-	0.20	0.26	0.22	0.33	0.31	0.44	0.30	-	-
Yaqui H (2)	13.66	4.20	530	0.44	0.67	0.89	1.10	1.31	1.63	2.10	-	-	1.05	1.79	2.48	3.20	3.95	5.43	6.99	-	-	0.2	0.23	0.22	0.22	0.21	0.31	0.47	-	-
Yaqui H (3)	11.62	3.62	680	0.60	0.90	1.80	1.40	1.76	1.88	-	-	0.68	1.42	2.58	3.68	4.69	5.76	-	-	0.12	0.45	0.32	0.36	0.31	0.38	-	-	-		
Yaqui H (4)	11.10	3.40	680	0.44	0.67	0.88	1.18	1.44	1.64	1.78	-	-	0.58	1.34	2.23	2.89	3.80	6.03	-	-	0.16	0.23	0.20	0.31	0.26	0.20	-	-	-	
Yaqui H (5)	13.50	3.62	550	0.33	0.47	0.69	0.89	1.19	1.43	1.83	-	-	0.54	1.18	2.18	2.88	3.56	5.43	6.40	-	-	0.15	0.22	0.20	0.29	0.24	0.39	-	-	-
Yaqui O1	9.20	3.30	660	0.40	0.73	0.98	1.26	1.58	1.87	-	-	0.80	1.57	2.48	3.28	3.91	-	-	-	-	0.18	0.34	0.24	0.28	0.30	0.26	-	-	-	
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Yaqui H (1)				9	18	23	27	33	39	43	45	-	0.32	0.58	0.76	1.06	1.36	1.70	-	-	0.020	0.060	0.040	0.080	0.100	0.120	0.080	-	-	
Yaqui H (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16	0.29	0.40	0.51	0.65	0.77	-	-	0.040	0.050	0.060	0.080	0.100	0.120	0.090	-	-	
Yaqui H (3)				18	28	32	39	40	44	47	-	-	-	0.12	0.20	0.48	0.62	0.94	1.05	-	-	0.060	0.060	0.070	0.090	0.100	0.100	-	-	-
Yaqui H (4)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.54	0.75	0.93	1.16	-	-	0.050	0.040	0.060	0.090	0.090	0.120	-	-	-	
Yaqui H (5)				15	26	28	32	38	-	-	-	-	-	0.21	0.34	0.50	0.65	0.80	-	-	0.020	0.030	0.040	0.060	0.050	0.100	0.120	-	-	
Yaqui O1				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23	0.32	0.70	0.91	-	-	-	-	0.020	0.020	0.040	0.060	0.080	0.080	-	-	-
especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yaqui H (1)	10.30	3.84	230	0.40	0.58	0.82	1.12	1.40	1.64	-	-	0.90	1.44	2.00	2.98	3.88	4.58	5.64	-	-	0.18	0.18	0.22	0.30	0.29	0.27	-	-	-	
Yaqui H (2)	11.50	4.10	300	0.32	0.60	0.69	0.94	1.17	1.48	1.66	-	-	0.84	1.48	2.10	3.28	4.28	5.56	5.96	-	-	0.09	0.18	0.18	0.26	0.20	0.31	0.45	-	-
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Yaqui H (1)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	0.36	0.54	0.78	1.08	1.28	1.64	-	-	0.010	0.020	0.020	0.040	0.060	0.100	-	-	-
Yaqui H (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.32	0.68	0.87	1.17	1.47	1.68	-	-	0.015	0.020	0.030	0.060	0.070	0.100	0.100	-	-

Tabla I. *Skinnerella diabloensis*

Paraskinnerella brooksensis

especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cantera 1	7.50	3.20	280	0.20	0.28	0.42	0.58	0.80	1.06	1.36	1.58	-	0.22	0.48	0.80	1.18	1.76	2.54	3.30	4.12	-	0.06	0.08	0.16	0.18	0.22	0.26	0.32	0.2	-
Sta. Teresa 2	7.62	2.74	280	0.24	0.40	0.58	0.78	1.02	1.24	-	-	0.44	0.84	1.10	1.68	2.30	3.34	4.18	-	-	0.08	0.14	0.18	0.2	0.24	0.22	-	-	-	
Yaqui C	7.82	2.64	180	0.18	0.20	0.44	0.70	1.00	1.24	-	-	0.40	0.66	1.04	1.72	2.42	2.98	3.94	-	-	0.09	0.12	0.12	0.20	0.30	0.24	-	-	-	
Yaqui M (2)	7.96	2.80	300	0.20	0.22	0.32	0.44	0.52	0.66	0.80	1.10	-	0.43	0.66	0.84	1.22	1.68	2.28	3.18	3.90	-	0.06	0.02	0.08	0.12	0.08	0.14	0.14	0.30	-
Yaqui M (3)	6.10	2.10	110	0.08	0.12	0.24	0.38	0.56	0.90	-	-	0.40	0.52	1.02	1.54	2.70	3.06	-	-	0.06	0.04	0.10	0.13	0.18	0.36	-	-	-		
Yaqui M (4)	8.40	3.20	340	0.26	0.40	0.56	0.74	0.96	1.18	1.36	-	-	0.42	0.70	1.06	1.62	2.28	3.10	3.60	-	-	0.02	0.16	0.14	0.18	0.20	0.23	0.17	-	-
Yaqui M (6)	4.50	2.00	340	0.22	0.30	0.42	0.61	0.82	1.09	-	-	0.44	0.80	1.06	1.56	2.12	2.44	-	-	0.02	0.16	0.14	0.18	0.20	0.23	0.17	-	-		
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Cantera 1				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.20	0.24	0.34	0.46	0.62	0.72	-	-	0.020	0.060	0.040	0.080	0.080	0.120	-	-	-
Sta. Teresa 2				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.12	0.28	0.38	0.50	0.62	-	-	0.020	0.040	0.040	0.060	0.100	0.080	-	-	-	
Yaqui C				7	12	20	28	39	45	-	-	-	-	0.06	0.21	0.36	0.48	0.68	-	-	0.010	0.010	0.015	0.020	0.050	0.080	0.080	-	-	
Yaqui M (2)				8	19	34	50	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.020	0.020	0.030	0.040	0.080	0.080	-	-	
Yaqui M (3)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.010	0.020	0.020	0.060	0.080	-	-	-	
Yaqui M (4)				7	18	36	48	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.020	0.040	0.040	0.040	0.050	0.060	-	-	-	
Yaqui M (6)				5	12	24	39	52	65	-	-	-	-	0.22	0.32	0.44	0.56	-	-	-	-	0.010	0.020	0.040	0.040	0.040	0.060	-	-	-

***Parafusulina buitronae* n. sp.**

especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yaqui D (1)	9.20	3.10	260	0.32	0.46	0.72	0.93	1.19	1.48	-	-	0.76	1.06	1.62	2.58	3.82	4.56	-	-	0.19	0.13	0.26	0.20	0.28	0.28	-	-	-		
Yaqui D (2)	12.30	3.06	210	0.15	0.31	0.43	0.59	0.81	1.04	1.36	1.67	-	0.22	0.64	1.02	1.80	2.38	3.62	3.80	4.76	5.42	0.04	0.12	0.11	0.12	0.21	0.31	0.31	-	-
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Yaqui D (1)				7	18	24	32	45	52	59	-	-	-	0.08	0.20	0.38	0.52	-	-	-	-	0.015	0.020	0.040	0.050	0.080	0.100	-	-	-
Yaqui D (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.30	0.44	0.62	0.84	-	-	0.010	0.020	0.040	0.050	0.080	0.090	0.100	0.100	-	

Tabla II. *Paraskinnerella brooksensis* y *Parafusulina buitronae* sp. nov.

Fusulínidos del Pérmico de Cerro Prieto, Centro-Oeste de Sonora, México

Parafusulina vachardi n. sp.

especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yaqui D (1)	13.95	4.20	480	0.36	0.56	0.88	1.09	1.35	1.72	1.91	-	-	0.50	1.04	1.82	2.50	3.12	4.54	5.58	-	-	0.10	0.20	0.31	0.20	0.26	0.38	0.20	-	-
Yaqui D (2)	14.20	3.30	120	0.16	0.26	0.39	0.57	0.72	1.00	1.24	1.68	-	0.28	0.63	1.10	1.74	2.54	3.48	5.74	7.42	-	0.04	0.10	0.12	0.19	0.20	0.23	0.24	0.32	-
Yaqui D (3)	11.20	3.58	110	0.14	0.24	0.36	0.60	0.78	0.98	1.36	1.58	-	0.42	0.64	1.10	2.00	2.88	3.90	4.50	5.40	-	0.02	0.10	0.12	0.24	0.20	0.20	0.38	0.18	-
Yaqui D (4)	9.20	3.82	320	0.20	0.30	0.44	0.61	0.91	1.28	1.57	1.80	-	0.46	0.76	1.38	1.86	2.58	4.12	5.00	5.60	-	0.06	0.10	0.18	0.16	0.30	0.28	0.34	0.30	-
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Yaqui D (1)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	0.46	0.76	1.08	-	-	0.020	0.030	0.040	0.060	0.080	0.100	0.080	-	-
Yaqui D (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	0.28	0.42	0.58	-	-	0.015	0.015	0.020	0.040	0.060	0.100	0.100	0.130	-
Yaqui D (3)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.015	0.015	0.020	0.060	0.060	0.100	0.080	0.090	-
Yaqui D (4)				9	21	28	34	40	44	50	-	-	-	-	0.32	0.46	0.68	0.86	1.12	-	-	0.020	0.040	0.050	0.060	0.060	0.080	0.080	0.080	-

Skinnerella montjoae n. sp.

especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yaqui H (1)	12.40	4.20	440	0.48	0.60	0.84	1.18	1.50	1.60	2.06	-	-	1.10	1.58	2.12	2.88	3.30	5.26	6.86	-	-	0.24	0.12	0.28	0.3	0.32	0.3	0.28	-	-
Yaqui H (2)	11.50	5.10	280	0.30	0.42	0.64	0.88	1.41	1.70	2.20	2.41	-	0.84	1.24	1.86	2.72	4.08	4.72	5.92	6.50	-	0.06	0.08	0.22	0.23	0.56	0.3	0.33	0.40	-
Yaqui H (3)	9.20	4.40	230	0.24	0.40	0.66	0.97	1.30	1.70	2.12	-	-	0.54	1.20	1.70	2.42	3.20	4.12	4.60	5.30	-	0.10	0.15	0.28	0.32	0.34	0.41	0.38	-	-
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Yaqui H (1)				12	19	25	30	34	39	44	47	-	0.80	0.82	1.12	1.40	1.72	2.08	2.32	-	-	0.020	0.040	0.070	0.080	0.120	0.120	0.100	-	-
Yaqui H (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.18	0.38	0.60	0.78	1.00	-	-	-	0.020	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.100	0.100	-
Yaqui H (3)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	0.60	0.86	1.81	1.58	-	-	-	-	0.015	0.020	0.040	0.060	0.080	0.070	0.100	-	-

Tabla III. *Parafusulina vachardi* sp. nov.

Cuniculinella yaquiensis n. sp.

especimen	vuelta #			radio vectorial									longitud media									altura de vuelta								
	L	D	Prol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cantera 1 (1)	6.10	4.20	360	0.31	0.48	0.81	1.20	1.64	2.02	-	-	-	0.82	1.05	1.44	1.95	2.95	4.12	-	-	-	0.12	0.13	0.32	0.40	0.42	0.40	-	-	-
Cantera 1 (2)	6.10	4.26	270	0.21	0.41	0.71	1.12	1.49	1.81	2.11	-	-	0.31	1.01	1.43	1.88	2.12	2.68	3.98	-	-	0.06	0.25	0.25	0.43	0.35	0.32	0.30	-	-
Cantera 1 (3)	6.10	3.86	360	0.30	0.48	0.67	1.03	1.37	1.76	-	-	-	0.52	1.14	1.55	2.10	2.68	3.02	-	-	-	0.12	0.18	0.22	0.34	0.34	0.40	-	-	-
Cantera 1 (4)	5.80	3.50	280	0.22	0.44	0.76	1.08	1.44	1.88	-	-	-	0.31	0.74	1.24	1.68	2.30	2.95	-	-	-	0.09	0.22	0.30	0.31	0.36	0.44	-	-	-
Cantera 2 (1)	5.60	3.27	260	0.24	0.40	0.68	1.08	1.38	1.40	-	-	-	0.24	0.98	1.18	1.78	2.24	2.60	-	-	-	0.08	0.16	0.26	0.40	0.29	0.34	-	-	-
Cantera 2 (2)	9.82	4.42	320	0.29	0.48	0.94	1.28	1.76	2.14	-	-	-	0.33	0.66	1.36	2.52	3.16	3.68	4.86	-	-	0.12	0.18	0.36	0.44	0.49	0.40	-	-	-
Yaqui M	5.80	2.76	260	0.30	0.38	0.76	1.10	1.41	-	-	-	-	0.34	0.65	1.30	1.88	2.73	-	-	-	-	0.10	0.16	0.34	0.73	1.04	-	-	-	-
Yaqui O1	8.10	4.10	300	0.17	0.40	0.77	1.10	1.51	1.76	-	-	-	0.41	0.83	1.20	2.14	2.62	2.94	-	-	-	0.09	0.13	0.35	0.33	0.42	0.26	-	-	-
Yaqui O3 (1)	9.25	3.89	340	0.32	0.58	0.97	1.39	1.74	2.02	-	-	-	0.64	1.20	1.60	1.42	3.10	4.54	-	-	-	0.2	0.24	0.40	0.42	0.35	0.29	-	-	-
Yaqui O3 (2)	6.56	4.22	260	0.18	0.28	0.58	0.92	1.54	2.10	-	-	-	0.20	0.72	1.22	1.94	2.58	3.22	-	-	-	0.06	0.08	0.28	0.36	0.60	0.58	-	-	-
Yaqui O3 (3)	8.80	5.06	400	0.40	0.72	1.12	1.52	1.98	2.40	-	-	-	0.68	1.08	1.70	2.06	2.70	3.58	4.51	-	-	0.2	0.3	0.40	0.40	0.44	0.40	-	-	-
Yaqui O1 (1)	9.50	4.00	260	0.22	0.36	0.95	1.31	1.71	2.04	-	-	-	0.18	0.50	0.90	0.66	2.14	2.90	5.12	-	-	0.08	0.12	0.28	0.30	0.38	0.40	0.32	-	-
Yaqui O1 (2)	6.20	3.88	180	0.12	0.20	0.78	1.14	1.74	2.12	-	-	-	0.36	0.67	1.18	1.86	2.41	3.12	-	-	-	0.06	0.12	0.18	0.38	0.34	0.82	0.40	-	-
Yaqui A	8.50	6.82	320	0.28	0.44	0.72	1.00	1.30	1.78	-	-	-	0.20	0.62	0.90	1.28	1.84	2.32	3.20	4.00	5.28	0.16	0.2	0.26	0.30	0.30	0.40	-	-	-
				conteo septal acumulativo									anchura del túnel									espesor de pared (espiroteca)								
Cantera 1 (1)				11	16	20	25	32	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.040	0.060	0.120	0.140	0.140	0.080	-	-	-
Cantera 1 (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.015	0.060	0.100	0.160	0.170	0.180	0.120	-	-
Cantera 1 (3)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.070	0.060	0.080	0.130	0.140	0.130	-	-	-
Cantera 1 (4)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.040	0.060	0.100	0.120	0.140	0.130	-	-	-
Cantera 2 (1)				13	16	18	22	26	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.030	0.040	0.080	0.150	0.120	0.140	-	-	-
Cantera 2 (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.3	0.48	0.79	0.94	-	-	-	-	0.010	0.080	0.100	0.120	0.120	0.120	-	-	-
Yaqui M				11	19	21	24	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.030	0.040	0.060	0.100	0.100	-	-	-	-
Yaqui O1				9	17	20	22	29	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.060	0.040	0.090	0.090	0.130	0.100	-	-	-
Yaqui O3 (1)				9	18	20	27	35	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.050	0.100	0.140	0.140	0.150	0.122	-	-	-
Yaqui O3 (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.015	0.020	0.080	0.100	0.120	0.160	-	-	-
Yaqui O3 (3)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.040	0.080	0.100	0.120	0.140	0.150	0.110	-	-
Yaqui O1 (1)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.020	0.030	0.080	0.090	0.100	0.160	0.050	-	-
Yaqui O1 (2)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.020	0.040	0.080	0.080	0.150	0.120	-	-
Yaqui A				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.140	-	-

Tabla IV. *Cuniculinella yaquiensis* sp. nov.

LITERATURA CITADA

- Beede, J., Kniker, H., 1924, Species of the Genus *Schwagerina*, and their stratigraphic significance: University of Texas, Bulletin, núm. 2433, 96 p.
- Buitrón, B.E., Vachard, D., Almazán, E., Palafox, J.J., 2012, Una secuencia cratónica del Carbonífero al Pérmico Inferior en los cerros El Tule, noreste de Sonora, México: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 29(1), 39-62.
- Coogan, A., 1960, Stratigraphy and paleontology of the Permian Nosoni and Dekkas Formation (Bollibokka Group): California University Publications in Geological Sciences, 36 (5), 243-316.
- Dunbar, C., 1939, Permian fusulinids from Sonora: Geological Society Bull., 50, 1745-1760.
- Dunbar, C., Skinner, J.W., 1937, Permian Fusulinidae of Texas in: The Geology of Texas, vol. III, Part 2: The University of Texas Bulletin, 3701, 518-825.
- Eichwald, C.E. von, 1830, Zoologia specialis. Vilnae: D.E. Eichwaldus, 2, 1-323.
- Flügel, E., 1982, Microfacies Analysis of Limestones, Translated by Christenson, K.: Springer-Verlag, 633 pp.
- Flügel, E., 2004, Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application: Berlín, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 976 pp.
- Leven, E., 1997, Permian stratigraphy and fusulinida of Afghanistan with their Paleogeographic and Paleotectonic implications, Stevens, C. and Baars, D. (eds.) Shalashilina, T. translator: Boulder Colorado, Geological Society of America, Special Paper 316, 145 pp.
- Maginetti, R., Stevens, C., Stone, P., 1988, Early Permian Fusulinids from the Owens Valley Group, east central California: Geological Society of America, Special Paper 217, 61 pp.
- Loeblich, A., Tappan, H. 1964, Treatise on Invertebrate Paleontology, Protista, 1 y 2: Geological Society of America and University of Kansas Press, 900 pp.
- Miklukho-Maclay, A.D., 1953, K sistematike Archaediscidae: Ezhegodnik Vses. Paleont. Obshch., 14, 1948-1953.
- Noll, J.H., 1981, Geology of the Picacho Colorado area, northern Sierra de Cobachi, central Sonora, Mexico Flagstaff, Arizona: Northern Arizona University, Tesis de Maestría, 165 pp.
- Peiffer, F., 1987, Biostratigraphic study of Paleozoic rocks of Northeastern and central Sonora: Paris, France, Universidad de Paris, Tesis de Doctorado, 109 pp.
- Pérez-Ramos, O., 1992, Permian biostratigraphy and correlation between Southeast Arizona and Sonora: Boletín del Departamento de Geología de la Universidad de Sonora, 9 (2), 1-74.
- Pérez-Ramos, O., Nestell, M., 2002, Permian fusulinids from Cobachi, central Sonora, Mexico: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 19 (1), 25-37.
- Ross, C., 1960, Fusulinids from de Hess Member of the Leonard Formation, Leonard Series (Permian) Glass Mountains, Texas: Cushman Foundation Foraminiferal Research, Contribution 11, 117-133.
- Ross, C., 1962, Fusulinids from the Leonard Formation (Permian), Western Glass Mountains, Texas: Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Contribution 13, 1-21.
- Ross, C., 1978, Permian fusulinaceans from the St. Elias Mountains, Yukon Territory: Contributions to Canadian Paleontology, Geological Survey of Canada, Bulletin, 267, 65-69.
- Ross, C., 1987, Leonard Series (Permian) Glass Mountains, West Texas, in Cromwell, D. & Mazullo, L. (eds.) The Leonardian Facies in west Texas and SE New Mexico and Guidebook to the Glass Mountains, west Texas: Permian Basin Section Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Publication, 87 (27), 25-33
- Ross, C., 1995, Permian fusulinaceans in Scholle, T., Perry, O.(eds.), The Permian of northern Pangea, v.I, Paleogeography, Paleoclimates, Stratigraphy, Springer-Verlag, 167-185.
- Skinner, J.W., 1971, New Lower Permian fusulinids from Culberson County, Texas: University of Kansas Paleontological Contributions, Paper 53, 10 pp.

Fusulínidos del Pérmico de Cerro Prieto, Centro-Oeste de Sonora, México

- Skinner, J.W., Wilde, G., 1965, Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the Shasta Lake area, northern California: University of Kansas Paleontological Contributions, Paper, Protozoa 6, 98 pp.
- Stevens, C. 1995, A giant Permian fusulinid from east-central Alaska with comparison of all giant fusulinids in western North America: Journal of Paleontology, 69 (5), 805-812.
- Stewart, J., 2005, Evidence for Mojave-Sonora megashear- Systematic left-lateral offset of Neoproterozoic to Lower Jurassic strata and facies, western, United States and northwestern Mexico: Geological Society of America Special Paper, 393, 209-231.
- Stewart, J., Poole, F., Ketner, K., Madrid, R., Roldán, J., Amaya, R., 1990, Tectonics and Stratigraphy of the Paleozoic and Triassic southern margin of North America, Sonora, Mexico, *in* Gherls, G. and Spencer, J. (eds.) The geologic excursions through the Sonoran Desert region, Arizona and Sonora: Arizona Geological Survey Special Paper, 7, 183-202.
- Stewart, J., Amaya, R. 1993, Stratigraphy and structure of Sierra Santa Teresa near Hermosillo, Sonora, Mexico: A preliminary Appraisal, *in* Roldán, J. and Salas, G. (eds.) III Simposio de la Geología de Sonora y áreas adyacentes, Instituto de Geología. Departamento de Geología, 118-119.
- Stewart, J., Amaya, R., Stamm, R., Wardlaw, B., Stanley, G., Stevens, C., 1997, Stratigraphy and regional significance of Mississippian to Jurassic rocks in Sierra Santa Teresa, Sonora, Mexico: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Special issue dedicated to the International Workshop on The Geology of northwestern Sonora, Mexico, 14, 115-135.
- Thompson, M., Miller, A., 1944, The Permian of southernmost Mexico and its fusulinid faunas: Journal of Paleontology, 18(6), 481-506.
- Thompson, M., Miller, A., 1949, Permian fusulinids and cephalopods from the vicinity of the Maracaibo Basin in northern South America: Journal of Paleontology, 23(1), 1-24.
- Vachard, D., Fourcade, E., Romero, J.E., Mendez, J., Cosillo, 1997, Foraminiferes et Algues du Permien du Guatemala: Geobios, 30(6), 745-784.
- Vachard, D., Flores de Dios, A., Pantoja J., Buitrón, B.E., Arellano, J., Grajales, M., 2000, Les fusulines du Mexique, une revue biostratigraphique et paléogéographique: Geobios, 33 (6), 655-679.
- Von Möller, 1878, Die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohelenkalks: Acad. Imper. Sci. St.-Petersbourg, Mém., ser.7, v.25, no. 9, 147 p., 15 pl., 6 fig.