

Sesión Regular

Paleontología

Organizador:
Oscar Carranza

PALEO-1

ROEDORES CAVIOMORFOS (MAMMALIA-RODENTIA), DE LAS FAUNAS DEL BLANCANO DE MÉXICO

Carranza y Castañeda Oscar
Centro de Geociencias, UNAM
carranza@geociencias.unam.mx

La diversidad de mamíferos contenidos en la secuencia sedimentaria del centro de México, han determinado dos edades superpuestas, Henfiliano (Mioceno tardío-Plioceno temprano) y Blancano (Plioceno), (NALMA North American Land Mammals Ages). Las edades radiométricas y el análisis de paleomagnetismo de los sedimentos, han restringido el intervalo de tiempo de los límites de estas edades en 4.8-4.7 Ma (Bell 2004, Flynn et al 2005), en estos límites se documentan importantes eventos; la extinción de los équidos *Nannippus aztecus*, *Neohippus eurystyle*, *Dinohippus mexicanus*, *Astrohippus stockii*, el rinoceróntido *Teleoceras fossiger*, los carnívoros *Machairodus*, *Agriotherium* y *Borophagus secundus*. Los primeros registros de *Equus simplicidens*, *Nannippus peninsulatus* y *Borophagus diversidens*. Entre lo más significativo que ocurrió en estos límites, fue el establecimiento del Puente panameño, evento trascendental en los cambios bióticos ocurridos durante la apertura del puente panameño que dio inicio al Gran Intercambio Biótico entre las Américas (GABI). Se inició en los límites de estas edades, en 4.8-4.7 Ma (Bell 2004, Flynn et al 2005). Este evento trascendental que afecto la flora y fauna de Norteamérica, dio inicio en los límites de estas edades, los registros de inmigrantes neotropicales en sedimentos del Blancano temprano de Guanajuato, lo confirman (Carranza y Miller 2004, Flynn et al 2005). Sin embargo, se considera que los inmigrantes de Guanajuato quedaron confinados en el centro de México (Woodburne 2010). Empero, no hubo barreras biológicas ni geológicas que limitara su desplazamiento hacia las faunas de América del Norte. La falta de investigación al norte de México, es una deficiencia para documentar las rutas de migración recíprocas de mamíferos, del centro de México, hasta las faunas de las grandes planicies de América del Norte. La investigación en la cuenca de Tecolotlán, en los depósitos de gravas y arenas, se colectaron restos de capibaras, mandíbulas, molares inferiores aislados y un fragmento de M3 con 13 prismas completos que han sido referidos a la edad de Blancano tardío-Irvingtoniano. Los resultados del estudio, demuestran caracteres más progresivos (Kraglievich 1930), que los descritos para *Neochoerus cordobai*, colectado en sedimentos del Blancano temprano de Guanajuato, especialmente el segundo prisma del m2, que se encuentra separado en dos laminas individuales, carácter no presente en *N. cordobai* ó en *Neochoerus dichroplax* (Ahearn y Lance, 1980), de la fauna de 111 Ranch, Blancano tardío de Arizona. Los ejemplares de Tecolotlán, se compararon con una mandíbula colectada en los depósitos del Blancano tardío-Irvingtoniano de la fauna del Golfo de San Clara, Sonora, los dos ejemplares comparten los mismos caracteres progresivos, que los hace diferentes de *N. cordobai* y *N. dichroplax*. Esta similitud entre los ejemplares de Tecolotlán y El Golfo, sugieren que pertenecen a una misma población separada casi 2000 Km y que la región occidental de México fue el corredor para los desplazamientos de mamíferos. Esta es la primera evidencia acerca de la posible ruta de migración de los inmigrantes neotropicales, hasta su arribo a las grandes planicies de América del Norte. PAPIIT N109814 -3

PALEO-2

CONDICIONES PALEOAMBIENTALES CON ANÁLISIS PETROGRÁFICOS-ESTRATIGRÁFICOS EN LA FORMACIÓN OLMOS. BARROTERAN, COAHUILA.

Gutiérrez Alejandro Alejandra Guadalupe¹, Gallegos Cruz Roberto Carlos¹, Batista Rodríguez José Alberto¹ y Guajardo Bermea Luis Alberto²
¹Universidad Autónoma de Coahuila, UAdeC
²MINSA
ale_jc1@hotmail.com

Esta investigación se realizó en la zona denominada Cuenca Carbonífera en Barroteran, Coahuila. Consistió en determinar las condiciones paleoambientales de la parte superior de la Formación Olmos, con la ayuda de estudios petrográficos. Donde el tajo "La Soledad" tiene una longitud de 5.46 m, se conforma por lutitas oxidadas y calcáreas con estratificación paralela, arenisca calcárea, dolomita, un manto de carbón con un espesor de 31.25 cm y creta. En algunos casos fueron encontrados restos vegetales fósiles. El tajo "Olmos" tiene un espesor total de 5.35 m, en este tenemos lutitas, areniscas de diferente tamaño de grano. Se tiene carbón en la parte baja del perfil con un espesor de 35 cm. El carbón de estos depósitos proviene de restos vegetales de origen terrestre, principalmente plantas boscosas ricas en celulosa y lignina, generándose en un ambiente donde hubo un factor importante en la preservación de los componentes orgánicos, esto favoreció la carbonificación. Fue la frecuente saturación de agua en los sitios de depósito que dificulto la oxidación de la turba. Esto proporciono condiciones anóxicas bajo la superficie de la turbera. La presencia abundante de Collodetrinita y Collotelinita indican que existieron fluctuaciones en el grado de acidez con respecto a la depositación de los mantos de carbón. Los altos contenidos de Collotelinita pueden estar relacionados con la influencia de agua ricas en calcio, de tal forma que se aceleró la gelificación de la materia orgánica. El ambiente productor de los carbonos fue un ambiente lacustre a un medio palustre. Este ambiente le da características de un carbón de alta calidad, es decir, con pocos detritos y algunas sales. Con los resultados de análisis elementales podemos decir que estos carbonos son

bituminosos, de volatilidad media a baja, por lo cual presenta excelentes cualidades para su transformación en coque. Petrográficamente se observaron macerales muy claramente en los estratos de lutitas calcáreas que contenían materia vegetal, esto puede ser debido a que cuando la materia vegetal estuvo en descomposición para formarse en carbón tal vez quedo atrapada en algunos de esos estratos de lutita. Otra situación es que en determinados estratos de lutita existió una mezcla con materia vegetal y existieron condiciones que preservaron los tejidos de plantas o materia vegetal. Se pudo identificar que el manto de carbón con el que cuentan ambos perfiles es el mismo lo que es conveniente mencionar que los eventos tectónicos no afectaron de manera significativa dichos mantos, mientras que los estratos de lutitas, limolitas es muy común, que en ocasiones presentan plegamientos caóticos. En el perfil del tajo "Olmos" a diferencia del perfil del tajo "La Soledad", no se encontró el estrato de creta, y tampoco se encontraron cambios bruscos en el nivel marino por lo que podemos concluir que pertenece a un ambiente más estable sin tantos cambios internos en la zona.

PALEO-3

RANGO HOGAREÑO DE TRES ESPECIES DE CABALLOS DURANTE EL PLEISTOCENO TARDÍO EN LA CINTA-PORTALITOS DEL CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO.

Marín-Leyva Alejandro Hiram¹, Schaaf Peter², Solís Pichardo Gabriela³, García-Zepeda María Luisa¹, Ponce-Saavedra Javier⁴, Arroyo-Cabrales Joaquín⁵ y Teresa Alberdi María⁶
¹Laboratorio de Paleontología, Facultad de Biología, UMSNH
²Instituto de Geofísica, UNAM
³Instituto de Geología, UNAM
⁴Laboratorio de Entomología "Biol. Sócrates Cisneros Paz", Facultad de Biología, UMSNH
⁵Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticol Álvarez Solórzano", Subdirección de laboratorio y Apoyo Académico, INAH
⁶Departamento de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, España
vajozero@hotmail.com

En México existen un gran número de secuencias del Pleistoceno tardío: muchas de las cuales están localizadas en el Cinturón Volcánico Transmexicano y contienen una gran riqueza de taxones fósiles. Dentro de estos sitios destaca La Cinta-Portalitos, yacimiento ubicado en el centro occidente de México en la cuenca de Cuitzeo, con presencia de distintos grupos de macrovertebrados como: proboscídeos, bóvidos, cérvidos, camélidos y équidos. Los caballos del género *Equus* son los restos más abundantes en este sitio y se pueden utilizar como indicadores paleoambientales con base en las inferencias de dieta. Sin embargo, al igual que en las especies actuales, estos animales pudieron presentar cambios de territorio o migración lo cual reflejaría las condiciones de otra área. Debido a esto, en este trabajo se analizó la relación de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr del esmalte de los dientes de tres especies de caballos (*Equus mexicanus*, *E. conversidens* y *E. cedralensis*), así como suelos y rocas de la localidad de La Cinta-Portalitos, para determinar si estas especies tenían un rango hogareño restringido o amplio, lo que indicaría si las inferencias paleoambientales que se pueden hacer utilizando otros marcadores biogeoquímicos o ecomorfológicos realmente reflejan las condiciones cercanas al yacimiento. Los resultados de las relaciones de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr nos muestran que las especies *E. cedralensis* y *E. conversidens* de talla pequeña y media tienen valores similares a los basaltos y sedimentos del yacimiento de La Cinta-Portalitos, con lo cual se deduce que estos animales tenían un rango hogareño que comprendía la zona norte de la cuenca de Cuitzeo. En la especie *E. mexicanus* de talla grande, el individuo (UM 700) presenta valores de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr similares al basalto de La Cinta-Portalitos mientras que el individuo (UM 104) no presenta semejanzas a las rocas y sedimentos de La Cinta-Portalitos lo que indicaría que esta especie pudo tener un rango hogareño más amplio. Se concluye que las inferencias paleoambientales con base en *E. cedralensis* y *E. conversidens*, con rango hogareño restringido, reflejan las condiciones del sitio, mientras que las inferidas de *E. mexicanus*, con rango hogareño amplio, podría reflejar las condiciones ecológicas de otras áreas. Para hacer inferencias paleoambientales con base en équidos se recomienda conocer si son animales que tengan firmas de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr similares a las del yacimiento, y tener en cuenta que algunos individuos podrían haber habitado en otras áreas geográficas. Palabras clave: Pleistoceno tardío, Cuitzeo, *Equus*, Esmalte, Isotopía de Estroncio.

PALEO-4

TORTUGAS DEL PLEISTOCENO TARDÍO EN SONORA: EVALUACION DE PRESERVACION PARA DATACION POR RADIOCARBONO

Rebollo Franco Noemi¹, Cruz y Cruz Tamara¹ y Terrazas Mata Alejandro²
¹Instituto de Geología, UNAM
²Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM
nrebollof@yahoo.com

Actualmente existen pocos estudios paleoambientales sobre la variabilidad climática en el norte de México. Hasta ahora se sabe que hubo cambios climáticos drásticos durante el Pleistoceno terminal (conocido como Youngest Dryas) y posteriormente durante el Holoceno medio (conocido como período antitermal). Sin embargo existen discrepancias acerca de la duración y temporalidad de estos períodos en el desierto de Sonora. Estudios previos en de reconstrucción de las condiciones ambientales basados en paleosuelos, pólen, isótopos estables y fauna en los sitios de La Playa y

El Arenoso indican que hubo condiciones semi-áridas durante el Pleistoceno tardío. Este estudio se enfoca en restos fósiles de tortuga del desierto (*Gopherus agassizii*) encontrados en paleosuelos del Pleistoceno tardío adyacentes a los del Holoceno. Siendo esta especie sensible a cambios drásticos en las condiciones climáticas, su determinación radiométrica contribuirá a determinar la cronología de transición entre estos dos períodos. La parte más abundante de restos óseos de tortuga en zonas semi-áridas es el caparazón. Sin embargo es el plastron (ó caparazón inferior de la tortuga) el que contiene el mayor contenido de colágeno, que es el material de mayor confiabilidad para determinaciones radiométricas. En este estudio se determina la preservación de cuatro muestras de caparazón de tortuga utilizando espectroscopia infrarroja (FTIR-ATR) y se evalúan los cambios en la concentración de carbonatos en los restos óseos relativos a un espécimen equivalente actual. De esta forma se determina la confiabilidad de fechar los carbonatos de estos caparazones por radiocarbono. Asimismo se cuantifica el contenido de colágeno del único espécimen fósil con plastron conservado, el cual se utilizará como muestra control para las determinaciones radiométricas.

PALEO-5 CARTEL

ICTIOFAUNA DEL CRETÁCICO TARDÍO EN EL NORESTE DE MÉXICO: UN ANÁLISIS MICROESTRUCTURAL.

Murillo Sillas David¹, Dueñas Peña Marissa Anahi¹, Ortega Serrato Anakaren¹, Blanco Piñon Alberto¹ y Chacón Baca Elizabeth¹
¹Facultad Ciencias de la Tierra, UANL
²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH
 murillo_davco@hotmail.com

Los peces fósiles marinos de la era turoniana se encuentran en el área de Vallecillo, Nuevo León, en la formación Agua Nueva en el noreste de México. Informalmente conocida como "Miembro de peces de Vallecillo", esta secuencia de margas lúfiticas interestratificadas está caracterizada por la presencia ocasional de nódulos de goethita y de la ausencia de bioturbación y otras huellas fósiles. Abundantes fósiles de peces y algunos otros vertebrados, como también algunos invertibrados como bivalvos y amonites, y microfósiles de foraminíferos planctónicos están preservados in situ dentro de margas laminadas. Hasta ahora, la biota de Vallecillo consiste en aproximadamente 400 ejemplares, en su mayoría peces, pero también incluyendo amonites, inoceramidos y algunas tortugas marinas. Los fósiles de Ictiofauna documentados en algunos estudios de esta localidad han reportado un montaje de diversos peces marinos denominada por la presencia de peces Osteichthyan así como Pycnodontiformes, Pachycormiformes, Ichthyodectiformes, Dercetidae, Pachyrhizodontidae y Tselfaidae entre otros, con la presencia ocasional algunos fósiles chondrichthyan. Estos trabajos previos de esta localidad han sugerido que Vallecillo representa la parte externa de una plataforma marina poco profunda bajo condiciones inactivas como el paleo ambiente más probable, con condiciones anóxica-dioxicas donde la fosilización masiva pudo haber ocurrido. En este trabajo se reporta la ocurrencia de los fósiles añadidos recientemente al inventario existente, y un detallado análisis petrográfico y geoquímico de la microestructura como elementos tafonómicos clave para la interpretación paleontológica. Entre los más significantes y preliminares resultados es la alta concentración de Iridio encontrada en algunos fósiles de Vallecillo y es probable la implicación del evento KT en el contexto.

PALEO-6 CARTEL

CHAPHOLO: EVALUACION PALEOLIMNOLÓGICA DEL LAGO DE CHAPALA (MÉXICO OCCIDENTAL) DURANTE LOS ÚLTIMOS 10,000 AÑOS (CONACYT CB2011. 168685. EN DESARROLLO). I ETAPA: CAMPAÑA DE BARRENACIÓN.

Zárate del Valle Pedro Faustino¹, Dörfner Walter², Nelle Oliver³ y Israde Alcántara Isabel⁴
¹CUCEI, Universidad de Guadalajara
²Christian Albrechts University, Alemania
³State Conservation Office of Baden-Württemberg, Alemania
⁴Departamento de Geología, Universidad Michoacana
 zavp.pvaz@gmail.com

El Lago tectónico Chapala, se localiza en el occidente de México. El proyecto CHAPHOLO inició en diciembre de 2012. Su objetivo científico es alcanzar la base del Holoceno y evaluar su paleolimnología y paleoambiente. El equipo de perforación fue facilitado por la UNAM (en Comodato): Plataforma Uwitec y perforadora Usinger. El depocentro delimitado con información magnetométrica (Alatorre et al., en 2007), consiste en un sector de ca. 10 m (E-O) x ca. 5 km (N-S) localizado a 8 km al sur de la Isla de Mezcala. El tirante del agua durante esta campaña varió entre 4.20 m y 4.60 m. En el sitio CHD (103° 02'W, 20° 15'N) se perforaron 48.50m (abril 2014) con tubos de acero de 2m de longitud (diámetros de 80 mm y 55 mm), repartidos en tres barrenos equidistantes ca. 4m: CHD-A (4.20m), CHD-B (26.15m) y CHD (18.15m). El desnivel estratigráfico logrado fue de 27.15m. El sedimento inalterado limoarcilloso fue extruido de los tubos de acero y colocado en tubos de pvc de 1 m y seccionados longitudinalmente a la mitad. En total se obtuvieron 97 "half tubes" (o "medias cañas"), mismos que se protegieron con film autoadherente y guardados en bolsas de plástico tubulares y conservados en refrigeración a +- 4°C. La granulometría del sedimento recuperado es limo-arcilloso

con sedimentación laminar de 11 a 23m. La descripción preliminar es como sigue: COLOR. 0m-4.15m gris-café. 4.15m-22.15m gris oscuro. 22.15m-27-15m gris-café. LAMINACIÓN. Ausencia o poco: 0m – 6.15m; 11.15m; ausencia: 11.15m – 22.15m; presencia: 22.15m – 23.15m; ausencia: 23.15m – 27.15m. CENIZA VOLCÁNICA EN HORIZONTES MILIMÉTRICOS. Ausencia: 0m - 1.15m; escasos: 1.15m – 4.15m; ausencia 4.15m – 12.15m; escasos: 12.15m – 15.15m; ausencia: 15.15m – 24.15m; presencia: 24.15m – 27.15m. NOTA. De 26.52m – 26.66m se observó un estrato delgado 14 cm. DIATOMEAS Y POLEN (0-10m). Se observa una dominancia de *Stephanodiscus aff. medius* y subdominancia de *Cyclostephanus aff. dubius* siendo característica surirella indicando un lago con cierta concentración iónica. Hacia la base del núcleo (27m) *Aulacoseira granulata* y *Stephanodiscus niagarae* son las diatomeas dominantes. El análisis de diatomeas indica que durante el Pleistoceno Tardío-Holoceno el lago de Chapala mantuvo un tirante de agua tendiente a alto. El Polen observado principalmente es de *Pinus sp.* PARTÍCULAS DE CARBÓN (0-27m). Presencia de partículas de color negro que preliminarmente se identifican como partículas de carbón. Será posible recrear la dinámica del paisaje holocénico en la ribera del Lago de Chapala, referente al historial de incendios por medio de estudios antropológicos. La edad convencional por 14C en el fondo del núcleo (27.15 m) es 9,740 años BP, estimándose una tasa de sedimentación preliminar de 2 mm yr⁻¹. Se agradece la gestión de las Dras. Socorro Lozano G. y Margarita Caballero M.

PALEO-7 CARTEL

DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA DE BRAQUIÓPODOS DEL CÁMBRICO DE SONORA, MÉXICO

Eleno Piña María Fernanda, Herrera Ramírez Edson,
 Montijo González Alejandra y Cuen Francisco
 Universidad de Sonora, UNISON
 wingsfer56@hotmail.com

El registro estratigráfico del Cámbrico en el estado de Sonora, México, se caracteriza por constituir secuencias aisladas y diversas en composición, estando representado generalmente por el depósito de rocas sedimentarias consideradas de ambiente marino somero. De manera relativa, estos afloramientos poseen fauna en buen estado de conservación, dentro de la cual los invertibrados fósiles han despertado el creciente interés de diversos investigadores desde mediados del siglo pasado. Dentro de estos invertibrados los braquiópodos constituyen el 30% de la fauna conocida para el Cámbrico. En México existen importantes afloramientos del Paleozoico inferior con abundantes braquiópodos, la mayoría linguliformes, destacando los de Caborca al NW de Sonora y los de Nochistlán en el estado de Oaxaca (Cámbrico superior – Ordovícico inferior). En el Cámbrico del área de Caborca, Sonora, se conocen 12 especies de braquiópodos, distribuidos en las formaciones Puerto Blanco, Buelna, Arjos y el Tren. La Formación Puerto Blanco proporcionó ejemplares de *Lingulella provideorensis* y *Obolella sp.*, mientras que la Formación Buelna contiene solamente individuos de *Paterina sp.* La Formación Arjos posee el mayor número de representantes en esta área, como son *Acrothele concava*, *Linnarssonina rara*, *Dictyonina minutipuncta*, *Micromitra sp.*, *Diraphora arjosensis*, *Wimanella sp.* y *Nisusia sp.* Finalmente para la Formación El Tren se tiene documentada la presencia de *Linnarssonina arrellanoi* y *Dictyonina sp.* En el área de San José de Gracia, Sonora central, se conocen 6 especies de braquiópodos, la mayoría linguliformes, distribuidos en las formaciones Buelna y El Gavilán. La Formación Buelna posee ejemplares de *Obolella sp.*, mientras que la formación El Gavilán proporcionó ejemplares de *Lingulella sp.*, *Prototreta sp.*, *Linnarssonina sp.*, *Acrothele sp.* y *Dictyonina sp.* Para el Cámbrico del área de Arivechi, se ha reportado la presencia de 11 especies de braquiópodos. La Formación El Mogallón posee representantes de *Acrothele subsida*, *Lingulella sp.*, *Linnarssonina bellatula*, *Linnarssonina ophiensis*, *Protreta sp.*, *P. attenuata*, *P. flabellata* y *Micromitra sp.* La Formación La Huera contiene ejemplares de *Acrothele sp.*, *Micromitra sp.* y *Protreta attenuata*. Finalmente la Formación Milpillas está posee ejemplares de *Angulotreta sp.*, *Micromitra sp.* y *Quadrisonia sp.* Con respecto a la abundancia de braquiópodos, el Orden *Acrotretida* Kuhn, 1949, posee el mayor número de representantes en esta área, principalmente por la Familia *Acrotretidae* Schuchert, 1893. Este orden ha sido ampliamente documentado para Norteamérica, Australia y Reino Unido, y está compuesto por braquiópodos fosfáticos que tuvieron su primera radiación adaptativa durante el Cámbrico temprano, diversificándose hasta alcanzar su acmé durante el Cámbrico tardío – Ordovícico Temprano, extinguiéndose durante el Silúrico medio (Williams et al., 2007). El estudio de estos organismos permite confirmar la afinidad bioestratigráfica existente entre los depósitos del Cámbrico de Sonora con los del suroeste de los Estados Unidos de América y Canadá.

PALEO-8 CARTEL

PRESENCIA DE GIRVANELLA EN SECUENCIAS CAMBRICAS EN SAN JOSE DE GRACIA SONORA

Montijo González Alejandra¹, Cuen Francisco¹, Minjarez Sosa Jose Ismael², Moreno Flores Hector Manuel¹ y Saucedo Garcia Simeí Andres¹
¹Universidad de Sonora, UNISON
²Departamento de Geología, Universidad de Sonora, UNISON
 amontijo@geologia.uson.mx

El objeto de este trabajo es poner de manifiesto la presencia de algas *Girvanella* en secuencias sedimentarias del Cámbrico en San José de Gracia, Sonora. Afloramientos de edad Cámbrico en Sonora, fueron reportados desde 1941, en

algunas localidades de Sonora. Posteriormente Cooper et al, 1946, 1956, reportan en Caborca secuencias cámbricas con diversa fauna fósil; en 1986 González, reporta en Cananea Cámbrico medio; en Arivechi, Almazán, 1989, reporta Cámbrico medio y superior. En San José de Gracia Nardin, et al, 2009 y Cuen, et al, 2009, reportan cámbrico inferior y medio en una sección detrítico- carbonatada con abundancia y diversa biota fósil que consiste en estructuras oncolíticas y especímenes de invertebrados entre ellos trilobites, braquiópodos, arqueocetidos, entre otros. En San José de Gracia la sección con Girvanella se encuentra en la Formación Buelna, que consiste principalmente de caliza granular que pasa a arenisca calcárea. La arenisca es de color café, de grano fino, delgada pasando a fisil en parte baja y con lutita roja lenticular en contacto con caliza Cerro Prieto. La caliza es gris, arenosa y en algunas ocasiones es de color verde. En la base existen coquinas de Salterella y trilobites acumulados, aparentemente por acción mecánica. En la parte media de esta formación hay dos bancos de calizas muy resistentes a la erosión, formados exclusivamente por oncolitos de Girvanella. La parte superior de la formación está constituida por lutita y arenisca calcárea y caliza en capas delgadas que contienen bancos oolíticos o conglomeráticos con clastos de caliza, con gran cantidad de trilobites. En la mitad superior se encontraron los trilobites índice: Onchocephalus, Antagmus y Bonnia. (Cooper et al, 1956; Rivera, 1988). El espesor de la Formación Buelna es de 70 metros, su base y su cima es concordante con la Formación Proveedora y Cerro Prieto. En San José de Gracia Los oncolitos varían en tamaño de 2-5 cm de diámetro, de formas redondeadas a elípticas, con láminas planas de crecimiento concéntrico y simétrico y compuesto por Girvanella. Presentan partículas carbonáticas como núcleo (bioclastos fragmentados, intraclastos, etc). Girvanella se encuentra asimismo formando intraclastos y/o agregados enrollados sin estructuración interna o incrustando partículas. La matriz en que se encuentran inmersos los oncolitos está constituida por un 'packstone'. En otras localidades en Sonora son: Caborca, dónde se describen las especies Girvanella mexicana JOHNSON en el Cámbrico inferior de la Formación Buelna y Girvanella cf. G. sinensis, en el Cámbrico medio de la Formación Arrojos y Cananea, en el Miembro 2 de la Formación Caliza Abrigo, en asociación con el trilobite Arapahoia sp. La biótica de San José de Gracia está constituida por Girvanellas, así como por invertebrados representados por: trilobites, braquiópodos, hyolithes, salterella, equinodermos y esponjas, que vivieron en ambientes marinos bentónicos someros cálidos de salinidad normal con abundantes nutrientes lo cual propició una gran diversidad y pronta evolución del grupo en el Paleozoico.