



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Interpretación de los bioeventos registrados a partir
de los microfósiles marinos presentes en la roca
del Jurásico Superior de México**

**SEMINARIO DE
TITULACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A :

JUDITH MUÑOZ LÓPEZ



**DIRECTOR:
DR. MARCELO AGUILAR PIÑA
(2012)**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

I. Introducción.....	3
II. Antecedentes.....	5
III. Objetivos.....	7
IV. Metodología.....	7
V. Resultados.....	10
Foraminíferos	10
Foraminíferos planctónicos.....	10
Lecturas seleccionadas	12
Foraminíferos bentónicos	20
Lecturas seleccionadas	22
Crinoideos	35
Lecturas seleccionadas	36
Algas.....	45
Lecturas seleccionadas	45
VI. Discusión.....	51
Foraminíferos planctónicos	51
Foraminíferos bentónicos.....	52
Crinoideos	55
Algas.....	57

VII. Jurásico en México	59
Jurásico Superior (Oxfordiano)	60
Jurásico Superior (Kimmeridgiano-Tithoniano)	60
Localidades recomendadas	63
Conclusiones	64
Bibliografía consultada	69
ANEXOS	82
Anexo 1. Bibliografía especializada de foraminíferos	82
Anexo 2. Bibliografía especializada de crinoideos	84

Interpretación de los bioeventos registrados a partir de microfósiles marinos presentes en la roca del Jurásico Superior de México.

I- Introducción

Dentro de las posibilidades para que los egresados de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México obtengan el título de “Licenciado en Biología”, se eligió la opción “Seminario de Titulación”. El presente trabajo se elaboró bajo los lineamientos que establece el reglamento interno de la Facultad de Ciencias sobre las opciones de titulación, aprobado por el Consejo Técnico el 28 de abril de 2005.

El estudio derivado del seminario constituye un documento importante que refleja la investigación documental sobre un tema específico en paleontología: *“Interpretación de los bioeventos registrados a partir de microfósiles marinos presentes en la roca del Jurásico Superior de México”* el cual da como resultado una panorámica con respecto al estado actual a nivel mundial y en México del desarrollo de la Micropaleontología Aplicada para resolver problemas estratigráficos en el Jurásico Superior, a través de un ensayo basado en la revisión bibliográfica con instrumentos informáticos que nos permitieron obtener una mayor resolución en la búsqueda del tópico propuesto.

El seminario tuvo como eje principal la búsqueda bibliográfica de las especies de los microfósiles marinos reportados en los estudios bioestratigráficos del Jurásico Superior a nivel mundial y revisar su utilidad en la bioestratigrafía de la prospección petrolera del Jurásico de México. En este sentido, en las últimas décadas, las rocas generadoras de hidrocarburos en el Mesozoico juegan un papel importante en el desarrollo de reservas de México, principalmente en el Jurásico Medio-Superior y Cretácico Inferior-Medio en la Zona marina del sur del Golfo de México. (Santa-María 2008; Padilla y Sánchez 2007; Angeles-Aquino y Cantú-Chapa 2001; Santiago *et al.* 1984). Por lo anterior es una necesidad

caracterizar a detalle bioestratigráfico el Jurásico Superior de los pozos exploratorios de la región del Golfo de México.

La micropaleontología como una especialización de la paleontología, es una herramienta que permite resolver problemas de índole bioestratigráfico-geológico. El valor potencial de los microfósiles en esta área de estudio tiene numerosas ventajas debido a su pequeño tamaño, gran abundancia y amplia distribución geográfica, lo que permite su uso en la micropaleontología aplicada, la cual ha colaborado en la solución de importantes problemas geológicos, bioestratigráficos, paleoecológicos así como paleobiológicos. La exactitud que se requiere actualmente en los estudios bioestratigráficos aplicados en el análisis de cuencas, hace necesario ampliar los datos aportados por el registro paleontológico de los microfósiles, contribuyendo con información precisa en los estudios multidisciplinarios (Molina, 2004).

Para avanzar en esta caracterización se recopilaron datos micropaleontológicos publicados en las últimas décadas que nos permitieron conocer y/o reconocer con más detalle el registro de las especies que se reportan en los pisos del Jurásico Superior (Oxfordiano, Kimmeridgiano, Tithoniano) por su importancia y alcance estratigráfico, se tomó en cuenta la microfauna del Bathoniano – Calloviano, de esta manera se establece una revisión más concreta y completa de los niveles estratigráficos.

Entendiendo como bioevento “los cambios de corta duración en el carácter ecológico, biogeográfico, y/o evolutivo de las biotas que son isócronas, sincrónicas o diacrónicas, Kauffman (1988), el título del presente trabajo hace referencia “al registro de bioeventos en la roca del Jurásico en México”, sin embargo en este trabajo la información bibliográfica recopilada reporta eventos de evolución local y en la mayoría de los casos de microfauna fósil en los países europeos, lo que limitó en gran medida utilizar el concepto de bioevento, reconociendo solo alcances puntuales.

Los estudios exploratorios bioestratigráficos de alta resolución en secciones superficiales, pozos exploratorios y estratégicos de la Zona Marina de Campeche, tradicionalmente requieren del conocimiento taxonómico de varios grupos de fósiles del Mesozoico, como son foraminíferos, nanoplancton calcáreo, tintínidos, sacocómidos, algas calcáreas, y grupos "*incertae sedis*" de posición taxonómica incierta. Por lo tanto el trabajo se enfocó en la investigación bibliográfica sobre foraminíferos planctónicos y bentónicos, algas calcáreas y sacocómidos, que son algunos de los microfósiles más utilizados para reconocer los pisos y biozonas del Jurásico Superior en México y a nivel mundial.

II-. Antecedentes

A través del estudio bioestratigráfico de un número importante de pozos de la Zona Marina de Campeche, se han detectado problemas para establecer pisos del Jurásico Superior; una investigación bibliográfica sobre las principales especies de foraminíferos planctónicos, bentónicos; algas calcáreas, sacocómidos, nanoplancton calcáreo entre otros grupos de microfósiles marinos, podría ser de utilidad para reconocer y/o ajustar los pisos y biozonas del Jurásico Superior a nivel regional.

Para reconocer y correlacionar las facies de importancia económica en el Sistema Petrolero, es necesario integrar información de diversas ramas de las Ciencias de la Tierra, entre ellas la bioestratigrafía, que proporciona el marco cronoestratigráfico indispensable para caracterizar y correlacionar los estratos que forman parte de las cuencas productoras de hidrocarburos en México, para ello se identifica e interpreta el registro fósil que contienen las rocas, tarea que requiere conocer la taxonomía de los grupos fósiles, así como sus alcances estratigráficos, que permitan inferir edades relativas, biozonas, ambientes de depósito y superficies estratigráficas con el mínimo error posible.

Sin embargo, en México los trabajos sobre microfósiles marinos del Jurásico son escasos y las referencias se pueden encontrar en reportes inéditos de Petróleos Mexicanos y del Instituto Mexicano del Petróleo; no obstante, en estas instituciones las características propias de los informes mencionados limitan el alcance en la identificación, actualización y conocimiento del linaje filogenético de los grupos encontrados en el Jurásico.

A pesar de que no se cuenta con la información generada en las instituciones anteriormente mencionadas, es importante conocer en qué lugares de la República Mexicana se encuentra ubicado el Jurásico, por ello se realizó una búsqueda entre los trabajos publicados sobre microfauna del Jurásico, pudiendo mencionar el de Esquivel *et al.* (2005) que caracteriza una localidad fosilífera del Jurásico Inferior principalmente con amonitas y crinoideos, en la localidad de Tamapá, Hidalgo. Los trabajos de Blau *et al.* (2008); Cantú-Chapa (1971); López-Caballero *et al.* (2007); López-Palomino *et al.* (2006); Olóriz y Villaseñor (1999, 2006), Olóriz *et al.* (1997, 1998, 2000, 2003, 2008); Villaseñor y González-Arreola (1988); Villaseñor y Olóriz (2008 y 2010); Villaseñor *et al.* (2000, 2003, 2004, 2005 y 2011) con amonitas del Jurásico que son ampliamente conocidos, pero no cubren los grupos de microfósiles propuestos en este trabajo. Hernández-Romano *et al.* (1997) en el sureste de Guerrero, trabajan con microfósiles (foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos, radiolarios, calcisferúlidos y algas. Restringiendo el estudio al límite Cenomaniano –Turoniano. Así como Aguilera y Franco (1995) trabajaron en el estado de Chiapas con sacocómidos (crinoideos) del Tithoniano Medio.

III-. Objetivos

Realizar una búsqueda bibliográfica amplia para reconocer e identificar taxonómicamente las principales especies de microfósiles que permiten establecer la bioestratigrafía del Jurásico Superior.

Identificar y seleccionar la bibliografía especializada con los grupos de microfósiles que proporcionan mayor resolución para inferir pisos y biozonas del Jurásico Superior en facies someras y facies profundas.

Evaluar la utilidad e importancia bioestratigráfica de los siguientes grupos de microfósiles: foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos, sacocómidos, y algas para apoyar interpretaciones bioestratigráficas del Jurásico Superior del sureste de México.

IV-. Metodología:

La metodología se basó en la búsqueda y revisión bibliográfica especializada de los microfósiles: sacocómidos, foraminíferos bentónicos, planctónicos y algas principalmente del Jurásico Superior, cubriendo aspectos cronoestratigráficos, bioestratigráficos, características diagnósticas y paleoecológicas. Se llevó a cabo la investigación bibliográfica utilizando el servicio de catálogos de la dirección General de Bibliotecas de la UNAM, accediendo al “*Web of Science*”, que es un servicio en línea de información científica, suministrado por Thomson Reuters, integrado en el “Institute for Scientific Information” ISI Web of Knowledge, que facilita el acceso a un conjunto de bases de datos multidisciplinarios en las que aparecen citas de artículos de revistas científicas, libros y otros tipos de material impreso que abarcan todos los campos del conocimiento académico y el sistema de Información de la misma “*ISI Web of Knowledge*”.

Se inició la búsqueda a través de operadores lógicos (ISI Web of Knowledge), los cuales sirven para combinar condiciones que permiten tener una aproximación a los temas de interés, introduciendo al sistema de información las palabras

relacionadas al tema; considerando año(s), lugar, nombre de especies, autor, nombre de las revistas. El operador da la opción de redefinir, ampliando la información con datos generales.

Una vez que el sistema despliega la información obtenida, se sincroniza con un manejador de bibliografía llamado *CiteULike* (software de manejo de literatura) que permitió extraer las referencias bibliográficas en forma automática desde el mismo documento y crear así una base de datos propia con el objetivo de tener un respaldo de los mismos. Macías y Michán (2009).

Para lograr este objetivo se tomó el curso de recuperación-electrónica para personal académico e investigación de la UNAM a través de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico “DGAPA junio” que impartió la Dra. Layla Michán A., del Departamento de Biología Evolutiva de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias, UNAM.

La búsqueda permitió obtener 1,500 citas bibliográficas relacionadas al tema Jurásico Superior, de las cuales se seleccionaron los artículos de mayor interés para el presente trabajo, obteniendo 66 citas. Para esta selección se realizó una segunda búsqueda y se consideraron específicamente tópicos como: Oxfordiano, Kimmeridgiano y Tithoniano, foraminíferos planctónicos, bentónicos, nanoplancton calcáreo, sacocómidos (crinoideos), radiolarios y algas; por último se realizó una tercera búsqueda reduciendo el número de tópicos de búsqueda, considerando aquellos artículos cuyo contenido aportara datos a los objetivos del seminario.

Debido al gran volumen de información se procedió a realizar una selección de 22 artículos considerando los microfósiles: foraminíferos planctónicos, bentónicos,

algas y crinoideos reportados en diferentes partes del mundo como Alemania, Argentina, Francia, Reino Unido, India, Líbano, México, Polonia, Siberia, Suiza, y Turquía, que contribuyeran al conocimiento bioestratigráfico y paleoecológico en el Jurásico Superior.

Para ubicar las posibles localidades de estudio de microfósiles marinos en la República Mexicana se tomaron en cuenta las publicaciones con reportes de afloramientos del Jurásico Superior marino en México, incluyendo los estudios de grupos que no se consideran dentro de los microfósiles, pero que son ampliamente utilizados en bioestratigrafía del Jurásico como los amonoideos, que además definen ecotipos similares con muchos de los grupos de microfósiles López y Truyols (1994).

V-. Resultados:

En la revisión de los trabajos sobre microfósiles se consideró principalmente el Jurásico y en algunos casos el Cretácico, se tomaron en cuenta sólo 22 artículos de grupos de microfósiles que tienen una aplicación cronoestratigráfica definida; no obstante, debido a la diversidad de grupos y al gran volumen de artículos, se concretó a la revisión de los foraminíferos planctónicos, bentónicos, crinoideos y algas. En este capítulo se hace una breve reseña de los autores que han trabajado sobre alguno de los grupos. Posteriormente se hace una selección de lecturas de cada grupo y su posible repercusión en el tema de estudio.

Foraminíferos (Anexo 1 de la bibliografía).

Olóriz *et al.* (2003) publican sobre la distribución paleogeográfica y estratigráfica del conjunto de foraminíferos del Oxfordiano Medio e Inferior en la parte sur de España. Hart *et al.* (2007) publican sobre foraminíferos planctónicos del Oxfordiano en el sureste de Inglaterra. Y Reolid *et al.* (2007) publican el artículo relacionado a microfacies y rasgos tafonómicos del conjunto de foraminíferos del Jurásico Superior (Oxfordiano Medio) en Francia.

Nuevamente Reolid *et al.* (2008a y 2008b) han realizado varias investigaciones, una de ellas relacionada a los foraminíferos bentónicos en el Jurásico Superior en España así como un trabajo el conjunto de foraminíferos como bioindicadores paleoambientales en el Jurásico Superior en plataformas continentales.

Foraminíferos Planctónicos.

Los foraminíferos planctónicos son muy abundantes en el plancton marino principalmente desde el Cretácico, si bien las formas incipientes aparecieron en el Jurásico. En las últimas décadas la morfología de su concha que es diagnóstica y su excelente registro, han permitido realizar estudios bioestratigráficos de detalle y

alta resolución, sin soslayar su importancia en estudios paleoecológicos y evolutivos. El origen de los foraminíferos planctónicos es aún incierto, las supuestas especies de globigerínidos citadas en el Triásico no han sido confirmadas y los primeros foraminíferos planctónicos fiables se encuentran en el Jurásico Medio, siendo así importantes en la evolución durante el Jurásico. Molina (2004). La evolución de los foraminíferos, es la aparición de los foraminíferos planctónicos del orden Globigerinida, en la parte alta del Jurásico Inferior y la parte basal del Jurásico Medio. Los autores mencionan que muchas investigaciones han presentado duda con respecto a la primera aparición de los foraminíferos planctónicos en el Hettangiano-Sinemuriano (*Globuligerina geczyi*), porque las características morfológicas de estas formas corresponden a un nivel de evolución posterior. Así, la aparición de dos géneros planctónicos *Praegubkinella* y *Oberhauserella* en depósitos del Toarciano de los Alpes Suizos debería marcar el primer nivel estratigráfico de los foraminíferos planctónicos BouDagher-Fadel *et al.* (1997) y Kuznetsova (2000).

Sin embargo, debido a su escasa presencia durante el Jurásico es necesario conocer ampliamente la filogenia del grupo con el fin de establecer con mayor claridad la estratigrafía jurásica de la Zona Marina del Golfo de México.

A nivel mundial se han realizado varios estudios en donde Kuznetsova (2000) reporta peculiaridades de la composición de las asociaciones de foraminíferos y su distribución en el Mediterráneo Oriental en las cuencas del Jurásico. Oxford *et al.* (2002) publican las especies de foraminíferos planctónicos del Jurásico en el Reino Unido, y Kuznetsova *et al.* (2003) publican comunidades cosmopolitas del conjunto de foraminíferos planctónicos y bentónicos del Jurásico en la parte central de Turquía.

En el año 2009 Nagy, Reolid y Rodríguez-Tovar hacen un trabajo con los morfogrupos relacionados a foraminíferos bentónicos en Spitsbergen.

Lecturas seleccionadas

Grigelis y Gorbachick en 1980 realizan un estudio morfológico y taxonómico de representantes de la Superfamilia Globigerinacea (Favusellidae). El estudio incluye especies de foraminíferos planctónicos de los géneros *Globuligerina* Bignot y Guyader, *Conoglobigerina* Morozova y *Favusella* Michel. La morfología de los organismos fue estudiada con microscopía electrónica, lo que permitió combinar y enmendar los géneros dentro de la familia Favusellidae. Los autores definen con mayor precisión el alcance cronoestratigráfico que va del Jurásico Medio al Cretácico Superior (Cenomaniano). La tabla 1 muestra la revisión del linaje evolutivo de las especies aceptadas de los géneros: *Conoglobigerina*, *Globuligerina* y *Favusella*.

La evolución de los favusélidos durante el Jurásico Inferior-Medio y Cretácico procedió en la dirección de una pequeña altura de la concha, una mayor regularidad en el enrollamiento de la espira, una complicación en la ornamentación de la pared y un incremento y grosor en el tamaño de la concha, lo cual se observa muy bien en la secuencia filogenética: *Conoglobigerina*-*Globuligerina*-*Favusella*.

Su dispersión a lo largo del Jurásico se asocia principalmente con el margen norte del Tethys. Gordon (1970) asume que con la existencia de una salinidad uniforme durante el Jurásico, la distribución de los foraminíferos planctónicos estuvo determinada por las temperaturas. Su dispersión en las plataformas marinas del Tethys probablemente sólo se llevó a cabo durante los períodos de temperatura predominantemente favorable. En el Cretácico Superior (Cenomaniano) los favusélidos también vivían en aguas neríticas poco profundas y no se han encontrado en depósitos batiales y abisales.

Los foraminíferos planctónicos del Jurásico son conocidos en el este y sur de Europa, Lituania, el Mar Báltico, Grigelis y Norling (1999), Rusia y el este de Canadá, Ascoli (1976). Sin embargo, no habían sido reportados en el Reino Unido. Resalta la importancia de este hallazgo después de que *Globuligerina oxfordiana* fue descrita en los afloramientos del Oxfordiano en el norte de Francia cercanos a Le Havre; Bignot y Guyader (1966, 1971) y Villers-sur-Mer; Samson *et al.* (1992).

En el caso de *Compactogerina stellapolaris*, ha sido previamente registrada en el Jurásico Superior en la cuenca de Pechora de Rusia, Grigelis (1977) y el nuevo registro en la costa Dorset (Reino Unido) es de gran importancia, ya que extiende su alcance estratigráfico y su distribución paleogeográfica. La aparición en el Jurásico Superior de este mismo taxón en la Costa Dorset coincide con la migración de los amonites de la parte norte de Francia (Villers sur Mer y Le Havre).

Las especies planctónicas encontradas en Dorset son muy raras, en general, están pobremente preservadas y en conjunto se encuentran con abundantes foraminíferos bentónicos como *Epistomina* o diversos taxa aglutinados como *Ammobaculites* sp, *Haplophragmoides* sp, *Textularia* sp., *Trochammina* sp., *Lenticulina* sp., *Citharina* sp., *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Planularia* sp., *Vaginulina* sp., *Nubeculina bigoti*, *Lagena* sp., *Epistomina* sp., *Eugottulina* sp., *Pseudonodosaria* sp., *Triplasia* sp., *Marginulina* sp., *Lingulina* sp., *Frodiularia* sp., *Ophthalmidium* sp., *Suboidellina* sp., *Ramulina* sp., *Trocholina* sp y *Tristix* sp., Henderson y Hart (2000).

Las especies de *Globuligerina* colectadas en los afloramientos de Blackstone Band de la Formacion "Kimmeridge Clay" entre Clavell's Hard y Rope Lake Head en la costa de Dorset son raras pero están bien conservadas, esto es interesante

ya que el nivel donde se registra a *Globuligerina* (Oxfordiano Inferior), coincide con la aparición explosiva del microcrinoideo *Saccocoma* sp., Cox y Gallois (1981) cuyas formas son consideradas un marcador estratigráfico (Kimmeridgiano) en el este de Inglaterra, (Gallois y Cox, 1976).

Los afloramientos de la formación “Kimmeridge Clay” del sur de Inglaterra corresponden a la zona de amonitas *Cymodoce* del Oxfordiano y la parte basal del Kimmeridgiano. La superficie menos erosionada define la base de la zona *Cymodoce* (Cox y Gallois, 1981).

Bather (1911) hizo el primer registro de *Saccocoma* en la Formación “Kimmeridge Clay ” posteriormente en Blackstone Band, en la zona de *huddlestoni* de amonitas se registró la subzona de *Saccocoma*, posteriormente Casey en 1958 reportó una banda u horizonte de *Saccocoma* en la zona *autissidorensis* de amonitas; además el constante aumento de otro crinoideo que se encuentra en la parte media de la zona de *C. mutabilis* se ha utilizado como marcador de horizontes en el sur de Inglaterra y fue nombrada “horizonte de *Pentacrinus*”, (Cox y Gallois, 1981).

Si se confirma, esta estrecha relación con *Saccocoma* podría cambiar el rango conocido de los taxa de foraminíferos planctónicos que normalmente sólo se registran como Oxfordiano Inferior, Simmons *et al.* (1997). Estos niveles estratigráficos se identifican como una superficie de máxima inundación y se interpretan como el máximo nivel del mar dentro de la Formación de Calizas del Kimmeridgiano.

La presencia de la fauna de foraminíferos planctónicos (Tabla 2) en conjunto con grupos de foraminíferos bentónicos y las características litológicas, ejemplifican una tendencia transgresiva de sedimentación de medios de plataforma por primera vez durante el Calloviano, posteriormente hacia Jurásico Inferior se observa una configuración de sedimentos de aguas hemipelágicas.

Edad		Género y especies	
Cretácico		<i>Globigerina greei</i> (Coope)	
		<i>Globigerina araksii</i> (Kuznetsova)	
		<i>Globigerina hadhamiana</i> (Pavlovna)	
		<i>Globigerina meganomia</i> (K. Kuznetsova)	
		<i>Globigerina umbilicata</i> Fuchs	
		<i>Globigerina parva</i> Fuchs	
		<i>Globigerina esfordiana</i> (Cragin)	
		<i>Globigerina behrejtajassica</i> Hanzsók	
		<i>Globigerina fragans</i> Fuchs	
		<i>Conglobigerina dageshanica</i> Morozova	
		<i>Conglobigerina aurica</i> Morozova	
		<i>Conglobigerina jurassica</i> (Hofman)	
		<i>Conglobigerina omnia</i> (Inclina et Trifanov)	
		<i>Conglobigerina gukchenis</i> (Corb. et Porcel)	
		<i>Conglobigerina guardakenis</i> (Balaski et Mone)	
		<i>Conglobigerina anafimovis</i> (Kuznetsova)	
		<i>Conglobigerina stellipolaris</i> (Cragin)	
		<i>Tenagelina bulakimatonae</i> (Morozova)	
		<i>Tenagelina calloniensis</i> (K. Kuznetsova)	
		<i>Tenagelina parva</i> (K. K. Kuznetsova)	
Jurásico	superior	Tithoniano	
		Kimmeridgiano	
		Oxfordiano	
		Calloviano	
		Bathoniano	
	Medio	Bajociano	
		Aaleniano	
		Toarciense	
		Pliensbachiano	
		Sinemuriano	
Inferior	Hettangiano		
Triásico	Turquía		
	Otras regiones		

Tabla 2. Distribución estratigráfica de los foraminíferos planctónicos en la sección del Jurásico. Tomado de Kuznetsova *et al.* (2003)

Dentro del trabajo de investigación estratigráfico y paleontológico del prospecto “Global Stratotype Section and Point” (GSSP) para la base del Oxfordiano, en la costa sur del Reino Unido, Hart *et al.* (2007) y otros describen un conjunto de foraminíferos planctónicos. El reporte de la presencia de foraminíferos planctónicos es importante sobre la base de que han sido escasamente reportados en el Jurásico de Inglaterra. Los foraminíferos se encontraron piritizados, pero se pueden reconocer morfotipos que coinciden dentro de las especies del linaje “*Globuligerina oxfordiana* – *Compactogerina stellapolaris*” que concuerdan con las especies descritas por Oxford *et al.* (2002). A partir de estudios multidisciplinarios incluyendo los paleontológicos, los autores proponen a Redcliff como un estratotipo en la sucesión de Calloviano/y base del Oxfordiano, este estratotipo está basado en el registro de amonites; para el Calloviano subcronozona y cronozona *Quenstedtoceras lamberti* y para el Oxfordiano Inferior, se tienen la cronozona *Mariae* y la subcronozona *Scarburgense* con el biohorizonte MS1 *Cardioceras woodhamense* y *Quenstedtoceras mariae*, el biohorizonte MS2 *Cardioceras scarburgense*, *C. mariae*, *Hectioceras* sp. cf. *chatillonense* y *Peltoceras* sp., por último el biohorizonte SM3 *Cardioceras* (*Scarburgiceras*) aff. *scarburgense* (= *C. woodhamense* sensu Fortwengler and Marchand non Arkell) Page *et al.* (2003).

Esta Subcronozona *Scarburgense* de la Cronozona *Marie*, es ligeramente más antigua que la que se encuentra en Normandía, sin embargo están en el mismo nivel estratigráfico como lo reflejan las inundaciones que se presentaron en Polonia (Cracovia), Francia (Normandía) y Alemania. Por ello es que algunos autores consideran que además de los amonites, los foraminíferos planctónicos debieron estar asociados a este evento de inundación.

El material micropaleontológico identificado permitirá hacer un estudio filogenético de la sucesión de foraminíferos planctónicos que ayude a establecer con claridad el límite Calloviano/Oxfordiano.

		Staffin		Brora		Balintore		Dorset		Villers-sur-Mer		S.W. Germany		
Oxfordiano	Medio	<i>C. blakei</i>	F.S	Know sub-surface	Know sub-surface	PaRS	OO							
		<i>C. tenuiserratum</i>	Digg Silstone	Ardassie Lmst.	PaRi	-BG-								
	<i>C. maltonense</i>	Glashvin Silst.		Shandwick Silt Mbr.	PG	Le Havre								
	<i>C. vertebrate</i>				NG	AL								
Inferior	<i>C. cordatum</i>				Clay	OFV								
	<i>C. costicardia</i>				RNB	MV								
Calloviano	<i>Quenstedtoceras cordatum</i>				JCC									
	<i>Q. (L.) lamberti</i>				FC									
	<i>Q. (Eboracicerias) hennici</i>													
	<i>K. (Lobokosmokeras) spinosum</i>													
	<i>K. (L.) phaeinum</i>													
	<i>Peltoceras athleta</i>													

BAF	Brora Arenaceous Fm.	SCM	Shandwick Clay Mbr.	NG	Nothe Grit	OFV	Oolithe Ferrugineuse de Villers	IM	Impressa Mergel
CQM	Clynelish Quarry Mbr.	C-a-R	Cadh-an-Righ Shale Mbr.	RNB	Red Nodule Beds	MV	Marnes de Villers	UO	Upper Ornatenton
FSaM	Fascally Siltstone Mbr.	FS	Flodigary Shale	JCC	Jordan Cliff Clays	CR	"Coral Rag"	Lk	Lamberti-knollen
FSaM	Fascally Sandstone Mbr.	OO	Osmington Oolite	FC	Furzedown Clays	COT	Calcaire Oolithique de Trouville	Lo	Lower Ornatenton
BBCM	Brora Brick Clay Mbr.	BG	Benciliff Grit	MOC	Middle Oxford Clay	CA	Calcaire d'Auberville		
P-a-RS	Port-an-Righ Siltstone	NC	Nothe Clay	LOC	Lower Oxford Clay	MD	Marnes de Dives		
P-a-RI	Port-an-Righ Irostone	PG	Preston Grit	AL	Argilles L. gregarea				

Figura. 2. Secciones donde está presente la parte alta del Calloviano al Oxfordiano Medio en el Reino Unido y donde están presentes los foraminíferos planctónicos. Comparando la base del Oxfordiano con secciones en el suroeste de Alemania. Tomado de Hart *et al.* (2007).

En las montañas de "Crussol" al sureste de Francia, Görög y Wernli (2010) estudiaron protoglobigerínidas del Kimmeridgiano en secciones delgadas. La forma más común fue *Favusella? parva*; *Favusella hoterivica* con menor frecuencia de recuperación y *Globuligerina bathoniana* en forma rara, las tres corresponden al Kimmeridgiano (Tabla 3). La asociación de protoglobigerinas de la sección de Crussol difiere esencialmente de las faunas del Tethys por la ausencia de *Globuligerina oxfordiana* y la presencia de *Favusella hoterivica*, presentando ésta sus últimas apariciones en la sección de Crussol (Kimmeridgiano).

Especies	Autor	Edad
<i>Favusella? parva</i>	Görög y Wernli	Kimmeridgiano
<i>Favusella hoterivica</i>	Görög y Wernli	Kimmeridgiano
<i>Globuligerina bathoniana</i>	Görög y Wernli	Kimmeridgiano

Tabla 3. Especies identificadas y sus alcances cronoestratigráficos. (Modificado de Görög y Wernli, 2010).

En la sucesión de estratos predominan las capas carbonatadas, depósitos de plataformas hemipelágicas, y se considera que las protoglobigerinas aparecen en facies de aguas profundas del margen norte y parte central del Tethys.

Los autores proponen un esquema de alcance cronoestratigráfico provisional de las diferentes especies identificadas a nivel mundial: *Globuligerina bathoniana* conocida desde el Bajociano Superior, continúa dentro del Oxfordiano y se extingue en el Kimmeridgiano-Tithoniano. *Favusella hoterivica* registrada en el Kimmeridgiano continuando en el Tithoniano, Berriasiano y Valanginiano y sube hasta la base del Aptiano. *Favusella? parva* es reconocida en el Kimmeridgiano temprano al tardío. De la literatura revisada, mencionan que *Compactogerina stellapolaris* (Kimmeridgiano-Tithoniano) parece ser la única especie que aparece en latitudes altas. *Haeuslerina helvetojurassica*, ha sido encontrada en los afloramientos post-Oxfordianos en el reino del Tethys. Los registros también muestran la presencia de *Globuligerina bathoniana*, *Globuligerina oxfordiana*, *Favusella hoterivica*, *Favusella? parva* y *Compactogerina stellapolaris* en el Kimmeridgiano.

Foraminíferos Bentónicos

Los foraminíferos bentónicos se han utilizado para fines estratigráficos desde que comenzaron los estudios de sistemática y hasta mediados del siglo XX, cuando los foraminíferos planctónicos adquirieron mayor importancia estratigráfica. El verdadero avance en la aplicación de los foraminíferos en la bioestratigrafía se inició con la necesidad de la industria petrolera para la datación y su comparación con los estratos que se estudiaban en la superficie.

En la actualidad los foraminíferos bentónicos se utilizan principalmente para determinar las condiciones de depósito, ya que su amplia distribución horizontal a lo largo de la plataforma está sujeta a condiciones de luz, salinidad, temperatura, energía y presencia orgánica. Sin embargo, en ciertas áreas y en ausencia de foraminíferos planctónicos, aquéllos continúan teniendo significado estratigráfico.

En las plataformas carbonatadas restringidas en el Jurásico, los foraminíferos bentónicos (macroforaminíferos) constituyen una herramienta para la datación de

los sedimentos. Sin embargo, las zonaciones bioestratigráficas que utilizan macroforaminíferos en ese período geológico son escasas, ya que muchos géneros no están bien estudiados, Caus (1992).

El Jurásico Superior se caracteriza por presentar baja diversidad de foraminíferos bentónicos, representados por siete géneros que aparecen en el Hettangiano; el número de órdenes se incrementa a 8, con 13 géneros en el Sinemuriano. Y sobre 13 órdenes con 49 géneros en el Pliensbachiano. Hacia el Bathoniano la diversidad se incrementa notablemente, hasta el final del Jurásico, donde ya están presentes los conjuntos de foraminíferos bentónicos conocidos hasta la actualidad. Es característica la aparición de cuatro nuevos órdenes de foraminíferos bentónicos en el Pliensbachiano (*Trochamminida*, *Textularida*, *Spirilinida* y *Buliminida*). Mientras que la diversidad taxonómica tiene un ligero decremento en el Toarciano, 10 órdenes con 28 géneros según Kuznetsova (2000).

Lecturas seleccionadas

En la Formación Patchman-Chari de Jhurio Hill, Kachch al oeste de la India, Mandwal y Singh (1994) hacen un estudio del conjunto de foraminíferos bentónicos. Se identificaron 95 especies de foraminíferos. Las estructuras rotas se han identificado a nivel de género solamente y las especies identificadas son asignadas a 47 géneros, entre los cuales domina la superfamilia: Nodosariaceae seguida por Lituolaceae. El conjunto de foraminíferos bentónicos sugiere una edad Bathoniano-Oxfordiano para la Formación Patchman-Chari, los conjuntos identificados permitieron también delimitar el Bathoniano/Calloviano así como el Calloviano/Oxfordiano.

Kuznetsova en el 2000 realiza un estudio de foraminíferos bentónicos en depósitos del Jurásico en afloramientos de Siria, Israel, Turquía y algunas áreas adyacentes al este del Mediterráneo. El este del Mediterráneo es uno de los lugares más importantes en afloramientos del Jurásico. La autora hace la observación de que depósitos expuestos del Jurásico están registrados principalmente en el noreste de Egipto, Península del Sinaí, Israel, este de Siria, la parte sureste y central de Turquía así como Kuwait, Irak e Irán y muestran una distribución limitada y fragmentada; las cuencas calcáreas del Jurásico de esta región fueron en su mayoría confinadas a regiones de sedimentación de carbonatos.

Los foraminíferos que habitaban las cuencas del Jurásico del este del Mediterráneo están representados por abundantes y diversos conjuntos, que comprenden aproximadamente 110 géneros de 47 familias y 16 órdenes; siendo su distribución de los géneros en el Jurásico Superior como se muestra a continuación: 89 géneros en el Oxfordiano, 72 en el Kimmeridgiano y 81 en el Tithoniano. Los conjuntos son predominantemente foraminíferos bentónicos, solamente 3 géneros de foraminíferos planctónicos fueron reportados,

principalmente en la parte alta del Jurásico Superior y la parte basal del Jurásico Medio.

La autora reconoce un fuerte endemismo predominando los llamados “grandes foraminíferos” de la familia Litoulidae con estructura compleja formada por un exo y endoesqueleto. Las familias representativas son las siguientes: Pfenderinidae, Cyclamminidae, Orbitopsellidae, Hottingeritidae, Mesoendothyridae, Charentiidae y Dictyoconidae. Todas estas formas tienen una alta especialización, morfotipos complejos, como lo demuestra la complicada arquitectura de su concha tanto interna como externamente, baja tolerancia a los cambios climáticos, sobre todo de temperatura, altas tasas de diversidad de especies y evolución genérica, mono u oligotípica composición genética y correspondientemente una baja diversidad de especies índice. Este conjunto fue característico de aguas someras de la zona litoral y sublitoral de las cuencas, Kuznetsova *et al.* (1996).

Las investigaciones muestran que la composición y distribución de los foraminíferos bentónicos en las cuencas del Jurásico, fueron en su mayoría controladas por diferenciación batimétrica y por un régimen muy cerrado de temperatura, los sedimentos de las aguas más someras se formaron en el litoral y en las zonas superiores del sublitoral, representadas por escombros detríticos y por calizas oolíticas, conteniendo conjuntos de foraminíferos con una composición endémica casi excepcional. Los conjuntos están representados por las siguientes familias y géneros (Tabla 4).

Familia	Género
Charentiidae	<i>Charentia</i> <i>Melanthrokerion</i>
Orbitopsellidae	<i>Labyrinthina</i>
Mesoendothyridae	<i>Mesoendothyra</i> <i>Feurtillia</i>
Hottingertidae	<i>Alveosepta</i>
Cyclamminidae	<i>Bramkampella</i> , <i>Pseudocyclammina</i> , <i>Choffatella</i> , <i>Torinosuella</i> , <i>Dhrumella</i> , <i>Everticyclammina</i> , <i>Hauraniidae</i> y <i>Pseudomarssonella</i>
Pfenderinidae	<i>Palaeopfenderina</i> , <i>Pfenderella</i> , <i>Sanderella</i> , <i>Steinekella</i> , <i>Satorina</i> , <i>Praekurnubia</i> y <i>Kurnubia</i>
Dictyoconidae	<i>Kilianina</i> , <i>Meyendorfina</i> y <i>Paracoskinolina</i>

Tabla 4. Familias y géneros de foraminíferos bentónicos de la Cuenca del Jurásico.

Por otro lado, se identificó un conjunto de foraminíferos de composición mixta que incluye formas endémicas y cosmopolitas, las cuales fueron identificadas en varias secciones del sureste de Siria y de las Formaciones en el Zohar, Kidod y Beer Sheva de Israel (Sección Makhtesh-Gadol). Los conjuntos fueron registrados en los depósitos del Bathoniano, Calloviano, Oxfordiano y Kimmeridgiano y en los sedimentos predominan arcilla, caliza pseudo-oolítica y marga. El conjunto de foraminíferos se encuentra representado por las siguientes familias (Tabla 5).

Familias	Géneros
Lituolidae	<i>Ammobaculites</i> y <i>Bulbobaculites</i>
Haplophragmiidae	<i>Haplophragmoides</i> y <i>Haplophragmium</i>
Verneullinidae	<i>Verneulina</i> , <i>Verneullinoides</i> , <i>Palaeogaudryina</i>
Ophthalmidiidae	<i>Ophthalmidium</i>
Nodosariidae	<i>Lenticulina</i> , <i>Astacolus</i> , <i>Citharina</i> y <i>Planularia</i>
Polymorphinidae	<i>Eoguttulina</i> y <i>Globulina</i>
Ceratobuliminidae	<i>Lamarckella</i> y <i>Reinholdella</i>

Tabla 5. Familias y géneros de foraminíferos bentónicos representativos de las secciones de Siria e Israel.

Los afloramientos del Bathoniano, Calloviano, Oxfordiano y Tithoniano en el sureste de Siria e Israel, están asociados con las formas endémicas del Tethys referidas principalmente a las familias que se muestran en la tabla 6.

Familia	Género
Nautiloculinidae	<i>Nautiloculina</i>
Mayncinidae	<i>Flabellocyclolina</i> , <i>Phenacophragma</i> y <i>Stomatostoecha</i>
Cyclamminidae	<i>Pseudocyclamina</i> , <i>Everticyclamina</i> y <i>Choffatella</i>
Hauraniidae	<i>Anchispirocyclina</i> , <i>Timidonella</i> y <i>Pfenderinidae</i>
Pfenderinidae	<i>Palaeopfederina</i> y <i>Kurnubia</i>

Tabla 6. Familias y géneros de foraminíferos bentónicos representativos de las secciones del sureste de Siria.

La mezcla de formas endémicas y cosmopolitas aparece principalmente en áreas confinadas al talud y cuencas profundas con una alta sedimentación y régimen hidrodinámico. Hay un gran número de especies de géneros cosmopolitas, mientras que los géneros endémicos están representados por especies comunes. En las secciones, los conjuntos microfaunísticos fueron encontrados por lo general en arcilla, limolita y caliza pseudo-oolítica.

Los depósitos del Jurásico de aguas más profundas fueron registrados en la parte central de Turquía (sección Alacaatli), donde están representadas por una sucesión transgresiva del Oxfordiano al Cretácico Inferior; esta sección abarca 40 m de espesor, está formada por una alternancia de caliza, pedernal y caliza nodular, en donde aparecen radiolarios junto con foraminíferos bentónicos y planctónicos. Estas últimas formas están constituidas por abundantes conchas de *Globuligerina oxfordiana*, especie que define una zona del Oxfordiano Medio (Biozona de *Globuligerina oxfordiana*), por otro lado, los foraminíferos bentónicos pertenecen a las familias que se muestran en la tabla 7.

Familia	Género
Verneullinidae	<i>Palaeogaudryina</i>
Cornuspiridae	<i>Cornuspira</i>
Polymorphinidae	<i>Eoguttulina</i>
Ceratobuliminidae	<i>Paulina</i>
Epistominidae	<i>Epistomina</i>
Trocholinidae	<i>Trocholina</i>
Ophthalmidiidae	<i>Ophthalmidium</i>

Tabla 7. Familias y géneros de foraminíferos bentónicos representativos de la sección Alacaatli, (parte central de Turquía).

En el área de Jura en Suiza, Vedrine (2008) realizó un estudio paleoambiental y paleoecológico en las localidades de Voyeboeuf, Vorbourg, Savagnieres y Pertuis. Se identifica al foraminífero *Mohlerina basiliensis*, indicador de medios de plataforma interna hasta el talud y un marcador cronoestratigráfico del Bathoniano Inferior-Medio hasta el Valanginiano y los oncoides *Bacillena-Lithocodium* usado también como *proxis* (indicador) de antiguos ambientes carbonatados.

Los autores delimitaron el Oxfordiano Inferior, al principio de la Zona de Amonites "Bimammatum", en el último Miembro en el que se encuentra la subzona Semimammatum y Berrense, Gygi y Persoz (1986). Todos los especímenes de *Mohlerina basiliensis* vienen del Miembro Hauptmumienban de la Formación Vellerat y de la Subzona Amonítica Berrense del Oxfordiano.

La región fue una plataforma carbonatada de aguas someras. El estudio del autor reveló que la distribución de *Mohlerina basiliensis* está relacionada con una trasgresión marina, que va de facies de aguas someras a profundas y de mares abiertos. *Mohlerina basiliensis* es abundante en facies de plataforma distal y mínima en facies de plataforma proximal, la distribución de los oncoides *Bacinella-Lithocodium* también es abundante en facies de plataforma distal especialmente en la sección Pertuis, lo que muestra una fuerte correlación; *Mohlerina basiliensis* siempre aparece cuando *Bacinella-Lithocodium* está presente, pero la presencia de los oncoides *Bacinella-Lithocodium* no implica la aparición de *Mohlerina basiliensis*. La asociación de *Mohlerina basiliensis* con los oncoides *Bacinella-Lithocodium* sugiere que este foraminífero requiere condiciones ecológicas similares, la distribución de ambos puede ser utilizada para reconstrucciones paleoambientales y paleoecológica. Flügel (2004) y Velic *et al.* (2002) ubican a la especie *Mohlerina basiliensis* como característica de facies de talud superior.

Mohlerina basiliensis se ha encontrado asociada a *Protopeneroplis* sp., *Trocholina* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Andersenolina* sp., *Nautiloculina* sp., *Lentiloculina* sp., *Valvulita* sp. y miliólidos (Darga y Schlagintweit, 1991; Sasaran *et al.*, 2000; Schlagintweit y Ebli, 1999; Velic *et al.*, 2002; Gawlick *et al.*, 2003).

La asociación de *Bacinnella-Lithocodium* es característica de ambientes lagunares con condiciones oligotróficas, un rango bajo de acumulación de sedimento, aguas marinas normales claras, oxigenadas y someras, Leinfender *et al.* (1993).

Talib y Gaur en el 2008 identifican un conjunto de foraminíferos bentónicos y asignan la edad de la Formación Chari (Calloviano-Oxfordiano) en Jumara Dome al este de Kutch, India; se encontraron 51 especies de foraminíferos bentónicos, incluyendo una especie nueva (*Flabellamina bharatica*- Calloviano Superior). Entre éstas, las siguientes 16 especies han sido registradas por primera vez en la región de Kutch: *Thurammina diforamens*, *Reophax tener*, *Ammobaculites fermosus*, *Triplasia emslandensis*, *Laevidentialia* aff. *L. sarthacensis*, *Nodosaria cylindraceae*, *Frondicularia lignaria*, *Frondicularia nodosaria*, *Marginulinopsis instabilis*, *Astacolus beierana*, *Astacolus filosa*, *Vaginulina* aff. *Vaginulina stephensoni*, *Vaginulina ectypa*, *Vaginulina inspissata*, *Lagena sulcata*, y *Ramuluina apheilolocula*. La tabla 8 representa el porcentaje de especies de cada Familia identificada en la Formación Chari.

Familia	Porcentaje de especies
Valanginulidae	43.13 %
Nodosariidae	21.56 %
Lituolidae	11.76 %
Trocholinidae	5.88 %
Lagenidae	3.92 %
Saccamminidae	1.96 %
Ammodiscidae	1.96 %
Hormosinidae	1.96 %
Haplophragmodidae	1.96 %
Sprillinidae	1.96 %
Polymorphinidae	1.96 %
Epistomidae	1.96 %

Tabla 8. Porcentaje de especies de cada Familia identificada en la Formación Chari, India.

Epistomina mosquensis, presente en el conjunto de foraminíferos bentónicos de Jumara, se considera muy significativa para los sedimentos del Jurásico; esta especie ha sido registrada en sedimentos de Europa, Canadá, Portugal, Madagascar, Irán y en la región de Kutch desde el Jurásico Medio al Jurásico Superior. Un buen número de especies de foraminíferos bentónicos identificados en este trabajo (Tabla 10); han sido reportadas en muchas partes del mundo aún cuando tienen un rango restringido en los sedimentos del Calloviano al Oxfordiano. Es notable la presencia de *Citharinella rhomboidea* y *Astacolus aphrastus* originalmente descritas para el Oxfordiano de Estados Unidos. Sin embargo, para el Calloviano-Oxfordiano de Habo y Jhurio de Kutch en la India. Así como *Ammobaculites gowdai*, *Trocholina conosimilis*, *Laevidentalina gümbeli*, *Frondicularia kutchensis* y *Vaginulina woodi* están reportadas en el Calloviano-Oxfordiano de la India.

Tres especies de alcance estratigráfico orto fueron encontradas en el conjunto de Jumara, incluyen *Trocholina nodulosa* reportada para el Oxfordiano del sur de Alemania y noroeste de Irán. *Vaginulina ectypa* descrita para el Oxfordiano de Estados Unidos y *Marginulina bhatiai* para el Calloviano de Jhurio Dome, Kutch.

Levchuk en el 2009 describe la bioestratigrafía jurásica del distrito petrolero y gasero de Shaim (noroeste de Siberia) y la del campo Mykhpai en la planicie oeste de Siberia. El autor infiere el Calloviano a partir del conjunto de foraminíferos bentónicos identificados. El Calloviano lo dividen en subunidades caracterizadas por un conjunto de foraminíferos bentónicos específicos. Se divide en una zona regional y dos zonas locales con sus especies nominales. La regional denominada *Dorothia insperata/Trochammina rostovzevi* (Zona JF25) y las locales: *Dorothia insperata/E. paraconica* (Zona JF33) y la zona *Kutsevella memorabilis/Guttulina tatarensis* (Zona JF28) se calibraron con las zonas y subzonas locales de amonites. La comparación de los conjuntos faunísticos reveló que hacia la zona del oeste de Siberia la fauna se origina en los mares de aguas cálidas costa fuera durante el Calloviano. Mientras que en las áreas del Distrito Shaim, la fauna ocupa

mares someros tranquilos, habitados por abundantes foraminíferos típicos de euri-facias que registran un amplio intervalo de factores ambientales.

Dorothia insperata/Trochammina rostovzevi, (Zona JF25) corresponde a la parte baja de la formación Abalak y se extiende a la parte alta del Bathoniano Superior-Calloviano. El conjunto zonal incluye un total de 51 especies de foraminíferos, que corresponden a diversos taxa aglutinados (24 especies) de los cuales el más abundante es *Trochammina rostovzevi*, *T. tumefacta*, *Recurvoides scherkalyensis*, *R. singularis*, *Dorothia insperata*, *Cribostomoides mirandus* y 27 especies calcáreas. El conjunto zonal ha sido generalmente una composición taxonómica uniforme con casi las mismas especies dominantes y una diversidad de taxa accesorios.

FORAMINIFEROS	SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA		No. Metros	Foraminíferos ausentes	Raro (1-3 spec)	Frecuente (4-6 spec)	Abundante (>6 spec)
	EDAD	FORM. METRA					
	O X L O R D I N A O	JM6 JM5 JM4 JM3 JM2 JM1					
<i>Vagnulina inspisata</i>							
<i>Vagnulina ectypa</i>							
<i>Tracholina nodulosa</i>							
<i>Ammobaculites formosus</i>							
<i>Vagnulina mitsensis</i>							
<i>Hemibulimina curvata</i>							
<i>Astacolus filosa</i>							
<i>Fronidularia nodosaria</i>							
<i>Tracholina sp.</i>							
<i>Ammobaculites formosus</i>							
<i>Logena sp.</i>							
<i>Nodosaria</i> off. <i>N. marginata</i>							
<i>Ammobaculites gowdali</i>							
<i>Hopliphrognomoides borrestereni</i>							
<i>Vagnolinopsis</i> off. <i>N. marginata</i>							
<i>Astacolus ophostus</i>							
<i>Lenticulina varians</i>							
<i>Fronidularia ligurica</i>							
<i>Armodiscus</i> sp.							
<i>Sarcocaria corniculata</i>							
<i>Pyramidulina</i> cf. <i>P. radiata</i>							
<i>Epistominella mosquensis</i>							
<i>Citharinella rhomboides</i>							
<i>A. beirana</i>							
<i>Astacolus anceps</i>							
<i>Margulinopsis instabilis</i>							
<i>Fronidularia kurtzhensis</i>							
<i>Logena sulcata</i>							
<i>Margulinella jungerensis</i>							
<i>Triplasia emsonensis</i>							
<i>Flabellaminella bhavitica</i>							
<i>Margulinella bhatali</i>							
<i>Vagnulina woodi</i>							
<i>Ramulina ophthalocula</i>							
<i>Lenticulina</i> sp.							
<i>Pyramidulina</i> off. <i>P. columnaris</i>							
<i>N. simplex</i>							
<i>Nodosaria cylindrica</i>							
<i>Loxostoma</i> off. <i>L. sarthacensis</i>							
<i>Tracholina consimilis</i>							
<i>Ammobaculites reophacoides</i>							
<i>Thurammina difformis</i>							
<i>L. subolata</i>							
<i>Lenticulina questedi</i>							
<i>Trisix oolithica</i>							
<i>Loxostoma guembeli</i>							
<i>Reophax tener</i>							
<i>Astacolus papillatus</i>							
<i>Lenticulina tricornella</i>							
<i>Spirulina polygyrata</i>							
<i>Citharina clathrata</i>							

Tabla 10. Especies identificadas en la Formación Chari (Jumara) India.

El estrato basal del Calloviano en muchas áreas del oeste de Siberia está marcado por una Zona local *Kutsevelia memorabilis/Guttulina tatarensis* (JF28) la cual va de la parte alta del Bathoniano Superior a la base del Calloviano Inferior. En el área de este estudio, los conjuntos faunales consisten en 10 especies, de las cuales tres son aglutinadas y siete son calcáreas, con la especie nominal *Kutsevelia memorabilis*, escasa *Guttulina tatarensis*, de decenas a cientos de especímenes de *Recurvoides* ex gr. *anabarensis*, y otras especies esporádicas; (*Ammobaculites borealis*, *Lenticulina subinvolvans*, *Astacolus lectus*, *Planularia septentrionalis*, *Marginulinopolis praecomptulaeformis*, *Dentalina* ex gr. *pellucida*, *Pseudonodosaria nordvikiana* y *Glomospirella* sp.).

La sección superior del Calloviano incluye la Zona local *Dorothia insperata/Eomarssonella paraconica* (Zona JF33) que comprende del Calloviano Superior a la base del Oxfordiano Inferior, además de la Zona de *Dorothia insperata/Trochammina rostovzevi*, (Zona JF25) (Fig.3), Gurari (2004). El conjunto de microfósiles de la JF33 fue encontrado en 5 pozos de Shaim. Los conjuntos de la zona local encontrados del límite del Oxfordiano consisten en foraminíferos del Calloviano y Oxfordiano. La base de la Zona está marcada por la co-ocurrencia de *Eomarssonella paraconica* y *Dorothia insperata* y la parte superior está definida por la aparición de especies del Calloviano. El conjunto de JF33 incluye 30 especies, las cuales son en su mayoría formas aglutinadas (más de 20 especies), en contraste los foraminíferos calcáreos son menos diversos y con menor abundancia.

PISO		Zonas de Amonites, subzonas y zonas locales		Zonas de Foraminiferos y zonas locales	
CALLOVIANO	Superior	Lamberti	Subordinarum	Ammodiscus uglicus	<i>Dorothia insperata</i> / <i>Eomarsonella paraconica</i> JF33
		Keyserlingi			
	Medio	<i>Rondiceras milashevici</i> / <i>Kosmoceras</i> ex gr. Jason			<i>Dorothia insperata</i> / <i>Trochammina</i> <i>rostovzevi</i> JF25
Inferior	<i>Sigaloceras</i> spp.				
BATHONIANO	Superior	Cadoceratinae		JF26	<i>Kutsevella memorabilis</i> / <i>Guttulina tatarensis</i> JF28

Figura 3. Biozonas identificadas en el oeste de Siberia, tomado de Levchuk (2009).

Olszenwska y Wieczoreck en el 2001 realizan estudios en los afloramientos de la cantera de Roczynty donde datan el Oxfordiano con base en la identificación de los foraminíferos: *Epistomia* sp., *Ophthalmidium* aff. *strumosum* y el planctónico *Globuligerina* cf. *oxfordiana* y los dinoflagelados: *Colomisphaera fibrata* y *Crustocadosina semiradiata*. Además en el Tithoniano identifican: *Quinqueloculina* cf. *verbizhiensis*, *Mohhlerina basiliensis*, *Protopeneroplis* cf. *striata*, *Spirillina* sp., *Lenticulina* sp., como representantes de los foraminíferos bentónicos, así como representantes del género *Globuligerina* sp., dentro de las formas planctónicas.

Equinodermos (Crinoideos)

Los equinodermos en general forman parte clave e integral en la cadena trófica de los mares del mundo. En México, el desarrollo de listados faunísticos del grupo, permite evaluar zonas con prioridad para su protección y se sabe que los equinodermos son especies dominantes de las comunidades bentónicas, así como también se han utilizado como indicadores de biofacies marinas.

Los crinoideos se consideran el grupo de equinodermos vivientes más antiguo, existen muchas especies fósiles, que se encuentran típicamente en roca caliza. Fueron comunes desde el Paleozoico, el primer registro fósil es del Ordovícico, en el Pérmico disminuyen considerablemente pero florecen nuevamente en el Mesozoico. Ninguno de los crinoideos del Paleozoico sobrevivió al Mesozoico. Son pobladores comunes en arrecifes y fondos fangosos.

Se considera que los crinoideos tuvieron un origen entre varios grupos de pelmatozoos que existieron durante el Paleozoico temprano (Cámbrico); el género *Aethocrinus* del Ordovícico se considera el crinoideo más antiguo, Hess *et al.* (1999).

La utilización de los crinoideos con fines bioestratigráficos es limitada debido a su estado de conservación. Los individuos completos o las colonias no se encuentran más que en casos excepcionales y las estructuras como placas y los osículos se disocian rápidamente después de su muerte, sin embargo, algunos grupos nos permite caracterizar pisos de épocas diferentes o períodos completos como *Scyphocrinites* que aparece cerca del límite Silúrico-Devónico, *Encrinus* del Triásico Medio o *Saccocoma* del Jurásico Superior. Este último género reportado y estudiado ampliamente en el Tethys y escasamente en México.

Saccocomidae es una familia sumamente común en el Jurásico Superior de la región del Tethys /Atlántico Norte y se extiende con seguridad desde el Kimmeridgiano Superior al Berriasiano Superior, Hess (2002). Ha sido registrada en el centro y sur de Europa, así como en el norte de África y este de Asia (Pisera y Disk, 1979; Matyszkiewicz, 1997; Hess, 2002; Brodacki, 2006, entre otros). En

América, su presencia ha sido mencionada en Cuba, Estados Unidos y México (Brönnimann, 1955; Hess, 1972; Aguilera-Franco y Franco-Navarrete, 1995). Hasta el presente, el registro de Roveacrínidos en el Hemisferio Sur estaba restringido al Cretácico Medio-Superior de Brasil y Angola (Familia Roveacrinidae). Estos registros comenzaron a partir del Albiano, cuando esa región tenía conexión directa con el Tethys (Dias-Brito y Ferré, 2001; Ferré y Granier, 2001; Ferré *et al.*, 2005; Kietzmann y Palma, 2009).

En las calizas del este de Polonia, Salamon (2008a) identificó fauna de crinoideos del Jurásico Medio, también describe cyrtocrinoideos del Jurásico en la parte externa de los Cárpatos de Polonia (Salamon, 2008b Anexo 2). Junto con Zatón y Kázmierczak (2008) trabajó crinoideos en el Oxfordiano Superior/Infeior en secciones del sur Polonia y con Schweigert y Dietas (2008) realizó estudios de *Millericrinus milleri* en las calizas del Kimmeridgiano Superior de Nusplingen en el noroeste de Alemania. En el 2010 junto con Gorzelak publica nuevamente sus investigaciones de Cyrtocrinoideos en las calizas de Stramberk del Jurásico Superior en el sur de de Polonia.

Lecturas seleccionadas.

Para la región de Villahermosa, Tabasco y la Zona Marina de Campeche en el sureste de México Aguilera y Franco en 1995 reportan la presencia de *Saccocoma* Agassiz, 1836; situando su distribución geográfica exclusivamente en el sureste de México. Las autoras reportan el alcance stratigráfico del género para México restringido al Tithoniano, observándose con buena abundancia y preservación en el Tithoniano Medio. Ubicándolos horizontalmente como elementos biógenos importantes en las facies de plataforma externa, de manera escasa se ha observado en facies de aguas profundas con calpionélidos en clima templado a cálido. Las autoras proponen usar exclusivamente para México la especie *Saccocoma arachnoidea* considerando como sinonimias a *Saccocoma perplexa* y *S. angulata*. *Saccocoma* está acompañado de estomiosféridos (*Parastomiosphaera malmica* y *Colomiosphaera pulla*), espículas de esponja

(*Rhaxella sorbyana*), grupos *incertae sedis* como: *Globochaete alpina*, *Didemnoides morti* y *Gemeridella minuta*; así como *Aptychus* de amonites.

También proponen que la distribución del género *Saccocoma* en México se presenta únicamente en el sureste de la República Mexicana, esta distribución estuvo ligada al Tethys en donde el clima que prevalecía era de templado a cálido.

Los depósitos corresponden a facies ricas en materia orgánica para el Tithoniano, que pudieron haber surgido por la inundación de la plataforma durante la transgresión kimmeridgiana, Michaud *et al.* (1989).

Las autoras presentan una cronología de la sistemática del género *Saccocoma* y sus asociaciones (Tabla 11). Concluyen que *Saccocoma arachnoidea* es un excelente marcador del Tithoniano Medio para el sureste de México y característico de facies de plataforma abierta.

1836	Descrito por Agassiz (O'Neil y Waite).
1927	Eastman en calizas del Jurásico superior de Eichtad y Solnhofen Bavaria, Alemania.
1935	Peck lo relaciona con crinoideos planctónicos del Cretácico Superior de Texas.
1955	Brönnimann crea el género <i>Lombardia</i> con las especies <i>Lombardia arachnoidea</i> , <i>L. angulata</i> y <i>L. perplexa</i> de una edad de Tithoniano Medio-Inferior.
1956	Verniory menciona que la creación del género <i>Lombarida</i> y las especies <i>arachnoidea</i> , <i>angulata</i> y <i>perplexa</i> son cortes al azar de la misma especie y su creación no está fundamentada.
1960	Pasquare en el área del Rosso de Aptici de Bellavista Italia, concluye que el género <i>Saccocoma</i> es fósil índice del Tithoniano Superior.
1965	Turner considera que <i>Lombardia</i> es un sinónimo de <i>Saccocoma agassiz</i> en su trabajo de microfacies del Jurásico Superior-Cretácico Inferior en los Hautes Alpes y establece una distribución estratigráfica del Kimmeridgiano-Tithoniano Superior.
1976	Lugo reporta al género <i>Saccocoma</i> como tipo <i>Lombardia arachnoidea</i> , <i>L. angulata</i> y <i>Eotryx alpina</i> en rocas de Tithoniano Medio en la región de Poza Rica y México.
1991	Atrops <i>et al.</i> mencionan que el género <i>Saccocoma</i> es muy abundante junto con <i>Globochaete alpina</i> en el Tithoniano Superior.

Tabla 11. Cronología del género *Saccocoma* y sus diferentes asociaciones hasta el año 1995. (Tomado de Aguilera y Franco, 1995).

En los estratos del Jurásico Superior en Polonia, en la cantera Bielawy Radwanska (2007) documenta un pequeño crinoideo de vida libre (comatúlido) ubicándolo en el género *Semiometra* Gislén (1924), el cual es comúnmente reportado en el Cretácico Inferior en Europa (Carpenter, 1881; Gislén, 1924, 1925; Wienberg 1961, 1978 y Jagt, 1999). La autora identifica la especie *Semiometra petitclerci*, asignándola a la Zona de Planula, base de la subzona de Galar de Amonites del Oxfordiano Superior.

Semiometra petitclerci es un organismo relativamente raro. El número tan limitado de los especímenes no permitió a la autora hacer un análisis de la relación entre el material de Polonia y el de Francia. Propone que aún debe ser considerado como una rareza en las secuencias del Oxfordiano en Europa; ni la especie, ni el género *Semiometra petitclerci* habían sido reportados en Polonia hasta ahora.

Por otro lado, la amplia distribución geográfica del género *Semiometra* Gislén (1924) en los estratos del Jurásico Superior en las secuencias de Europa, sugiere una expansión regional previa a la del Cretácico Inferior, cuando alcanzó su máxima diversidad como género.

Al oeste de Turquía Okay y Altiner (2007), estudian los estratos entre el Triásico Inferior y el Cretácico Inferior en los bloques de Anatolide-Tauride cerca de la Villa de Urbut. Los afloramientos formaron parte de una extensa plataforma de carbonatos compuesta predominantemente de fragmentos de crinoideos de vida libre como *Saccocoma* sp., identificando además una microfauna que incluye: *Patellina* sp., *Palaeomiliolina* sp. u *Ophthalmidium* sp., *Lenticulina* sp., entre otros lagénidos; *Globochaete alpina* y *Cadosina* sp. seguramente del Tithoniano.

En las muestras con *Saccocoma* sp., también se identifica una asociación con protoglobigerínidos; *Globuligerina* ex gr. *oxfordiana* y *Globuligerina* sp., (formas de trocospira alta). El género *Globuligerina* es identificado en Turquía del Calloviano al Kimmeridgiano, Altiner (1991). Sin embargo, esta aparición puede extenderse

hasta el Berriasiano o Valanginiano, Premoli Silva y Verga (2004). Por lo tanto, no es sorprendente encontrar a *Globuligerina* y *Saccocoma* en los niveles de Turquía.

En el Tithoniano de Urbut se identifica *Saccocoma* sp., en abundancia. También en Turquía, Altiner *op cit* definió la subzona de *Saccocoma* en el Tithoniano con la misma población (probablemente *S. tenella*). De acuerdo con Altiner *op cit*, esta subzona contiene en el Tithoniano Superior amonites (*Subplanites* cf. *reisi*) mientras que la parte superior de la subzona está caracterizada por la presencia de calpionélidos *Chitinoidea* sp., que va del Tithoniano Medio a la base del Tithoniano Superior. En este trabajo las calizas de calpionélidos sobreyacen a las calizas con *Saccocoma* sp. del Tithoniano, que representa la porción más condensada y probablemente la presencia de un hiatus de la sección de Urbut. El Berriasiano Inferior está constituida por wackstone de calpionélidos, *Aptychus* y amonoideos. Los calpionélidos comprenden *Calpionella alpina*, *Crassicollaria parvula*, *Tintinospella carpathica*, *Remaniella* ? sp., asociado con *Lenticulina* sp., *Cadosina* ex gr. *lapidosa*, *Globochaete alpina*. Esta asociación de calpionélidos corresponde a la parte inferior de zona B calpionélidos, Altiner y Özkan (1991), recientemente comparada con la zona de *Calpionella alpina* de Grün y Blau (1997).

En la región de Urbut se muestra sección condensada pelágica que se extiende del Tithoniano al Cretácico Superior, en los márgenes exteriores de la plataforma carbonatada de Anatolide-Tauride, la cual está sobre los carbonatos del Triásico Superior.

En la región de Luków al este de Polonia, Salamon en el 2008a describe los crinoideos de las arcillas oscuras de El autor identifica un numeroso conjunto de crinoideos característicos del Calloviano (Jurásico Medio), siendo los isocrínidos el grupo más numeroso (Tabla 12).

	Isocrínidos	Comatúlidos	Millericrínidos	Cyrtocrínidos
Edad/Localidad	No de Taxa / %	No de Taxa / %	No de Taxa / %	No de Taxa / %
Tithoniano (Parte central de Polonia)	3 / 50%	2 / 33.3%	1 / 16.6%	0 / 0 %
Oxfordiano (Sureste de Polonia)	1 / 12.5%	0 / 0%	1 / 12.5%	6 / 75 %
Calloviano (Arcillas de Luków Polonia)	8 / 80%	2 / 20 %	0 / 0%	0 / 0%

Tabla 12. Muestra la distribución cuantitativa de los crinoideos en las arcillas de Luków, Polonia.

La fauna identificada corresponde a *Chariocribus andreae*, *Balanocrinus* sp., *B. berchteni*, *B. pentagonalis*, *B. subteres*, *Isocrinus* sp., *I. nicoleti*, *I. pendulus*, *Pentacrinites* cf. *dargniesi*, *Paracomatulidae* sp. et gen. Indet. *Palaeocomaster* sp. En comparación con otras localidades el autor menciona que los cyrtocrinoideos son un grupo dominante en el Oxfordiano de aguas carbonatadas profundas del sureste de Polonia.

Zatón *et al.* (2008) presentan al conjunto de cirtocrínidos de la parte más alta del Calloviano al Oxfordiano Inferior y Medio de depósitos epicontinentales del sur de Polonia (Fig. 4), en los sedimentos de la cadena montañosa del Jurásico en la parte norte del Tethys de Polonia, en las localidades de tierras altas geográficamente conocidas como Czestochowa-Cracovia.

En el estudio sistemático los autores reconocen las siguientes especies de cryptocrinoideos: *Lonchocrinus dumortieri*, *Remisovicrinus polonicus*, *Remisovicrinus aff. polonicus*, *Phyllocrinus belbekensis*, *Tetracrinus moniliformis*, *Sclerocrinus* sp., *Balanocrinus subteres* y representantes indeterminados de la familia Millericrinina (Tabla13).

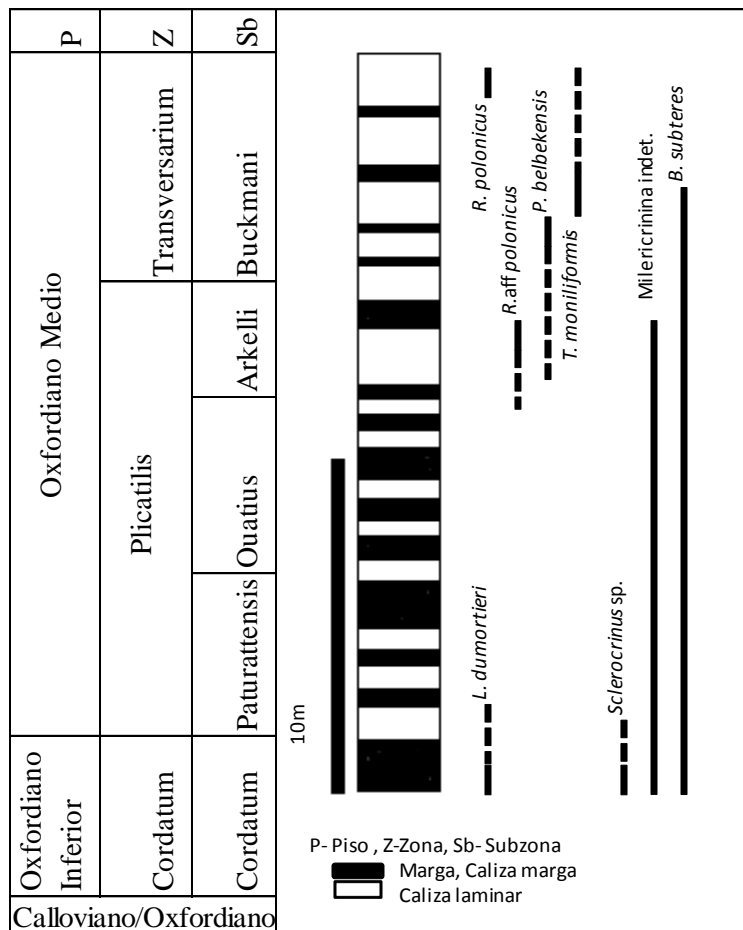


Figura. 4. Sección estudiada del área de Cracovia y Czeszochowa, Polonia. Donde se presenta la columna estratigráfica y la distribución de las especies de Zaton *et al.* (2008).

Especies	Epicontinental (Submediterráneas) Polonia	Tethys de Polonia	Otras Localidades Submediterráneas
<i>Lonchocrinus dumortieri</i>	Calloviano u Oxfordiano Superior	Bajociano	Oxfordiano
<i>Remisovicrinus polonicus</i>	Oxfordiano	Desconocido	Desconocido
<i>Remisovicrinus</i> aff. <i>Polonicus</i>	Oxfordiano	Desconocido	Desconocido
<i>Phyllocrinus belbekensis</i>	Oxfordiano	Tithoniano	Oxfordiano
<i>Tetracrinus moniliformis</i>	Oxfordiano	Desconocido	Oxfordiano
<i>Sclerocrinus</i> sp.	Calloviano u Oxfordiano Superior	Bajociano	Jurásico Superior

Tabla 13. Primera aparición de los cyrtocrinoideos en la parte epicontinental de Polonia y el Tethys. (Tomado de Zatón *et al.* 2008)

Schweigert *et al.* (2008) identifican *Millericrinus milleri* en la “Caliza litográfica de Nusplingen” del Kimmeridgiano Superior al suroeste de Alemania. Los autores mencionan que los crinoideos de la Caliza de Nusplingen son muy raros con excepción del considerado planctónico *Saccocoma tenella* (Sieverts-Doreck, 1955; Hess, 2002) que es mejor conocido en el Tithoniano de la caliza de Solnhofen. Probablemente los ejemplares provienen de hábitats cercanos al ambiente lacustre de Nusplingen; ya que la conservación de los fragmentos de estos crinoideos presentan un rápido deterioro y algunos signos de transporte lo que implica que pudo ser el alimento de algún depredador o fue desviado por alguna tormenta y llegar a esta laguna.

En el 2009 Kietzmann y Palma hacen el primer reporte del microcrinoideo *Saccocoma* Agassiz, 1836 y posiblemente *Crassicoma* Sieverts-Doreck y Hess 2002, en afloramientos de la Cuenca Neuquina en las localidades del Río Salado, Arroyo Loconche, Bardas Blancas, Arroyo del Yeso y Cara Cura en la Provincia de

Mendoza, Argentina. Los Rovaecrínidos identificados pertenecen a la Formación Vaca Muerta dentro de la Zona de amonitas de *Pseudollissoceras zitteli* a *Corongoceras alternanas* del Tithoniano Medio al Superior. En el trabajo los autores resaltan la diferenciación del género *Crassicoma* para separar aquellos restos de pared más gruesa asignados originalmente a *Saccocoma*. En 2009 *Crassicoma* fue descrita para el Tithoniano Inferior de Austria, Kroh y Lukeneder (2009). Debido a la preservación de las estructuras de los ejemplares identificados, los autores dudan en asignarlos a la especie *Saccocoma tenella* del Kimmeridgiano Superior al Tithoniano Superior en microfacies de wackestone de rampa externa proximal.

Sin embargo, resaltan que el material descrito constituye el registro más antiguo del Orden Roveacrinidae para el Hemisferio Sur (Tithoniano Medio) y por otro lado se amplía la distribución paleogeográfica de Saccocomidae; además que reconoce estructuras y reporta el género *Crassicoma* sp., no reconocido en México.

En 2010 Salamon y Gorzelak reportan 14 taxa de crinoideos en afloramientos de la localidad de Roczyny al sur de Polonia. A partir de la determinación de estos microfósiles se les asigna una edad de Jurásico Superior (Oxfordiano-Tithoniano), las características litológicas corresponden a las descritas para la Formación tipo Stramberk al norte de la República Checa, donde las calizas están representadas en bloques de carbonatos, conglomerados y breccias. Los autores registran formas escasas de roveacrínidos con la presencia de restos de *Saccocoma* sp. y *Crassicoma* sp. en el Tithoniano, para la misma edad describen al género *Solanocrinites* sp. La identificación del isocrínido *Balanocrinus subteres* permitió también asignar una edad correspondiente al Oxfordiano.

En la tabla siguiente (14) se resumen los diferentes grupos de crinoideos identificados con su edad respectiva, con excepción del grupo de cyrtocrinoideos (Tabla 15), debido a que estos últimos presentan mayor abundancia, pero no son indicadores de edad.

Edad	Isocrínidos	Comatúlidos	Roveacrínidos
Tithoniano	<i>Balanocrinus subteres</i>	<i>Solanocrinites</i> sp.	<i>Saccocoma</i> sp.
Tithoniano	<i>Isocrinus</i> ? cf. <i>perlatus</i>	Branquias de comatúlidos	<i>Crassiocoma</i> sp.
Oxfordiano	<i>Balanocrinus subteres</i>		

Tabla 14. Diferentes grupos de crinoideos identificados en la localidad de Roczyny al sur de Polonia.

Taxa de Cyrtocrinoideos	Frecuencia
<i>Ancepsicrinus parvus</i>	Muy raro
<i>Eudesicrines gluchowskii</i>	Muy raro
<i>Eugeniacrinites</i> sp.	Común
<i>Eugeniacrinites alexandrowiczi</i>	Común
<i>Eugeniacrinites</i> cf. <i>moravicus</i>	Rara
<i>Hemibrachiocrinus tithonicus</i>	Muy rara
<i>Hemibrachiocrinus</i> aff. <i>kabanovi</i>	Muy rara
<i>Phyllocrinus</i> sp	Muy rara
<i>Phyllocrinus malbosianus</i>	Común
<i>Phyllocrinus stellaris</i>	Raro
<i>Psalidocrinus armatus</i>	Raro
<i>Sclerocrinus compressus</i>	Común
<i>Sclerocrinus polonicus</i>	Muy raro
<i>Tetracrinus baumilleri</i>	Común

Tabla 15. Muestra la frecuencia de los géneros y especies identificadas de Cyrtocrinoideos.

Algas

Las algas calcáreas son protoctistas, bentónicas y fotosintéticas. Son componentes fundamentales de los depósitos carbonatados del Mesozoico y Cenozoico. Es un grupo con amplia distribución, restringido en el caso de las algas rojas y verdes a medios marinos de plataforma. Se les ha considerado excelentes indicadores paleoambientales; cada especie suele estar adaptada a condiciones determinadas (estenotípicas), lo que ha permitido realizar reconstrucciones ambientales.

Las algas verdes son abundantes en sedimentos detríticos de medios someros o en lagunas costeras, siendo raras en medios profundos. En micropaleontología las de mayor interés son las codiáceas y dasicladáceas. El registro fósil de estas últimas es amplio y diverso, se conocen desde el Cámbrico Inferior hasta la actualidad. Dentro del Paleozoico son abundantes en el Carbonífero y en el Pérmico. El Mesozoico es el lapso con mayor diversificación de las dasicladáceas, lo que ha permitido proponer biozonaciones locales para el Mesozoico en facies someras del Tethys, Canudo (2004).

Basson y Edgell (1971) realizaron un estudio de algas en el Jurásico y Cretácico en Líbano. Hithchings (1990), realizó el estudio de *Acicularia elongata* en el Reino Unido y Helm, *et al.*(2003) publican una lista de especies de algas calcáreas y los problemas taxonómicos respecto a la afinidad de éstas últimas con las algas en el noroeste de la Formación de Korallenoolith en las Montañas Süntel en el Oxfordiano de Alemania.

Lecturas seleccionadas:

Del Jurásico Medio al Cretácico Superior en las Montañas de Líbano, al noroeste de Beirut, Basson y Edgell, (1971) describen un conjunto de algas (Tabla 16). La estratigrafía expuesta del Mesozoico y Cenozoico de Líbano es similar a la de otros países de esta región, como Palestina, Reiss (1961) e Irak, Elliot (1955 y 1968). La secuencia de afloramientos del Jurásico y Cretácico en los Montes de

Líbano comprende cerca de 1800 m. de sedimentos, la mayoría de los cuales son de origen marino, de aguas someras; el 89% de estos estratos son de carbonatos, los cuales contienen algas o fragmentos de ellas.

Series	Edad	Formación	Litología	Determinaciones paleontológicas	
Cretácico Superior	Senoniano	Checa Marl	Margas		
	Turoniano	Hipurites Beds	Calizas	<i>Lithophylum (?)</i> sp.	
	Cenomaniano			Calizas	<i>Accicularia</i> sp. aff. <i>endoi</i>
					<i>Cayeuxia piae</i>
					<i>Ethelia alba</i>
					<i>Lithophylum</i> sp.
				<i>Neomeris cretacea</i>	
				<i>Pemocalculus irenae</i>	
Cretácico Inferior	Albiano	Knemiceras Beds	Margas calcáreas	<i>Lithocodium regulare</i>	
	Aptiano superior	Jezzine Limestone	Calizas	<i>Neomeris pfenderae</i>	
				<i>Actinoporella podolica</i>	
				<i>Carpathoporella occidentalis</i>	
				<i>Cayeuxia piae</i>	
				<i>Cylindroporella sudgeri</i>	
				<i>Lithophylum aggregatum</i>	
				<i>Macroporella pygmae</i>	
	Aptiano inferior	Orbitolina Beds	Calizas	<i>Murineria baconica</i>	
				<i>Neomeris cretacea</i>	
				<i>Pianella dinarica</i>	
				<i>Salpingoporella</i> sp.	
	Neocomiano	Basal Sandstone	Areniscas	<i>Actinoporella podolica</i>	
<i>Carpathoporella occidentalis</i>					
<i>Coptocampylodon lineolatus</i>					
<i>Murineria baconica</i>					
Jurásico Superior	Kimmeridgiano	Resrouane Limestone	Calizas	<i>Permocalculus inopinatus</i>	
				<i>Acicularia elongata</i>	
				<i>Actinoporella podolica</i>	
				<i>Carpathoporella</i> sp.	
				<i>Cayeuxia piae</i>	
	Oxfordiano			<i>Lithophylum</i> sp.	
				<i>Permocalculus ampullaceae</i>	
				<i>Polygonella incrustata</i>	
				<i>Salpingoporella annulata</i>	
				<i>Solenopora liasica</i>	
Jurásico Medio	Calloviano			<i>Cayeuxia piae</i>	
	Bathoniano			<i>Salpingoporella annulata</i>	
	Bajociano				

Tabla 16. Conjunto de algas del Jurásico Medio – Superior identificadas en la localidad de las Montañas de Líbano, Beirut.

Se sabe que las algas calcáreas crecen principalmente bajo condiciones de aguas someras, claras y templadas. La predominancia de caliza marina durante el Jurásico y Cretácico en Líbano, es un claro indicador de estas características ambientales. Estas calizas contienen un gran porcentaje de conchas de moluscos, junto con las algas calcáreas. La presencia de estromatopóridos semejantes a *Cladocoropsis* y numerosos ostreidos, nerineidos y rudistas en el Jurásico, es también un indicador de condiciones de aguas someras a condiciones arrecifales.

Entre los géneros de las algas identificadas expuestas en los estratos del Mesozoico en Líbano, aproximadamente el 75% pertenecen a algas verdes o Chlorophyta y principalmente a las familias de Dasycladaceae. Las algas actuales codiaceas como *Halimeda* prosperan mejor en aguas relativamente someras con una profundidad de 15 a 20 m.

Un análisis del significado paleoecológico de varias especies de algas sugiere que *Pianella dinarica*, *Munieria baconica*, *Actinoporella podolica*, *Cylindroporella sugdeni* y *Lithocodium aggregatum* fueron características de medio ambiente de plataforma restringida a intermareal. Especies de *Melobesieae* junto con *Cayeuxia piae* y *Salpingoporela annulata* así como la asociación de estromatopóridos *Cladocoropsis mirabilis*, florecieron en condiciones de plataformas marinas abiertas, ambientes que seguramente prevalecieron en los depósitos carbonatados del Jurásico Medio-Superior.

Hitchings (1990) identifica placas desarticuladas de algas dasicladáceas perteneciente a la especie *Acicularia elongata elongata* en muestras de la Formación Coralline Oolite del Oxfordiano Inferior-Medio del norte de la localidad de Yorkshire en el Reino Unido. La identificación de la especie implica la extensión cronoestratigráfica del género al Jurásico Superior en Europa desde la ex-Yugoslavia (actualmente Croacia, Serbia, Bosnia-Herzegovina, Montenegro, Eslovenia y Macedonia), Italia, Suiza, Francia a Inglaterra. Las algas crecieron en facies coralíferas en un período de depósitos de carbonatos ocurridos durante la “gran propagación Oxfordiana”, Arkell (1956). La especie es un indicador paleoambiental de condiciones con aguas someras tropicales.

Los autores hacen una revisión de la distribución estratigráfica de las especies y de los géneros reportados en la literatura; que se observa en tabla siguiente (17).

Referencias	Localidad	Jurásico										Cretácico						Sistema	Serie			
		Inferior (Lias)					Medio (Dogger)					Superior (Malm)			Inferior						Taxa Acicularia	
		Hettangiano	Sinemuriano	Pliensbachtiano	Toarciano	Aaleniano	Bajociano	Bathoniano	Calloviano	Oxfordiano	Kimmeridgiano	Tithoniano	Portlandiano	Berriasiano	Valanginiano	Hauteriviario	Barremiano	Aptiano	Albiano			
Hitchins 1992	Reino Unido (Yorkshire)									■										<i>Acicularia elongata elongata</i>		
Bouroullis & Deloffre 1970	Francia (Aquitaine) Ex-Yugoslavia		■																	<i>Acicularia elongata aquitana</i>		
Chiocchini <i>et al.</i> 1979	Italia (Arunci)				■															<i>Acicularia elongata? Aquitana</i>		
Peybernesse, 1979	Francia/España (Pyrenees)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	<i>Acicularia spp.</i>		
Chiocchini <i>et al.</i> 1979	Italia (Ernici. Simbruini)								■	■										<i>Acicularia gr. elongata</i>		
Basson & Edgell, 1971	Líbano								■	■	■									<i>Acicularia elongata</i>		
Bouroullis & Deloffre 1970	Francia (Aquitaine)								■	■	■	■								<i>Acicularia elongata elongata</i>		
Nikier & Sokac, 1967)	Ex-Yugoslavia								■	■	■	■	■	■	■					<i>Acicularia elongata elongata</i>		
Chiocchini <i>et al.</i> 1979	Italia (Aurunuci. sic.)																■			<i>Acicularia elongata ssp.</i>		

Tabla 17. Distribución estratigráfica y geográfica de *Acicularia* del Jurásico de Europa y este de Europa.

El autor realiza una revisión bibliográfica en la cual presenta la ubicación estratigráfica de las siguientes especies de algas: Nikler y Sokac (1967) en la ex Yugoslavia actualmente (Croacia, Serbia, Bosnia-Herzegovina, Montenegro, Eslovenia y Macedonia) reportan *Acicularia elongata elongata* desde el Kimmeridgiano hasta el Valanginiano. Bouroullec y Deloffre (1970) en Aquitaine, Francia con presencia de *Salpingoporella annulata* desde el Oxfordiano al Tithoniano. Basson y Edgell (1971) ubican en Líbano a *Acicularia elongata*, en el Oxfordiano llegando hasta el Kimmeridgiano. Peybernes (1979) identifica *Acicularia* sp., desde el Sinemuriano, Bajociano, y en el Bathoniano escasamente, pero en el Calloviano es abundante y en el Oxfordiano poco reportada. Chiocchini *et al.* (1979) establecen que *Acicularia* gr. *elongata*, aparece en la mitad del Bathoniano y llega a la mitad del Calloviano. Y por último, *Acicularia elongata elongata*, según Hitchings (1982) aparece en el Oxfordiano Medio.

Dos reinos fueron reconocidos para *Acicularia*: el Boreal y el Tethys (término adoptado por Arkell (1956) basado en las faunas de los amonites). El Boreal esencialmente ocupado por el norte del actual hemisferio norte y el Tethys incluye el sur de Europa y el Mediterráneo. Hallam (1971) propuso tres facies marinas asociadas entre el reino Boreal y el Tethys:

- 1.- Facies Terrígeno clástico (incluye gran parte de Yorkshire Jurásico).
- 2.- Facies de asociación intermedia (incluye la mayoría del Jurásico del sur de Inglaterra).
- 3.- Facies de asociación calcárea, subdividido en: a) aguas poco profundas y b) aguas profundas.

La identificación de *Acicularia elongata elongata* en la Formación Corallian Oolite en Yorkshire de Inglaterra es importante porque llena un vacío en la distribución paleogeográfica de este género, su presencia es acorde con la expansión del reino Tethys durante el Oxfordiano.

Helm *et al.* (2003) identifican un conjunto de taxa de algas calcáreas en el miembro *florigemma* Bank del Jurásico Superior (Oxfordiano) de la Formación Korallenoolith al noroeste de Alemania en las Montañas Süntel, en lo que geológicamente denominan Cuenca “Lower Saxony”, identificando el siguiente grupo de algas:

Organismos	Autor	Edad
<i>Solenopora jurassica</i>	Brown	En la base del Oxfordiano Medio
<i>Solenopora helvetica</i>	Peterhans	Oxfordiano Medio
<i>Pycnoporidium lobatum</i>	Yabe y Toyama	Oxfordiano Medio
<i>Otternstella cf. lemmensis</i>	Bernier	Oxfordiano Medio en la parte basal
<i>Salpingoporella? suentelensis</i> n. sp.	Carozzi	Oxfordiano Medio
<i>Salpingoporella annulata</i>	Carozzi	Oxfordiano Medio en la parte basal
<i>Rajkaella cf. lalaensis</i>	Maslov	Oxfordiano Medio en la parte basal y alta
<i>Anisoporella? cretacea</i>	Dragastan	Oxfordiano Medio en la parte alta
<i>Terquemella</i> div. spec.		Oxfordiano Medio
<i>Iberopora bodueri</i>	Garnier y Bethou	Oxfordiano Medio
<i>Bacinilla irregularis</i>	Radoicic	Oxfordiano Medio en la parte Superior
<i>Koskinnobulina sociales</i>	Cherchi y Schroeder	Oxfordiano Medio

Tabla 18. Algas calcáreas identificadas en la Formación Korallenoolith, Alemania

Debido a su valor paleoecológico, de abundancia y restricción *Terquemella* sp. y *Salpingoporella suentelensis* son utilizadas en análisis más extensos de algas calcáreas de la Cuenca Lower Saxony en la definición e identificación de las asociaciones de algas.

Todas estas especies fueron investigadas y la mayoría fueron descritas y reportadas por primera vez en la cuenca Lower Saxony, en Alemania, en depósitos del Oxfordiano y son conocidas por ser cosmopolitas.

Cuando comparan el conjunto de algas calcáreas de la Cuenca Lower Saxony en Alemania con el conjunto de algas en la sucesión del Oxfordiano de Francia, esta asociación de algas dasycladáceas muestra algunas similitudes como se puede ver en la especie en común *Otternstella cf. lemmensis*

En contraste sólo un número muy limitado de algas calcáreas (*Solenopora jurassica* Brown, *Acicularia* /*Terquemella* sp.) fueron reportadas en la Formación Corallian British. Estos taxa también son muy comunes en la Formación Korallenoolith.

VI-. DISCUSIÓN:

Foraminíferos Planctónicos:

En el cuadro 1 Grigelis y Gorbachick (1980) encuentran a *Conoglobigerina jurassica* desde el Bathoniano hasta el Calloviano, pero según Kuznetsova *et al.* (2003) se reporta como exclusiva del Calloviano.

También hay reportes de un gran número de foraminíferos planctónicos que son exclusivos del Oxfordiano como *Globuligerina oxfordiana* Kuznetsova *et al.* (2003) y Salamon/Gorzelack (2010), *Globuligerina helvetojurassica*, *Jurassorotalia multiespiralis* y *Globuligerina frequens*. Hay otras especies representantes del Oxfordiano Medio e Inferior como *Compactogerina* sp. cf. *C. stellapolaris*, *Globuligerina oxfordiana*, *Haeuslerina helvetojurassica* y *Globuligerina helvetojurassica*.

Existen especies que están presentes desde el Calloviano hasta el Oxfordiano como *Compactogerina stellapolaris*, *Globuligerina oxfordiana* Hart *et al.* (2007) y *Jurassorotalia curva* Kuznetsova *et al.* (2003), así como *Glubuligerina parva* que se encuentra desde el Calloviano Medio hasta el Oxfordiano.

Okay y Altiner (2007) ubica a *Globuligerina ex. gr. oxfordiana*. y *Globuligerina* sp. desde el Bajociano hasta el Kimmeridgiano.

Conoglobigerina conica, *Tenuigerina parva*, *Favusella parva*, *Favusella hoterivica* y *Globuligerina bathoniana* están presentes exclusivamente para el Kimmeridgiano.

En el caso de *Globuligerina terquemi*, *Globuligerina* sp., *Conoglobigerina conica* se presentan exclusivamente en el Tithoniano.

Grigelis y Gorbachick (1980) y Görög y Wernli (2010); registran el alcance estratigráfico de *Compactogerina stellapolaris* (= *Globuligerina stellapolaris*) del Kimmeridgiano al Tithoniano, sin embargo Kuznetsova *et al.* (2003) delimita su aparición al Kimmeridgiano Superior prevaleciendo durante todo el Tithoniano.

Cribostomoides mirandus tienen un alcance del Bathoniano Superior al Calloviano; y *Eomarssonella paraconica* junto con *Flabellamina bhartica* que comprenden el Calloviano Superior.

Kutsevella memorabilis, *Guttulina tatarensis*, *Recurvoides* ex gr. *anabarensis*, *Ammobaculites borealis*, *Lenticulina subinvolvens*, *Astaloculus lectus*, *Planularia septentrionalis*, *Marginulinopolis praecomptulaeformis*, *Dentalina* ex gr. *pellucida*, *Pseudonosodaria nordvikiana* y *Gomospirella* sp. se encuentran desde el Bathoniano Superior hasta el Calloviano Inferior.

Vaginulina woodi aparece en el Bathoniano, extinguiéndose en el Oxfordiano. *Tristix oolithica* y *Epistomina mosquensis* tienen un rango del Kimmeridgiano al Tithoniano. *Astaloculus anceps* aparece en el Bajociano y llega al Oxfordiano. *Lenticulina quenstedti* aparece en el Bajociano y llega hasta el Tithoniano.

Hemirobulina curvatura y *Nodosaria* aff. *marginata* aparecen desde el Calloviano siendo constantes hasta el Oxfordiano disminuyendo su presencia en el Kimmeridgiano y Tithoniano volviendo a ser constante en el Cretácico Inferior y Superior. *Ammobaculites reophcoides* aparece en el Calloviano hasta el Cretácico Inferior, teniendo poca presencia en el Kimmeridgiano-Tithoniano.

Ramulina apheilolocula aparece desde el Pliensbachiano hasta el Bajociano, con escasos reportes en el Toarciano y Aleniano. *Astaloculus pauperatus* y *Citharina dathrata* aparecen desde el Hettangiano y se extinguen en el Calloviano. *Citharinella rhomboidea* aparece en el Toarciano y se extingue en el Oxfordiano con escasa presencia en el Bathoniano. *Lenticulina varians* aparece en el Hettangiano con un alcance hasta el Kimmeridgiano, *Lenticulina subalata* aparece desde el Hettangiano hasta el Cretácico Superior.

Vaginulina misrensis aparece en el Bajociano extinguiéndose en el Kimmeridgiano, teniendo escasa presencia en el Bathoniano y Oxfordiano. *Trocholina conosimilis* aparece en el Bathoniano hasta el Tithoniano.

Laevidentalina guembeli viene desde Aleniano, Bajociano y Bathoniano con escasa presencia la cual vuelve a ser constante en el Calloviano y Oxfordiano. *Ammomarginulina cragini* aparece en el Oxfordiano, se extingue en el Cretácico Inferior, con poca presencia en el Kimmeridgiano y *Mohlerina basiliensis*, en el Oxfordiano Inferior.

Período		Jurásico										Cretácico		
		Bajo.	Bath.	Callovi	Ox for.	Kimmer.			Titho.	Inf	Sup	Edad		
					Inf	Med	Sup	Inf	Med	Sup				
														<i>Lenticulina subulata</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Lenticulina varians</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Citharrella rhomboidea</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Asaloculus pauperatus</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Citharina dahrata</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Ramulina apheolocula</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Lenticulina quenstedti</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Vaginulina misrensis</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Astaloculus anceps</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Trocholina consimilis</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Vaginulina woodi</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Trochammina rostovzevi</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Trochammina tinnefacta</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Recurvoides scherkyensis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Recurvoides singularis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Dorothia insperata</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Cribostomoides mirandus</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Flabellammina bharatica</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Eomarsomella paraonica</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Kuasevella memorabilis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Giantina tatarensis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Recurvoides</i> ex gr. <i>anabarensis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Ammobaculites borealis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Lenticulina subinvolvens</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Astaloculus lectus</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Planularia septentrionalis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Marginalinopsis praecomplataeformis</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Dentalina</i> ex gr. <i>pellucida</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Pseudonosodaria nordvikiana</i> Levehuk L. K., 2008
														<i>Gomospirilla</i> sp. Levehuk L. K., 2008
														<i>Mohlerina basiliensis</i> Vedrine, 2008
														<i>Laevidentalina guembeli</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Hemirobulina curvatura</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Nodosaria</i> aff. <i>marginata</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Ammobaculites reophloeoides</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Marginalina bathiata</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Ammobaculites govdati</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Frondicularia kutchensis</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Astaloculus aphrastrus</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Ammomarginulina cragini</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Trocholina nodulosa</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Vaginulina erytra</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Tristix oolithica</i> Talib y Gaur, 2008
														<i>Epistominia mosquensis</i> Talib y Gaur, 2008

Cuadro 2. Distribución cronoestratigráfica de las especies de foraminíferos bentónicos de los artículos revisados en este trabajo.

Crinoideos.

En el cuadro 3 se observan los alcances de las especies de crinoideos de los artículos revisados. Según Salamon (2008) reporta para Polonia la presencia de *Pentacrinites* cf. *dargniesi* con un alcance estratigráfico en el Bajociano Superior, en este mismo artículo *Palaecomaster* sp., aparece y se extingue en el Calloviano. *Sclerocrinus* sp. y *Lonchocrinus dumortieri* según Zatón et al. (2008) también tienen un alcance del Calloviano al Oxfordiano. *Isocrinus nicoleti*, *Isocrinus pendulus*, *Balanocrinus* sp., *Balanocrinus berchteni* y *Chariocrinus andreae* tienen un alcance de Calloviano Superior. *Phyllocrinus belbekensi*, *Remisovicrinus polonicus*, *Remisovicrinus* aff. *polonicus*, *Tetracrinus moliniformis* y *Balanocrinus subteres* según Zatón et al. (2008) y Salamon y Gorzelack (2010) se encuentran en todo el Oxfordiano.

De acuerdo con Radwasnka (2007) *Semiometra petitclerci* es exclusivo del Oxfordiano Superior. Schweigert et al. (2008) establecen a *Millericrinus milleri* en Alemania en el Kimmeridgiano Superior. *Crassicoma* sp., Kroh y Lukeneder (2009) lo ubicaron como exclusivo del Tithoniano Inferior.

Schweigert et al. (2008) reportan a *Saccocoma tenella* para el Tithoniano. Aguilera y Franco (1995) en México reconocen para el Tithoniano a *Saccocoma arachnoidea*. Como género, *Saccocoma* es reconocido con un alcance del Tithoniano (Oklay y Altiner, 2007; Salamon y Gorzelak, 2010). En Polonia, Salamon y Gorzelak (2010) establecen a *Balanocrinus berchteni*, *Isocrinus?* cf. *perlatus*, *Solanocrinites* sp., y *Crassicoma* sp., como indicadores del Tithoniano. Kietzmann y Palma (2009) reportan a *Saccocoma* sp., como indicador del Tithoniano Medio-Superior. Salamon (2008) ubica a *Balanocrinus pentagonalis* y *Balanocrinus subteres* desde el Bajociano hasta el Tithoniano.

Período Jurásico													
Batho.	Calloviano			Oxfordian			Kimmer.			Tithoniano			Edad
	Sup	Med	Inf	Sup	Med	Inf	Sup	Med	Inf	Sup	Med	Inf	
													<i>Pentacrinites cf. dargniesi</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Sclerocrinus</i> sp. Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Lonchocrinus dumortieri</i> Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Palaecomaster</i> sp. Salamon 2008. Polonia
													<i>Isocrinus nicoleti</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Isocrinus pendulus</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Balanocrinus</i> sp. Salamon 2008. Polonia
													<i>Balanocrinus berchteni</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Charioocrinus andreae</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Phyllocrinus belbekensi</i> Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Remisovicrinus polonicus</i> Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Remisovicrinus</i> aff. <i>polonicus</i> Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Tetracrinus moliniformis</i> Zatóń, Salamon y Kázmierzack 2008. Polonia
													<i>Balanocrinus subteres</i> Salamon y Gorzelak, 2010. Polonia
													<i>Seniometra petitielerci</i> Radwasna, 2007. Polonia
													<i>Millericrinus milleri</i> Schweigert, Salamon y Dietl 2008. Alemania
													<i>Crassicoma</i> sp. Kroh y Lukeneder, 2009
													<i>Saccocoma tenella</i> Schweigert, Salamon y Dietl 2008. Alemania
													<i>Saccocoma arachnoidea</i> Aguilera y Franco 1995. México
													<i>Saccocoma</i> sp. Oklay y Altiner 2007. Turquía
													<i>Balanocrinus berchteni</i> Salamon, 2008. Polonia
													<i>Isocrinus?</i> cf. <i>perlatus</i> Salamon y Gorzelak 2010. Polonia
													<i>Solanocrinites</i> sp. Salamon y Gorzelak 2010. Polonia
													<i>Saccocoma</i> sp. Salamon y Gorzelak 2010. Polonia
													<i>Crassicoma</i> sp. Salamon y Gorzelak 2010. Polonia
													<i>Saccocoma</i> sp. Kietzmann y Palma 2009. Argentina
													<i>Balanocrinus pentagonalis</i> Salamon 2008. Polonia
													<i>Balanocrinus subteres</i> Salamon 2008. Polonia

Cuadro 3. Distribución cronoestratigráfica de las especies de crinoideos identificadas en los artículos revisados en este trabajo.

Algas

El cuadro 4, muestra la distribución estratigráfica de las especies de algas identificadas en los artículos revisados en este trabajo. Basson y Edgell (1971) reportan a *Solenoporella liasica* desde el Bathoniano disminuye en el Calloviano extinguiéndose en el Oxfordiano. Chiocchini *et al.* (1979), identifican al grupo de *Acicularia* gr. *elongata*, en el Bathoniano Medio y se extingue en el Calloviano Medio. *Cayeuxia piae* y *Salpingoporella annulata* aparecen en el Bajociano hasta el Kimmeridgiano; *Acicularia* sp., con poca presencia en el Bajociano y Bathoniano, se incrementa en el Calloviano y de acuerdo a Peybernes, (1979) en los Pirineos los registros son escasos para el Oxfordiano. *Permocalculus ampullaceae*, *Polygonella incrustata*, y formas de *Lithophylum* sp., *Acicularia elongata*, *Actinoporella podolica* y *Carpathoporella* sp. registran una presencia desde el Oxfordiano y en el Kimmeridgiano se extinguen. A *Salpingoporella annulata* Bouroullec y Deloffre (1970) la ubica desde el Oxfordiano al Tithoniano en el sur de Francia.

Helm *et al.* (2003) ubican a *Solenopora jurassica*, *Solenopora helvetica* y *Terquemella* div. spec.; *Pycnoporidium lobatum*, *Ottemstella* cf. *lemmensis*, *Salpingoporella?* *suentelensis*., *Salpingoporella annulata*, *Rajkaella* cf. *ialaensis*, *Anisoporella?* *cretacea*, *Iberopora bodeuri*, *Bacinella irregularis* y *Koskinnobulina socialis* las ubican en el Oxfordiano Medio.

Acicularia elongata elongata, según Hitchings (1982) la ubica en el Oxfordiano Medio y parte del Oxfordiano Superior; Nikler y Sokac (1967) en la ex Yugoslavia actualmente (Croacia, Serbia, Bosnia-Herzegovina, Montenegro, Eslovenia y Macedonia) reportan *Acicularia elongata elongata* desde el Kimmeridgiano hasta el Valanginiano.

P e r í o d o J u r á s i c o						
Bathon.	Callo.	Oxfordiano			Tithon (Portlan.)	Edad
		Inf	Med	Sup		
						<i>Cayeuxia piae</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Salpingoporella annulata</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Acicularia</i> sp., Peybemes, 1979 Francia/España (Pirineos)
						<i>Solenoporella liasica</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Acicularia grelongata</i> , Chiochini <i>et al.</i> , 1979, Italia
						<i>Lithophyllum</i> sp., Basson y Edgell, 1971
						<i>Permocalculus ampullaceae</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Polygonella incrustata</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Acicularia elongata</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Actinoporella podolica</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Acicularia elongata</i> , Basson y Edgell, 1971
						<i>Carpathoporella</i> sp., Basson y Edgell, 1971
						<i>Acicularia elongata elongata</i> , Bouroullec y Deloffre 1970, Aquitaine (Francia)
						<i>Solenopora jurassica</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Acicularia elongata elongata</i> , Hitchings, 1982 Reino Unido (Yorkshire)
						<i>Solenopora</i> cf. <i>helvetica</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Terquemella</i> div. spec., Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Pycnoporidium lobatum</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Ottenstella</i> cf. <i>lemmensis</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Salpingoporella ? suentelensis</i> n. sp., Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Salpingoporella annulata</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Rajkaella</i> cf. <i>ialaensis</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Anisoporella? cretacea</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Iberopora bodeuri</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Bacinella irregularis</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Koskinobullina socialis</i> , Helm, Schülke y Schlagintweit, 2003
						<i>Acicularia elongata elongata</i> , Nikle y Sokac, 1967, ex Yugoslavia

Cuadro 4. Distribución cronoestratigráfica de las especies de algas identificadas en los artículos revisados en este trabajo.

VII- Jurásico en México

Localización del Jurásico en México

López-Ramos (1981) publica una lista de localidades donde aflora el Jurásico en la República Mexicana. Reporta el Jurásico Inferior en 5 estados de la República; en Sonora en las localidades de: Antimonio, Santa Ana-Santa Rosa, Animas, Caracahui, El Lápiz; en Puebla (Huauchinango, Mazatepec y Norte de Tlatlauquitepec; Hidalgo (Río Acxochitlán Acaxochitlán y Tulotepec); Veracruz (Huayacocotla) y en Oaxaca (norte de Guelatao).

Las rocas que aparecen al norte de Guelatao pudieron haberse extendido al estado de Puebla y formar un brazo de mar o una pequeña cuenca aislada; ya que se han encontrado fósiles de la familia Aritinidae en una sección entre Tehuipango y Ajalpa.

También menciona que la Formación Huayacocotla (Jurásico Inferior) está constituida por lutita negra, carbonosa con intercalaciones delgadas de arenisca de grano mediano a fino y de color gris oscuro a negro; la fauna de amonitas es del Sinemuriano, muy similar a la del Mediterráneo y Andina. En Mazatepec, Puebla, López-Ramos (1981) reporta un afloramiento de lutita gris amarillenta con manchas negras con amonitas pertenecientes al Sinemuriano.

Blau *et al.* (2008) por su parte realizan estudios correspondientes al Jurásico Inferior, encontrando sedimentos marinos en la vecindad del municipio de Zongozotla, que es parte de la Formación de Huayacocotla en la Sierra Madre Oriental al norte del estado de Puebla; así como en el área de Mazatepec cerca de Teziutlán, Puebla.

En el Jurásico Medio (Bathoniano, Bajociano y Calloviano), se realizó una emersión del Continente Mexicano, la zona septentrional tiene calcarenita y arenisca que pertenecen al Jurásico Medio, edad que se obtuvo de los análisis de muestras de pozos al noreste de Poza Rica, Veracruz así como en los alrededores del campo Constitución en Tampico, Tamaulipas, López-Ramos (1981).

En el Jurásico Medio (Calloviano) aflora la roca de la Sierra Madre Oriental entre la región de Necaxa, Tepexic Puebla; Honey, Noroeste de Puebla, Huayacocotla, Veracruz y la parte oriental de Tenango, en el estado de Hidalgo y en 1972 se encontraron amonitas en el sureste de Chilpancingo, Guerrero, López-Ramos (1981).

Jurásico Superior (Oxfordiano).

De acuerdo con López Ramos (1981) el Oxfordiano se presenta en la parte central del Altiplano y en la zona septentrional, ahí se encuentran depósitos de aguas someras, caliza principalmente, roca clástica con arenisca y lutita que predominan en el sur de Michoacán, Zimapán, Hidalgo, Toluca, Guerrero. Algunas localidades reportadas son: Cerro Tinajas, Oeste de Charcas, Sur Coronado, Catorce, Sur de Santa Ana, Metlatoyuca, San Juan de Mixtepec, Petlalcingo, Puebla; Cucurpe, Sonora y el Huérfano, Chihuahua. Algunas rocas evaporíticas se alcanzan a depositar en el norte de Durango; parte de la sal en el sureste de Campeche y centro del Golfo de México es del Jurásico Medio al Jurásico Superior.

Olóriz *et al.* (2003) y (2008); Villaseñor *et al.* (2004) y (2005), realizan estudios de afloramientos con amonitas en la parte norte de México en las formaciones de Zuloaga y grupo La Casita, así como en la Formación Santiago en Tamán, San Luis Potosí y en la Formación Cucurpé, Rancho La Colgada- región Tuape, Sonora, que pertenecen al Oxfordiano.

Kimmeridgiano – Tithoniano

Los mares alcanzan una gran amplitud en todo el país durante el Kimmeridgiano-Tithoniano reflejándose al este de Placer de Guadalupe, Chihuahua; sureste de Villa de Hidalgo, Durango; este de Rincón de Centeno, Guanajuato; oeste de Petlalcingo, Puebla; este de Huetamo, Michoacán; sureste de Jalpan, Querétaro;

este de Lázaro Cárdenas, Oaxaca; este de M. Romero, Oaxaca; sureste de Compostela, Nayarit, Sierra del Águila, Chihuahua; Cucurpe, Sonora. En las Formaciones: La Casita, La Caja y Olvido (noreste de México) con sus equivalentes Tamán y Pimienta (Zona Norte); San Andrés Poza Rica, Tepexilotla, Caliza Mogoñé, Caliza Chinameca Inferior en zona meridional de Veracruz.

En esta época hay movimiento transgresivo; primero en la Plataforma Oriente y posteriormente en la gran Cuenca Central. El entrante principal de las aguas marinas proviene del oriente y se distribuye en brazos al sureste de México (Chiapas), al sur de la cuenca de Guerrero y una entrante pequeña que es la cuenca de Tlaxiaco. La presencia del Jurásico marino en Sonora permite extender sus mares al este de Baja California en Punta de San Hipólito, al noroeste de Bahía de Ballenas y Santa Ana, sur de California.

En Chihuahua, una entrante alargada proveniente del centro de México llegaría hasta las montañas actuales de Malone al sureste de Ciudad Juárez, cubriendo el área de Cuchillo Parado, Placer de Guadalupe y Sierra Rica llegando hasta el norte de Aldabas. La extensión más amplia de los mares del Jurásico Superior parece ser la del norte de México especialmente Chihuahua predominando roca clástica.

En la porción central del Altiplano la Formación La Casita parte oriental de Durango, San Juan de Guadalupe parte norte de Zacatecas, Cerro las Tinajas parte noroeste de Celaya, Guanajuato, se encontró lutita y margas que prevalece sobre la caliza marina, lo que indica que los mares eran profundos en la región central de la República Mexicana; esto se confirma en la Formación las Trancas al noroeste de Zimapán, Hidalgo, la cual tiene un espesor de más de 1,000 m.

El Golfo de Sabinas estuvo limitado al oeste de Coahuila y al norte y noreste por las porciones de mayor levantamiento Burros-Picacho. El predominio de las rocas

cársticas en las Formaciones (La Casita y Caja) y evaporíticas (Olvido) alrededor del archipiélago de la Plataforma de Tamaulipas, indica condiciones de aguas someras en partes lagunares. En la Cuenca Tlaxiaco, Guerrero son sedimentos marinos y la Formación Mapache y Caliza Chimeco en la región de Petlalcingo, Puebla, los mares centrales se comunican con el río Balsas (Colima, Michoacán, Guerrero).

La gran porción de la cuenca marina de Veracruz, se extendió al noroeste de Oaxaca y este de Veracruz. (Formaciones Chinameca y Mogoñé sureste en el centro y parte septentrional de Chiapas). En el noroeste de Villahermosa, Tabasco encontramos 300 m de marga y caliza del Tithoniano. La ausencia de plataforma marina en Campeche, Yucatán y Guatemala indica el límite de los mares del Jurásico, López-Ramos (1981).

Los trabajos de Blau *et al.* (2008); Cantú-Chapa (1971); López-Caballero *et al.* (2007); López-Palomino *et al.* (2006); Olóriz y Villaseñor (1999 y 2006); Olóriz *et al.* (1997, 1998, 2000, 2003, 2008); Villaseñor y González-Arreola (1988); Villaseñor y Olóriz (2008 y 2010); Villaseñor *et al.* (2000, 2003, 2004, 2005, 2011) hacen referencia al Kimmeridgiano-Tithoniano en las localidades: Cuencamé Sierra de los Palotes; Formación La Casita, Durango; el Pastor, Rancho de los Alamitos Sierra de Catorce, Formación Santiago, Tamán, San Luis Potosí; Sierra la Muralla, Nuevo León; Escondida Soledad, Sierra Madre Oriental, Nuevo León; Melchor Ocampo y Sierra de Zuloaga, Zacatecas; Puerto Blanco y Cañada de las Bocas, Cañón de San Matías, Sierra de la Caja, Sierra de Sta. Rosa, Sierra Ramírez Mazapil en Zacatecas; Rancho de la Victoria y Sierra de Parras, Coahuila; San. Lázaro, Nuevo León; Sierra de Samalayuca, Chihuahua; Cañón del Toboso y Sierra de Symon, Durango; Vereda del Quemado, Río y Valle de Apulco y Mazatepec, Puebla.

Localidades recomendadas:

En la carta geológica de la República Mexicana escala 1:1000 000 en su versión digital que publica INEGI en el 2000, el Jurásico Superior se observa concentrado principalmente hacia el altiplano en los estados de Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz. Al Norte de la República en la sierra de Arteaga en Monterrey y al Sur del estado de Chiapas. A partir de las localizaciones de López Ramos (1981), Los trabajos de Blau *et al.* (2008); Cantú-Chapa (1971); López-Caballero *et al.* (2007); López-Palomino *et al.* (2006); Olóriz y Villaseñor (1999, 2006); Olóriz *et al.* (1997, 1998, 2000, 2003 y 2008); Villaseñor y González-Arreola (1988); Villaseñor y Olóriz (2008 y 2010); Villaseñor *et al.* (2000, 2003, 2004, 2005 y 2011) y las cartas del INEGI; 2000 se recomienda hacer estudio de prospección para la localización de afloramientos superficiales del Jurásico Superior marino en la Sierra de Arteaga en el corredor Linares, Monterrey, Saltillo y San Luis Potosí. Sierra el Borrado y Sierra las Bocas en Zacatecas; Ignacio Zaragoza y Santa Rita en San Luis Potosí; Pinal de Amores y Río Moctezuma en Querétaro; Xicotepec de Juárez y en la parte Noreste de la Presa Necaxa, Puebla; Tlapacoyan y los alrededores de Martínez de la Torre, Veracruz; en el estado de Chiapas la franja del Jurásico Superior se encuentra entre Francisco I. Madero, Cintalapa y Ocozocoautla más al norte, cerca del Río Uxpanapa en la frontera noreste entre Veracruz y Oaxaca.

CONCLUSIONES:

En las últimas décadas, el desarrollo de las herramientas de informática nos facilita la búsqueda de temas de interés en menor tiempo, sin embargo, es importante actualizarse, para lo cual están a nuestro alcance exploradores o navegadores, buscadores, marcadores y otras aplicaciones que nos ayudarán a cumplir con los objetivos establecidos. Las herramientas de informática que la UNAM proporciona a la comunidad universitaria para realizar los trabajos establecidos en cada área, son de alta confiabilidad ya que el tiempo que anteriormente se utilizaba para la búsqueda de la bibliografía, actualmente se ocupa para el análisis y procesamiento de dicha información, ahorrando tiempo y dinero.

Se puede observar que un grupo de foraminíferos planctónicos se desarrolló hacia el Oxfordiano como *Globuligerina oxfordiana*, *Globuligerina helvetojurassica*, *Globuligerina frequens*, *Globuligerina parva*, *Haeuslerina helvetojurassica*, *Jurassorotalia curva* y *Jurassorotalia multiespiralis*. Hacia el Kimmeridgiano se identifica un grupo más pequeño diferenciado por: *Globuligerina bathoniana*, *Conoglobigerina conica*, *Tenuigerina parva*, *Favusella parva*, *Compactogerina* cf. *stellapolaria* y la aparición de *Favusella hoterivica*. En estos conjuntos de formas planctónicas se puede observar el desarrollo que da origen a los ya bien establecidos foraminíferos planctónicos en el Cretácico. En este sentido tenemos el desarrollo de las primeras forma de este grupo con *Conoglobigerina jurassica*, Sin embargo, no se encontraron reportes de *Conoglobigerina guardakensis* del Bajociano Superior considerada la primera especie con las características diagnósticas de un foraminífero planctónico. Hacia finales del Jurásico (Tithoniano) se reporta la aparición y extinción local de *Conoglobigerina conica*.

Según el autor que se consulte, se destacan los alcances diferentes de una misma especie como *Globuligerina oxfordiana*, que tiene reportes en el Bathoniano, *Compactogerina stellapolaria* se reporta desde el Calloviano. Por lo que se recomienda revisar los alcances definidos para estos casos, previendo la posibilidad de ampliar el alcance cronoestratigráfico de algunas especies.

En términos generales los autores consideran que la dispersión de los organismos a lo largo del Jurásico está asociada al margen norte del Tethys, la distribución geográfica de los foraminíferos planctónicos está determinada por condiciones de salinidad uniformes y por períodos de temperatura favorables.

La mayoría de los fósiles de foraminíferos bentónicos reportados en la bibliografía revisada tiene un alcance del Bathoniano Superior-Calloviano y se desarrollaron en mares de aguas cálidas someras y tranquilas típicas de eurofacies: (*Trochammina rostovzevi*, *Trochammina tumefacta*, *Recurvoides scherkalyensis*, *Recurvoides singularis*, *Dorothia insperata*, *Cribostomoides mirandus*, *Kutsevelia memorabilis*, *Guttulina tatarensis*, *Recurvoides ex gr. anabarensis*, *Ammobaculites borealis*, *Lenticulina subinvolvens*, *Astacolus lectus*, *Planularia septentrionalis*, *Marginulinopolis praecomptulaeformis*, *Dentalina ex gr. pellucida*, *Pseudonosodaria nordvikiana* y *Gomospirella* sp.). Se propone que las especies del grupo sean consideradas como indicadores de la edad mencionada.

Se observa un conjunto microfaunístico con apariciones y extinciones que apoyan las edades mencionadas en el párrafo anterior: *Hemirobulina curvatura*, *Nodosaria aff. marginata*, *Ammobaculites reophcoides*, *Ammobaculites gowdai*, *Frondiculartia kutchensis* y *Astaloculus aphrastus*. Como eventos de extinción se reporta la de *Astaloculus pauperatus* y *Citharina dathrata*.

Se reportan dos especies exclusivas del Oxfordiano: *Trocholina nodulosa* y *Vaginulina ectypa*. Para el Calloviano reportan únicamente a *Marginulina bathiai*. Hacia finales del Jurásico (Kimmeridgiano-Tithoniano) se reportan dos especies: *Tristix oolithica* y *Epistomina mosquensis* este último caso en la India se considera un foraminífero importante para datar sedimentos del Jurásico. *Mohlerina basiliensis* del Oxfordiano Inferior de plataformas distales cuya distribución revela una transgresión.

Se observan tres grupos principales de crinoideos de alcances restringidos, uno exclusivo del Calloviano Superior (*Isocrinus nicoleti*, *Isocrinus pendulus*,

Balanocrinus berchteni, *Chariocribus andrea*, y *Balanocrinus* sp.). Otro grupo no menos importante es reportado para el Oxfordiano (*Phyllocrinus belbekensi*, *Remisovicrinus polonicus*, *Remisovicrinus* aff. *polonicus*, *Tetracrinus moliniformis* y *Balanocrinus subteres*) y un tercer gran grupo que marca la salida del Jurásico (Tithoniano) (*Crassiccoma* sp., *Saccocoma tenella*, *Saccocoma arachnoidea*, *Balanocrinus berchteni*, *Isocrinus?* cf. *perlatus*, y *Solanocrinites* sp.). Se sugiere tomar en cuenta los alcances de estos conjuntos de crinoideos como posibles marcadores.

Un conjunto a considerar es *Sclerocrinus* sp y *Lonchocrinus dumortieri* donde su primer reporte nos marca la entrada al Calloviano y su último reporte es el Kimmeridgiano. Así también se recomienda tomar en cuenta a *Millericrinus milleri* para el Kimmeridgiano Superior.

La presencia de *Saccocoma arachnoidea* en México, está asociada a una trasgresión provocada por la inundación de la plataforma, lo cual originó depósitos ricos en materia orgánica en el Tithoniano.

De acuerdo a los alcances cronoestratigráficos reportados en los artículos revisados en el presente trabajo, se observa un conjunto importante de algas concentradas hacia el Oxfordiano, teniendo la posibilidad de identificar horizontes estratigráficos más pequeños hacia el Oxfordiano Medio con la presencia de: *Solenopora jurassica*, *Solenopora helvetica*, *Terquemella* div. spec., *Pycnoporidium lobatum*, *Ottenstella* cf. *lemmensis*, *Salpingoporella?* *suentelensis*, *Salpingoporella annulata*, *Rajkaella* cf. *ialaensis*, *Anisoporella?* *cretacea*, *Iberopora bodeuri*, *Bacinella irregularis* y *Koskinobullina socialis*.

Además, una de estas algas identificada en Alemania presenta afinidad con algas de Francia como es el caso de *Ottenstella* cf. *lemmensis*, lo que posiblemente implica ampliar su distribución geográfica, lo cual pudo ser ocasionado por una migración o por cambios climáticos en el Oxfordiano Medio.

Hacia el Oxfordiano-Kimmeridgiano se observa un grupo de especies característica aunque menos diverso: *Permocalculus ampullaceae*, *Polygonella*

incrustata, y formas de *Lithophylum* sp., *Acicularia elongata*, *Actinoporella podolica* y *Carpathoporella* sp.

Tomando en cuenta los diferentes alcances que asignan los autores para *Acicularia elongata* y *Acicularia elongata elongata* se indica la posibilidad de la ampliación del rango cronoestratigráfico de estas algas fósiles. Que tendrían su primera aparición en el Bathoniano Superior (Jurásico Medio) y se extinguirían en el Albiano Medio (Cretácico Inferior).

Los autores coinciden que en el Oxfordiano existieron condiciones ambientales de aguas marinas someras, claras y de temperatura templada, floreciendo facies de plataformas marinas, formando grandes depósitos de carbonatos de los cuales forman parte las algas.

La incorporación de la microfauna marina al continente Norteamericano y al actual Golfo de México se dió por la apertura del Tethys dando origen al Atlántico. Las transgresiones marinas en el Jurásico provocaron inundaciones en las áreas continentales, ampliando las plataformas y la distribución geográfica de la microfauna. Por lo que es importante conocer la distribución estratigráfica de esta microfauna considerada cosmopolita.

Pero en el caso de los microfósiles estudiados en este trabajo (foraminíferos bentónicos, planctónicos, crinoideos y algas) del Jurásico Superior en México, la información es muy escasa, por lo que es difícil identificar pisos y biozonas en la edad señalada, tanto en facies someras como profundas. Por el contrario el Jurásico en México, está ampliamente reportado con base en amonites.

Como se puede ver en autores consultados que ubican afloramientos del Jurásico Inferior en localidades específicas en los estados de Sonora, Puebla, Hidalgo, Veracruz y Oaxaca; el Jurásico Medio se reporta hacia la parte de la Sierra Madre Oriental, en la región de Puebla, Veracruz, Hidalgo y Guerrero; las localidades del Jurásico Superior (Oxfordiano) se reportan en Michoacán, Hidalgo, Guerrero, Puebla, Sonora, Chihuahua, Norte de Durango y también en San Luis Potosí; los

afloramientos del Kimmeridgiano-Tithoniano se reportan en Chihuahua, Durango, Guanajuato, Puebla, Michoacán, Querétaro, Oaxaca, Nayarit, Sonora y Veracruz.

La información recopilada nos proporciona datos micropaleontológicos recientes que nos permiten incorporarlos o utilizarlos en los estudios bioestratigráficos de alta resolución indispensables en las investigaciones de análisis de cuencas en la industria petrolera. En los estudios de pozos a nivel del Jurásico es difícil seguir las secuencias evolutivas y la presencia de los diferentes grupos analizados, por lo que los resultados obtenidos nos permiten evaluar y proponer programas de investigación para establecer con mayor claridad las facies y biozonas Jurásicas en la zona sur del Golfo de México.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

Adrent, Y. A. 1974. **Morkije liliji cirtokrinidy (The Cyrtocrinid Sea Lilies)**, in Zatón, M., Salamon, M. A. and Kázmierczak, J. 2008. Cyrtocrinids (Crinoidea) and associated stalked crinoids from the Lower/Middle Oxfordian (Upper Jurassic) shifal deposits of southern Poland. *Geobios*, 41, pp. 559-569.

Agassiz, L. 1836. **Prodrome d'une Monographie des Radiaires ou Echinodermes**, in Kietzmann, D. A. and Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Aguilera, F. N. y Franco, N. S. 1995. **Importancia Biocronoestratigráfica e implicaciones ambientales del Género *Saccocoma arachnoidea* (Brönniman, 1955), en el sureste de México, durante el Tithoniano Medio.** *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 3: 21-30.

Altiner, D. 1991. **Microfossil biostratigraphy (mainly foraminifers) of the Jurassic-Lower Cretaceous carbonate successions**, in northwestern Anatolia (Turkey). In Okay, A. I. and Altiner, D. 2007 A Condensed Mesozoic Succession North of Izmir: A Fragment of the Anatolide-Tauride Platform in the Bornova Flysch Zone. *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol.16, pp. 257-279.

Altiner, D. and Özkan, S. 1991. **Calpionellid zonation in north-western Anatolia (Turkey) and calibration of the stratigraphic ranges of some benthic foraminifera at the Jurassic-Cretaceous boundary**, in Okay, A. I. and Altiner, D., 2007 A condensed Mesozoic Succession North of Izmir: A Fragment of the Anatolide-Tauride Platform in the Bornova Flysch Zone. *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol.16, pp. 257-279

Angeles-Aquino F. and Cantú-Chapa A. 2001. **Subsurface Upper Jurassic Stratigraphy in the Campeche Shelf, Gulf of Mexico.** In C. Bartolini, R. T Buffler, and Cantú-Chapa, eds. The western Gulf of Mexico Basin: Tectonics, sedimentary basin, and petroleum systems: *AAPG Memoir* 75, p. 343-352.

Arkell, W. J. 1956. **Jurassic geology of the world.** in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Ascoli, P., 1976. **Foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic, Scotian Shelf, Atlantic Canada**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic Planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, 205-209.

Basson, P. W and Edgell, H. S. 1971. **Calcareous algae from the Jurassic and Cretaceous of Lebanon.** *Micropaleontology*, vol. 17, no.4, pp. 411-433, October.

Bignot, G. and Guyader, J. 1966. **Découverte de Foraminifères planctoniques dans L'Oxfordien du Havre (Seine Maritime)**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Bignot, G. and Guyader, J. 1971. **Observations nouvelles sur Globigerina oxfordiana Grigelis**, in Grigelis, A y Gorbatchick, T. 1980. Morphology and Taxonomy of Jurassic and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae). *Journal of Foraminiferal Research* v.10, no. 3, pp.180-190.

BouDagher-Fadel, M. K., Banner, F. T., Whittaker, J. E., and Simmons M. D. 1997. **The Early evolutionary history of planktonic Foraminifera, London**, in Kuznetsova, K. I. 2000. Peculiarities of Foraminiferal Assemblages Composition and Distribution in the Eastern Mediterranean Jurassic Basins. *Proceedings of the third international conference on the Geology of the Eastern Mediterranean*, pp 317-325.

Blau, J., Villaseñor, A. B., Meister, Ch. and Schmidt-Effing, R. 2008. **A new fossiliferous site of Lower Liassic (Upper Sinemurian) marine sediments from the southern Sierra Madre Oriental, (Puebla, Mexico): ammonite fauna, biostratigraphy and description of Ectocentrites hillbrandti new species**. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 25 núm.3, p.402-407.

Bouroullec, J., and Deloffre, R. 1970. **Les algues du Jurassique d' Aquitaine**. Bullitin Centre Recherches Pau-SNPA, 4.1: 79-127 in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Bouroullec, J., Deloffre, R. and Remeau, J-L., 1972. **Microfacies du Jurassique d' Aquitaine**. in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Brodacki, M. 2006. **Functional anatomy and the mode of life of the latest Jurassic crinoid Saccocoma**. in Schweigert, G.S. Salamon, S.M.A. y Dietl. G. 2008. *Millericrinus milleri* (Schlotheim, 1823) (Crinoidea: Millericrinida) from the Nusplingen Lithographic Limestone (Upper Kimmeridgian, SW Germany). *N. Jb.Geol. Paläont. Abh.*, vol.247/1, p. 1-7, January.

Brönnimann, P. 1955. **Microfossils inserta sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba**, in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Caillet, H. 1923. **Note sur un Antedon nouveau de l'Oxfordien**, in Radwanska, 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, Vol. 57, no.2, pp. 161-167

Cantú-Chapa, A. 1971. **La serie Huasteca (Jurásico Medio-Superior) del centro Este de México**: *Revista del Instituto Mexicano del Petróleo*, v. 3, no. 2, p.17-40.

Canudo, J. I. Algas Calcáreas Cap. 19. in Molina E. (ed) 2004. **Micropaleontología**. Colección Textos Docentes, Prensa Universitaria de Zaragoza. 2ª Edición. Zaragoza, España. p: 365-384.

Carpenter, P. H. 1881. **On two new crinoids from the Upper Chalk of Southern Sweden. Quarterly**, in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, Vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Caus, E. y Serra-Kiel, J. 1992. Macroforaminífers: Estructura, Paleoecologia i Bioestratigrafía. Monografies núm 2. Publicació del Servei Geològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya, pp. 11-207.

Chiocchini, M., Mancinelli A., Molinari-Paganelli, V. and Tilia-Zuccari, 1979. in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Cloud, P. E. 1952. **Facies relationships of organic reefs**, in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Cope, J. C. W. 1991. **Middle Jurassic to Lower Cretaceous ammonites from the Pontide Mountains, northern Anatolia**, in Okay, A. I. and Altiner, D., 2007 A Condensed Mesozoic Succession North of Izmir: A Fragment of the Anatolide-Tauride Platform in the Bornova Flysch Zone. *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol.16, pp. 257-279

Cox, B. M. and Gallois, R. W. 1981. **The Stratigraphy of the Kimmeridgian Clay of the Dorset type area and its correlation with some other Kimmeridgian sequences**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

de Loriol, P. 1882. **Paléontologie française, ou description des fossiles de la France**, in Zaton, M., Salamon, M. A. and Kázmierczak, J. 2008. Cyrtocrinids (Crinoidea) and associated stalked crinoids from the Lower/Middle Oxfordian (Upper Jurassic) shal deposits of southern Poland. *Geobios*, 41, pp. 559-569.

Desor, E. 1845. **Résumé des études sur les crinoids fossiles de la Suisse**, in Salamon, S. M. A. 2008a The Callovian (Middle Jurassic) crinoids from the black clays of the Luków area, eastern Poland. *N.Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 247/2,, p.133-146, February.

Dias-Brito, D. and Ferré, B. 2001. **Roveacrinids (stemless crinoids) in the Albian carbonates of the offshore Santos Basin, southeastern Brazil: Stratigraphic and palaeoceanographic significance**. in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Draga, R. and Schlagintweit, F. 1991. **Mikrofazies, Paläontologie und Stratigraphie des Lerchkogelkalke (Tithon-Berrias) des Dietrichshorns (Salzburger Land, Nördliche**

Kalkalpe). in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v.27; p 35-44.

Elliot, G. F. 1955. **Fossil calcareous algae from the Middle East**, in Basson, P. W. and Edgell, H. S. 1971. Calcareous algae from the Jurassic and Cretaceous of Lebanon. *Micropaleontology*, vol. 17, no. 4, pp. 411-433, pls. 1-7.

Elliot, G. F. 1968. **Permian to Palaeocene calcareous algae (Dasycladacea) of the Middle East**, in Basson, P. W. and Edgell, H. S. 1971. Calcareous algae from the Jurassic and Cretaceous of Lebanon. *Micropaleontology*, vol. 17, no. 4, pp. 411-433, pls. 1-7.

Esquivel, M. C, León, O. R. G: y Flores, C. K. 2005. **Caracterización de una nueva localidad fosilífera del Jurásico Inferior con crinoideos y amonites en el centro-oriente de México (Temapá, Hidalgo).** *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* Universidad Autónoma de México, vol.22 no. 001 pp. 97-114.

Ferré, B. and Garnier, B. 2001. **Albian roveacrinids from the southern Congo Basin off Angola.** in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Ferré, B., Walter, S. and Bengston, P. 2005. **Roveacrinids in mid-Cretaceous biostratigraphy of Sergipe Basin , northeastern Brazil.** in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Flügel, E. 1977. **Environmental models for Upper Palaeozoic benthic calcareous algal communities**, in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad algae from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Flügel, E. 2004. **Microfacies of carbonates rocks. Analysis, interpretation and application**, in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v.27; p 35-44.

Gallois, R. W. and Cox, B. M., 1976. **The Stratigraphy of the lower Kimmeridge Clay of Eastern England.** in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Gawlick, H., Schlagintweit, F and Lenin, R. 2003. **Das Höherstein Plateau südlich Bad Ischl-Neue Daten zur Stratigraphie Fazies und Sedimentologie: Implication zur paläogeographischen Rekonstruktion im Jura des zentralen Salzkammergutes**, in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology* V.27; p 35-44.

Gislén, T. 1924. **Echinoderm studies**, in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Gislén, T. 1925. **Some Mesozoic Comatulids**, in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, Vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Goldfuss, G.1931. **Echinodermata**. In Kietzmanni, D. A. and Palma, R. M. 2009. **Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?**. Ameghiaina. *Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Gordon, W. A. 1970. **Biogeography of Jurassic Foraminifera**: in Grigelis, A y Gorbatchick, T. 1980. Morphology and Taxonomy of Jurassic and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae). *Journal of Foraminiferal Research*, v.10, no. 3, pp.180-190.

Görög, Á. and Wernli, R. 2010. **Kimmeridgian protoglobigerinids (Foraminifer) from Crussol (SE France)**. *Swiss J Geosc.* 103: 83-100.

Grigelis, A. A., 1958. **Globigerina oxfordiana sp. nov.—a discovery of Globigerina in the Upper Jurassic strata of Lithuania**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Grigelis, A. A., Mesezhnikov, M. S., Yakovleva, S. P. and Kozlova, G. E., 1977. **The first finds of planktonic foraminifera in the Upper Jurassic of the Pechora River basin**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Grigelis, A. A., and Norling, E. 1999. **Jurassic geology and foraminiferal faunas in the NW part of the East European Platform**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Grigelis, A. and Gorbachik, T.1980. **Morphology and Taxonomy of Jurassic and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae)**. *Journal of Foraminiferal Research*, v.10, no. 3, pp.180-190, pl.1.

Gurari, F. G. 2004. **Triassic and Jurassic Stratigraphy of West Siberia, Regional Charts**, in Levchuk, 2009. Callovian foraminiferal assemblages in West Siberia. *Geology and Geophysics*, 50. pp. 562-571.

Gygi and Persoz, 1986. **Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphic combined in correlation of the Oxfordian (Late Jurassic) formations of the Swiss Jura range**, in Vedin, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v.27; p 35-44.

Hallam, A. 1971. Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography. *in* Hitchings, V. H. 1990. ***Acicularia elongata*: A Dasyclad algae from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K.** *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Hart, M. B., Aze, T., Hudson, W. and Smart, C. W. 2007. **Planktic foraminifera from the proposed GSSP for the Oxfordian Stage: Redcliff Point, Near Weymouth.** *Geoscience in south-west England*, 11, 273-279.

Helm, C. and Schülke, H. I., and Schlagintweit, M. F. 2003. **Calcareous Algae ("Porostromata", Rhodophyta, Dasycladales) and Microproblematic with Algal Affinity from the NW German Korallenoolith Formation (Oxfordian, Sintel Mountains).** *Facies* 49 61-86.

Henderson, A. S. and Hart, M. B. 2000. **The distribution of Foraminiferida in the Oxfordian Sequences of North Dorset, U. K.,** *in* Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Hernández-Romano, G.; Aguilera-Franco, N.; Martínez-Medrano M. and Barceló-Duarte, J. 1997. **Guerrero-Morelos Platform drowning at the Cenomanian-Turonian boundary, Huitziltepec area, Guerrero State, southern Mexico.** *Cretaceous Research*, 18, 661-686.

Hess, H. 1972. **Planktonic Crinoids of Late Jurassic Age from Leg 11. Deep Sea Drilling Project,** *in* Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Hess, H. and Pugin, L. 1983. ***Balanocrinus berchteni* n. sp., un nouveau crinoïde bajocien des Préalpes médianes fribourgeoises,** *in* Salamon, S. M. A. 2008a The Callovian (Middle Jurassic) crinoids from the black clays of the Luków area, eastern Poland. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 247/2., p.133-146, February.

Hess, H.; Aisich, W. I.; Brett, C. E. and Simms, M. J. 1999. **Fossils Crinoids.** Cambridge University Press. pp: 3-275.

Hess, H. 2002. **Remains of saccocomids (Crinoidea:Echinodermata) from the Upper Jurassic of Southern Germany,** *in* Schweigert, G.S. Salamon, S.M.A. y Dietl. G. 2008. *Millericrinus milleri* (Schlotheim, 1823) (Crinoidea: Millericrinida) from the Nusplingen Lithographic Limestone (Upper Kimmeridgian, SW Germany). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol.247/1, p. 1-7, January.

Hitchings, V. H. 1982. **The Corallian Reefs of North Yorkshire,** *in* Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Hitchings, V. H. 1990. ***Acicularia elongata*: A Dasyclad algae from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K.** *Micropaleontology*, vol.36, no.2, pp. 157-163.

INEGI 2000. **Carta Geológica. Cobertura Nacional.** Serie I. Escala 1:1000 000. México. *Versión digital.*

Jagt, J.W. M. 1999. **Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and T/K boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium; Part 1. Introduction and stratigraphy; Part 2. Crinoids,** in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Johnson, J. H. 1957. **Calcareous algae of Spain,** in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Johnson, J. H. 1961. **Limestone-Building Algae and Algal Limestones,** in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Kauffman, E. G. 1988. **The Dinamic of marine Stepwise mass extintion.** Revista Española de Paleontología (Paleontology and Evolution: Extintion Events III Jornadas de Paleontología, 2nd International Conference Global Bioevents), pp 57-72.

Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. **Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?.** Ameghiaina (*Rev. Asoc. Paleontol. Argent.*), 46(4): 695-700.

Klemente, K. W., 1966. **Studies on the ecological distribution of lime-secreting and sediment trapping algae in reefs and associated environments,** in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Kroh, A. and Lukeneder, A. 2009. **Crinoids from Late Jurassic of the Nutzhof section (Coger Austria, Gresten Klippenbelt,** in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. Ameghiniana. *Rev. Asoc. Paleontol. Argentina*, 46(4): 695-700.

Kuznetsova, K. I., Grigelis, A. A., Adjarnian, J., Jarmakani, E. and Hallaq, I. 1996. **Zonal Stratigraphy and Foraminifera of the Tethyan Jurassic (Eastern Mediterranean).** Gordon and Breach Publisher. pp. 108, 109

Kuznetsova, K. I. 2000. **Peculiarities of Foraminiferal Assemblages Composition and Distribution in the Eastern Mediterrean Jurassic Basins.** Third International Conference on the Geology of the Eastern Mediterranean, pp 317-325.

Kuznetsova, K. I., Bragi, N.Yu, Voznesenskii, A. I. and Tekin, U. K. 2003. **Jurassic Planktonic and Benthic Cosmopolitan Foraminiferal Communities of Central Turkey.** *Stratigraphy and Geological Correlation*, vol. 1, no.5.

Leinfeder R. R., Nose, M., Schimd, k D. U. and Werner, W. 1993. **Microbial crusts of Late Jurassic: composition, palaeoecological significance and importance in reef**

construction, in Veldre, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinnella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v.27; p 35-44.

Levchuk, L. K. 2009. **Callovian foraminiferal assemblages in West Siberia**. *Russian Geology and Geophysics* 50. pp. 562-571.

López-Caballero, I. Villaseñor, A. B. y Olóriz, F. A. 2007. **Sobre una asociación de ammonites del Jurásico Superior (Tithonico) de Mazatepec, Puebla, México**.-Instituto de Geología de la Universidad Autónoma de México. 4º. *European meeting of Paleontology and Stratigraphy of Latin America*.

López, M. N y Truyols S. J. 1994. **Paleontología. Conceptos y Métodos**. Colec. Ciencias de la Vida. *Edit. Síntesis*, pp. 1-334. España.

López-Palomino, R. I., Villaseñor, A. B. y Olóriz, F. A., 2006. **Primer registro del género *Vinalesphinctes* (Ammonitina) en el Oxfordiano de México: Significación bioestratigráfica y consideraciones paleobiogeográficas en el Jurásico Superior de América**. *Revista Mexicana de Ciencia Geológicas*, vol, 23 núm.2, pp. 162-183.

López-Ramos, E. 1981. **Paleogeografía y Tectónica del Mesozoico en México**. *Rev del Inst. Geología*. UNAM, vol. 5, num. 2, pp.158-177.

Macías. L., y Michán, L. 2009. **Los recursos de la Web 2.0 para el manejo de información académica**. *Rev. Fuente*, 1 (1), 18-27.

Mandwal, N. and Singh, S. K.1994. **The Jurassic Foraminifera from the Patcham-Chari Formations of Jhurio Hill (Jura Dome), Kachchh, Western India**. *Journal Geological Society of India*, vol. 44, Dec. pp. 675-680.

Matyszkiewicz, J. 1997. **Microfacies, sedimentation and some aspects of diagenesis of Upper Jurassic sediments from elevated part of the Northern peri-Tethyan Shelf: a comparative study on the Lochen area (Schwabische Alb) and the Cracow area (Cracow-Wielun Upland, Poland)** in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccócidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiana. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Meyer, H. 1836: **(Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet)**, in Salamon, S. M. A. 2008a The Callovian (Middle Jurassic) crinoids from the black clays of the Luków area, eastern Poland. *N.Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 247/2, p.133-146, February.

Michaud, F. y Fourcade, E., 1989. **Stratigraphie et paléogéographie du Jurassique et du Crétacé du Chiapas (Sud-Est- du Mexique)**. in Importancia Biocronoestratigráfica e implicaciones ambientales del Género *Saccocoma arachnoidea* (Brönniman, 1955), en el sureste de México, durante el Tithoniano Medio. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 3: 21-30.

Michel, F. Y., 1972. **Planktonic foraminifera from the Comanchean series(Cretaceous) of Texas**, in Grigelis, A y Gorbachick, T. 1980. Morphology and Taxonomy of Jurassic

and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae). *Journal of Foraminiferal Research*, v.10, no. 3, pp.180-190.

Molina Eustoquio (ed) 2004. **Micropaleontología**. Colección Textos Docentes, Prensa Universitaria de Zaragoza. 2ª Edición. Zaragoza, España. 704 pp.

Morozova, V. G. and Moskalenko, T. A. 1961. **Plankton foraminifera of marginal deposits of the Bajocian and Bathonian stages on Central Daghestan (North-Eastern Caucasus)**, in Grigelis, A y Gorbachick, T. 1980. Morphology and Taxonomy of Jurassic and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae). *Journal of Foraminiferal Research*, v.10, no. 3, pp.180-190.

Nikler, L. and Sokac, B. 1967. Fossil Dasycladaceae from the upper Jurassic of the Mount Velebit and the NW part the Mount Velika Kapela. in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Okay, A. I. and Altiner, D. 2007. **A Condensed Mesozoic Sucesion North of Izmir: A Fragment of the Anatolide-Tauride Platform in the Bornova Flysch Zone**. *Turkish Journal of Earth Sciences*, vol.16, pp. 257-279

Olóriz, F. A. and Villaseñor, A. B. 1999. **New Microconchiate *Hybonoticer* from Mexico**. *Geobios*, 32, 4:561-573.

Olóriz, F. A. and Villaseñor, A. B. 2006. ***Ceratosphinctes* (Ammonitina, Kimmeridgian) in Mexico: from rare but typical inhabitant of best Tethyan epioceanic and epicontinental waters to a geographically widespread ammonite genus**. *Geobios* 39 pp.255-266.

Olóriz, F. A., Villaseñor, A. B. and González-Arreola, C. 1997. **Factors controlling upper Jurassic ammonite assemblages in north-central México**. *Lethaia*, vol. 30, pp. 337-351.

Olóriz, F. A., Villaseñor, A. B. and González-Arreola, C. 1998. **Re-evaluation of *Procraspedites* Spath, 1030 (Ammonitina) from the Upper Kimmeridgian of Mexico**. *Soc. Geol. France*, vol. 169, núm.2, pp.243-254.

Olóriz, F. A., Villaseñor, A. B. and González-Arreola, C. 2000. **Geographic control on phenotype expression. The case of *Hybonoticer mundulum* (Opper) from the Mexican Altiplano**. *Lethaia*, vol. 33, pp. 157-174.

Olóriz, F. A., Villaseñor, A. B. and González-Arreola, C. 2003. **First record of the genus *Simocosmoceras* Spath, 1925. Ammonitina in Mexico. Biostratigraphic and palaeobiogeographic interpretation**. *GFF.*, vol.125, pp.49-56.

Olóriz, F. A., Villaseñor, A. B. and López-Palomino, I. 2008. **Middle Oxfordian ammonite biostratigraphic of the Lower Santiago Formation at Tamán, San Luis Potosí, Mexico with notes on Mexico-Caribbean ochetoceratins**. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 25 núm.2, pp. 261-283.

Olszenwska, B. and Wieczoreck, J. 2001. **Jurassic sediments and microfossils of the Andrychów Klippes (Western Outer Carpathians)**, in Salamon, M. A. and Gorzelak, P. 2010. Cirtocrinids (Echinodermata, Crinoidea) from Upper Jurassic Stramberk-Type Limestones in Southern Poland. *Paleontology*, vol. 53, part 4, pp. 869-885.

Oxford, M. J., Hart, M. B., and Watkinson, M. P. 2000. **Micropalaeontological investigations of the Oxford Clay Corallian succession of the Dorset Coast**. *Geoscience SW England*, 10, pp. 9-13.

Oxford, M. J., Gregory F. J., Hart, M. B., Henderson, S. A., Simmons, M. D. and Watkinson M. P. 2002. **Jurassic Planktonic foraminifera from United Kingdom**, in Hart, M. B., Aze, T., Hudson W. and Smart C: W. 2007. Planktonic foraminifera from the proposed GSSP for the Oxfordian Stage: Redcliff Point, Near Weymouth. *Geoscience in south-west England*, 11, 273-279.

Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. **Jurassic Planktonic foraminifera from the United Kingdom**. *Terra Nova*, 14, 205-209.

Padilla y Sánchez R. J. 2007. **Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México**. *Boletín De La Sociedad Geológica Mexicana*, tomo LIX, núm. 1, p. 19-42.

Page, K., Hart, M. B. and Oxford, M. J. 2003. **The search for a Global Stratotype Section and Points (GSSP) for the base of the Oxfordian Stage**. *Geoscience SW England*, 10, pp. 435-441.

Peybernes, B., 1979. **Les algues du Jurassique et du Crétacé Inférieur des Peyrénées Franco-Espagnoles: Intéret biostratigraphique et paléoécologique**. in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Pisera, A. y Dzik, J., 1979. **Tithonian crinoids from Rogoznick (Pieniny Klippen Belt, Poland) and their evolutionary relationships**, in Kietzmann, D. A. y Palma, R. M. 2009. Microcrinoideos saccocómidos en el Tithoniano de la Cuenca Neuquina. ¿Una presencia inesperada fuera de la región del Tethys?. *Ameghiaina. Rev. Asoc. Paleontol. Argent.* 46(4): 695-700.

Premoli S. I. y Verga D. 2004. **Practical manual of Cretaceous planktonic foraminifera. International School on Planktonic Foraminifera**, in Okay y Altiner, 2007. A condensed Mesozoic Succession North of Izmir: A Fragment of the Anatolide-Tauride Platform in the Bornova Flysch Zone. *Turkish Journal of Earth Sciences*, vol.16, pp. 257-279

Rácz, L. 1979. **Paleocene carbonate development of the Ras Ai Hamra Oman**, in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Radwanska, U. 2007. **A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland**. *Acta geológica Polonica*, vol. 57, no.2, pp. 161-167

Reiss, Z. 1961. **Lower Cretaceous microfacies and microfossils from Galilee, Israel**, in Basson, P. W. and Edgell, H. S. 1971. Calcareous algae from the Jurassic and Cretaceous of Lebanon. *Micropaleontology*, vol. 17, no. 4, pp. 411-433, pls. 1-7.

Rosales, C. E. y Bello, M. R. 1992. **Eventos anóxicos Mesozoicos registrados en secuencias adyacentes a la Costa del Golfo de México**: in Aguilera, F. N. y Franco, N. S. 1995. Importancia Biocronoestratigráfica e implicaciones ambientales del Género *Saccocoma arachnoidea* (Brönniman, 1955), en el sureste de México, durante el Tithoniano Medio. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 3: 21-30.

Salamon, M. A. and Gorzelak, P. 2010. **Cyrtocrinids (Echinodermata, Crinoidea from Upper Jurassic Stramberk-type Limestones in Southern Poland**. *Paleontology*, vol. 53, part. 4, pp. 869-885.

Salamon, M. A. and Zatóń, M. 2006. ***Balanocrinus hessi*, a new crinoid (Echinodermata) from the Callovian (Middle Jurassic) of Southern Poland**, in Zatóń, M., Salamon, M. A. and Kázmierczak, J. 2008. Cyrtocrinids (Crinoidea) and associated stalked crinoids from the Lower/Middle Oxfordian (Upper Jurassic) shal deposits of southern Poland. *Geobios*, 41, pp. 559-569.

Salamon, S. M. A. 2008a **The Callovian (Middle Jurassic) crinoids from the black clays of the Luków area, eastern Poland**. *N.Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 247/2,, p.133-146, February.

Samson, Y., Janin, M.-C and Bignot, G., 1992. **Les globulierines (Foraminifères Planctoniques) de l'Oxfordian Inférieur de Villers-sur-Mer (Calvados , France) Dans leur gisement**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Santa María, D. 2008. **La formación del petróleo en el sur del Golfo de México: predicción de su calidad**. Ponencia de Ingreso a la Academia de Ingeniería. Academia de Ingeniería. A.C.

Santiago, J. A; J. Carrillo B. y Martell, A. 1984. **Geología Petrolera de México in Evaluación de Formaciones en México**. Schulmberger y Petróleos Mexicanos. Marmissolle-Daguerre (Coord.) París, Francia. p. 1/1-1/36.

Sasaran E., Hosu, A., Spálnacan, R. and Bucur, I. I. 2000. **Microfacies, microfossils and sedimentary evolution of the Sandulesti Limestone Formation in Cheile Turzii (Apuseni Mountains, Romania)**, in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v.27; p 35-44.

Schlagintweit, F. and Ebli, O. 1999. **New results on microfacies, biostratigraphy and sedimentology of the Late Jurassic-Early Cretaceous platform carbonates of the Northern Calcareous Alps, I: Tressentein, Limestone, Plassen Formation**, in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium*

oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology* V.27; p 35-44.

Schlotheim, E: F: von 1823: **Nachträge zur Petrefactenkunde**, in Schweigert, G.S. Salamon, S.M.A. y Dietl. G. 2008. *Millericrinus milleri* (Schlotheim, 1823) (Crinoidea: Millericrinida) from the Nusplingen Lithographic Limestone (Upper Kimmeridgian, SW Germany). *N. Jb.Geol. Paläont. Abh.* vol.247/1, p. 1-7, January.

Schweigert, G. S., Salamon, S. M. A. and Dietls, G. **2008. *Millericrinus milleri* (Schlotheim, 1823: Millericrinida) from the Nusplingen Lithographic Limestone (Upper kimmeridgian SW Germany).** *N. Jb.Geol. Paläont. Abh.* vol. 247/1, p. 1-7, January.

Senes, J. **1967. Répartition bathymétrique des algues fossilisables en Méditerranée**, in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Sieverts-Doreck, H. 1955. **Die Verbreitung der Crinoidengattung Saccocoma im Schwäbischen Jura**, in Schweigert, G.S. Salamon, S.M.A. y Dietl. G. 2008. *Millericrinus milleri* (Schlotheim, 1823) (Crinoidea: Millericrinida) from the Nusplingen Lithographic Limestone (Upper Kimmeridgian, SW Germany). *N. Jb.Geol. Paläont. Abh.* vol. 247/1, p. 1-7, January.

Simmons, M. D., Boudagher-Fadel, M. K., Banner, F. T. and Whittaker, J. E. 1997. **The Jurassic Favusellacea, the earliest Globigerinina**, in Oxford, M. J., Gregory, F. J., Hart, M.B., Henderson, A. S., Simmons, M. D. and Watkinson, M. P. 2002. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom. *Terra Nova*, 14, pp. 205-209.

Talib, A. and Gaur, K. N. 2008. **Foraminiferal composition and age of the Chari Formation, Jumara dome, Kutch.** *Current Science*, vol. 95, no. 3, 10 August.

Védrine, S. 2008. **Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura).** *Journal of Micropaleontology*, v. 27; pp 35-44.

Velic I., Tisljar, J., Vlahovic, I., Velic, J., Koch, G. and Maticec, D. 2002. **Paleogeographic variability and depositional environments of the Upper Jurassic carbonate rocks of Velica Kapella Mt (Gorwski Kotar Area, Adriatic carbonate platform, Croatia)**, in Vedrine, S. 2008. Co-occurrence of the foraminifer *Mohlerina basiliensis* with *Bacinella-Lithocodium* oncoids: palaeoenvironmental and palaeoecological implications (Late Oxfordian, Swiss Jura). *Journal Micropaleontology*, v. 27; p 35-44.

Villaseñor, A. B. and González-Arreola, C. 1988. **Fauna de amonitas de *Lamellaptychus murocostatus* Trauth del Jurásico Superior de la Sierra de Palotes, Durango.** UNAM. *Revista Instituto de Geología*, vol. 7 núm.1 p-71-77.

Villaseñor, A. B., González-León, C. M., Lawton, T. F. and Aberhan, M. 2005. **Upper Jurassic ammonites and bivalves from the Cucurpe Formation, Sonora.** *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol.22, no.1 pp. 65-87.

Villaseñor, A. B. Olóriz, F. A., and López-Palomino, I. 2004. **Inner Whorls of Gregoryceras (Ammonitina, Peltoceratinae) as the first occurrence of the genus in Mexico.** *Revista Italiana di Paleontología e Stratigrafía*. Vol.110 No.1 pp. 249-254.

Villaseñor, A. B. and Olóriz, F. A. 2009. **Caribbean Lower Tithonian ammonites from central east Mexico.** *Geobios*. 42 pp.117-132.

Villaseñor, A. B. and Olóriz, F. A., 2010. **Biomarkers for a Widespread Tethyan flooding on Mexican shelves during the early Tithonian.** *Earth Sciences Frontier*, vol.17 Especial Issue.

Villaseñor, A. B., Olóriz, F. A., and González-Arreola, C. 2000. **Recent Advances in Upper Jurassic (Kimmeridgian-Tithonian) Ammonite Biostratigraphy of North-Central Mexico Based on Recently Collected Ammonite Assemblages.** *Geo. Research Forum*, vol.6, pp. 249-262.

Villaseñor, A. B., Olóriz, F. A. and González-Arreola, C. 2003. **Major lithostratigraphic units in landoutcrops of north-central Mexico and the subsurface along the northern rim of Gulf of Mexico Basin (Upper Jurassic –lower most Cretaceous): a proposal for correlation of tectono-eustatic sequences.** *Journal of South America Earth Sciences* 16 119-142.

Villaseñor, A. B., Olóriz, F. A. and González-Arreola, C. 2011. **Lower Tithonian microconchiate semioceratins from eastern Mexico: Taxonomy, biostratigraphy and palaeobiogeography.** *Acta Paleontológica Polónica*, 56 (1): 133-158.

Wienberg, R. H. 1961: **A monograph on the Cretaceous Crinoidea**, in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Wienberg, R. H. 1978. **Articulata**, in Radwanska 2007. A rare comatulid crinoid, *Semiometra petitclerci* (Caillet, 1923), from the Upper Oxfordian of Poland. *Acta Geológica Polonica*, vol. 57, no.2, pp. 161-167.

Wray, J. L. 1979. **Paleoenvironmental reconstructions using benthic calcareous algae**, in Hitchings, V. H. 1990. *Acicularia elongata*: A Dasyclad alga from the Corallian (Upper Jurassic) of North Yorkshire, U. K. *Micropaleontology*, vol. 36, no. 2, pp. 157-163, pl. 1.

Zatón, M., Salamon, M. A., and Kázmierczak, J. 2008. **Cyrtocrinids (Crinoidea) and associated stalked crinoids from the Lower/Middle Oxfordian (Upper Jurassic) shefal deposits of southern Poland.** *Geobios*, 41. 559-569.

ANEXO 1

Resultado de la búsqueda de bibliografía especializada sobre foraminíferos planctónicos y bentónicos

Grigelis, A. and Gorbachik, T. 1980. **Morphology and Taxonomy of Jurassic and Early Cretaceous Representatives of the Superfamily Globigerinacea (Favusellidae).** *Journal of Foraminiferal Research*, v.10, no. 3, pp.180-190, pl.1.

Hart, M. B., Aze, T., Hudson, W. and Smart, C: W. 2007. **Planktic foraminifera from the proposed GSSP for the Oxfordian Stage: Redcliff Point, Near Weymouth.** *Geoscience in south-west England*, 11, 273-279.

Koutsoukos, E. A. M., Laerly, P. N. and Hart, M. B. (1989). **Favusella Michael (1972): Evidence of Ecophenotypic Adaptation of a Planktonic Foraminifer to Shallow-Water Carbonate Environments During the Mid-Cretaceous.** *Journal of Foraminiferal Research*, v. 19. no. 4, p. 324-336.

Krajewski, M. and Olszewska, B. 2007. **Foraminifera from the Late Jurassic and Early Cretaceous Carbonate Platform Facies of the Southern Part of the Crimea Mountains, Southern Ukraine.** *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, vol. 77:291-311

Machaniec, E. and Zapalowicz-Bilan, B. 2005. **Foraminiferal biostratigraphy and paleobathymetry of Senonian marls (Upper Cretaceous) in the vicinity of Kraków (Januszowice-Korzkiev area, Bonarka quarry) – preliminary study.** *Studia Geologica Polonica*, vol.124, Kraków, pp. 285-295.

Misik, M. and Soták, J. 1998. **“Microforaminifers” – A specific Fauna of Organic Walled Foraminifera from the Callovian-Oxfordian Limestones of the Pieniny Klippen Belt (western Carpathians).** *Geologica Carpathica*, 49, 2, pp. 109-123. Bratislava, April

Nagy, J., Grandstein, F. M., Gibling, M. R. and Thomas, F. C. 1995. **Foraminiferal Stratigraphy and Paleoenvironments of Late Jurassic to Early Cretaceous deposits in Thakkhola, Nepal.** *Micropaleontology*, vol. 41, no.2, pp. 143-170.

Nagy, J., Reolid, M., Rodríguez-Tovar, J. F., 2009. **Foraminiferal morphogroups in dysoxic shelf deposits from the Jurassic of Spitsbergen.** *Polar Research* 28; 214-221.

Nikitenko, B. L., Levchuk L. K. and Khafaeva, S. N. 2005. **Latest Middle-Late Jurassic Evolution and Facies of Foraminifers in West Siberia, Russia.** *Geology and Geophysics*, vol. 46 No. 5 pp 546-567.

Olóriz, F., Reolid, M. and Rodríguez-Tovar, F. J. 2003. **Paleogeographic and Stratigraphic distribution of mid-late Oxfordian foraminiferal assemblages in the Prebetic Zone (Betic Cordillera, Southern Spain).** *Geobios*, 36, pp. 733-747.

Patarroyo-Camargo, G. D., Patarroyo P. y Sánchez-Quiñónez, C. A. 2009. **Foraminíferos bentónicos en el Barremiano inferior Formación Paja (Boyacá-Santander,**

Colombia): Evidencias preliminares de un posible bioevento. *Geología Colombiana*, 34, pp.111-122. Diciembre.

Reolid, M., Gaillard Ch. and Lathulière B. 2007. **Microfacies, microtaphonomic traits and foraminiferal assemblages from Upper Jurassic oolitic-coral limestones: Stratigraphic fluctuations in a shallowing Sequence (French Jura, Middle Oxfordian).** *Facies*, 53: 553-574.

(a) Reolid, M., Nagy J., Rodríguez-Tovar, J. F., and Olóriz F. 2008. **Benthic foraminiferal morfogroups of mid to outer shelf environments of the Late Jurassic (Prebetic Zone, southern Spain): Characterization of biofacies and environmental significance.** *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 261, pp. 280-299.

(b) Reolid, M., Nagy J., Rodríguez-Tovar, J. F., y Olóriz, F. 2008. **Foraminiferal assemblages palaeoenvironmental bioindicators in Late Jurassic epicontinental platforms: Relation with trophic conditions.** *Acta Paleontológica Polonica.Pol.* 53(4): 705-722

Rodríguez-Tovar, J. F., Reolid, M., Nagy J. and Pardo-Igúzquiza, E. 2010. **Planktonic versus benthic foraminiferal response to Milankovitch forcing (Late Jurassic, Betic Cordillera): Testing Methods for cyclostratigraphic analysis.** *Facies*, 56: 459-470.

Sari, B. Tasli, K. and Özer, S. 2009. **Benthonic Foraminiferal Biostratigraphy of the Upper Cretaceous (Middle Cenomanian-Coniacian) Sequences of the Bey Daglari Carbonate Platform, Western Taurides, Turkey.** *Turkish Journal of Earth Science*, vol. 18, 2009, pp. 393-425.

Stancliffe, R. P. W. 1989. **Microforaminiferal linings: Their classification, biostratigraphy and palaeoecology with special reference to specimen from British Oxfordian sediments.** *Micropaleontology*, vol. 35, no.4, pp. 337-352.

Szydło, A. 2005. **Benthic foraminiferal morfogroups and taphonomy of the Cieszyn beds (Tithonian-Neocomian, Polish Outer Carpathians).** *Studia Geologica Polonica*, vol.124, pp. 199-214.

ANEXO 2

Resultados de la búsqueda de bibliografía especializada sobre crinoideos.

Buitrón, S. B. E., Gómez, E. C., Almazán, V. E., Vachard, D. 2008. **A review of the crinoid columnals (Echinodermata-Crinoidea) from the Carboniferous of Mexico.** *Rev. Biol. Trop*, vol 56 (suppl. 3): 1-12, December.

Han, H. 2008. **Cyclocrinus, an enigmatic Jurassic-Cretaceous Crinoid.** *Swiss J. Geosci.* 101 465-481.

Matyszkiewicz, C. J. 1996. **The Significance of Saccocoma-calciturbidites for the Analysis of the Polish Epicontinental Late Jurassic Basin: An Example from the Souther Cracow-Wielun Upland (Poland).** *Facies*, 34 23-40.

Misík, M. y Aubrecht, R. 1994. **The source of rock fragments in the Jurassic crinoidal Limestones of the Pieninicum (Klippen Belt, Western Carpathians).** *Geologica Carpathica*, 45, 3, Bratislava, June, 159-170.

Salamon, S. M. A. 2008b. **Jurassic cyrtocrinids (Cyrtocrinida, Crinoidea) from extra-Carpathian Poland.** *Paleontographica Abt. A*, 285, 4-6, 77-99. October.