

JURASICO

GENERALIDADES:

Este período es interesante por diversos motivos, y ha sido objeto de extensos estudios paleontológicos y estratigráficos.

El término fué aplicado al desarrollo de rocas en las Montañas Jura. D'Orbigny divide al sistema en 10 pisos reconocidos en otras partes de Europa. Quenstedt hizo uno de los primeros estudios paleontológicos sobre la subdivisión, en pisos designados por letras griegas. Appel, posteriormente, distingue 33 zonas determinadas por el fósil típico, que generalmente es un amonite. En el estudio del Jurásico de Europa se expondrán las subdivisiones según diversos autores.

En general el Jurásico es un período de invasión progresiva de las tierras después de la emergencia preponderante del Triásico. En esta invasión marina, especialmente en Europa, los mares recubren la mayor parte del continente, dejando las islas formadas por las masas estables, que fueron producidas por las orogénesis Hercinianas.

En otras partes del mundo, la invasión Jurásico es menos marcada. En Norte América no hay Jurásico marino sino al extremo Oeste. Se observa Jurásico marino en el Golfo que no llega a aflorar. En Sur América, sobre todo al Sur y extremo Oeste hay una historia compleja de invasión marina en el período. En Asia y Africa se presenta una mayor invasión.

En Europa el período es tranquilo sin actividad volcánica ni orogenética, pero en el hemisferio americano se presentan importantes orogénesis, evidenciadas en la Costa del Pacífico desde Alaska a California: OROGENESIS NEVADIANA, indicada en Méjico por movimientos de emergencia y subsidencia. En Sur América no se conoce su desarrollo con certeza, pero se presentan indicios de movimiento en el Jurásico Superior. La orogénesis Nevadiana en Norte América estuvo asociada con intrusiones de enormes batolitos graníticos, uno de los cuales forma la Sierra Nevada de California. Hacia Patagonia en Sur América hay evidencias de vulcanismo con extrusión de rocas ígneas principalmente ácidas.

VIDA DEL JURASICO:

Es hasta cierto punto una continuación de la vida Triásica. Los reptiles alcanzan su mayor variedad en el desarrollo, é invaden los mares y el aire, mientras que en la tierra alcanzan predominancia.

En el mar, es notable la enorme variedad de Amonites. Llegan del Triásico, dos familias a este período, en el cual hay un renacimiento del grupo con la formación de muchos géneros de gran distribución geológica, limitados en sentido vertical.

Se conoce la primera ave del Jurásico Superior, y los primeros mamíferos auténticos son también de este período.

Los braquiópodos son aún de importancia en zonaciones locales. Los Equinoideos evolucionan rápidamente, y los Crinoideos son abundantes é importantes en el Jurásico, semejantes a los tipos modernos, pudiéndose dividir en dos grupos característicos: (1) Pentacrinus, de tallos muy largos, y (2) Co-matulidae, casi desprovistos de columna.

Los corales frecuentemente se usan en las correlaciones. Los lamelibranquios son semejantes a los del Cretácico: Gryphaea, muchos géneros Ostreidae, Auricella (California), Trigonia, etc. Aparecen los primeros géneros en la línea de evolución de los Rudisteg. Los gasterópodos son de menor importancia, y muchos alcanzan aspectos casi modernos: Nerinea, Aporrhais, etc.

En los sedimentos continentales, se presentan floras interesantes, con muchas Cycadáceas, semejantes a las palmas modernas, helechos gigantes, y coníferas de aspecto moderno. Las floras son cosmopolitanas y uniformes. En cambio los invertebrados indican diferencias climáticas entre los hemisferios Norte y Sur. Los foraminíferos evolucionan durante el período, y las esponjas alcanzan importancia local.

Vertebrados en el Jurásico:

Renacen los peces cartilaginosos, que comenzaron en el Paleozoico Superior, y decayeron durante el Triásico: algunos tipos de tiburones de aspecto moderno, comienzan en el Jurásico; algunos representantes primitivos de las rayas; aparecen varios representantes de las Chimeras y selaquios de aguas profundas.

Los anfibios laberintodontos decaen en el Triásico, y ya en este período casi no hay vida: se conocen algunos fragmentos de ranas.

Los reptiles son un grupo interesante y variado: los Ictiosaurios son típicos: aparecen en el Triásico, y evolucionan durante el Jurásico: la mayoría de las especies del grupo se incluye dentro del género Ictiosauria, pero éste es susceptible de subdivisiones en varios subgéneros. Los Plesiosaurios son reptiles acuáticos pesados, con grandes aletas reniformes, y cuello largo (véase ilustración en Schuchert). En el Jurásico superior aparecen los comodrilos marinos, además de otras especies semejantes a las modernas, íntimamente ligados con los Dinosaurios, y siendo el único género superviviente en el Mesozoico.

En la tierra aparecen diferentes tipos de Dinosaurios, con excepción del Ceratopsia, que aparece en el Cretácico: Ornitoglestis, Allosaurus (carnívoros), Brontosaurus, Diplodocus (herbívoros), que probablemente viven en ciénagas con alimentación subacuática. Muchos se conocen del Africa Oriental é interior de Estados Unidos (Fm. Morrison) y en general se les divide en: Saurisquios, con huesos pélvicos reptilianos, y Ornitisquios, con apófisis pélvica frontal, como en las aves; éstos últimos son todos herbívoros, y se conoce una gran variedad de ellos, como: Stegosaurus (dinosaurio "tanque"), Anchilosaurus, etc.

Además, abundan en el Jurásico los reptiles voladores, aunque no se presentan todavía las formas extravagantes del Cretácico; los del período son Pterodáctilos, con una cierta locomoción, que no tienen los reptiles Pteronodon del Cretácico.

JURASICO DE EUROPA:

(Véase tabla, pág. 3)

Todas las etapas representadas, se prestan a su vez a subdivisiones según las faunas presentes. Al Lias Medio se aplican diferentes nombres, según los autores, y por consiguiente, hay una cierta confusión en cuanto a su identidad; esto se evita, especificando la secuencia faunal, que está muy bien definida en esta porción de la columna, y determina la división en pisos.

JURASICO DE EUROPA
(Muller y otros autores).

Autores Ingleses		(Muller)	Otros	Quenstedt	
M a l m	Titoniense	Purbeckiense (Aquiloniense)	Oxfordien	Jurásico BLANCO	
		Portlandiense (Bononiense)			
	Kimmeridgiense				
	Oxfordiense				Kaurac. Argoviense
	Caloviense				Divesiense Caloviense
Dogger		Batoniense	Bajoc. s. s. Aalemiense	Jurásico PARDO	
		Bajociense			
L i á s i c o	Sup.	Toarciense		Jurásico NEGRO (= Lias)	
	Medio	Pliensbach- iense	Domeriense		
			Carixiense		
	Inf.	Sinemouriense			
Hettangiense (≠ Rético según Gignoux)					

El Toarciense de Muller está incluido en el Liásico Superior. Otros autores introducen el piso Aalemiense, de edad discutida entre Jurásico Inferior y Medio. El Jurásico Medio (= Dogger) se ha subdividido en dos pisos.

Con el Jurásico Superior (Malm) la diferenciación en provincias geográficas es más notable que en el resto de la columna, y Muller en su clasificación hace la tentativa de tomar distintos pisos de distintas localidades, para formar una columna universal marina más completa. Algunos autores no consideran este procedimiento, y en los pisos más altos se presenta el problema de completar la sección. En Inglaterra, en una misma región siguen en orden estratigráfico los pisos Kimmeridgiense, Portlandiense y Purbeckiense: éste último tiene sedimentos lacustres y salobres, y es difícil marcar el contacto Jurásico - Cretáceo, de modo que la sección se considera incompleta. Muller reemplaza estos dos últimos pisos por el Titoniense alpino, a su vez subdividido en dos pisos, que no corresponden exactamente con los pisos ingleses. Algunos autores limitan el Titoniense al Portlandiense.

En general, el período en Europa comienza con el contraste observado

849

desde el Devoniano entre las áreas continentales al Norte, y el Mar Tethys al S, que va aumentando y extendiéndose, a medida que el continente septentrional es progresivamente invadido por mares llanos, donde se depositan sedimentos de grano fino en las áreas litorales, ó calizas organógenas en las regiones más alejadas de la costa. Esta sedimentación de grano fino se origina de las tierras bajas que deja la erosión del Triásico.

En general, las regiones donde se efectuaron los plegamientos y movimientos hercinianos del Paleozóico Superior son estables, y no se depositan en ellas sedimentos Jurásicos. Estos macizos hercinianos forman islas en los mares Jurásicos que se extienden a su alrededor. En contraste, algunas otras áreas se hundan paulatinamente, y se distinguen varias cuencas unidas por estrechos en diferentes períodos: (1) Cuenca Anglo-Parisiense, que persiste durante el Cretáceo y el Terciario Inferior; (2) Cuenca Aquitaniana; entre éstas dos, emerge el Macizo Central europeo; además queda emergida la península de Bretaña, y ambas cuencas están unidas por un estrecho; (3) la Cuenca Rodaniana, en el centro de las Montañas Jura actuales (Riviera, Mediterráneo, Río Róhne), y (4) Cuenca Suabia (Sur de Alemania).

Debido a que la erosión Triásica erosiona las tierras a un nivel bajo, cualquier movimiento marino pequeño produce grandes cambios en la línea de costa en cada región, por lo cual el estudio estratigráfico es complejo: se distingue una serie de formaciones en las diferentes provincias geográficas, todas algo variables en composición.

Gignoux resume la historia como sigue: En el Liásico el mar avanza progresivamente, cubriendo gran parte de Francia, Inglaterra, Escocia, Norte de Alemania, y S y E de España. En el Mar Tethys la sedimentación marina continúa sin interrupción sobre el Rético marino.

En el Jurásico Medio, hay muchas oscilaciones pequeñas con emergencia parcial de algunos de los macizos y restricción en la deposición. Al NE de Inglaterra hay sedimentación fluvial de esta edad, ó lacustre. Al Sur en cambio, hay calizas colíticas de aguas llanas. En general, los depósitos son de aguas más profundas que en el Liásico.

En el Jurásico Superior nuevamente, hay una transgresión más acentuada, especialmente al Norte de Rusia, donde en el Jurásico Inferior sólo hay invasiones marinas pequeñas en la cuenca del Donetz, que está comunicada con la cuenca del N. de Alemania durante el Jurásico Medio. En el Jurásico Superior, un mar epicontinental invade los Balkanes, el Báltico y parte de la plataforma rusa.

Los Amonites de esta zona rusa son diferentes de los del Mediterráneo ó de los franceses. Se habló primeramente de un "piso Volgiense", que se consideraba más joven que el Jurásico conocido, pero hoy se considera equivalente al Portlandiense inglés, pero de otra provincia faunal.

Las faunas inglesas son diferentes de las alpinas, y esto da lugar a los problemas de nomenclatura del Jurásico.

JURASICO EN ASIA Y AFRICA:

En el Norte de Africa y Marruecos, se presenta un Jurásico marino muy semejante al europeo. Al E, hay Jurásico del mismo tipo general, que se extiende a través de Asia Menor, Crimea, Afghanistan ó Himalayas. En este Ju-

rásico hubo entrantes y salientes marinas a través de Rusia sobre Siberia central, que constituía un área aislada, separada de Europa, de deposición continental: Serie de ANGARA.

En la península India, región del Kutch, hay Jurásico marino de sección bastante completa, con faunas semejantes al Norte de India; esta deposición es la primera observada en la historia en esta región.

Se puede asegurar que Madagascar se separa definitivamente del Africa en el Jurásico, ya que se presenta en la isla una serie completa de Jurásico marino en su costa Oeste, idéntica a la observada en la costa Africana opuesta.

Hay Jurásico marino en Suez, Etiopía y Somalia. En el Africa Oriental, se presenta la FORMACION TENDAGURU, continental con intercalaciones marinas (Amonites Jurásicos). Estos estratos continentales tienen una fauna de Dinosaurios muy estrechamente afiliada con las faunas de la formación Morrison de Estados Unidos (Este de los Rocosas), hallazgo que permitió la correlación y determinación de edad de ésta última formación. Al Sur de Africa, se refiere al Jurásico el tope de la SERIE KARROO.

En Australia, se presenta Jurásico marino al Oeste del continente (N. Perth) con fósiles idénticos a los del Jurásico inglés. Hay sedimentos continentales al Este é interior, de edad dudosa. En Nueva Zelandia, hay Jurásico parcialmente marino y en parte terrestre, de varias edades, mencionándose especialmente Titoniense con faunas afiliadas a las de las Indias Orientales.

En Antártida (63° S. lat.) se hallaron rocas Jurásicas con floras extensas y variadas, indicando un clima muy distinto del actual.

JURASICO DE NORTE AMERICA:

En este hemisferio, el desarrollo de los sedimentos del período es limitado. Hasta muy recientemente no se conocía en absoluto al Este del meridiano de las Rocosas, y dentro de éste, está representado por facies continentales. En los últimos 15 años se ha descubierto Jurásico marino en el subsuelo de los Estados del Golfo: Louisiana, Arkansas, en el "levantamiento Sabine", de fecha muy posterior al Jurásico, el cual no llega a aflorar. Este parece estar muy estrechamente afiliado con el Jurásico en Méjico, y ha sido estudiado detenidamente por R. W. Inlay.

Afloramientos del Jurásico:

En el interior, estados de Colorado y Nevada, se presenta Jurásico continental bastante semejante al Triásico, con algunas intercalaciones marinas. En el geosinclinal Cordillerano, en el Jurásico Superior, hubo brazo del mar desde el Norte que atravesó la Columbia Británica, cubriendo parcialmente los Estados de Idaho, Wyoming, Montana, y Dakota (Cerros Negros); éste se conoce con el nombre de "Mar SUNDANCE" (= Oxfordiense) que deposita la formación del mismo nombre. La región se hunde más al W, donde los sedimentos son más espesos. La historia en el Jurásico Inferior y Medio es dudosa, y probablemente no hubo deposición. Se presenta una formación ELLIS, de edad discutida entre Triásico y Jurásico.

Después de la retirada de este mar, hay drenaje con deposición aluvial: Fm. MORRISON, con una fauna riquísima y variada de dinosaurios. La zona no es muy espesa (aprox. 200 m.), pero tiene una gran extensión superficial: a través de Montana, Utah, Norte Méjico, Colorado, Dakota, por unas 100.000 mi². Se encontraron unas 150 especies de animales terrestres entre dinosaurios y mamíferos. Su edad se discutía entre Jurásico y Cretácico antes de su corre-

lación con la Fm. Tendaguru africana.

Jurásico de California:

Hay evidencia indudable de sedimentos Jurásicos al Norte de California, en varios sitios en la Sierra de California, con una posición estratigráfica definida.

En la región de la Costa, vecindad de San Francisco, se presenta la SERIE FRANCISCANA, de interpretación dudosa: para algunos, representa una edad joven en el Jurásico, equivalente a la fm. Knoxville (Titon.-Purbeck.); otros autores opinan que es mucho más antigua, posiblemente llegando al pre-Jurásico.

Tolliver propone el nombre de GRUPO MILTON, para incluir todas las series del Triásico y Jurásico en las regiones altas de la Sierra. Este grupo contiene una cantidad muy grande de material volcánico, constituyendo un espesor considerable, con muy escasos fósiles. En otras localidades, el género Aucella es típico de las formaciones Jurásicas, junto con los amonites y belemnites (Fm. MARIPOSA).

En el extremo Norte de California, se presentan afloramientos que Tolliver supone equivalentes a la Franciscana, descansando sobre la Fm. Mariposa, lo cual da una edad muy reciente a la serie Franciscana: ésta comprende un conjunto de rocas formadas en su mayor parte por ftanitas radiolarianas, lavas efusivas, intrusivas básicas y ultrabásicas, y esquistos con glaucofano. Hay evidencia de metamorfismo. Tolliver opina que este metamorfismo es local y no alcanza mucha intensidad.

La SERIE KNOXVILLE es una serie potente de lutitas con una cantidad considerable de areniscas y conglomerados, que según Tolliver, equivale a la Franciscana, pero que se ha demostrado más joven en algunas localidades, siendo contemporánea en otras. Según Tolliver, estas formaciones se depositan después de la Orogénesis NEVADIANA, que forma las montañas al Este. Estas montañas, junto con las tierras costales elevadas del Oeste forman una cuenca intermedia, donde se depositan estos sedimentos. Al finalizar el Jurásico, esta región es levantada y plegada por la OROGENESIS DIABLANA, un movimiento menor que no llega a destruir la cuenca, de modo que Tolliver fija el tiempo de la Nevadiana en el Kimmeridgiense Superior. El hallazgo de Ictiosaurios en cantos rodados de ftanitas, aparentemente idénticas a las de la Fm. Franciscana, da una edad TITONIENSE a esta serie.

(NOTA: La literatura antigua, incluye a la serie Knoxville dentro del Cretáceo Inferior).

Jurásico en la Región del Golfo:

("Jurassic Formations of Gulf Region"; Inlay, R. W.; Bull. A. A. P. G.; Vol. 27, No. 11, 1943).

En esta región se conoce el Jurásico del subsuelo, constituyendo una extensión hacia el Norte, del Jurásico mejicano. En el Jurásico Inferior, se conocen sedimentos continentales al sur de Méjico, y marinos al Norte. El mar parece haber entrado por la región de Veracruz en el Jurásico Inferior y haberse extendido hacia el Oeste. Esta invasión marina continúa hasta el Jurásico Medio, demostrado por la presencia de sedimentos marinos de este período. No se le han dado nombres formacionales a muchas de estas formaciones marinas en Méjico.

El mar que invade a Méjico llega hasta Estados Unidos en la región del Golfo. Mediante estudios paleogeográficos detallados, Inlay ha logrado diagramar los contornos de este mar.

Interpretación de la historia: En el Caloviense, el mar se restringe aún al Sur de Méjico, aunque está más extendido que en el Jurásico Medio. La gran transgresión viene con el Oxfordiense Inferior, ó piso Divesiense, pero no representa condiciones marinas normales, sino que los sedimentos indican que todo el golfo se transformó en una inmensa salina casi completamente circundada por tierras, con alguna estrecha comunicación, especialmente con el Atlántico. En este tiempo se deposita una gran cantidad de sal gema en América Central, Méjico y Sur de Estados Unidos (Fm. EAGLE MILLS). Hacia las antiguas costas, la sal pasa a capas rojas, indicando condiciones áridas; la formación en Estados Unidos recibe el nombre de Formación Eagle Mills, con localidad tipo al Sur de Arkansas. Posiblemente parte de la sal que forma los numerosos domos y cúpulas salinas en la región fuesen depositada durante el Jurásico.

En el Oxfordiense superior, la comunicación con los océanos es estable, con una sedimentación marina normal; hay una mayor transgresión con deposición de limos calcáreos en los litorales que siguen los depósitos de sal, ó depósitos rojos del Jurásico Inf. - Medio. Estas rocas sí presentan fósiles en varias localidades.

Temprano en el Kimmeridgiense, las aguas se retiran parcialmente, dejando lagunas estancadas en varios sitios donde se forman depósitos de arenas y rocas rojas. Todavía dentro de esta serie se presenta un hiato que Inlay interpreta como correspondiente a la Orogénesis NEVADIANA del Pacífico: con levantamiento y emergencia. (Este hiato parece estar representado en Cuba por una orogénesis).

Después del período hay una nueva transgresión, que alcanza en algunos sitios una mayor extensión, y descansa a veces sobre formaciones del Pacífico.

COTTON VALLEY	Purbeckiense
	Portlandiense
	Kimmeridgiense
Fm. BUCKLER	

Se registra nuevamente una regresión local en el Portlandiense Inferior, y deposición posterior hasta el final del Jurásico.

En este período el clima es húmedo: los sedimentos son de color más oscuro con mayor contenido en materia orgánica. Al final del Jurásico hay retirada de los mares que vuelven en el Cretáceo Inferior.

JURASICO DE CUBA:

El Jurásico es la edad más antigua que se ha identificado en la isla. Su interpretación varía de acuerdo con los autores. En la Sierra Maestra, y los Cerros Trinidad, se presentan rocas metamórficas de edad posiblemente más antigua que Jurásico, no fosilíferas. Algunos han sugerido que estas metamórficas son Jurásico-Cretáceas: ESQUISTOS DE SANTA FE.

FORMACIONES JURASICAS DE LOS ESTADOS UNIDOS.

853

Edad.	Pisos Europeos.	CALIFORNIA	ALTIPLANO COLORADO	WYOMING & S. DAKOTA	GOLFO (SUBSUELO)	
JURASICO SUPERIOR	Portlandiense	(Orogénesis DIABLANA) Serie KNOXVILLE	Formación MORRISON	Formación MORRISON	Formación COTTON VALLEY	
		Serie FRANCISCANA				
	Kimmeridgiense	(Orogenesis NEVADIANA)	Formación SUMMERVILLE	Formación SUNDANCE (superior)	Fm. BUCKNER	
	Oxfordiense	Grupo MARIPOSA.			Formación CURTIS	Fm. EAGLE MILLS
					Argov.	Arenisca ENTRADA
Dives.	Fm. CARMEL					
Caloviense	Grupo AMADOR	Caliza TWIN CREEK	Fm. GYPSUM SPRING			
JURASICO MEDIO	Batoniense			Fm. MONTE DE ORO		
	Bajociense	Caliza THOMPSON				
JURASICO INFERIOR	Toarciense	Caliza HARDGRAVE	Grupo GLEN CANYON	Arenisca NAVAJO		
	Pliensbachiense	Formación TRAIL			Fm. KAYENTA	
	Sinemouriense				Aren. WINGATE (Triás.?)	
	Hettangiense					

En 1943, Inlay describe el Jurásico cubano con dos formaciones, en la forma siguiente:



* que pliega y metamorfiza a la Fm. San Cayetano.

Según Palmer (1945), la secuencia es mucho más dudosa y compleja. La Fm. cayetano es una serie de areniscas y lutitas metamorfizadas que yace por encima de los "estratos con Aptyche" (opérculos de Amonites). Los fósiles Portlandienses de Inlay, según Palmer, ocurren en otra formación, que no es la Viñales.

La Fm. JAGUA (con fósiles Oxfordienses), de calizas lutíticas, ha sido confundida por Inlay con la San Cayetano, pero los estudios posteriores demuestran que la legítima caliza Viñales, a partir del tiempo Jagua, ha sido empujada por encima de San Cayetano, que es más joven, por fallas de escurrimiento. La Fm. Jagua aflora también en los Cerros Organo, presentando concreciones con restos de peces, y amonites desde el Bajociense al Portlandiense.

Jurásico de Cuba:
(según Palmer)

Cretácico.	(?)	FM. CAYETANO
	Cenomaniense-Turonense	CALIZA PROVINCIALES
	Neocomiense ? ? ?	CALIZA VIÑALES (= Estratos c/ <u>Aptyche</u>)
Jurásico	Portland.? - Cret. Inf.?	Fm. QUEMADO
	Portlandiense a Bajociense	Fm. JAGUA.

La Fm. QUEMADO: son areniscas silíceas y calcáreas, y calizas negras que alcanzan espesores de 4400' en la Provincia Santa Clara, con faunas Portlandienses descritas por Inlay bajo la impresión de que provienen de la caliza Viñales. Las opiniones sobre su edad varían, y Vermont (1937) las coloca en el Cretáceo Inferior. Según Palmer, el Cretáceo sigue al Jurásico sin interrupción notable, siendo su base los "estratos con Aptyche", equivalente lateral de la Caliza Viñales. Además de Aptyche, esta formación contiene moluscos de microfósiles, huesos de peces, y localmente Radiolarios abundantes no descritos, dentro de lechos de ftanitas en la formación. Traath, estudiando detenidamente los Aptyche, los refiere al Neocomiense, y son conocidos del Cretácico del Mediterráneo. Según Palmer, la primera orogénesis de importancia en Cuba ocurre dentro del Cretáceo, y no corresponde, como dice Inlay a la orogénesis Nevadiana.

JURASICO DE SUR AMERICA:

Como con el Triásico, el Jurásico marino está representado casi exclusivamente en el Sur del continente, en cuencas comunicadas con el Pacífico, y mares bastante más extensos que los del Triásico. Existe además la posibilidad de que las metamórficas del Norte de Venezuela sean en parte Jurásicas, metamorfozadas por la orogénesis Nevadiana. Este Jurásico está representado al Norte de Trinidad en una caliza de la represa Hollis, que presenta muchos fósiles: Perisphinctes (= Virgatosphinctes) transitorius (amonite), correspondiente al Titiense. (Además, en lo relativo a Venezuela, Walcott dice haber hallado en Guarenas, algunos microfósiles como Pecten, etc., no índices de edad, pero que algunos autores se inclinan a considerar como de edad Jurásica).

La mejor representación del Jurásico marino se encuentra en ARGENTINA donde ha sido estudiado en detalle; los sedimentos se depositaron en una cuenca formada por el hundimiento de una larga faja N-S, más hacia el este de lo que hoy es la Cordillera Costanera en Chile. Esta línea de playa oscila y varía mucho, y en general corresponde con la actual cordillera en la Argentina.

Más hacia el sur, en Patagonia, la actividad volcánica del Triásico parece haber continuado dentro del Jurásico, lo mismo que hacia el oeste en Chile, donde los sedimentos pasan a facies volcánicas con lavas, aglomerados, etc.: Formación DE PORFIDOS, que en algunas partes contienen fósiles marinos, interpretados como representativos de erupciones submarinas.

Se registran dos épocas de mayor extensión y profundidad del mar: (1) el Caloviense, y el Titiense, persistente dentro del Neocomiense Cretácico. Se identifican además dos regresiones correspondientes (1) al final del Oxfordiense con deposición de yeso, y (2) final del Neocomiense.

En detalle, el mar comienza a avanzar en el Jurásico Inferior, invadiendo una superficie de relieve accidentado, lo cual causa variaciones locales en las secciones. Se mencionan avances del Liásico Inferior, y otro en el Liásico Superior.

En el Jurásico Medio las aguas son más profundas porque las facies litorales pasan a sedimentos de grano más fino, con cefalópodos al Norte de la cuenca. Hacia el Sur (en Neuquén) el mar es menos profundo, y se observa evidencia de una regresión.

En el Batoniense hay una retirada general del mar, representada por un hiato y no se reconoce este piso. Luego se presenta la gran transgresión del Caloviense, representada por depósitos con faunas ricas de Amonites. Esta invasión es interesante porque trae nuevos elementos a las faunas, que presentan afinidades con las faunas de Indias.

En el Oxfordiense se registra la retirada, con la formación de lagunas locales y deposición extensa de yeso, que alcanza un espesor local considerable. Por encima de estos depósitos se presentan areniscas y conglomerados de origen terrestre que pasan hacia el Oeste en la cuenca a conglomerados porfiríticos muy gruesos con intercalaciones de lavas. La actividad volcánica es más marcada en este tiempo, que más temprano en el Jurásico.

Más hacia el Norte de esta gran cuenca argentina, la geología es más dudosa. Gerth representa la cuenca como continúa a través del Perú, basándose en los hallazgos siguientes: En el Perú, valle de Utcumbamba, siguen, aparentemente con concordancia, calizas y dolomitas, lutitas oscuras, y nuevamente calizas, con Amonites del Liásico Inferior y Medio, y posiblemente Superior también, de modo que el mar Triásico probablemente persiste en la región hasta esta época por lo menos.

El tope del Liásico, Jurásico Medio y la mayor parte del Jurásico Superior faltan, pero en el Valle de Chicama, se presenta una serie de lutitas y margas con una fauna Titoniense, que parece pasar a una serie terrestre hacia arriba de areniscas y lutitas carbonáceas, dudosamente referidas al Cretácico Inferior.

En la parte central del Perú, cerca de Cerro Pasco, hay Liásico Inferior, Medio y Superior fosilíferos: se cree que aquí está también representado el Jurásico Medio, por calizas margosas con fósiles posiblemente del Bajociense. Wheeler habla de esta serie como la Fm. CHURUMAYO.

Al Sur del Perú, se presenta Jurásico Medio: en Cerro Chapuancos, donde se observan calizas con Nerinea batonica; en otras localidades se hallan además Terebratula, que según Gerth son Jurásico Medio, probablemente Bajociense. Estos sedimentos están fuertemente plegados y discordantes bajo conglomerados y calizas del Cretácico; esta discordancia es probablemente correspondiente a la orogénesis Nevadiana.

En el ECUADOR, la Fm. SANTIAGO presenta Amonites del Liásico (al Sur y Este del país); también se observan otras formaciones no fosilíferas que se interpretan como Jurásico por su posición debajo del Cretáceo.

En COLOMBIA, Trumphy menciona de la Laguna Morrocoyal, en el valle del Magdalena, una serie de unos 2,600 ms., sin nombre formacional: parte inferior: areniscas, lutitas y conglomerados con efusiones volcánicas, formando la base de una potente serie roja; esta base está por debajo de una serie de brechas volcánicas y lavas; el conjunto ha sido intrusionado posteriormente por varios tipos de rocas intrusivas. Se presentan fósiles en lutitas y calizas negras de la base de la formación.

En el lado oriental de la Cordillera, el Cretáceo Inferior transgresiona sobre las rocas volcánicas superiores. Los fósiles mencionados le dan una edad Liásica a esta porción de la columna: son Amonites pertenecientes al género Aristites, característico del Liásico, Psiloceras, etc. Además se presentan restos de peces y plantas no identificadas, que indican una deposición muy litoral, con intercalaciones marinas.

En general Trumphy coloca a la serie variable entre Triásico Superior y Cretáceo Inferior.

TRINIDAD:

En 1935, Trechman halló fósiles en la Caliza Laventille, de Puerto España, obteniendo una especie de Nerinea que colocó en el Jurásico Medio inferior; posteriormente el mismo autor halló fósiles de edad definitivamente Cretácico Superior en una caliza semejante, y las correlacionó, pero parece más probable la existencia de Jurásico no diferenciado del Cretáceo.

CORRELACION TENTATIVA DE LAS FORMACIONES JURASICAS DE SUR AMERICA.

	Pisos Europeos.	ARGENTINA	CHILE	P E R U (N) (S)		COLOMBIA	TRINIDAD.
O R I G I N A L E S	Titoniense	Fm. VACA MUERTA		Lutitas SAPOTAL			Calizas con <u>Virgatospinctes</u> <u>transitorius</u>
	Kimmeridg.	Fm. LOTENO					
	Oxfordiense	Fm. AUHINCO (yeso) Fm. LAJAS			Diabasas (Morro de Arica)		
	Caloviense	Calizas de CHACAY MELEHUE	Fm. CARACOLES		Lutitas MORRO DE ARICA		
JURASICO MEDIO	Batoniense						
	Bajociense	(Bajociense (incl. Aalem.) desde N. Sn. Juan - Patagonia)	Fm. MANFLAS		Fm. CHURUMAYO		
JURASICO INFERIOR	Toarciense	Lias litoral en Fm. Prov. Mendoza; batial en Prov. de Neuquén				? ?	Lutitas de Qda. Los In- dios?
	Pliensbach.	LOS MOLLES	Caliza de AMOLAMAS		Caliza JUAJA	Estr. LAGUNA MORROCO- YAL	?
	Sinemouriense		Cal. Gryphaea } En Rio Ar. c/Lingu- } Copia- la } pó		Caliza de SUTA		
	Hettangin.				Caliza CHILINGOTE		

788