

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para conocer la similitud entre las especies de calpionélidos así como entre los géneros de ammonites encontrados en la localidad de Minas Viejas, con respecto a los reportados para La Huasteca (Santa Catarina, Nuevo León) y Puerto Piñones (a 36 Km al sur de Saltillo, Coahuila), se utilizó el coeficiente cualitativo de Sorensen:

$$CCs = 2c / (S_1 + S_2)$$

Donde: c = número de especies en común en ambas localidades, S_1 = número de especies en la localidad 1, S_2 = número de especies en la localidad 2. (La máxima similitud posible es 1 y la mínima es 0.)

En las tres localidades, los calpionélidos y ammonites fueron encontrados cerca del límite entre las formaciones La Casita y Taraises.

Calpionélidos; Minas Viejas vs. Huasteca:

Minas Viejas	Huasteca
<i>Calpionellopsis oblonga</i>	<i>Calpionellopsis oblonga</i>
<i>Calpionella alpina</i>	<i>Calpionellites darderi</i>
<i>Calpionella elliptica</i>	<i>Tintinnopsella carpathica</i>
<i>Tintinnopsella longa</i>	<i>Tintinnopsella longa</i>
<i>Calpionellopsis simplex</i>	
<i>Lorenziella hungarica</i>	

$$CCs = 2c / (S_1 + S_2) = 2 (2) / (6 + 4) = .4$$

Calpionélidos; Minas Viejas vs. Puerto Piñones:

Minas Viejas	Puerto Piñones
<i>Calpionella elliptica</i>	<i>Crassicollaria massutiniana</i>
<i>Calpionella alpina</i>	<i>Calpionella alpina</i>
<i>Calpionellopsis oblonga</i>	<i>Calpionellopsis oblonga</i>
<i>Calpionellopsis simplex</i>	<i>Calpionellopsis simplex</i>
<i>Tintinnopsella longa</i>	
<i>Lorenziella hungarica</i>	

$$CCs = 2c / (S_1 + S_2) = 2 (3) / (6 + 4) = .6$$

Ammonites; Minas Viejas vs. Huasteca:

Minas Viejas	Huasteca
<i>Olcostephanus</i>	<i>Olcostephanus</i>
<i>Oosterella</i>	<i>Bochianites</i>
<i>Sarasinella</i>	<i>Acanthodiscus</i>
<i>Neocomites</i>	
<i>Distoloceras</i>	
<i>Karakaschiceras</i>	

$$CCs = 2c / (S_1 + S_2) = 2 (1) / (6 + 3) = .22$$

Ammonites; Minas Viejas vs. Puerto Piñones:

Minas Viejas	Puerto Piñones
<i>Olcostephanus</i>	<i>Hildoglochiceras</i>
<i>Oosterella</i>	<i>Berriasiella</i>
<i>Sarasinella</i>	<i>Corongoceras</i>
<i>Neocomites</i>	<i>Duranguites</i>
<i>Distoloceras</i>	<i>Delphinella</i>
<i>Karakaschiceras</i>	<i>Kosmatia</i>
	<i>Protancyloceras</i>
	<i>Phylloceras</i>
	<i>Neocosmoceras</i>
	<i>Tirnovella</i>
	<i>Spiticeras</i>

$$CCs = 2c / (S_1 + S_2) = 2 (0) / (6 + 11) = 0$$

9. CONCLUSIONES

En la Sierra de Minas Viejas se muestrearon en total 39.05 m de sección estratigráfica, secuencia que incluye a la parte final (cima) de la Formación La Casita y la parte inicial (base) de la Formación Taraises. Se obtuvieron en total 46 muestras de roca caliza.

En base a la observación en el campo, el límite litológico entre las formaciones La Casita y Taraises se ubicó entre las muestras 39 y 40, donde la predominancia de lutita cambia a predominancia de caliza.

Por el contenido fósil y los tipos de microfacies de las rocas, se determinó para la porción estudiada de la Formación La Casita un paleoambiente marino cercano a la costa, con aporte de sedimentos terrígenos finos (arcillas), y una deficiente producción de carbonatos de origen biológico. El cambio litológico al pasar a las calizas de la Formación Taraises representa un cambio en las condiciones, con una mayor productividad en lo que respecta a organismos con esqueleto calcáreo, en un ambiente propicio de mar de plataforma.

Los alcances estratigráficos de las especies de calpionélidos y de los géneros de ammonites encontrados, indicaron que en el área de estudio, la posición del contacto entre las formaciones La Casita y Taraises corresponde a una edad de Valanginiano Inferior, dentro del Cretácico Inferior (biozona D-3 de acuerdo al estándar internacional Remane et al, 1986). El límite Jurásico - Cretácico, por lo tanto, está ubicado más abajo en la columna estratigráfica, dentro de la Formación La Casita.

Al comparar las especies de calpionélidos de la localidad de Minas Viejas con las especies de otras localidades mediante el coeficiente de similitud de Sorensen, se obtuvo un coeficiente mayor con respecto a Puerto Piñones (.6), que con La Huasteca (.4).

En cuanto a los ammonites, entre los géneros de Minas Viejas y La Huasteca hay más similitud (.22), que si comparamos a Minas Viejas con Puerto Piñones (0). Es decir, en cuanto a los taxa de ammonites, la localidad de Minas Viejas tiene mayor similitud con la localidad más cercana (La Huasteca).

Aparte de las diferencias de distancia, debe considerarse también, que las especies presentes en las localidades de Minas Viejas y Huasteca coinciden en cuanto a edad (La Huasteca: Berriasiano Superior a Valanginiano Inferior; Minas Viejas: Valanginiano Inferior), mientras que las especies de Puerto Piñones corresponden a una edad más antigua (Tithoniano Superior a Berriasiano Inferior).

El contacto entre las formaciones La Casita y Taraises puede diferir en edad en las distintas localidades, debido a las diferentes antiguas condiciones sedimentológicas. En cuanto a la similitud, los ammonites reflejaron más la influencia de la cercanía que los calpionélidos, probablemente porque sus rangos cronológicos son menores que los de los calpionélidos.

10. DISCUSIÓN

Se encontró que para el área de estudio, la litología de las formaciones La Casita y Taraises es concordante con la descrita en la literatura referente a áreas aledañas al sitio de muestreo.

Según se concluyó en este trabajo, en la Sierra Minas Viejas, la Formación La Casita abarca hasta el Valanginiano Inferior cuando en otras localidades y según la tabla estratigráfica de Nuevo León (figura 52) suele llegar sólo hasta el Berriasiano Inferior.

Por lo tanto, el contacto entre las formaciones La Casita y Taraises es diácrono, ya que suele ubicarse en el límite cronológico Jurásico Superior (Tithoniano) / Cretácico Inferior (Berriasiano Inferior), mientras que para el área de estudio se ubica en el Valanginiano Inferior.

Lo anterior concuerda con los resultados encontrados por López-Oliva (1989 y 1991) para Potrero García en La Sierra del Fraile, y de Adatte *et al.* (1994, 1996, 1996 b, 2000) para varias localidades del Noreste de México, en que se menciona la no concordancia del límite formacional con el límite cronológico Jurásico - Cretácico.

TABLA ESTRATIGRAFICA DEL ESTADO DE NUEVO LEON

ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD	FORMACIONES	
CENOZOICO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO	CUATERNARIO	LISIE y ALUVIONES	
		PLIOCENO		GOLIAD	
	TERCIARIO	MIOCENO	PONTIANO		FLEMING
			BURDIGALIANO		OAKVILLE
			AQUITANIANO		
		OLIGOCENO	CHATTIANO		ANAHUAC
					CONGL. NORMA
					FRIO CATAHOUOLA
			RUPELIANO		VICKSBURG
		EOCENO	PRIABONIANO		JACKSON
					YEGUA
					COOK-MOUNTAIN
	LUTECIANO		ELAIBORNE	MT. SELMAN	
				WILCOX-INDIO	
	PALEOCENO	MONTIANO		MIDWAY	
		DANIANO		VELASCO	
	CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRICHTIANO		DIFUNTA
			CAMPANIANO		MENDEZ
SANTONIANO				PARRAS	
CONIACIANO				SAN FELIPE	
TURONIANO				INDIDURA	
CENOMANIANO				AGUA NUEVA	
INFERIOR		ALBIANO		CUESTA DEL CURA	
		APTIANO		AURORA	
				TAMPS. SUP.	
		BARREMIANO		LA PERA	
		HAUTERIVIANO		TAMAULIPAS INFERIOR	
		VALANGINIANO		CUPIDO	
JURASICO	SUPERIOR (MALM.)	TITONIANO		LA CASITA	
				PIMIENTA	
		BONONIANO		OLVIDO	
		HAVRIANO		TAMAN	
		SEQUANIANO			
	MEDIO DOGGER	ARGOVIANO		ZULOAGA	
		DIVESIANO			
		CALOVIANO		LA JOYA (CAPAS ROJAS)	
		BATONIANO		MINAS VIEJAS	
		BAJOCIANO		SAL *	
INFERIOR LIASICO					
TRIASICO			CAPAS ROJAS (HUIZACHAL ?)		
Pz			ESQUISTOS y ROCAS VERDES (Reg. Aramberri)		
Pc			GNEISSES ?		

* INCLUYE CALIZAS Y ANHIDRITAS

Figura 52: Tabla estratigráfica de Nuevo León. López-Ramos, 1980.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Adatte, T., Stinnesbeck, W., Remane, J. 1994. The Jurassic-Cretaceous boundary in Northeastern Mexico. Confrontation and correlations by microfacies, clay minerals mineralogy, calpionellids and ammonites. *GEOBIOS*, M.S. No. 17. Pp: 37-56.
- Adatte, T., Stinnesbeck, W., Remane, J., Hubberten, H. 1996. Paleoceanographic changes at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Western Tethys, northeastern Mexico. *Cretaceous Research*. No. 17. Pp: 671-689.
- Adatte, T., Stinnesbeck, W., López, O. J. G. 2000. Field Guide-Book Upper Jurassic and Lower Cretaceous of the Monterrey - Saltillo area. 35 pp. 32 Figures. 4 Plates.
- Alleman F., Catalano, R., Farés, F. & Remane, J. 1971. Standard Calpionellid Zonation (Upper Tithonian-Valanginian) of the Western Mediterranean Province. *Proceedings II Planktonic Conference*. Roma. Pp: 1337-1340.

Anónimo, 1986. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Síntesis geográfica del Estado de Nuevo León. Capítulo 6:

Regiones Fisiográficas. Pp: 83-95.

Anónimo, 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta

Topográfica y Geológica, Mina G14A85, Escala 1:50,000.

Bolli, H.M. 1978. Calcisphaerulidae and Calpionellidae from the Upper Jurassic

and Lower Cretaceous of Deep Sea Drilling Project, Hole 416 A,

Moroccan Basin. No 15. Pp: 525-539.

Bonet, F. 1956. Zonificación microfaunística de las calizas cretácicas del Este de

México. Boletín de la Asociación de Geólogos Petroleros

Mexicanos. Vol. VIII. No.7 y 8. 102 p, LI-XXXI.

Busnardo, R. y Hégarat, G.L. 1963. Zonificación del Cretácico Inferior.

Memorias del Coloquio del Cretácico Inferior. Paris. Pp; 25-93.

Catalano, R. & Liguori, V. 1971. Facies a calpionelle della Sicilia Occidentale.

Proceedings II Planktonic Conference Roma. Vol. 1. Pp: 167-221.

- Chantaca, G.E. 1982. Descripción de ammonites de la Formación Taraises en el Cañón de San Pablo, Municipio de Santa Catarina, Nuevo León. Tesis. Biólogo. F.C.B., UANL.
- Dunham, R.J. 1962. Classification of carbonate rock according to depositional texture. Society of Economic Paleontologist and Mineralogist. Houston. Texas. Pp: 108-121.
- Folk, R. L. 1962. Spectral subdivision of limestone types. American Association of Petroleum Geologist Memoir. 1. Pp: 62-84.
- Geel, T. 1966. Biostratigraphy of Upper Jurassic and Cretaceous Sediments near Caravaca (se Spain) with special emphasis on *Tintinnina* and *Nannocomus*. Geologie en Mijnbouw 45e Jaargang. Pagina 375-385.
- Humprey, W. E y Díaz, T. 1956. Estratigrafía del Mesozoico y Tectónica de la Sierra Madre Oriental entre Monterrey, N.L. y Torreón Coahuila. Libreto Guía de la Excursión C-5. Congreso Geológico Internacional. XX Sesión. México. Pp: 1-70.

- Imlay, R. W. 1938 a. Ammonites of the Taraises formation of northern Mexico.
Bulletin of the Geological Society of America. Vol. 49. Num. 4.
Pp: 539-602.
- , 1938 b. Studies of the Mexican Geosyncline. Bulletin of the
Geological Society of America. Vol. 49. Num. 11. Pp: 1651-1694.
- Imlay, R. W. 1936. Evolution of the Coahuila península, Mexico. Part IV
Geology of the western part of the Sierra de Parras. Bull. Geol.
Soc. America, 47: 1091-1152.
- López, R. E. 1980. Geología de México. Tomo II. Tercera Edición. Edición
Escolar. Impreso en Tesis Reséndiz. México. Pp: 212-316.
- López, O. J. G. 1991. Zonación del Cretácico Basal en el Branquianticlinal Sur de
la Sierra del Fraile, N. L. por medio de calpionélidos. Revista de la
Sociedad Paleontológica Mexicana. Vol. 4. Pp:43-55.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. 1 a. Edición. Ediciones
VEDRA. 200 p.

Marshak, S. y Mitra G. 1988. Basic Methods of Structural Geology. Chapter 8.

Equal-area projections and structural analysis. Prentice-Hall, Inc.

New jersey, USA. Pp: 145-174.

Moore, C. R. 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Geol. Soc. Amer. And

University of Kansas Press. Part. C.

Remane, J. 1963. Les Calpionelles dans les couches de passage Jurassique-

Cretacé de la fosse Vocontienne. Travaux Laboratoire Géologie

Grenoble. Vol. XXXIX. Pp: 39-82.

-----, J. 1985. Calpionellids.- In: Bolli, H. Saunders, J & Perch-Nielsen, K.

(eds): Plankton stratigraphy.- Cambridge, University Press. Chapt.

12. Pp: 555-572.

-----, J.1986. Calpionellids and the Jurassic-Cretaceous boundary. Acta

geológica Hungarica, Vol. XXIX. Pp: 5-14.

Secretaría de Desarrollo urbano y obras públicas. 1999. Áreas Naturales para la conservación ecológica en el estado de Nuevo León. Subsecretaría de Ecología del Gobierno del estado de Nuevo León. Pp: 7, 290-302.

Stinnesbeck, W., Adatte, T. y Remane, J. 1993. Mazatepec (Estado de Puebla, México)-reevaluación de su valor como estratotipo del límite Jurásico-Cretácico. Revista española de Micropaleontología. Vol. XXV, Num. 2. Pp: 25-32.

Trejo, H. M. 1960. La Familia Nannoconidae y su alcance estratigráfico en América. Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. Vol. XII, No. 9 y 10. Pp: 259-314.

Trejo, H. M. 1975. Tintínidos mesozoicos de México. (Taxonomía y datos paleobiológicos). Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. Vol. XXVII, No. 10 y 12. Pp: 329-449.

Trejo, H. M. 1980. Distribución estratigráfica de los tintínidos mesozoicos mexicanos. Revista del Instituto Mexicano del Petróleo. Vol. XII, No. 4. Pp: 4-23.

Vokes, H.E. 1962. Geology of the Canyon de la Huasteca, Área the Sierra Madre

Oriental, Nuevo León, México. Tulane Studies in Geology. Vol1.

Pp: 126-147.

Weide, A. E. y Wolleben, J.A. 1969. Upper Jurassic stratigraphic relations near

Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. The American Association of

Petroleum Geologist Bulletin. Vol. 53., Num. 12. Pp: 2418-2420.

