

NOMENCLATURAS ESTRATIGRÁFICAS NACIONALES E INTERNACIONALES: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN

S. Reguant (*)

(*) Dept. Geología Dinámica, Geofísica i Paleontología. Universitat de Barcelona (Pedralbes). 08028. BARCELONA

RESUMEN

Se sintetizan y comparan las unidades establecidas en el "North American Stratigraphic Code" con las aceptadas y recomendadas por la "International Subcommission on Stratigraphic Classification" además de hacer referencia crítica a otros códigos y normas de Europa Occidental y de la URSS.

Palabras clave: Unidades, Estratigrafía, Códigos y Guías estratigráficas, Nomenclatura estratigráfica.

ABSTRACT

A description of defined units in stratigraphy is given according to the North American Stratigraphic Code and official publications of the International Subcommission on Stratigraphic Classification. In addition, a comparison is made between the different perspectives and kinds of units accepted, by the North American Commission on Stratigraphic Nomenclature and the ISSC, and also by other codes and norms issued in occidental European countries and in the USSR.

Key words: Units, Stratigraphy, Stratigraphic codes and guides, Stratigraphical terminology and classification.

Reguant, S. (1989): Nomenclaturas estratigráficas nacionales e internacionales: descripción y evaluación. *Rev. Soc. Geol. España*, 2: 177-188.

Reguant, S. (1989): International and national stratigraphic nomenclature: description and evaluation. *Rev. Soc. Geol. España*, 2: 177-188.

1.- INTRODUCCIÓN

La necesidad de establecer normativas en terminología estratigráfica, de uso obligatorio o aconsejable en un determinado ámbito, y la convicción de que el ámbito ideal debiera ser el ámbito universal, es lo que ha dado lugar, por un lado, a la elaboración de Códigos, Guías y Normas de terminología y clasificación estratigráficas en muchos países, y, por otro, a la creación de la *International Subcommission on Stratigraphic Terminology* (después *International Subcommission on Stratigraphic Classification*: ISSC) en 1952, en el transcurso de la 19.^a Sesión del Congreso Internacional de Geología de Argel, cuya misión fundamental es la elaboración de normas de clasificación y nomenclatura estratigráficas válidas para todo el mundo. Fruto de la actividad de esta Subcomisión ha sido la *International Stratigraphic Guide* (ISG), que vio la luz pública en 1976, amén de otros documentos a los que haremos referencia más adelante.

El objetivo del presente trabajo es hacer una descripción, análisis y evaluación de los Códigos y Guías de mayor interés en nuestro ámbito geográfico y cultural, después de dejar constancia de la existencia de numerosos Códigos y Guías que han sido publicados en muchos países, o grupos de países de todo el mundo. En concreto nuestro análisis se centra: (1) en las normativas emanadas de los tres grandes países de América del Norte, muy en particular del último código, el *North American Stratigraphic Code* (NASC) publicado en 1983, por la particular influencia que la geología norteamericana tiene en el ámbito de la ciencia occidental; (2) en la filosofía y documentos oficiales de la ISSC que deberían ser autoritativos para todos los geólogos del mundo, dado el, prácticamente, total consenso con que se ha aprobado su publicación, y, finalmente (3) prestaremos nuestra atención a las voces discordantes que han existido y aun existen en el ámbito de la Europa Occidental y en la URSS. Cabe señalar en este último punto que la discordancia se refiere, fun-

damentalmente, a la aceptación o no de más de un tipo de unidades estratigráficas hecho que no es particularmente relevante en la discusión que ha motivado esta publicación monográfica.

2. CÓDIGOS Y GUÍAS ESTRATIGRÁFICAS EDITADAS EN TODO EL MUNDO

Lista ordenada cronológicamente según la primera aportación de cada país (o grupo de países) en este campo

USA: 1933 - 1961 (en col. con Canadá y México) - 1961 (trad. española) - 1962 (trad. italiana) - 1970 (en col. con Canadá y México) - 1970 (trad. española) - 1983 (en col. con Canadá y México).

Canadá: 1942 - (cfr. USA).

Australia: 1948 - 1950 - 1956 - 1959 - 1964.

Japón: 1952.

URSS: 1954 - 1956 - 1960 - 1965 - 1970 - 1972 - 1977 - (1978, traducción de la ISG al ruso) - 1980 (con trad. inglesa).

China: 1960 - 1965 - 1981.

Checoslovaquia: 1960.

Noruega: 1961.

Francia: 1962 - 1977 (en col. con Alemania y Gran Bretaña).

Pakistán: 1962.

Bulgaria: 1966 - 1982.

Gran Bretaña: 1967 - 1968 - 1969 - 1972 - 1977 (cfr. Francia) 1978.

Nueva Zelanda: 1967.

Malaysia: 1968.

Turquía: 1968 - (1978, traducción de la ISG al turco).

Yugoslavia: 1968 - 1974.

Italia: 1969.

INQUA: 1969.

Sudáfrica: 1971 - 1977 - 1980.

India: 1971.

Suiza: 1973.

Indonesia: 1973 - 1975.

Hungría: 1975.

Polonia: 1975.

Alemania: 1977 (cfr. Francia).

Arabia Saudí : 1979.

Grecia : 1975 - 1978.

España : (1980 trad. española internacional de la ISG).

Esta lista obtenida a través de la ISG y de las Circulares de la ISSC merece unos breves comentarios. En primer lugar es digna de observarse la tempraneidad de los primeros documentos en USA, Canadá, Australia y Japón antes del Congreso de Argel donde se creó la ISSC. Posiblemente también los primeros documentos soviéticos son anteriores al conocimiento de la elaboración de una Guía Internacional. En cualquier caso se trata de países desarrollados muy alejados de Europa Occidental donde se había gestado la estratigrafía clásica desde el primer tercio del siglo anterior. Por el contrario no es hasta los 60 y, aun posiblemente empujados por la constante lluvia de circulares y documentos de la ISSC, que se empiezan a publicar Códigos y Guías en los países europeos. También a partir de este

segundo período empiezan a surgir publicaciones análogas en países menos desarrollados. En segundo lugar observamos que España no ha publicado ningún documento sobre normativa terminológica estratigráfica. Seguramente ello es debido a la falta de autonomía y, por tanto, de operatividad de la Comisión de Estratigrafía. Sin embargo, la existencia de la misma y la presencia de un individual member de la ISSC a partir del Congreso de Argel, Don Antonio Almela ha hecho que la elaboración de la misma haya sido seguida muy de cerca por España. En este período España ha sido partidario declarado de la filosofía de fondo en que la ISG se basa, ha colaborado en la discusión y elaboración del texto, así como en la edición internacional española. Los estratígrafos españoles han sido informados del proceso (Reguant, 1972 y 1973) y la ISG cita en su bibliografía autores españoles.

3. LAS UNIDADES EN ESTRATIGRAFÍA SEGÚN EL NASC (*NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE*)

El Cuadro 1 muestra las unidades aceptadas en el NASC, dispuestas según una tipología conceptual y con indicación de las relaciones que las unidades estratigráficas tienen con respecto a las unidades de tiempo o cronológicas. Unas breves notas explicativas permitirán darnos cuenta de la filosofía que preside el NASC.

Existen dos tipos de unidades cronológicas (*time-units*) aplicadas a la historia geológica. Un primer tipo es el que se logra dividiendo el lapso de tiempo abarcado por esta misma historia (de 0 a 4.500 millones de años) prescindiendo de la existencia o no de registro rocoso atribuible a las divisiones establecidas (unidades geocronométricas). Una vez hechas las divisiones se colocan en la que corresponde los acontecimientos o materiales geológicos cuando se consigue su datación. Por este proceso se han establecido las grandes unidades en que se ha subdividido el Precámbrico (Eón Arqueano, Eón Proterozoico...). El segundo tipo de unidades cronológicas son las unidades de tiempo geológico derivadas inmediatamente de unidades rocosas de las que se han podido establecer la edad de su formación. Para el NASC existen tres clases no homogeneizables de estas unidades. Por un lado, las cronológicas de polaridad y las geocronológicas se corresponden a las unidades materiales cronoestratigráficas de polaridad y cronoestratigráficas "clásicas" respectivamente. Por el otro, existen unas unidades que reflejan los resultados sobre la edad de unidades estratigráficas cuya amplitud temporal es desigual, prácticamente siempre, dado que los criterios por los que se establecen no hacen referencia a su edad. En efecto, los criterios de su definición se basan en parámetros cuya presencia o ausencia no es sincrónica en el espacio. Por ello sus límites son diacrónicos y así se habla de unidades cronológicas diacrónicas.

Las unidades cronológicas derivadas de unidades estratigráficas llenan el espacio total de los tiempos geológicos sólo si se dan dos condiciones. La primera, que

UNIDADES EN ESTRATIGRAFIA

según el NASC (North American Stratigraphic Code, 1983)

UNIDADES CRONOLÓGICAS O DE TIEMPO		UNIDADES (MATERIALES) ESTRATIGRÁFICAS				
absolutas	deducidas de las u. estratigráficas	interpretativas temporales	observacionales			
			con finalidad temporal	fundamentalmente cartográficas		
Geocronométricas	Cronológicas de polaridad	↔	Cronoestratigráficas de polaridad	↔	de polaridad magnética	
	Geocronológicas	↔	Cronoestratigráficas			
	Diacrónicas	↔	(Bioestratigráficas
						Aloestratigráficas
					Litoestratigráficas	
					Litodémicas	

Cuadro 1

sea cierto el postulado esencial de la geología según el cual se produce siempre registro rocoso en alguna parte y que su preservación se produce siempre en alguna parte, aunque sea en forma de vacío material indicado por algún elemento del registro material existente. La segunda que conozcamos este registro para todas las divisiones del tiempo geológico. La primera condición la aceptamos como postulado. Respecto a la segunda pensamos que puede fallar hasta hoy para determinados lapsos de tiempo en el Precámbrico, pero que llevamos camino de conseguir el conocimiento adecuado para que se cumpla y que, en referencia al Fanerozoico, el orden de resolución de conocimiento no es inferior al orden de resolución de la interpretación cronológica. En el caso en que no se cumplan estas dos condiciones las unidades geocronométricas no tienen una relación biunívoca con las otras unidades cronológicas, por cuanto lapsos de tiempo considerados en las primeras no tienen correspondencia en las segundas (cuadro 2).

Llamamos unidades observacionales las que se establecen sobre parámetros observables, ya sea inmediatamente en el campo ya a través de análisis de muestras obtenidas en él. Estos parámetros son propiedades materiales de la unidad rocosa (color, textura, magnetismo u otras propiedades físicas) o elementos contenidos o constituyentes de las mismas (fósiles, minerales o rocas) o, también, caracteres de relación entre diversos cuerpos rocosos (discontinuidades, por ejemplo). Hemos dividido este tipo de unidades en dos subtipos. El primero se refiere a aquellas unidades establecidas sobre la base de observaciones seleccionadas en función, principalmente, del significado cronológico (unidades bioestratigráficas y unidades de magnetopolaridad) o evolutivo (unidades aloestratigráficas). Todas ellas, por consiguiente, tienen, mediata o inmediatamente un sig-

nificado temporal. En el segundo subtipo, por el contrario, las unidades se establecen basándose en criterios simplemente distintivos de diversa índole. Su creación se hace a puros efectos de caracterización, cartografía y ordenación estratigráfica.

Esta distinción permite hacer hincapié en la intencionalidad en la creación de cada clase de unidades. En el primer subtipo, las unidades de magnetopolaridad, que son las únicas consideradas en el NASC dentro de las posibles unidades magnetoestratigráficas (cuadro 2), son unidades observacionales que, aparte de la cualidad propia que las define, tienen la singular característica de que sus límites no son *time transgressive*. Las unidades bioestratigráficas, aunque de sí acostumbran a ser *time transgressive* en sus límites, se establecen por una selección de taxones en función de su valor como indicadores de tiempo geológico. Por consiguiente, por definición y uso ya están sesgadas en dirección de la interpretación del tiempo geológico. Este hecho ha sido la causa por la que algunos autores (Schindewolf, 1970,

u. geocronométricas	otras u.cronológicas
unidad A	unidad 1
unidad B	no unidad material exist. o conocida
unidad C	unidad 2

Cuadro 2

entre otros) han negado tanto la utilidad como el concepto de unidad bioestratigráfica y, sobre todo, han considerado que no se pueden distinguir de las unidades cronoestratigráficas, por lo menos en el Fanerozoico donde, por otra parte, es el único lapso de tiempo geológico en qué, hasta el presente, se han establecido unidades bioestratigráficas. Estos autores se basan en el uso común, excesivamente restringido (Reguant, 1981) que se hace del análisis bioestratigráfico que debería llamarse más propiamente análisis biocronoestratigráfico.

Las unidades aloestratigráficas se basan en la identificación de las discontinuidades, pero tanto el interés por su creación y uso como el resultado de su establecimiento nos llevan al análisis evolutivo de las cuencas sedimentarias y, por consiguiente, es imperativo que se relacionen con la historia geológica y con el tiempo.

En el segundo subtipo tenemos las unidades litoestratigráficas y las unidades litodémicas. Ambas unidades, como la primera parte de su nombre indica se establecen sobre la base de caracteres litológicos en el sentido más obvio de la palabra. Su función principal son las relaciones de los cuerpos rocosos en el espacio y en el tiempo; cuerpos rocosos definidos por caracteres, casi siempre, fácilmente visibles en el campo. Constituyen el primer resultado de la observación geológica sobre el terreno explicitada en la confección del mapa geológico y de las columnas estratigráficas. En teoría, apenas suponen interpretación y, por ello mismo, deberían ser aceptables sin discusión por cualquier geólogo.

Todas las unidades observacionales tienen relación con el tiempo geológico ya que su formación se ha producido durante un lapso de tiempo definido y cognoscible. Todas ellas, excepto las de polaridad magnética, tienen límites transgresivos del tiempo y, por consiguiente, las unidades cronológicas que les corresponden son unidades diacrónicas (flecha de trazo continuo en el Cuadro 1). No obstante, algunas de ellas se hacen servir fundamentalmente para establecer unidades estratigráficas definidas en función del tiempo: son las bioestratigráficas y las polaridad magnética. Las aloestratigráficas, aun cuando para el NASC no tengan unidades estratigráficas definidas en función del tiempo

(*rock-time units*) que les correspondan, puede afirmarse que su análisis conduce siempre a relaciones evolutivas y temporales. La referencia privilegiada de estas tres clases de unidades al tiempo geológico a través de las *rock-time units* es lo que ha querido expresarse con las flechas de trazo doble en el Cuadro 1.

En este Cuadro (y en los análogos que le siguen) falta un elemento cada vez más importante en la clasificación temporal de los cuerpos rocosos que deriva de las dataciones puntuales por métodos radiométricos, u otros, de una determinada roca o mineral contenida en los estratos. Estas dataciones no pasan por el establecimiento previo de unidades estratigráficas, sino por la constatación de una edad concreta en un nivel u horizonte, dentro de una unidad estratigráfica definida o definible. Esto quiere decir que ninguna unidad observacional puede pretender suministrar toda la información para establecer una *rock-time unit* y su *time unit* correspondiente. No existe, pues, necesariamente equivalencia completa entre una unidad bioestratigráfica y una unidad cronoestratigráfica, por ejemplo, ya que esta última puede resultar de información adicional más completa obtenida por datos cronométricos.

4. LAS UNIDADES EN ESTRATIGRAFÍA SEGÚN LA ISSC (INTERNATIONAL SUB-COMMISSION ON STRATIGRAPHIC CLASSIFICATION).

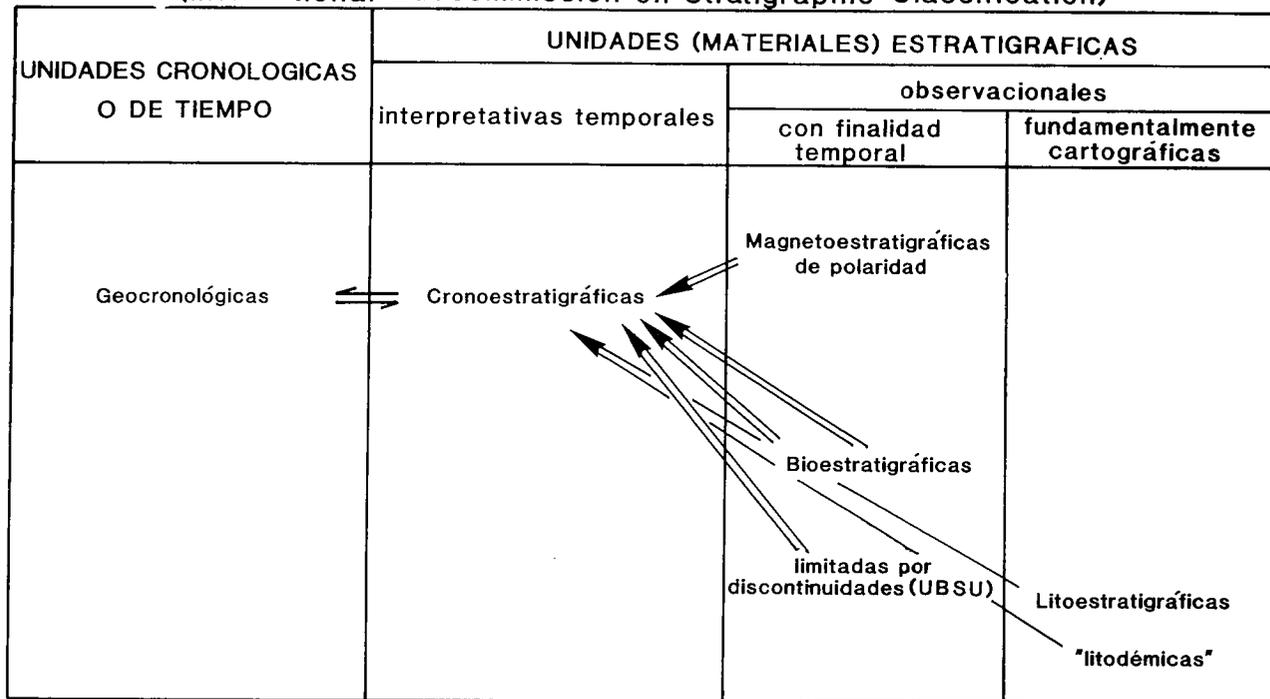
La ISSC ha cristalizado el resultado de sus proyectos, discutidos ampliamente para llegar al máximo consenso, en varios documentos. Hasta el presente han salido: (1) la ISG (*International Stratigraphic Guide*) editada por Hedberg (ISSG, 1976) con traducción española (ISSG, 1980); (2) *Magnetostratigraphic polarity units- A supplementary chapter of the ISSC International Stratigraphic Guide* por la IUGS (*International Union of Geological Sciences*) ISSC y la IUGS/IAGA *Subcommission on a Magnetic Polarity Time Scale* y en su nombre los dos *chairman*: A.Salvador y N.D.Opd- yke (IUGS/ISSG y IUGS/IAGA, 1979); (3)

MAGNETOSTRATIGRAPHIC UNITS unified by specified remanent-magnetic properties			
polarity	dipole-field-pole position	secular variation	field intensity
magnetopolarity units	magnetopositional * units	magnetosecular variation units	magneto intensity units
* El término "magnetopositional" es el único no usado en el NASC (art. 43).			

Cuadro 3

UNIDADES EN ESTRATIGRAFIA

según los documentos oficiales de la ISSC
(International Subcommission on Stratigraphic Classification)



Cuadro 4

Unconformity-bounded stratigraphic units por la ISSC: A.Salvador, chairman (ISSC, 1987a), y (4) *Stratigraphic classification and nomenclature of igneous and metamorphic rock bodies* por id. id. (ISSC, 1987b). Anterior y posteriormente a dichas publicaciones han salido muchas otras referentes a las mismas expresando puntos de vista diversos y aún contrarios, así como aclaraciones. Por otra parte en las Circulares de la ISSC puede estudiarse el proceso de elaboración de estos documentos y las revisiones y futuros documentos en gestación entre los que descuella una nueva edición revisada y completada de la ISG.

Para seguir la discusión y comprensión del tema hemos compuesto el Cuadro 4 superponible al 1 que representa una visión sintética de las unidades en Estratigrafía propuestas por la ISSC. El planteamiento de la ISSC es análogo conceptualmente y relacionado históricamente con el de la *North American Commission on Stratigraphic Nomenclature* cuyo fruto, el NASC, acabamos de analizar. No obstante, los resultados de la ISSC son más simples y, posiblemente, más funcionales. Intentaremos discutir y valorar esta simplificación.

En primer lugar no habla de unidades geocronométricas y distingue un sólo tipo de *time units*. No aceptar el uso de unidades geocronométricas significa aceptar la identidad práctica de estas unidades con las geocronológicas, o sea, admitir los dos postulados a que nos hemos referido anteriormente, a saber, que todos los tiempos están representados, en alguna parte, en el registro rocoso y que vamos conociendo este registro rocoso de modo que, a nivel de la capacidad de resolu-

ción temporal deducible por los métodos geológicos actuales, ya conocemos unidades materiales sucesivas (unidades estratigráficas) que no dejan ningún intervalo temporal vacío. No aceptar diversos *time units*, ni las diversas *time-rock units* correspondientes, es fruto de una distinta concepción de la ISSC con respecto a la NASC. Para la NASC, ya que las *time-rock units* se definen por dos caminos en cuanto a las unidades con límites sincrónicos, conviene hacer patente este proceso tanto en el establecimiento de las propias *time-rock units* como en las *time units* correspondientes. Para la ISSC el concepto de tiempo geológico es unívoco. *There is no such thing as "magnetic time", just as there is no such thing as "biological time", nor any such thing as "radiometric time"* (IUGS/ISSC y IUGS/IAGA, 1979, p.581). El único tiempo geológico existente es aquel en el que se producen unos determinados cuerpos rocosos o unidades estratigráficas. Por consiguiente, se establece un único tipo de unidades estratigráficas basadas en el tiempo, que se corresponden con un solo tipo de unidades cronológicas. Por lo que se refiere a las unidades limitadas diacrónicamente de lo que se trata es de aceptar la realidad de este tipo de límites y colocar cada unidad en el cañamazo de las unidades cronoeestratigráficas (y, correspondientemente, de las geocronológicas) ocupen, parcial o totalmente, una o varias de estas unidades. Por ello para la ISSC no tiene sentido crear las unidades diacrónicas, ya que es suficiente enunciar el tipo de límite diacrónico de una unidad observacional cuando sea necesario hacer referencia al tiempo y a la escala geocronológica y cronoes-

NASC	ISG
<p style="text-align: center;">lithostratigraphic u.</p> <p>defined body of sedimentary, extrusive igneous, meta-sedimentary, or metavolcanic strata... on the basis of lithic characteristics and stratigraphic position. A lithostratigraphic u. generally conforms to the Law of Superposition and commonly is stratified and tabular in form.</p>	<p style="text-align: center;">lithostratigraphic u.</p> <p>body of rock strata...unified by consisting dominantly of a certain lithologic type or combination of lithologic types, or by possessing other impressive and unifying lithologic features. A lithostratigraphic u. may consist of sedimentary, or igneous, or metamorphic rocks, or of an association (of them).</p>
<p style="text-align: center;">Supergroup Group Formation Member (or Lens, or Tongue) Bed(s) or Flow(s)</p>	<p style="text-align: center;">Group Formation Member Bed</p>
<p>Nota: Existe una completa correspondencia entre ambas definiciones y usos.</p>	

Cuadro 5

NASC.	ISSC
<p style="text-align: center;">Lithodemic u.</p> <p>defined body of predominantly intrusive, highly deformed and/or highly metamorphosed rock...on the basis of rock characteristics. A lithodemic u. generally does not conform to the Law of Superposition. Its contacts with other rock units may be sedimentary, extrusive, intrusive, tectonic or metamorphic.</p>	<p style="text-align: center;">(part of) lithostratigraphic u.</p> <p>non layered intrusive rocks and the bodies of metamorphic rocks that have suffered such deformation and/or such drastic recrystallization that their original layering and stratigraphic (chronologic) succession may no longer be ascertained.</p>
<p>Complejo { Supersuite Suite</p> <p style="text-align: center;">Lithodeme</p>	<p>-se desaconseja el término <u>suite</u> y derivados. -se acepta el término <u>complejo</u>, sin exclusividades, dentro del campo de la nomenclatura litoestratigráfica.</p> <p>-mejor no usar términos de rango (grupo, formación, miembro...) y sólo términos litológicos (granito, por ej.) seguido del de lugar o geográfico.</p>

Cuadro 6

tratigráfica estándar.

Por lo que se refiere a las unidades observacionales se distinguen los mismos tipos, aunque se hable de *unconformity-bounded stratigraphic units* (UBSU) en vez de *allostratigraphic units*, y no se ponga nombre a las *lithodemic units* de la NASC, considerándolas una

clase o subtipo dentro de las unidades litoestratigráficas. Referente a este último caso en el Cuadro 4 hemos indicado el nombre litodémicas entre comillas para indicar que se trataba simplemente de una equivalencia objetiva, pero no de un uso nomenclatural idéntico.

Para comparar las terminologías del NASC y de

los documentos oficiales de la ISSC hemos elaborado unos cuadros de correspondencias (cuadros 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11), , tanto para estas unidades acabadas de citar en las que hay notables diferencias, como para todas las demás unidades con excepción de las pedoestratigráficas que ya no hemos citado en el Cuadro 1, aunque estén definidas en el NASC, por considerar que no tienen interés en la discusión por la cual se ha elaborado el presente trabajo.

Un estudio atento del Cuadro 9 permite observar algunas diferencias entre las unidades aloestratigráfi-

cas del NASC y las UBSU de la ISSC. Según el NASC el contenido de las unidades aloestratigráficas son rocas sedimentarias exclusivamente. Por el contrario, la ISSC estima que las UBSU pueden estar formadas por cualquier tipo de material rocoso. Por otra parte la definición de las UBSU señala cierta restricción referente a la magnitud ya que deben ser *preferably of regional or interregional extent*. Esta exigencia parece suavizarse con la introducción de los términos subsistema y miosistema. Ambos términos corresponderían a un alomiembro, y aún, a una aloformación, ya que parece que

NASC	ISSC
<p>magnetopolarity u.</p> <p>(única clase formalizada dentro de las magnetostratigraphic units)</p> <p>body of rocks unified by its remanent magnetic polarity and distinguished from adjacent rock that have different polarity.</p>	<p>magnetostratigraphic polarity u.</p> <p>(única clase desarrollada de las magnetostratigraphic units, cuyas unidades deberían llamarse, en cualquier caso magnetozones)</p> <p>bodies of rock strata, in original sequence, unified by their magnetic polarity which allows them to be differentiated from adjacent strata.</p>
<p>Polarity superzone Polarity zone Polarity subzone Microzone</p>	<p>Megazone Superzone (Magnetostra.) Polarity z. Subzone</p>
<p>Nota- La ISSC recomienda no usar los términos de tiempo: epoch, event, interval sino chron o subchron y sus correspondientes chronozone y subchronozone, (con el término indicativo "polarity" cuando sea necesario) si se quiere hacer patente sobre la cual se ha establecido la unidad geocronológica (o cronoestratigráfica) en cuestión.</p>	

Cuadro 7

NASC	ISSC
<p>Biostratigraphic u.</p> <p>defined or characterized by its fossil content.</p>	<p>Biostratigraphic u.</p> <p>(defined) by its fossil content or paleontological character.</p>
<p>biozone { interval biozone assemblage b. abundance b.</p>	<p>biozone { interval b. (interbiohorizon) assemblage b. acme b. range b. *</p>
<p>* can be: taxon-range zone, concurrent-range zone, oppelzone, or lineage zone (phylozone)</p>	

Cuadro 8

NASC	ISSC
<p>Allostratigraphic u.</p> <p>mappable stratiform body of sedimentary rock...defined and identified on the basis of its bounding discontinuities.</p>	<p>Unconformity-bounded s. u.</p> <p>body of rock bounded above and below by specifically designated, significant, and demonstrable discontinuities in the stratigraphic succession (angular unconformities, disconformities, etc.) preferably of regional extent.</p>
<p>Allogroup Alloformation Allomember</p>	<p>Supersynthem Synthem * Subsynthem</p>
<p>* También se define el término <i>miosynthem</i> : " minor synthem within a larger synthem but not a component of a hierarchy of unconformity-bounded units".</p> <p>Nota: Mitchum <i>et al.</i> (1977) han creado la <i>depositional sequence</i>: "a stratigraphic unit composed of a relatively conformable succession of genetically related strata and bounded at its top and base by unconformities or their correlative conformities". Para la ISSC estas secuencias son "hybrid stratigraphic units, and partly objective unconformity-bounded units, and partly subjective chronostratigraphic units" ya que "where the 'sequences' of Mitchum and other are bounded by 'conformities' correlative with the boundary of the 'sequences' are said to be traced along horizons interpreted to be isochronous" (ISSC 1987a, p. 236). Ya los propios autores, siempre según la ISSC (<i>op. cit.</i>, p.cit.), reconocían que "sequence is more than an unconformity-bounded unit, because we recognize it even where its boundaries are conformities".</p>	

Cuadro 9

NASC	ISSC
<p>Chronostratigraphic u.</p> <p>body of rock established to serve as the material reference for all rocks formed during the same span of time.</p>	<p>Chronostratigraphic u.</p> <p>body of rock strata...unified by being the rocks formed during a certain time span of Earth history and only those rocks formed during that time span.</p>
<p>Geochronologic u.</p> <p>division of time traditionally distinguished on the basis of the rock record as expressed by chronostratigraphic units.</p>	<p>Geochronologic u.</p> <p>subdivision of geologic time (time determined by geologic methods)</p>
<p>Las unidades cronoestratigráficas y geocronológicas se corresponden y los términos usados en ambos casos coinciden, aunque los rangos tengan distinta denominación. Tanto en el NASC como en la ISG se usan la misma jerarquía y términos.</p> <p style="text-align: center;">Eonothem - Eon Erathem - Era System - Period Series - Epoch Stage - Age Chronozone - Chron</p>	

Cuadro 10

el sintema se equipara al alogrupo. Estas equivalencias son, no obstante, aleatorias ya que los distintos responsables no las han definido. La definición autoriza, sin embargo, a pensar que el miosintema es un alomembro ya que en la clasificación litoestratigráfica en la definición del miembro se indica que (ISG, p. 33) *a formation need not be divided into members unless a useful purpose is thus served* frase casi equivalente a la definición de miosintema sólo que expresada en forma negativa.

5. LAS UNIDADES EN ESTRATIGRAFÍA SEGÚN OTROS CÓDIGOS Y NORMAS.

Durante la elaboración de la ISG algunas Comisiones de Estratigrafía y estratígrafos eminentes se opusieron a la filosofía de la propia ISG que era, con mucho, deudora del americano *Code of Stratigraphic nomenclature* (ACSN, American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1961 y 1970). En particular, dos grupos se significaron en esta actitud. En el primero había un número notable de estratígrafos británicos, franceses y alemanes y aun sus propias instancias oficiales. En este grupo los más combativos fueron los estratígrafos alemanes que, como Comisión, votaron en contra de la publicación de la propia ISG, amén de hacer públicos un gran número de densos y largos artículos frontalmente opuestos a la aceptación de distintos tipos de unidades estratigráficas. El segundo grupo lo constituían los estratígrafos soviéticos que, también desde las instancias oficiales, votaron en contra porque la ISG no era homologable con el proceso seguido por sus propias comisiones estratigráficas. Aunque hay cierto parecido en el enfoque conceptual de la clasificación estratigráfica de los europeos occidentales mencionados y de los soviéticos, las diferencias terminológicas son considerables entre unos y otros. Vamos a intentar resumir lo más notable de ambas concepciones en relación con lo hasta aquí explicado, sin terciar en la discusión porque la oposición se refiere a las unidades clásicas descritas en el primer Código Americano y en la ISG que no son el objeto principal de este trabajo.

(A) Harland *et al.*, (1973) al comentar ampliamente la ISG expone en una tabla comparativa el significado y las equivalencias entre los términos y categorías usados por la ISSC, el Código Americano, Lafitte *et al.* (1972) y las resoluciones publicadas por la Sociedad Geológica de Londres (Harland *et al.*, 1972). Resumimos sus datos fundamentales en el Cuadro 12 (superponible con el que hemos elaborado para las unidades aceptadas por el NASC y por la ISSC) añadiendo algunos elementos sacados de los artículos de los estratígrafos alemanes, en concreto del resumen publicado en inglés por Schindewolf (1970) y, también algunos términos del CS (Código Soviético). (Zhamoida *et al.*, 1979).

La simplificación llevada a cabo en este Cuadro es excesiva para comprender las matizaciones y complejidad de la concepción estratigráfica aquí analizada, pero sirve para resaltar los elementos fundamenta-

les en controversia que son: (1) aceptación de un solo tipo de unidades estratigráficas y sus correspondientes *time units*. Estas unidades se corresponden prácticamente con las cronoestratigráficas y con las geocronológicas respectivamente, pues como dice Schindewolf (op.cit.). "*Stratigraphy in the proper sense should be spoken of only in those cases where the historical succession of rocks and their natural division according to their age are meant*" (p. 21). Los términos y jerarquía coinciden prácticamente con los de la ISSC y del NASC., (2) considerar que toda clasificación litoestratigráfica o *rock-stratigraphy* es una pro-estratigrafía, ya que sólo tiene sentido para establecer unidades locales. Es suficiente usar nombres tales como Solnhofener Plattenkalke, para usar un ejemplo que se cita en Schindewolf (op. cit.) y no entrar en el marasmo de establecer unidades formales y rangos jerárquicos para las mismas, (3) afirmar que todos los nombres útiles, derivados de los métodos de identificación y correlación estratigráfica deben ser empleados sin darles, no obstante, ningún estatuto de unidades estratigráficas formales. Así los términos bioestratigráficos, radiométricos, tectónicos, paleoclimáticos, paleomagnéticos o los métodos de correlación correspondientes a estos términos y los propios de la correlación geofísica., y (4) no aceptar la distinción entre unidades bioestratigráficas y cronoestratigráficas (llamadas por ellos, simplemente, estratigráficas), en parte por considerar inútil la distinción conceptual ya que *stratigraphy and biostratigraphy are practically identical. The term biostratigraphy characterizes merely the standart method of stratigraphy*" (Schindewolf, op.cit. p. 22). En parte, también, como hemos indicado anteriormente porque no aceptan la creación de diversos tipos de unidades estratigráficas.

(B) La idea de unidades estratigráficas locales, regionales y globales está en la esencia del Código de la URSS con lo cual se resalta la proximidad del punto de vista soviético y del de estos autores europeooccidentales (Holland 1973). No obstante, el Código soviético es mucho más complejo y podemos seguir a su propio editor responsable Zhamoida (1984) en su ensayo comparativo entre este Código y la ISG. Las principales clases de unidades estratigráficas aceptadas en el Código soviético pueden verse en el Cuadro 13 extraído del trabajo citado.

El análisis del mismo nos permite ver que existe una práctica coincidencia entre unidades cronoestratigráficas (ISG) y unidades estratigráficas generales (CS Código soviético), aunque los nombres de rango no sean absolutamente idénticos. En el otro extremo de dimensión espacial se definen unas unidades estratigráficas locales, cuyo significado es fundamentalmente análogo al de las unidades litoestratigráficas de la ISG, según el propio Zhamoida (op. cit.) *in broad terms, chronostratigraphic and lithostratigraphic replace (in ISG) respectively general and local units* (p. 9). Hay, no obstante, ciertas diferencias conceptuales, sobre todo en lo que se refiere a las unidades locales, por un lado y a las unidades litoestratigráficas, por otro. Para hacernos

NASC	ISSC
<p>Polarity-chronostratigraphic u.</p> <p>body of rock that contains the primary magnetic-polarity record imposed when the rock was deposited, or crystallized, during a specific interval of geologic time</p>	no aceptadas como distintas de las chronostratigraphic units
<p>polarity superchronozone polarity chronozone polarity subchronozone</p>	
<p>Polarity-chronologic u.</p> <p>divisions of geologic time distinguished on the basis of the record of magnetopolarity as embodied in polarity-chronostratigraphic units</p>	no aceptadas como distintas de las geochronologic units
<p>Polarity superchron Polarity chron Polarity subchron</p>	
<p>Diachronic u.</p> <p>comprise the unequal spans of time represented either by a specific lithostratigraphic, allostratigraphic, biostratigraphic, or pedostratigraphic units or by an assemblage of such units.</p>	no aceptadas
<p>diachron (episode, phase, span, cline)</p>	
<p>Geochronometric u.</p> <p>established through the direct division of geologic time expressed in years</p>	no consideradas por razones funcionales.

Cuadro 11

cargo de las mismas citamos, a continuación, las definiciones del CS, de la ISG y del NASC.

"The local stratigraphic units are rock bodies which are distinguished in accordance with their stratigraphic position within the local section on the basis of a natural complex of characteristics taking into account mainly facies-lithological or petrographic ones..." (CS art. V.I).

"(A) lithostratigraphical unit (is) a body of rock strata that is unified by consisting dominantly of a certain lithologic type or combination of lithologic types,

or by possessing other impressive and unifying lithologic features. A lithostratigraphic unit may consist of sedimentary, or igneous, or metamorphic rocks, or an association of two or more of these. The rock may be consolidated or unconsolidated". (ISG, p. 31).

A lithostratigraphic unit is a defined body of sedimentary, extrusive igneous, metasedimentary, or meta-volcanic strata which is distinguished and delimited on the basis of lithic characteristics and stratigraphic position... (NASC, art. 22).

En segundo lugar, la introducción, por parte del

UNIDADES EN ESTRATIGRAFIA

según el Stratigraphy Committee of Geological Society of London (Harland *et al* 1972)
y (en parte) el (CS) Stratigraphic Code of the USSR (Zhamoida *et al* 1979)

UNIDADES CRONOLÓGICAS O DE TIEMPO	UNIDADES (MATERIALES) ESTRATIGRÁFICAS	
	interpretativas temporales	observacionales
(CS) Geocronológicas	(CS) Estratigráficas generales	
Estratigráficas de tiempo (cronométricas)	Estratigráficas de tiempo (estratométricas)	Estratigráficas litológicas (descriptivas o locales)

Cuadro 12

I Principal Stratigraphic Units Based on the Total
Combination of All Characteristics

Category of general (standard) stratigraphic units*	Category of regional strati- graphic units	Category of local stratigraphic units
Eonothem (Eon) Erathem (Era) System (Period) Division (Epoch) Stage (Age) Zone (Phase) Zveno*** (Pora)	Stratohorizon Lona (Pro- vincial zone)	Complex Series** Suite

II Stratigraphic Units Based on a Specific
Characteristic

Category of zonal biostratigraphic units: biostratigraphic
zones of different kind

III Auxiliary Stratigraphic Units

Category of lithostratigraphic units: body, member, band
(bed), marker horizon

Category of biostratigraphic units: beds with fauna (flora)

*Geochronological units.

**To this stratigraphic unit, which may comprise several
formations, the West European and American authors apply
the name "group."

***For use in Quaternary stratigraphy

CS de un tipo intermedio espacial entre las unidades
generales y las locales, las llamadas unidades regiona-
les, refuerza la filosofía de fondo, próxima a la idea de
los "disidentes" europeooccidentales, sobre el carác-
ter propedéutico de la litoestratigrafía, carácter que no
es negado en la ISG o en el NASC, pero que no es afir-
mado, ya que se parte de otra perspectiva como se puede
comprobar por los análisis que anteceden.

La propia palabra *litho* (y su homóloga *bio*) enfa-
tizada por la ISG y el NASC han servido en el CS para
aceptar unas unidades auxiliares definidas exclusivamen-
te por sus características litológicas (o paleontoló-
gicas), sin ninguna referencia a la situación estratigrá-
fica. En nuestra opinión, esta concepción es fruto de
cierta incomprensión de la filosofía de fondo de la ISG
y del NASC y, por otro lado, de un anhelo detallista,
posiblemente algo exagerado y poco funcional.

Por lo que se refiere a las *zonal biostratigraphic
units* según el CS son "*bodies of fossiliferous rock strata
whose time of deposition is determined both from the
evolutionary changes in the composition of some indi-
vidual group of fauna and flora, and from the alterna-
tions of the ecological associations*" (art. VI. 1). Re-
sulta algo difícil de entender en que se diferencia de las
chronozone, ("*taxonomic unit of the general stratigra-
phic scale, which by its rank is subordinate to stage. The
zone reflects a certain stage in the evolution of fauna.
Its boundaries are determined by the stratigraphic ran-
ge of zonal assemblage which should contain a num-
ber of species characterized by rapid evolution and vast
geographical distribution*" art. III,7), teniendo en cuen-
ta que para el CS como para Schindewolf hay práctica
equivalencia entre cronoestratigrafía y bioestratigrafía
y que sólo merecen llamarse unidades estratigráficas de
pleno derecho las cronoestratigráficas o *rock-time units*.

Cuadro 13

6. A MODO DE CONCLUSIÓN

El análisis realizado hasta aquí tiene unas finalidades claramente prácticas. En primer lugar, servir de material de referencia para la discusión a qué hace referencia todo este volumen. En segundo lugar, esclarecer los términos y conceptos de unidades en Estratigrafía, según los documentos que son de uso común en nuestro ámbito geográfico y cultural. Finalmente dar a conocer la labor y los criterios de la ISSC respecto a la clasificación y terminología estratigráficas. Si estos objetivos se han conseguido me dará por bien pa-

gado del esfuerzo que durante años el Dr. Antonio Almela y yo mismo, como miembros de la ISSC, hemos estado haciendo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis colegas, y en particular a Juan Antonio Vera, la oportunidad de dar a conocer este trabajo. En el aspecto material quiero expresar mi agradecimiento a los Sres Joan August Van Eeckhout y Joan Ros.

BIBLIOGRAFÍA

- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature) (1961): Code of stratigraphic nomenclature. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 45: 645-665.
- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature) (1970): *Code of stratigraphic nomenclature* (2nd edition). Amer. Assoc. Petrol. Geol. : 1-22. Tulsa, Oklahoma.
- Harland, W.B., Cox, A.V., Llewellyn, P.G., (1972): A concise guide to stratigraphical procedure. *Jour. Geol. Soc. London*, 128: 295-305.
- Harland, W.B. (1973): Stratigraphic classification, terminology and usage. *Geol. Mag.*, 110: 567-574.
- Holland, C.H. (1983): Soviet and British stratigraphical classifications compared. *Jour. Geol. Soc. London*. 140: 845-847.
- ISSG (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) (H. D. Hedberg, editor) (1976): *International Stratigraphic Guide*, John Wiley and Sons, New York. 200 pp.
- ISSG (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) (H. D. Hedberg, editor; C. Petzall, A. Salvador, S. Reguant y J.F. Longoria, traductores) (1980): *Guía Estratigráfica Internacional*, Edit. Reverté, Barcelona. 205 pp.
- ISSG (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) (A. Salvador, Chairman) (1987a): Unconformity-bounded stratigraphic units. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 98: 232-237.
- ISSG (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) (A. Salvador, Chairman) (1987b): Stratigraphic classification and nomenclature of igneous and metamorphic rock bodies. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 99: 440-442.
- IUGS/ISSG y IUGS/AGA (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) (A. Salvador, Chairman) & IUGS/IAGA Subcommittee on a Magnetic Polarity Time Scale (N.D. Opdyke, Chairman) (1979): Magnetostratigraphic polarity units - A supplementary chapter of the ISSC International Stratigraphic Guide. *Geology*, 7: 578-583.
- Laffite, R., Harland, W.B., Erben, H.K., Blow, W.H., Haas, W., Hughes, N.F., Ramsbottom, W.H.C., Rat, P., Tintant, H. y Ziegler, W. (1972): Some international agreement on the essentials of stratigraphy (texto íntegro en alemán, francés e inglés). *Abhand. Mathem.-Naturwiss. Kl. Akad. Wissens. Liter.* 1972: 1-24.
- Mitchum, R.M. Jr., Vail, P.R. y Thompson, S. III. (1977): Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 2: The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis. In: Payton, C.E. (Ed.): *Seismic stratigraphy Applications, to hydrocarbon exploration*. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 26: 53-62.
- NACSN (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature) (1983): North American Stratigraphic Code, *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 67: 841-875.
- Reguant, S. (1972): *Información acerca de la elaboración de una Guía Internacional de Clasificación, Terminología y Usos estratigráficos (International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage)*. Departamento de Estratigrafía y Geología Histórica. Universidad de Barcelona (ciclost.): 1-4.
- Reguant, S. (1973): *Información y comentarios sobre la Guía Internacional de Clasificación, Terminología y Usos estratigráficos*. Departamento de Estratigrafía y Geología Histórica. Universidad de Barcelona (ciclos.): 1-5.
- Reguant, S. (1981): Inaugural address: The concept of Biostratigraphy: the viewpoint of a stratigrapher. *Acta Geol. Hisp.*, 16: 3-5.
- Schindewolf, O.H. (1970): Stratigraphical principles. *Newsl. Stratigr.*, 1: 17-24.
- Zhamoida, A.I. (1984): Comparing the Soviet Stratigraphic Code with the International Guide. *Episodes*, 7: 9-11.
- Zhamoida, A.I. (ed.), Kovalevskiy, O.P., Moiseyeva, A.I. y Yarkin, V.I. (compilers) (1979): *Stratigraphic Code of the USSR* (en ruso y en inglés). All-Union Order of Lenin Geological Research Institute. Leningrad: 1-148.

Nota: La International Subcommittee on Stratigraphic Classification (hasta 1966, International Subcommittee on Stratigraphic Terminology) ha hecho públicas 74 Circulares desde el 7 de marzo de 1955 hasta el 7 de octubre de 1988. En ellas se han reflejado las discusiones relativas a la nomenclatura estratigráfica, así como han incluido los esbozos de textos oficiales, las opiniones y correcciones propuestas a los mismos, las votaciones y decisiones referentes a su publicación y las personas individuales o representativas que han emitido estos juicios. En la ISG se han incorporado las primeras 47 (hasta 28 de octubre de 1974) en su amplia bibliografía de más de 85 páginas sobre conceptos, nomenclatura y terminología estratigráficos. En la presente bibliografía no se han incluido explícitamente las restantes (de la 48 a la 74) por considerar que aquí lo que se discute y comenta son los documentos oficiales llegados a buen puerto y no las discusiones que no han tenido una traducción efectiva en textos publicados.

Recibido el 27 de mayo de 1989
Aceptado el 13 de septiembre de 1989