

## Código Estratigráfico Norteamericano

### *North American stratigraphical code*

#### Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica

Comité *ad hoc*: Fernando Núñez-Useche<sup>1</sup>, Luis Ramón Bernal Rodríguez<sup>2</sup>, Marianto Castro Mora<sup>3</sup>, Rubén Alfonso López-Doncel<sup>4</sup>, Isabel López-Palomino<sup>5</sup>, Valeria Mesa<sup>6</sup>, Wilfredo Ramos Collorana<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, CDMX, México.

<sup>2</sup> Instituto de Geología y Paleontología-Servicio Geológico de Cuba, Vía Blanca No. 1002 e/ Línea del Ferrocarril y Ctra. Central, San Miguel del Padrón, La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Sociedad Venezolana de Geólogos, Venezuela

<sup>4</sup> Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, Av. Manuel Nava 5, Zona Universitaria, C.P. 78240, San Luis Potosí, S.L.P., Mexico

<sup>5</sup> Servicio Geológico Mexicano, Blvd. Felipe Ángeles km 93.50-4 Venta Prieta, 42083, Pachuca, Hidalgo, México.

<sup>6</sup> Sociedad Uruguaya de Geología, Isidoro de María 1614, piso 6, Montevideo, Uruguay.

<sup>7</sup> Colegio de Geólogos de Bolivia, Edificio Señor de la Exaltación No. 468, Av. Hernando Siles entre calles 1 y 2 Zona de Obrajes, La Paz, Bolivia.

\* Autor para correspondencia: (F. Núñez-Useche) [fernandonu@geologia.unam.mx](mailto:fernandonu@geologia.unam.mx)

#### Cómo citar este artículo:

Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica (Comité *ad hoc*: Núñez-Useche, F., Bernal Rodríguez, L.R., Castro Mora, M., López-Doncel, R.A., López-Palomino, I., Mesa, V., Ramos Collorana, W.), 2024, Código Estratigráfico Norteamericano: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 76 (1), A240124. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2024v76n1a240124>

Manuscrito recibido: 6 de septiembre de 2023.  
Manuscrito corregido: 12 de septiembre de 2023.  
Manuscrito aceptado: 12 de septiembre de 2023.

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

## PRÓLOGO A LA VERSIÓN EN ESPAÑOL DE 2024

La versión en español del 2024 del Código Estratigráfico Norteamericano es una versión revisada y modificada de la versión en español del 2010 que fue traducida por Ricardo Barragán, Emiliano Campos-Madrigal, Ismael Ferrusquía-Villafranca, Isabel López-Palomino y Gustavo Tolson. En esta nueva versión se realizaron ligeros cambios a la redacción de varios artículos, para hacerlos más fiel a su versión en inglés; se hicieron adecuaciones ortográficas conforme a las reglas más recientes de la Real Academia Española, y se adicionaron las modificaciones realizadas a los artículos 13, 25, 26, 27, 37, 73, 81, 82, y a la Tabla 2. Al apéndice I se agregaron los nombres de representantes de diferentes organizaciones y sociedades de Centro y Sudamérica y el Caribe que participan en la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica. Esta revisión fue realizada por un grupo de expertos que incluyó participantes de México y otros países de Latinoamérica.

Se agradece la labor de Julián Leonardo Mesa Rojas y Hermes Martín García Rodríguez, quienes realizaron la primera comparación entre el código en español de 2010 y el código en inglés de 2021.

## PRÓLOGO A LA EDICIÓN 2021

La versión 2021 del Código Estratigráfico Norteamericano no es una revisión mayor. Esta simplemente declara los cambios realizados en las tres enmiendas aprobadas y publicadas en Easton *et al.* (2017), Brett *et al.* (2019) y Aubry *et al.* (2020), que contienen modificaciones a los Artículos 13, 25, 26, 27, 37, 73, 81, 82, y a la Tabla 2. Adicionalmente, la composición de la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica se ha actualizado en el Apéndice I, y las citas a las Notas y Reportes de la Comisión desde 2005 se han agregado al Apéndice III. Estos cambios siguen los procedimientos de enmienda del Código como se describe en el Artículo 21.

*Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica de 2021*

“Traducción al español del original en inglés, cuya reproducción está autorizada en exclusiva al Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana por la *Micropaleontology Press Foundation*.”

## PRÓLOGO A LA VERSIÓN EN ESPAÑOL DE 2010

Al presente, se aprecia un renovado interés por la Estratigrafía en razón de su carácter integrador y sintético de información muy diversa, así como por su capacidad de aportar una terminología rigurosa que funja como un vehículo efectivo de comunicación, no solamente entre los especialistas en las Ciencias de la Tierra, sino de otros campos del conocimiento que utilicen información geológica. Satisfacer esta necesidad fue el objetivo central de los primeros Congresos Geológicos Internacionales y, de hecho, es una tarea que continúa en la actualidad, habida cuenta del surgimiento de nuevos descubrimientos que requieren una terminología apropiada, lo cual conduce a modificar la disponible ya, a proponer nuevos tecnicismos y, desde luego, a integrar armónica y parsimoniosamente el nuevo conocimiento con el ya existente.

Los códigos y guías estratigráficas cristalizan los esfuerzos de la comunidad geológica para dotarse a sí misma de instrumentos que promuevan el *dictum* “un sólo término para cada concepto” que constituye el meollo de la comunicación efectiva, ya sea científica o de cualquier otra índole, evitando confusión y vaguedad conceptual, permitiendo la reproducibilidad de observaciones y la comprensión inequívoca de las ideas expresadas por otros. Para que un código o guía sirva adecuadamente a la comunidad a quien va dirigido, debe mantenerse actualizado y reflejar fielmente el trabajo de ésta. Por ello, la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica (NACSN por sus siglas en inglés) ha sostenido un esfuerzo permanente de actualización del Código Estratigráfico Norteamericano (NASC por sus siglas en inglés) que culminó con la publicación en 2005 de la versión revisada del existente desde 1983, vertido al español y publicado ese mismo año bajo los auspicios del Instituto de Geología, UNAM, la Sociedad Geológica Mexicana y la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros.

Se presenta aquí la versión en español del NASC 2005, esperando que, al igual que la anterior, cuente con el beneplácito y buena acogida que tuvo aquella. En la presente traducción se suma a esta tarea el Servicio Geológico Mexicano, que, a partir de 2008, tiene representatividad ante la Comisión. Esta versión resulta del trabajo conjunto de un comité *ad hoc*, integrado por cinco miembros, todos ellos profesionales de la Estratigrafía, quienes intercambiaron información por vía electrónica y, durante varias sesiones, discutieron, resolvieron diferencias e integraron de común acuerdo sus participaciones en un solo documento. Cabe destacar que se usó como base de trabajo la traducción de 1983, realizada por la Ing. Geól. Magnolia Sánchez-López y la Lic. Lía Cabib-Levi, cuyo esfuerzo nos place reconocer.

En esta nueva versión se tuvo particular cuidado de preservar el espíritu del NASC 2005, se corrigieron errores que se habían deslizado en la anterior y se introdujeron algunos cambios, mismos que se puntualizan a continuación: (1) En Procedimientos Generales, Art. 7b, se indica que el Instituto de Geología de la UNAM, en la Ciudad Universitaria, D. F., cuenta con un compendio de las unidades geológicas formales de México; sin embargo, esto no es así; en realidad, es el Servicio Geológico Mexicano quien, mediante su proyecto Léxico Estratigráfico de México (LEM), está compilando y sistematizando la información pertinente, la cual puede consultarse en el portal del Servicio Geológico Mexicano <http://www.sgm.gob.mx/>. (2) En relación con la Nomenclatura de las Unidades Litoestratigráficas, Art. 25c y 26, los términos *lengüeta* y *capa* se reemplazan respectivamente por *lengua* y *estrato* (o

estratos según convenga), ambos de uso común. (3) Respecto a las Unidades Bioestratigráficas, Art. 50, el término hemerozona, recomendado por la Guía Estratigráfica Internacional, se utiliza aquí para identificar en una clase separada de unidad bioestratigráfica a los tipos de zona de intervalo, originalmente definidos como “biozona de rango de taxón” y “biozona de rango concurrente”; además, se usa uniformemente el término biozona en lugar de zona. (4) Con referencia a las llamadas Unidades Edafoestratigráficas, Arts. 55 y 56, previa consulta con edafólogos nacionales y latinoamericanos, se decidió redesignarlas como Unidades Pedoestratigráficas, por ser esto más apropiado; también, se distinguen y contrastan los suelos actuales de los paleosuelos o “geosoles.” (5) En el caso de las Unidades Diacrónicas, Art. 93, los términos intervalo y digitación fueron sustituidos respectivamente por lapso y clino, que reflejan mejor el sentido de los vocablos ingleses correspondientes. Por otro lado, este comité *ad hoc* agradece al Dr. Randall Orndorff, del United States Geological Survey y de la NACSN, el envío de los archivos electrónicos originales de las figuras; la Lic. Angélica Montiel Beltrán, del Servicio Geológico Mexicano, hábilmente preparó las figuras de esta versión. Finalmente, nuestro agradecimiento al Dr. Carlos Manuel González León por la revisión crítica que realizó del manuscrito de esta traducción, ayudando así a mejorar la calidad de la misma.

México D.F., agosto 2009

Comité *ad hoc*: Ricardo Barragán, Ismael Ferrusquía Villafranca y Gustavo Tolson, Instituto de Geología, UNAM; Emiliano Campos Madrigal, Facultad de Ingeniería, UNAM; Sociedad Geológica Mexicana; e Isabel López Palomino, Servicio Geológico Mexicano.

## PRÓLOGO A LA EDICIÓN REVISADA DE 2005

Por su diseño, el Código Estratigráfico Norteamericano está pensado para ser un documento cambiante, un documento que requiere adecuaciones conforme las Ciencias de la Tierra evolucionan. Las revisiones al Código que se incluyen en esta edición del 2005 abarcan un espectro muy amplio de cambios, los cuales van desde una revisión completa de las Unidades Bioestratigráficas (Artículos 48 a 54), algunos cambios de redacción al Artículo 58 y las observaciones concernientes a las Unidades Aloestratigráficas, la actualización del Artículo 4 para incorporar cambios en los métodos de publicación a través de las dos últimas décadas, hasta una variedad de cambios menores de redacción, para mejorar la claridad y la consistencia entre diferentes secciones. Adicionalmente, las Figuras 1, 4, 5 y 6, así como las Tablas 1 y 2, han sido modificadas. La mayor parte de los cambios adoptados en esta revisión surgieron de las Notas 60, 63 y 64 de la Comisión, las cuales fueron publicadas en su totalidad en el Boletín de la AAPG. Estos cambios se hicieron siguiendo los procedimientos para enmiendas al Código, según se especifica en el Artículo 21.

Deseamos que estos cambios hagan del Código un documento de mayor utilización tanto para profesionales como para estudiantes de las geociencias. Las sugerencias para modificaciones futuras o adiciones al Código Estratigráfico Norteamericano son siempre bienvenidas. Las modificaciones sugeridas y adoptadas serán anunciadas al gremio, tal y como se ha hecho en

el pasado, a través de una serie de Notas y Reportes publicados en el Boletín de la AAPG. Las sugerencias pueden hacerse a los representantes de sus asociaciones o agencias que actualmente sean comisionados o, directamente, a la misma Comisión. La Comisión se reúne anualmente durante la reunión anual de la Sociedad Geológica de América.

*Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica de 2004*

## PRÓLOGO AL CÓDIGO DE 1983

El Código de procedimientos recomendados para clasificar y nombrar unidades estratigráficas y las con ellas relacionadas de 1983 fue elaborado durante un periodo de cuatro años, por y para los estudiosos de las Ciencias de la Tierra de América del Norte, bajo el auspicio de la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica. Representa el pensamiento y el trabajo de decenas de personas y de miles de horas dedicadas a escribir y editar. De acuerdo con lo dicho en el Preámbulo, durante todo el proceso se brindaron oportunidades de participar y de revisar el trabajo en una medida jamás alcanzada en la preparación de los códigos anteriores.

La publicación de la Guía Estratigráfica Internacional de 1976 puso de manifiesto algunas insuficiencias de los Códigos Estratigráficos Americanos de 1961 y 1970. La Comisión consideró la posibilidad de descartar nuestros códigos, remendarlos o rescribirlos totalmente, y se decidió por lo último. Creemos conveniente patrocinar la creación de un código de la práctica estratigráfica para su uso en América del Norte, por el cual nos podamos adaptar más rápidamente a nuevos métodos y puntos de vista, que a través de un cuerpo de proyección mundial. Un ejemplo oportuno fue la necesidad eminente de desarrollar el modo de establecimiento de unidades formales de rocas no estratiformes (ígneas y metamórficas de alto grado), objetivo que se ha cumplido en este Código, pero aún no en la Guía.

La diferencia entre el Código de 1983 (revisado en 2005) y los anteriores códigos americanos es obvia desde el mismo contenido. Algunas categorías han desaparecido y otras son nuevas; sin embargo, este código ha evolucionado tanto de códigos anteriores, como de la Guía Estratigráfica Internacional. Algunas unidades nuevas todavía no han sido sometidas a la prueba del uso continuo de la práctica y, aunque es posible que no logren la aprobación final, se introducen en un intento de cubrir necesidades reconocidas y definidas de la profesión. Tome este Código, úselo, pero no lo condene por contener algo nuevo o algo que no le concierne directamente. Las innovaciones que resulten inaceptables expirarán sin dañar otros conceptos y procedimientos, tal y como sucedió con las unidades geoclimáticas del Código de 1961.

Forzosamente, el Código de 1983 resultó innovador por: (1) la decisión de escribir un código nuevo en lugar de revisar el anterior de 1970; (2) la invitación abierta a los profesionales de la Geología a plantear sugerencias e ideas, tanto por escrito como oralmente; y (3) el progreso de las Ciencias de la Tierra desde que se redactaron los códigos anteriores. Este informe es un esfuerzo para incorporar la fuerza y aceptación que tiene la práctica establecida, con sugerencias para cubrir las necesidades futuras previstas por nuestros colegas; sus autores han intentado combinar lo bueno del pasado, las lecciones de la Guía y las expectativas cuidadosamente razonadas para un futuro inmediato.

El Apéndice 1 es una lista de quienes participaron en la preparación del Código de 1983, pero muchas otras personas colaboraron con sus ideas y comentarios. Las principales contribuciones fueron aportadas por los miembros de la Comisión y especialmente por los presidentes de los subcomités y los grupos de asesores bajo la dirección del Comité del Código, presidido por Steven S. Oriel, quien también fue el principal editor, aunque no el único. Entre las numerosas y notables contribuciones sobresalieron las de James D. Aitken. El trabajo fue realizado y apoyado por la Comisión, presidida por Malcom P. Weiss desde 1978 hasta 1982.

Este Código es el producto de un verdadero esfuerzo norteamericano, y fue generado por muchos excomisionados y comisionados que representan a otras instituciones, además de los diez miembros integrantes de la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica (Apéndice II). Se anticipa que será respaldado por las organizaciones constitutivas y que se fomentará la comunicación científica, si los científicos, editores y administradores canadienses, estadounidenses y mexicanos consultan las recomendaciones del Código y se guían por él en sus informes científicos. La Comisión agradecerá que se le haga saber sobre la adopción formal o adhesión al Código y solicita que se comuniquen con el Presidente de la Comisión (c/o American Association of Petroleum Geologists, Box 979, Tulsa, Oklahoma 74101, USA).

Cualquier código representa necesariamente sólo una etapa en la evolución de la comunicación científica; por tanto, son bienvenidas las sugerencias para cambios futuros o adiciones al Código Estratigráfico Norteamericano. Las modificaciones o sugerencias adoptadas se anunciarán a los profesionales de las geociencias igual que en el pasado, mediante Notas e Informes publicados en el *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*. Las sugerencias pueden presentarse a los respectivos representantes actualmente comisionados por su asociación o institución, o directamente a la propia Comisión, cuyos miembros se congregan todos los años durante las reuniones nacionales de la Sociedad Geológica de América.

*Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica de 1982*

## CONTENIDO

<b>PARTE I. PREÁMBULO</b>	18
ANTECEDENTES	18
PERSPECTIVA	18
ALCANCES	19
RELACIÓN DE LOS CÓDIGOS CON LA GUÍA INTERNACIONAL	20
GENERALIDADES	21
CATEGORÍAS RECONOCIDAS	21
Categorías Materiales Basadas en el Contenido o Límites Físicos	21
Categorías Relacionadas con la Edad Geológica	23
Términos Pedostratigráficos	25
UNIDADES FORMALES E INFORMALES	26
CORRELACIÓN	27
<b>PARTE II. ARTÍCULOS</b>	27
INTRODUCCIÓN	28
Artículo 1. Propósito	28
Artículo 2. Categorías	28
PROCEDIMIENTOS GENERALES	28
DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES FORMALES	28
Artículo 3. Requisitos para Nombrar Formalmente Unidades Geológicas.	28
Artículo 4. Publicación	28
Observaciones (a) Publicación inadecuada	28
(b) Libretos-guía	28
(c) Publicación Electrónica	29
Artículo 5. Propósito y utilidad	29
Observación (a) Demostración de que obedece a un propósito	29
Artículo 6. Categoría y rango	29
Observación (a) Necesidad de especificación	29
Artículo 7. Nombre	29
Observaciones (a) Términos geográficos apropiados	29
(b) Duplicación de nombres	30
(c) Prioridad y conservación de los nombres establecidos	30
(d) Diferencias ortográficas y cambios en el nombre	31

(e) Nombres en diferentes países y en idiomas diferentes	31
Artículo 8. Estratotipos	31
Observaciones (a) Estratotipo de unidad	31
(b) Estratotipo de límite	31
(c) Localidad tipo	31
(d) Estratotipo Compuesto	31
(e) Secciones de referencia.	31
(f) Descripción de los estratotipos	32
Artículo 9. Descripción de la unidad	32
Artículo 10. Límites	32
Observaciones (a) Límites entre unidades intergradacionales	32
(b) Traslapos y Hiatos	32
Artículo 11. Antecedentes históricos	33
Artículo 12. Dimensiones y relaciones regionales	33
Artículo 13. Edad	33
Observaciones (a) Fechamiento	33
(b) Calibración	33
(c) Convención y símbolos	33
(d) Expresión de la “edad” de las unidades litodémicas	34
Artículo 14. Correlación	34
Artículo 15. Génesis	34
Artículo 16. Unidades de subsuelo y submarinas	34
Observaciones (a) Nombramiento de las unidades de subsuelo	34
(b) Recomendaciones adicionales	34
(c) Unidades sismoestratigráficas	34
REVISIÓN Y ABANDONO DE LAS UNIDADES FORMALES	35
Artículo 17. Requisitos para realizar cambios importantes	35
Observación (a) Diferencia entre redefinición y revisión	35
Artículo 18. Redefinición	35
Observaciones (a) Cambio en la designación lítica	35
(b) Designación lítica original inapropiada	35
Artículo 19. Revisión	35
Observaciones (a) Cambio de límite	35
(b) Cambio de rango	35
(c) Ejemplos de cambios de un área a otra	36
(d) Ejemplo de cambio en una sola área	36
(e) Retención de la sección tipo	36
(f) Diferente nombre geográfico para una unidad y sus partes	36
(g) Restricción no deseada	36

Artículo 20. Abandono.	36
Observaciones (a) Razones para el abandono	36
(b) Nombres abandonados	36
(c) Nombres obsoletos	36
(d) Referencia a nombres abandonados	36
(e) Re-adopción	37
ENMIENDAS AL CÓDIGO	37
Artículo 21. Procedimiento para realizar enmiendas	37
UNIDADES FORMALES QUE SE DISTINGUEN POR EL CONTENIDO, PROPIEDADES O LÍMITES FÍSICOS	37
UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS	37
Naturaleza y Límites	37
Artículo 22. Naturaleza de las Unidades Litoestratigráficas	37
Observaciones (a) Unidades básicas	37
(b) Sección tipo y localidad	37
(c) La sección tipo nunca cambia	37
(d) Autonomía con respecto a la historia geológica inferida	38
(e) Autonomía con respecto a los conceptos de tiempo	38
(f) Forma superficial	38
(g) Unidades económicamente explotables	38
(h) Unidades definidas por medio de instrumentos	38
(i) Zona	38
(j) Ciclotemas	39
(k) Suelos y paleosuelos	39
(l) Facies de depósito	39
Artículo 23. Límites.	39
Observaciones (a) Límites en una secuencia gradacional vertical	39
(b) Límites en cambios litológicos laterales	39
(c) Uso de los estratos clave como límites	40
(d) Discordancias como límites	40
(e) Correspondencia con las unidades genéticas	40
Rangos de las Unidades Litoestratigráficas	40
Artículo 24. Formación	40
Observaciones (a) Unidad fundamental	40
(b) Contenido	40



(c) Características líticas	40
(d) Cartografiabilidad y espesor	42
(e) Arrecifes orgánicos y bancos carbonatados	42
(f) Rocas volcánicas y sedimentarias interestratificadas	42
(g) Roca volcánica	42
(h) Roca metamórfica	42
Artículo 25. Miembro	42
Observaciones. (a) Cartografía de los miembros	43
(b) Lente y lengua	43
(c) Arrecifes orgánicos y bancos carbonatados	43
(d) División de los miembros	43
(e) Miembros laterales equivalentes	43
Artículo 26. Submiembro	43
Observaciones. (a) Cartografía de los submiembros	43
(b) División de los submiembros	43
(c) Submiembros laterales equivalentes	43
Artículo 27. Estrato(s) y Flujo(s)	44
Observaciones (a) Limitaciones	44
(b) Estratos índice o marcadoras	44
Artículo 28. Grupo	44
Observaciones (a) Uso y contenido	44
(b) Cambio en las formaciones componentes	44
(c) Cambio de rango	44
Artículo 29. Supergrupo	44
Observación (a) Uso incorrecto del término “serie” por grupo o supergrupo	45
Nomenclatura Litoestratigráfica	45
Artículo 30. Carácter compuesto	45
Observaciones (a) Omisión de una parte del nombre	45
(b) Uso de términos líticos sencillos	45
(c) Nombre de los grupos	45
(d) Nombre de las formaciones	45
(e) Nombre de los miembros y submiembros	45
(f) Nombre de los arrecifes	45
(g) Nombre de los estratos y flujos	45
(h) Unidades informales	45
(i) Uso informal de nombres geográficos idénticos	46
(j) Roca metamórfica	46
(k) Uso incorrecto de un nombre bien conocido	46

UNIDADES LITODÉMICAS	46
Naturaleza y Límites	46
Artículo 31. Naturaleza de las Unidades Litodémicas	46
Observaciones (a) Reconocimiento y definición	46
(b) Localidades tipo y de referencia	46
(c) Autonomía con respecto a la historia geológica inferida	46
(d) Uso de “zona”	46
Artículo 32. Límites	46
Observación. (a) Límites dentro de zonas gradacionales	47
Rangos de las Unidades Litodémicas	47
Artículo 33. Litodema	47
Observaciones (a) Contenido	47
(b) Características líticas	48
(c) Cartografiabilidad	48
Artículo 34. División de los Litodemas	48
Artículo 35. Ensamble	48
Observaciones (a) Propósito	48
(b) Cambio en las unidades componentes	48
(c) Cambio de rango	48
Artículo 36. Superensamble	48
Artículo 37. Complejo	48
Observaciones (a) Uso de “Complejo”	48
(b) Complejo volcánico	49
(c) Complejo estructural	49
(d) Complejo intrusivo	49
(e) Uso erróneo de “Complejo”	49
Artículo 38. Uso erróneo de “Serie” por Ensamble, Complejo o Superensamble	49
Nomenclatura Litodémica	49
Artículo 39. Reglas Generales	49
Artículo 40. Nombre de Litodemas	49
Observaciones (a) Término lítico	49
(b) Rocas intrusivas y plutónicas	50
Artículo 41. Nombres de Ensamblés	50
Artículo 42. Nombres de Superensambles	50
UNIDADES MAGNETOESTRATIGRÁFICAS	50
Naturaleza y Límites	50
Artículo 43. Naturaleza de las Unidades Magnetoestratigráficas	50

Observaciones (a) Definición	50
(b) Contemporaneidad de la roca y del magnetismo remanente	50
(c) Designación y alcance	50
Artículo 44. Definición de Unidad de Magnetopolaridad	51
Observaciones (a) Naturaleza	51
(b) Estratotipo	51
(c) Autonomía con respecto a la historia inferida	51
(d) Relación con las unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas	51
(e) Relación entre las unidades de magnetopolaridad y las unidades cronoestratigráficas	51
Artículo 45. Límites	51
Observación. (a) Horizontes de polaridad inversa y zonas de transición	51
Rangos de las Unidades de Magnetopolaridad	51
Artículo 46. Unidad fundamental	51
Observaciones (a) Contenido	52
(b) Espesor y duración	52
(c) Rangos	52
Nomenclatura de Magnetopolaridad	52
Artículo 47. Nombre compuesto	52
UNIDADES BIOESTRATIGRÁFICAS	52
Preámbulo	52
Artículo 48. Fundamentos de Bioestratigrafía	52
Observación (a) Individualidad	52
Naturaleza y límites	52
Artículo 49. Naturaleza de las Unidades Bioestratigráficas	52
Observaciones (a) Rocas no fosilíferas	52
(b) Contemporaneidad de las rocas y los fósiles	52
(c) Autonomía con respecto a las unidades litoestratigráficas	52
(d) Autonomía con respecto a las unidades cronoestratigráficas	53
Artículo 50. Clases de Unidades Bioestratigráficas	53
Observaciones (a) Hemerozona	53
(b) Biozona de intervalo	53
(c) Biozona de linaje	53
(d) Biozona de conjunto	53
(e) Biozona de abundancia	53
(f) Biozonas híbridas o de nuevas clases	54
Artículo 51. Límites	54
Observación (a) Identificación de biozonas	54

Artículo 52. En desuso	54
Rangos de las Unidades Bioestratigráficas	54
Artículo 53. Unidad fundamental	54
Observaciones (a) Alcance	54
(b) Divisiones	54
(c) Formas abreviadas de expresión	54
Nomenclatura Bioestratigráfica	56
Artículo 54. Establecimiento de unidades formales	56
Observaciones (a) Nombre	56
(b) Designación abreviada en nombres de biozonas	56
(c) Revisión	56
(d) Taxones distintivos	56
(e) Secciones de referencia	57
UNIDADES PEDOESTRATIGRÁFICAS	57
Naturaleza y Límites	57
Artículo 55. Naturaleza de las Unidades Pedoestratigráficas	57
Observaciones (a) Definición	57
(b) Reconocimiento	57
(c) Límites y posición estratigráfica	58
(d) Rastreabilidad	58
(e) Diferencias con respecto a los suelos recientes	58
(f) Relación con la saprolita y con otros materiales intemperizados	58
(g) Diferencia con respecto a otras unidades estratigráficas	58
(h) Autonomía con respecto a los conceptos de tiempo	58
Nomenclatura y Unidad Pedoestratigráfica	59
Artículo 56. Unidad fundamental	59
Artículo 57. Nomenclatura	59
Observaciones (a) Geosoles compuestos	60
(b) Caracterización	60
(c) Procedimientos para establecer unidades pedoestratigráficas formales	60
UNIDADES ALOESTRATIGRÁFICAS	60
Naturaleza y Límites	60
Artículo 58. Naturaleza de las Unidades Aloestratigráficas	60
Observaciones (a) Propósito	60
(b) Características internas	60

(c) Límites	60
(d) Cartografiabilidad	60
(e) Localidad tipo y extensión	60
(f) Relación con la génesis	60
(g) Relación con las superficies geomórficas	61
(h) Relación con suelos y paleosuelos	61
(i) Relación con la historia geológica inferida	61
(j) Relación con los conceptos de tiempo	61
(k) Extensión de las unidades aloestratigráficas	61
Rangos de las Unidades Aloestratigráficas	61
Artículo 59. Jerarquía	61
Observaciones (a) Aloformación	61
(b) Alomiembro.	61
(c) Alogrupo	61
(d) Cambio de rango	61
Nomenclatura Aloestratigráfica	61
Artículo 60. Nomenclatura	61
Observación (a) Revisión	61
UNIDADES FORMALES RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA	61
CLASES DE UNIDADES DE TIEMPO GEOLÓGICO	61
Naturaleza y Tipos	61
Artículo 61. Tipos	61
Unidades Basadas en Referentes Materiales	63
Artículo 62. Tipos de Unidades Basadas en Referentes	63
Artículo 63. Categorías isócronas	63
Observación (a) Extensión	63
Artículo 64. Categorías Diacrónicas	63
Observaciones (a) Diacronía	63
(b) Extensión	63
Unidades Independientes de Referentes Materiales	63
Artículo 65. Divisiones Numéricas de Tiempo	63
UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS	63
Naturaleza y Límites	63
Artículo 66. Definición	63
Observaciones (a) Propósitos	63
(b) Naturaleza	63

(c) Contenido	64
Artículo 67. Límites	64
Observación (a) Énfasis en los límites inferiores de las unidades cronoestratigráficas	64
Artículo 68. Correlación	64
Rangos de las Unidades Cronoestratigráficas	64
Artículo 69. Jerarquía	64
Artículo 70. Eonotema	64
Artículo 71. Eratema	64
Observación (a) Nombres	66
Artículo 72. Sistema	66
Observación (a) Subsistema y supersistema	66
Artículo 73. Serie	66
Observación (a) Subserie	66
Artículo 74. Piso	66
Observación (a) Subpiso	66
Artículo 75. Cronozona	66
Observaciones (a) Límites de las cronozonas	66
(b) Alcance	66
(c) Utilidad práctica	66
Nomenclatura Cronoestratigráfica	67
Artículo 76. Requisitos	67
Artículo 77. Nomenclatura	67
Observaciones (a) Sistemas y unidades de rango superior	67
(b) Series y unidades de rango inferior	67
Artículo 78. Estratotipos	67
Artículo 79. Revisión de unidades	68
UNIDADES GEOCRONOLÓGICAS	68
Naturaleza y Límites	68
Artículo 80. Definición y bases	68
Rangos y Nomenclatura de las Unidades Geocronológicas	68
Artículo 81. Jerarquía	68
Artículo 82. Nomenclatura	68
UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS DE POLARIDAD	68
Naturaleza y Límites	68
Artículo 83. Definición	68
Observaciones. (a) Naturaleza	68

(b) Propósitos principales	68
(c) Reconocimiento	69
Artículo 84. Límites	69
Rangos y Nomenclatura de las Unidades Geocronológicas	69
Artículo 85. Unidad fundamental	69
Observaciones. (a) Significado del término	69
(b) Alcance	69
(c) Rangos	69
Artículo 86. Establecimiento de Unidades Formales	69
Artículo 87. Nombre	69
Observaciones. (a) Conservación de un nombre establecido	69
UNIDADES CRONOLÓGICAS DE POLARIDAD	69
Naturaleza y Límites	69
Artículo 88. Definición	69
Rangos y Nomenclatura de las Unidades Cronológicas de Polaridad	70
Artículo 89. Unidad fundamental	70
Observación (a) Jerarquía	70
Artículo 90. Nomenclatura	70
UNIDADES DIACRÓNICAS	70
Naturaleza y Límites	70
Artículo 91. Definición	70
Observaciones (a) Propósitos	70
(b) Alcance	70
(c) Base	70
(d) Duración	70
Artículo 92. Límites	70
Observación (a) Relaciones temporales	70
Rangos y Nomenclatura de las Unidades Diacrónicas	70
Artículo 93. Rangos	70
Observaciones (a) Diacrón	71
(b) Ordenamiento jerárquico permisible	71
(c) Episodio	71
Artículo 94. Nombre	71
Observaciones (a) Designación formal de las unidades	71
(b) Extensión interregional de los nombres geográficos	71
(c) Cambio de la clasificación geocronológica a la diacrónica	71
Artículo 95. Establecimiento de unidades formales	72

Observación (a) Revisión o abandono	72
<b>UNIDADES GEOCRONOMÉTRICAS</b>	<b>72</b>
Naturaleza y Límites	72
Artículo 96. Definición	72
Rangos y Nomenclatura de las Unidades Geocronométricas	72
Artículo 97. Nomenclatura	72
<b>PARTE III. ADENDA</b>	<b>73</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>73</b>
<b>APÉNDICES</b>	<b>77</b>
<b>I. INTEGRANTES DE LA COMISIÓN NORTEAMERICANA DE             NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA 1977-2021</b>	<b>77</b>
<b>II. PARTICIPANTES Y MIEMBROS QUE INTERVINIERON EN LA             REVISIÓN DEL CÓDIGO DE 1983</b>	<b>80</b>
<b>III. INFORMES Y NOTAS DE LA COMISIÓN AMERICANA DE             NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA</b>	<b>82</b>



## ILUSTRACIONES

### TABLAS

1. Clases de unidades definidas	22
2. Categorías y rangos de las unidades definidas en este Código	30

### FIGURAS

1. Relación de unidades de tiempo geológico con los tipos de referentes sobre los cuales están basadas	24
2. Ejemplos gráficos de límites litoestratigráficos y su clasificación	41
3. Unidades litodémicas y litoestratigráficas	47
4. Ejemplos de hemerzonas, biozonas de intervalo y biozonas de linaje	55
5. Ejemplos de biozonas de conjunto y biozonas de abundancia	56
6. Relación entre las unidades pedoestratigráficas y los perfiles pedológicos	57
7. Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de depósitos aluviales y lacustres en un graben	59
8. Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de depósitos contiguos con litología similar	62
9. Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de los depósitos de terraza, litológicamente similares y discontinuos	62
10. Comparación entre unidades geocronológicas, cronoestratigráficas y diacrónicas	65
11. Relación esquemática entre fases y un episodio	65

## PARTE I. PREÁMBULO

### ANTECEDENTES

#### PERSPECTIVA

Los Códigos de Nomenclatura Estratigráfica preparados por la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica en 1983, la Comisión Americana de Nomenclatura Estratigráfica (ACSN, 1961) y sus antecesores (Comité de Nomenclatura Estratigráfica [*Committee on Stratigraphic Nomenclature*], 1933) han sido usados ampliamente como base para la terminología estratigráfica. Su creación fue una respuesta a las necesidades reconocidas durante el siglo pasado por los servicios geológicos gubernamentales (tanto nacionales como locales) y por editores de revistas científicas para lograr uniformidad de las normas y procedimientos comunes en la definición y clasificación formal de los cuerpos de roca, sus fósiles y los lapsos de tiempo representados por ellos. El Código de 1970 (ACSN, 1970) es una versión ligeramente revisada del publicado en 1961, incorporando algunas enmiendas menores adoptadas por la Comisión entre 1962 y 1969. Por otro lado, la edición de 2005 del Código con respecto a la de 1983 incorpora enmiendas adoptadas por la Comisión entre 1983 y 2003. Los Códigos han servido admirablemente a la profesión y se han utilizado en gran medida en la preparación de códigos y guías de otras partes del mundo (ISSC, 1976, p. 104-106; 1994, p. 143-147). Los principios incluidos por cualquier código reflejan por lo tanto el estado del conocimiento en el momento de su preparación.

Los nuevos conceptos y técnicas que se desarrollaron desde 1961 han revolucionado las Ciencias de la Tierra. Asimismo, han sido cada vez más evidentes las limitaciones de los códigos anteriores para satisfacer algunas necesidades de la geología del Precámbrico y Cuaternario, así como de la clasificación de las rocas plutónicas, metamórficas de alto grado, volcánicas y las asociaciones de rocas intensamente deformadas.

Además, la importante contribución de numerosas organizaciones estratigráficas internacionales asociadas tanto con la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) como con la UNESCO, incluyendo los grupos de trabajo del Programa de Correlación Geológica Internacional (IGCP), merecen un reconocimiento y su incorporación dentro del Código Norteamericano.

Por estas y otras razones, la revisión del Código de 1970 fue llevada a cabo por los comités designados por la Comisión Norteamericana de Nomenclatura Estratigráfica (NACSN). Dicha comisión, fundada como la Comisión Americana de Nomenclatura Estratigráfica en 1946 (ACSN, 1947), fue renombrada como NACSN en 1978 (Weiss, 1979b) para enfatizar que los delegados de diez organizaciones de Canadá, Estados Unidos y México representan la profesión geológica en Norteamérica (Apéndice I).

Aunque muchos de los miembros actuales y anteriores de la Comisión colaboraron en la preparación del Código de 1983, se solicitó la participación de todos los geólogos interesados (por ejemplo, Weiss, 1979a). La apertura de foros celebrada en las reuniones nacionales tanto de la Sociedad Geológica de América en San Diego, en noviembre de 1979, como de la Asociación Americana de Geólogos Petroleros en Denver, en junio de 1980, permitió que más de 150 geólogos aportaran sus comentarios y sugerencias. El borrador que resultó de este informe fue editado por cortesía de la Sociedad Canadiense de Geólogos Petroleros el 1 de octubre de 1981 y se invitó a los profesionales a presentar sus comentarios durante un periodo de un año antes de someter dicho informe a la Comisión para su aprobación. Se recibieron más de 50 respuestas con suficientes sugerencias de mejora para una pronta revisión del borrador impreso (NACSN, 1981). Se agradece especialmente a Hollis D. Hedberg y Amos Salvador por sus exhaustivas y perceptivas revisiones de los primeros borradores de este Código, así como a quienes respondieron a la solicitud de comentarios. Los participantes

en la preparación y revisión de este informe, así como los congresistas, son enlistados en el Apéndice II.

Las recientes modificaciones del Código de 1983 incluyen permitir la publicación electrónica de nombres nuevos y revisados y la corrección de inconsistencias proveen mayor claridad (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2001). Asimismo, fue revisada la sección de unidades bioestratigráficas (Artículos 48 al 54) (Lenz *et al.*, 2001).

Parte de los gastos generados en la realización de este trabajo fueron sufragados por la Subvención EAR 7919845 de la *National Science Foundation*, a la que expresamos nuestro aprecio. Las instituciones representadas por los participantes han sido especialmente generosas en su apoyo.

## ALCANCES

El Código Estratigráfico Norteamericano busca describir explícitamente las prácticas para la clasificación y denominación de todas las unidades geológicas formalmente definidas. Los procedimientos estratigráficos y principios, aunque desarrollados inicialmente para ordenar los estratos y los eventos registrados en ellos, son también aplicables a todos los materiales terrestres. Promueven el estudio sistemático y riguroso de la composición, geometría, secuencia, historia y génesis de las rocas y de los materiales no consolidados. Asimismo, proporcionan el marco dentro del cual las relaciones de tiempo y espacio entre los cuerpos de roca que constituyen la Tierra son sistemáticamente ordenadas. Los procedimientos estratigráficos se utilizan no sólo para reconstruir la historia de la Tierra y de cuerpos extraterrestres, sino también para definir la distribución y la geometría de algunos recursos necesarios para la sociedad. La clasificación estratigráfica ordena sistemáticamente y divide los cuerpos de roca o de materiales no consolidados de la corteza terrestre en unidades basadas en sus propiedades o atributos inherentes.

Un código o guía estratigráfica es una formulación de puntos de vista sobre principios estratigráficos y procedimientos diseñados para promover la clasificación estandarizada y nomenclatura formal de los materiales rocosos. Proporciona las bases para la formalización de los términos utilizados para designar las unidades de roca y sus relaciones espaciales y temporales. Para ser eficaz, un código debe ser ampliamente aceptado y usado, y tanto las organizaciones geológicas como las publicaciones deben adoptar sus recomendaciones para procedimientos nomenclaturales. Debido a que cualquier código incluye sólo conceptos y principios actualizados, debe tener la flexibilidad para proveer cambios y aportaciones que mejoren su relevancia ante nuevos problemas científicos.

Cualquier sistema de nomenclatura debe ser lo suficientemente explícito como para permitir a los usuarios distinguir los objetos incluidos dentro de una clase de aquéllos que no lo son. Este Código Estratigráfico no intenta sistematizar los términos estructurales, petrográficos, paleontológicos o fisiográficos. Los términos pertenecientes a estos campos que son usados como parte de los nombres estratigráficos formales deberán ser lo suficientemente generales como para no ser afectados por revisiones de clasificaciones petrográficas precisas u otras.

El objetivo de un sistema de clasificación es promover una comunicación sin ambigüedades, de manera no restrictiva como para inhibir el progreso científico. Para minimizar la ambigüedad, un código debe promover el reconocimiento de la distinción entre las características observables (datos reproducibles) e inferencias o interpretaciones. Además, debe ser lo suficientemente adaptable y flexible como para promover el desarrollo científico.

La clasificación estratigráfica promueve el entendimiento de la *geometría* y *secuencia* de los cuerpos de roca. El desarrollo de la Estratigrafía como una ciencia requirió de la formulación de la Ley de la Superposición para explicar las relaciones secuenciales de los estratos. Debido a

que la superposición no es aplicable a muchos conjuntos de rocas ígneas, metamórficas y aquéllas de origen tectónico, se pueden utilizar otros criterios (relaciones de corte y fechamientos isotópicos) para determinar los arreglos secuenciales entre los cuerpos de roca.

El término unidad estratigráfica puede definirse de varias formas. Si se requiere destacar el aspecto etimológico, se define como un estrato o conjunto de estratos adyacentes que se distinguen por una o varias de las muchas propiedades que las rocas poseen (ISSC, 1976, p. 13; 1994, p. 13-14). El alcance de la clasificación estratigráfica y procedimientos, sin embargo, sugiere una definición más amplia: un cuerpo de roca o material rocoso en estado natural, que se distingue de los cuerpos de roca adyacentes con base en alguna o algunas propiedades definidas. Comúnmente, dichas propiedades comprenden composición, textura, fósiles incluidos, firma magnética, radiactividad, velocidad sísmica y edad. Se requiere suficiente cuidado en la definición de los límites de una unidad para permitir a otros distinguir el cuerpo material de los adyacentes. Las unidades basadas en una propiedad comúnmente no coinciden con aquéllas basadas en otras y, por lo tanto, los términos distintivos son necesarios para identificar la propiedad usada en la definición de cada una de ellas.

El adjetivo estratigráfico se emplea de dos maneras en lo que resta de este informe. Al tratar las unidades líticas (usadas aquí como sinónimo de “litológicas”), se hace un intento consciente por restringir el término a las rocas y secuencias litoestratigráficas o estratificadas que obedezcan a la Ley de la Superposición. Para las rocas no estratiformes (por ejemplo, las de origen plutónico o tectónico) se usa el término litodémico (ver Artículo 31). El adjetivo estratigráfico se usa también en un sentido más amplio para referirse a aquellos procedimientos derivados de la estratigrafía que actualmente se aplican a toda clase de materiales terrestres.

En el presente material se da por sentado que el lector tiene algún grado de familiaridad

con los principios básicos de estratigrafía, como, por ejemplo, los lineamientos dados por Dunbar y Rodgers (1957), Weller (1960), Shaw (1964), Matthews (1974), Blatt *et al.* (1990), Boggs (2001) o la Guía Estratigráfica Internacional (ISSC, 1976, 1994).

### **RELACIÓN DE LOS CÓDIGOS CON LA GUÍA INTERNACIONAL**

La publicación de la Guía Estratigráfica Internacional realizada por la Subcomisión Internacional de Clasificación Estratigráfica (ISSC, 1976), la cual está siendo respaldada y adoptada en todo el mundo, influyó en la decisión de examinar el Código Estratigráfico Americano y en su posterior revisión.

La Guía Estratigráfica Internacional incluye principios y procedimientos que habían sido adoptados por diversas comisiones y comités estratigráficos regionales y nacionales. Más de dos décadas de esfuerzo de H. D. Hedberg y de otros miembros de la Subcomisión (ISSC, 1976, p. VI, 1, 3) desarrollaron el consenso necesario para preparar la Guía. Aun cuando la Guía intenta cubrir toda clase de rocas y las diversas maneras de investigarlas, resulta incompleta. Se requieren diversos mecanismos para estimular las innovaciones individuales que permitan promulgar nuevos conceptos, principios y prácticas que subsecuentemente podrían considerarse valiosas como para incluirlas en las siguientes ediciones de la Guía. La flexibilidad que tienen los comités o comisiones nacionales y regionales permite llevar a cabo esta función con más facilidad que una subcomisión internacional, aun cuando adopten la Guía como la norma internacional de clasificación estratigráfica.

Un principio básico en la preparación de este Código ha sido hacerlo tan consistente como fuera posible con la Guía Internacional y, al mismo tiempo, fomentar las innovaciones que permitan cubrir las crecientes y cambiantes necesidades de los científicos de América del Norte que se dedican a las Ciencias de la Tierra.

## GENERALIDADES

### CATEGORÍAS RECONOCIDAS

En este Código se hace un intento para lograr un equilibrio entre servir a las necesidades de aquéllos cuyas especialidades están evolucionando y la resistencia a la proliferación de categorías de unidades. En consecuencia, son más las categorías formales reconocidas aquí, en relación con códigos anteriores o la Guía Internacional (ISSC, 1994). Por otro lado, no se hicieron estipulaciones especiales para la formalización de ciertas clases de unidades (por ejemplo, las oceánicas profundas), las cuales pueden ser incluidas dentro de las categorías ya existentes.

Existen cuatro categorías principales de unidades que han sido previamente usadas en trabajos estratigráficos tradicionales; dichas unidades son denominadas: litoestratigráficas, bioestratigráficas, cronoestratigráficas y geocronológicas, y se distinguen como sigue:

1. Una *unidad litoestratigráfica* es un estrato o un conjunto de estratos, generalmente, aunque no siempre, dispuesto en capas, comúnmente tabular, que se conforma según la Ley de la Superposición, y es distinguido y delimitado con base en sus características líticas y su posición estratigráfica. Ejemplo: Arenisca Navajo.
2. Una *unidad bioestratigráfica* es un cuerpo de roca definido y caracterizado por su contenido fósil. Ejemplo: Biozona de Intervalo *Discoaster multiradiatus*.
3. Una *unidad cronoestratigráfica* es un cuerpo de roca establecido para servir como referente material para todas las rocas constituyentes formadas durante el mismo lapso de tiempo. Ejemplo: Sistema Devónico. Cada límite de una unidad cronoestratigráfica es sincrónico. La cronoestratigrafía proporciona un medio de organización de los estratos en unidades basadas en sus relaciones de edad. Dicho cuerpo sirve también como base para definir el intervalo temporal específico, o la unidad geocronológica representada por dicho referente.

4. Una *unidad geocronológica* es una división de tiempo que se distingue por el registro de la roca conservado en una unidad cronoestratigráfica. Ejemplo: Periodo Devónico.

Las dos primeras categorías son comparables ya que consisten en unidades materiales definidas con base en su contenido. La tercera categoría difiere de las dos primeras en que sirve principalmente como la norma para reconocer y aislar materiales de una edad específica. La cuarta categoría, en cambio, no es una unidad material sino más bien una unidad conceptual: es una división de tiempo. Aun cuando las unidades geocronológicas no son cuerpos estratigráficos, están íntimamente ligadas a la cronoestratigrafía, por lo que se discuten con mayor propiedad en conjunto.

Las propiedades y los procedimientos que pueden utilizarse para distinguir unidades geológicas son variados y numerosos (ISSC, 1976, p. 1, 96; 1994, p. 102-103; Harland, 1977, p. 230), pero todos pueden ser asignados a clases principales de categorías utilizadas en clasificación estratigráfica (Tabla 1), las cuales son discutidas abajo:

- I. Categorías materiales basadas en contenido, atributos inherentes o límites físicos.
- II. Categorías relacionadas con edad geológica:
  - A. Categorías materiales usadas para definir lapsos temporales.
  - B. Categorías temporales (no materiales).

#### Categorías Materiales Basadas en el Contenido o Límites Físicos

Los elementos constructivos básicos para la mayoría de los trabajos geológicos son cuerpos de roca definidos con base en su composición y características líticas relacionadas, o en sus propiedades físicas, químicas o contenido biológico. Es necesario destacar la relativa objetividad y reproducibilidad de los datos empleados en la definición de unidades dentro de cada categoría.

Las principales propiedades de las rocas son: composición, textura, fábrica, estructura y color; las cuales, en conjunto, son denominadas *características*

Tabla 1. Clases de unidades definidas.

Tabla 1. CLASES DE UNIDADES DEFINIDAS*	
I. CATEGORÍAS MATERIALES BASADAS EN CONTENIDO O LÍMITES FÍSICOS	
	Litoestratigráfica (22)*
	<i>Litodémica</i> (31)**
	<i>Magnetopolaridad</i> (44)
	Bioestratigráfica (49)
	Pedoestratigráfica (55)
	<i>Aloestratigráfica</i> (58)
II. CATEGORÍAS RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA	
A.	Categorías materiales usadas para definir lapsos de tiempo
	Cronoestratigráfica (66)
	<i>Cronoestratigráfica de Polaridad</i> (83)
B.	Categorías temporales (no materiales)
	Geocronológica (80)
	<i>Cronológica de Polaridad</i> (88)
	<i>Diacrónica</i> (91)
	<i>Geocronométrica</i> (96)

\*El número entre paréntesis indica el número del Artículo donde la unidad está definida.

\*\*En letra cursiva se señala aquellas categorías que fueron introducidas o desarrolladas a partir de la publicación del código de 1970 (ACSN 1970).

*líticas*. Éstas sirven como base para distinguir y definir lo fundamental de todas las unidades formales. Tales unidades, basadas principalmente en composición, son divididas en dos categorías (Henderson *et al.*, 1980): litoestratigráficas (Artículo 22) y litodémicas (definidas aquí en el Artículo 31). Una unidad litoestratigráfica obedece a la Ley de la Superposición, mientras que una unidad litodémica no. Una *unidad litodémica* es un cuerpo definido de roca, principalmente intrusiva, altamente metamorfoseada o intensamente deformada que, por ser intrusiva o por haber perdido su estructura primaria por metamorfismo o tectonismo, generalmente no obedece a la Ley de la Superposición.

El reconocimiento en décadas pasadas de que el magnetismo remanente de las rocas registra las características magnéticas de la Tierra en el pasado (Cox *et al.*, 1963) proporciona una nueva y poderosa herramienta comprendida dentro de la magnetoestratigrafía (McDougall, 1977;

McElhinny, 1978). La *magnetoestratigrafía* (Artículo 43) es el estudio del magnetismo remanente de las rocas; es el registro de la polaridad magnética de la Tierra (o inversiones del campo magnético), la posición dipolo-campo-polo (incluyendo la deriva polar aparente), el componente no dipolo (variación secular) y la intensidad de campo. La polaridad resulta de gran utilidad y es usada para definir una *unidad de magnetopolaridad* (Artículo 44) como un cuerpo de roca identificado por su polaridad magnética remanente (ACSN, 1976; ISSC, 1979). La demostración empírica de polaridad uniforme no necesariamente tiene connotaciones temporales directas debido a que el magnetismo remanente no necesita estar relacionado con el depósito de la roca o la cristalización. Sin embargo, la polaridad es un atributo físico que puede caracterizar a un cuerpo de roca.

Los restos biológicos contenidos en o formando estratos son extraordinariamente importantes en la práctica estratigráfica. En primer lugar,

proporcionan los medios para definir y reconocer unidades materiales basadas en el contenido fósil (*unidades bioestratigráficas*, Artículo 49). En segundo lugar, la irreversibilidad de la evolución orgánica hace posible dividir los estratos incluidos de manera temporal. En tercer lugar, los restos biológicos proporcionan datos importantes para la reconstrucción de ambientes de depósito antiguos.

La composición también es importante para distinguir unidades pedoestratigráficas. Una *unidad pedoestratigráfica* es un cuerpo de roca que consiste en uno o más horizontes pedológicos desarrollados en una o más unidades líticas actualmente cubiertas por una o varias unidades litoestratigráficas o aloestratigráficas formalmente definidas. Una unidad pedoestratigráfica es la parte de un suelo cubierto caracterizado por uno o más horizontes de suelo claramente definidos, los cuales contienen minerales y compuestos orgánicos pedológicamente formados. La terminología pedoestratigráfica es discutida abajo y en el Artículo 55.

Muchos depósitos del Cenozoico Superior, especialmente del Cuaternario, son distinguidos y delineados con base en su contenido, para lo cual la clasificación litoestratigráfica resulta apropiada. Sin embargo, otros son definidos con base en otros criterios distintos al contenido. Para facilitar la reconstrucción de la historia geológica, algunos depósitos composicionalmente similares en secuencias verticales ameritan distinción como unidades estratigráficas separadas debido a que son producto de procesos diferentes; otros ameritan distinción debido a que son de edades demostrablemente diferentes. La clasificación litoestratigráfica de estas unidades no es práctica, por lo que se introduce aquí un nuevo enfoque, la clasificación aloestratigráfica, la cual puede también ser aplicable para depósitos más antiguos. Una *unidad aloestratigráfica* es un cuerpo cartografiable de roca definido e identificado con base en sus límites discontinuos (Artículo 58 y Observaciones relacionadas).

Las unidades Geológicas-Climáticas, definidas en el Código de 1970 (ACSN, 1970, p. 31), fueron abandonadas en el Código de 1983 debido a

su dudosa utilidad. Las inferencias relacionadas al clima son subjetivas y constituyen una base demasiado débil para la definición de unidades geológicas formales. Tales inferencias comúnmente están basadas en depósitos asignados más apropiadamente a unidades litoestratigráficas o aloestratigráficas y pueden ser expresadas en términos de unidades diacrónicas (definidas abajo).

### Categorías Relacionadas con la Edad Geológica

El tiempo es una continuidad irreversible y única. No obstante, diversas categorías de unidades son utilizadas para definir intervalos de tiempo geológico, así como términos que tienen bases diferentes, tales como Paleolítico, Renacimiento e Isabelino, los cuales son usados para designar periodos específicos de la historia de la humanidad. Diferentes categorías de tiempo son establecidas para expresar intervalos de tiempo distinguidos de diferentes maneras.

Dentro de los principales objetivos de la clasificación estratigráfica están los de proveer una base para el ordenamiento sistemático de las relaciones tiempo y espacio de cuerpos de roca y establecer un marco de tiempo para la discusión de la historia geológica. Para tales propósitos, estas unidades de tiempo geológico tradicionalmente han sido nombradas para representar el lapso de tiempo durante el cual secuencias de roca bien descritas, o unidades cronoestratigráficas, fueron depositadas (“unidades de tiempo basadas en referentes materiales”, Figura 1). Este procedimiento continúa siendo, aun excluyendo otros posibles enfoques, una práctica estándar en estudios de rocas del Fanerozoico. A pesar de las recomendaciones contenidas en los códigos norteamericanos anteriores y en la Guía Estratigráfica Internacional (ISSC, 1976, p. 81; 1994, p. 87) respecto a la necesidad de aplicar procedimientos similares para el Precámbrico, hasta el momento no se ha logrado que se acepten a escala mundial unidades cronoestratigráficas equiparables, ni tampoco unidades geocronológicas derivadas de la misma.

Sin embargo, la Subcomisión de Estratigrafía del Precámbrico del IUGS (Sims, 1979) y sus Grupos de Trabajo (Harrison y Peterman, 1980) recomiendan dividir el tiempo del Precámbrico en *unidades geocronométricas* que no tengan referentes materiales.

En este informe se hace una distinción entre *isócrono* y *sincrónico*, como fue argumentado por Cumming *et al.* (1959, p. 730), aunque estos términos han sido usados como sinónimos. *Isócrono* significa de igual duración, mientras que *sincrónico* significa simultáneo, o que ocurre al mismo tiempo. Aun cuando dos cuerpos de roca de edad diferente pueden haberse formado durante lapsos de tiempo iguales, el término *isócrono* no es aplicable a estos cuerpos en Ciencias de la Tierra. Por otro lado, los cuerpos *isócronos* son aquéllos limitados por superficies sincrónicas y están formados durante el mismo lapso de tiempo. Por el contrario, el término *isócrona* es usado para una línea que conecta puntos de igual edad en una gráfica que representa fenómenos físicos o químicos; la línea representa el mismo o igual tiempo. El adjetivo *diacrónico* es aplicado a una

unidad de roca con una o dos superficies de límite que no son sincrónicas, o para un límite que no es sincrónico (que “transgrede el tiempo”).

Dos clases de unidades de tiempo basadas en referentes materiales, o estratotipos, son reconocidas (Figura 1). Las primeras, que son las unidades isócronas conceptuales y tradicionales, incluyen a las *unidades geocronológicas*, las cuales están basadas en *unidades cronoestratigráficas* y *unidades cronológicas de polaridad*. Estas unidades isócronas tienen una amplia aplicabilidad y pueden ser aun usadas en áreas donde falte un registro de material del lapso de tiempo nombrado. La segunda clase de unidades de tiempo, nuevamente definidas en este Código, consiste en *unidades diacrónicas* (Artículo 91), que están basadas en cuerpos de roca conocidos como diacrónicos. En contraste con las unidades isócronas, un término diacrónico es usado sólo donde un referente material está presente; una unidad diacrónica es co-extensiva con el cuerpo o cuerpos material(es) en los cuales está basada.

Una *unidad cronoestratigráfica*, según la definición dada anteriormente y en el Artículo 66, es un cuerpo de roca establecido para servir

UNIDADES FORMALES DISTINGUIDAS POR SU EDAD GEOLÓGICA		
	REFERENTE MATERIAL	UNIDAD CORRESPONDIENTE AL TIEMPO (aplicable mundialmente)
UNIDADES BASADAS EN REFERENTES MATERIALES	Cronoestratigráfica (66)* Cronoestratigráfica de Polaridad (83)*	Geocronológica (80)* Cronológica de Polaridad (88)*
UNIDADES INDEPENDIENTES DE REFERENTES MATERIALES	Ninguna	Geocronométrica (96)
UNIDADES FORMALES DISTINGUIDAS POR DIACRONÍA		
	REFERENTE MATERIAL	UNIDAD CORRESPONDIENTE AL TIEMPO (aplicable solo donde el referente material está presente)
UNIDADES BASADAS EN REFERENTES MATERIALES	Litoestratigráfica (22)* Bioestratigráfica (49)* Aloestratigráfica (58)* Pedoestratigráfica (55)*	Diacrónica (91)

\*Los números se refieren al número del artículo

Figura 1 Relación de unidades de tiempo geológico con los tipos de referentes materiales en los cuales están basadas.



como referente material para todas las rocas formadas durante el mismo lapso de tiempo; sus límites son sincrónicos. Es el referente para una unidad geocronológica, según la definición ya dada anteriormente y en el Artículo 80. Las unidades cronoestratigráficas tradicionales internacionalmente aceptadas fueron basadas originalmente en los lapsos de tiempo de las unidades litoestratigráficas, bioestratigráficas, o en otros rasgos del registro de roca que tienen duraciones específicas. En resumen, éstas conforman la Escala Cronoestratigráfica Global Estándar (ISSC, 1976, p. 76-81; 1994, p. 85; Harland, 1978), consistiendo de sistemas y series establecidos.

Una *unidad cronoestratigráfica de polaridad* es un cuerpo de roca que contiene un registro de magnetopolaridad primaria que se impuso cuando la roca fue depositada o cristalizada (Artículo 83). Sirve como un estándar o referente material para una parte de tiempo geológico durante el cual el campo magnético de la Tierra tuvo una polaridad característica o secuencia de polaridades; esto es, para una unidad cronológica de polaridad (Artículo 88).

Una *unidad diacrónica* comprende los lapsos desiguales de tiempo representados por uno o más cuerpos de roca específicos y diacrónicos (Artículo 91). Tales cuerpos pueden ser litoestratigráficos, bioestratigráficos, pedoestratigráficos, aloestratigráficos o un conjunto de dichas unidades. Una unidad diacrónica es aplicable sólo donde exista su referente material.

Una *unidad geocronométrica* (o cronométrica) es una división isócrona directa de tiempo geológico expresada en años (Artículo 96). No tiene referente material.

### Términos Pedoestratigráficos

La definición y nomenclatura para unidades pedoestratigráficas<sup>1</sup> en este Código difieren de las utilizadas para unidades estratigráficas de suelo en el Código de 1970 (ACSN, 1970, Artículo 18), por

ser más específicas en lo que respecta al contenido, límites y las bases para determinar la posición estratigráfica.

El término “suelo” tiene diferentes significados para el geólogo, el edafólogo, el ingeniero y el lego y, comúnmente, no tiene significado estratigráfico. El término paleosol es usado comúnmente en Norteamérica para cualquier suelo formado en el pasado; puede ser un suelo cubierto, suelo relicto o un suelo exhumado (Ruhe, 1965; Valentine y Dalrymple, 1976).

Un *suelo* se compone de uno o más horizontes<sup>2</sup>. Un *horizonte de suelo* es una capa dentro de un suelo que (1) es aproximadamente paralela a la superficie del suelo; (2) tiene distintas propiedades físicas, químicas, biológicas y morfológicas que difieren de las de los horizontes de suelo adyacentes, genéticamente relacionados; y (3) se distingue de otros horizontes de suelo por sus propiedades objetivas de composición que pueden ser observadas o medidas en el campo. Los límites físicos de los horizontes pedológicos cubiertos son límites objetivos trazables con significado estratigráfico. Un suelo sepultado proporciona bases materiales para la definición de una unidad estratigráfica dentro de la clasificación pedoestratigráfica (Artículo 55), pero un suelo sepultado puede comprender algo más que una unidad pedoestratigráfica. Un suelo puede incluir tanto un horizonte O como a la totalidad del horizonte C (Figura 6), mientras que el primero es excluido y el último no necesita ser incluido en una unidad pedoestratigráfica.

La definición y nomenclatura para unidades pedoestratigráficas en este Código difieren de aquéllas de las unidades estratigráficas de suelo propuestas por la Unión Internacional para la Investigación del Cuaternario y la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (Parsons, 1981). La unidad pedoestratigráfica, geosol, también difiere de la unidad estratigráfica de suelo propuesta por la INQUA -ISSS, pedoderma, en diversos aspectos, de los cuales los más importantes son: (1) un geosol puede encontrarse en cualquier

2 En el sentido geológico, un horizonte es una superficie o línea; sin embargo, en Pedología es un cuerpo de material y éste es el uso que aquí se le da.

1 Del griego *pedon*: “tierra o suelo”.

parte de la columna geológica, mientras que un pedoderma es un suelo superficial; (2) un geosol es un suelo cubierto, mientras que un pedoderma puede ser un suelo cubierto, relicto, o exhumado; (3) los límites y posición estratigráfica de un geosol están definidos y delimitados por criterios que difieren de los que se usan para un pedoderma; y (4) un geosol puede ser el todo o una parte de un suelo cubierto, mientras que un pedoderma es el suelo en su totalidad.

El término *geosol*, según la definición de Morrison (1967, p. 3), es un perfil geológico de intemperismo lateralmente trazable, cartografiable y que tiene una posición estratigráfica definida. El término es adoptado y redefinido aquí como la unidad fundamental y única de la clasificación pedoestratigráfica formal (Artículo 56).

#### UNIDADES FORMALES E INFORMALES

Aun cuando este Código enfatiza la importancia de las categorías formales de las unidades geológicas, la nomenclatura informal es sumamente útil en el trabajo estratigráfico.

Las unidades formalmente definidas son aquéllas que son nombradas de acuerdo con un esquema de clasificación establecido; la formalización se pone de manifiesto mediante el uso de la letra mayúscula inicial para el rango o el nombre de la unidad (por ejemplo, Formación Morrison). Las unidades informales, cuyos términos de unidad son nombres comunes, no están amparadas ni por la estabilidad que proporciona la formalización apropiada ni por los procedimientos de clasificación recomendados. Los términos informales se conciben por razones tanto económicas como científicas. La formalización resulta apropiada para aquellas unidades que requieran estabilidad de nomenclatura, particularmente aquéllas que parezcan extenderse más allá de la localidad en la cual fueron reconocidas por primera vez. Los términos informales son apropiados para unidades nuevas y mencionadas ocasionalmente. Asimismo, pueden considerarse unidades informales algunas

unidades económicas, definidas por criterios no convencionales, y aquéllas que son demasiado delgadas para cartografiarse a escalas comunes.

Las unidades geológicas mencionadas ocasionalmente no definidas de acuerdo con este Código son informales. Es probable que muchas de ellas no necesiten de una designación formal, debido a que la información sea insuficiente, o que no se tengan las bases apropiadas para hacerlo. Las designaciones informales como estratos o litozonas (estratos de grava, zona lutítica, tercer carbón) resultan apropiadas para muchas de estas.

La mayoría de las unidades económicas, tales como acuíferos, arenas petrolíferas, estratos de carbón, capas de canteras y “arrecifes” mineralizados, son informales, aun cuando hayan sido nombradas. Algunas de estas unidades, sin embargo, son científica y económicamente tan importantes que ameritan el reconocimiento formal como estratos, miembros o formaciones.

Algunos enfoques innovadores en estudios estratigráficos regionales han resultado en el reconocimiento y definición de unidades que se han designado como informales, al menos por un tiempo. Las unidades limitadas por discordancias regionales principales en el cratón de Norteamérica fueron designadas como *secuencias* (por ejemplo: secuencia Sauk) por Sloss (1963). Por otra parte, Chang (1975) llamó *sintemas* a las unidades limitadas por grandes discordancias y recomendó que se les tratara formalmente. Las unidades definidas por marcadores que son continuas de una litofacies a otra fueron denominadas *formatos* por Forgotson (1957). El término *cronosoma* fue propuesto por Schultz (1982) para rocas de diversas facies correspondientes a variaciones geográficas en la sedimentación durante un intervalo de depósito, identificado con base en sus límites estratigráficos. Las sucesiones de zonas faunísticas que contienen formas evolutivamente relacionadas, pero limitadas por discontinuidades bióticas no evolutivas, fueron nombradas *biomeros* (Palmer, 1965). Éstos son sólo algunos ejemplos seleccionados que demuestran cómo la informalidad puede abrir el camino a la innovación.

Los términos *magnafacies* y *parvafacies* acuñados por Caster (1934) para enfatizar la diferencia entre unidades litoestratigráficas y cronoestratigráficas en secuencias con marcada variación de facies han permanecido informales, a pesar de su impacto en el esclarecimiento de los conceptos involucrados.

Los estudios tefrocronológicos proporcionan ejemplos de unidades informales que son demasiado delgadas como para ser cartografiadas a escalas convencionales, pero que son invaluable para fechar eventos geológicos importantes. Aun cuando algunas de estas unidades son nombradas por rasgos fisiográficos y por los lugares donde fueron reconocidas por primera vez (*e.g.*, estrato de pómez Guaje, donde no está cartografiada como el Miembro Guaje de la Toba Bandelier), otras llevan el mismo nombre que el cráter del volcán (*e.g.*, estrato de ceniza Huckleberry Ridge de Izett y Wilcox, 1982).

Se designa a las unidades geológicas informales por sustantivos, adjetivos, nombres geográficos y nombres litológicos o de unidades escritos sin mayúscula inicial (formaciones o estratos calcáreos, carbón St. Francis).

Las unidades geológicas no deben ser establecidas o definidas, ya sea formal o informalmente, a menos que su reconocimiento sirva a un propósito claro.

## CORRELACIÓN

La *correlación* es un procedimiento para establecer la correspondencia entre partes geográficamente separadas de una unidad geológica. El término en general tiene diversos significados en diferentes disciplinas. La demostración de correspondencias temporales es uno de los objetivos más importantes de la Estratigrafía. El término *correlación* frecuentemente es usado incorrectamente para expresar la idea de que una unidad ha sido identificada o reconocida.

En este Código se usa *correlación* para demostrar la correspondencia entre dos unidades geológicas tanto por sus propiedades definidas, como por su posición estratigráfica relativa. Debido a que la correspondencia puede estar basada en varias

propiedades, existen tres clases de correlación que conviene diferenciar mediante términos más específicos. La *litocorrelación* relaciona unidades con litología y posición estratigráfica similares (o relaciones secuencial o geométrica, para unidades litodémicas). La *biocorrelación* expresa similitud de contenido fósil y de posición bioestratigráfica. La *cronocorrelación* expresa correspondencia en edad y en posición cronoestratigráfica.

Otros términos que han sido usados para similitud de contenido y sucesión de estratos son homotaxia y cronotaxia. La *homotaxia* es la similitud entre regiones separadas de arreglos en serie o sucesión de estratos de composición comparable o de fósiles incluidos. El término se deriva de *homotaxis*, propuesto por Huxley (1862, p. XLVI) para enfatizar que la similitud en la sucesión no implica la equivalencia en edad de las unidades comparables. El término *cronotaxia* ha sido aplicado para secuencias estratigráficas similares compuestas por unidades de edad equivalente (Henbest, 1952, p. 310).

Los criterios usados para establecer correspondencia temporal y de otros tipos son diversos (ISSC, 1976, p. 86-93; 1994, p. 92-97) y nuevos criterios surgirán en el futuro. Las pruebas estadísticas en evolución, así como las técnicas isotópicas y paleomagnéticas, complementan los procedimientos paleontológicos y litológicos tradicionales. Los límites definidos por un grupo de criterios no necesitan corresponder a aquéllos definidos por otros.

## PARTE II. ARTÍCULOS

### INTRODUCCIÓN

Artículo 1.— **Propósito.** Este Código describe los procedimientos estratigráficos explícitos para clasificar y nombrar las unidades geológicas a las que se les ha otorgado categoría formal. Si estos procedimientos fueran ampliamente aceptados, garantizarían el uso consistente y uniforme en la clasificación y la terminología, promoviendo así una comunicación sin ambigüedades.

Artículo 2.— **Categorías.** Las categorías de las unidades estratigráficas formales, aunque diversas, son de tres clases. La primera clase (I en la Tabla 1) corresponde a las categorías de material de roca, que se basan en el contenido o en las cualidades inherentes, o límites físicos, e incluye las unidades litoestratigráficas, litodémicas, de magnetopolaridad, bioestratigráficas, pedoestratigráficas y aloestratigráficas. La segunda clase (IIA en la Tabla 1) corresponde a las categorías materiales usadas como patrones para definir intervalos de tiempo geológico, e incluye las unidades cronoestratigráficas y las cronoestratigráficas de polaridad. La tercera clase (IIB en la Tabla 1) está constituida por categorías no materiales de tiempo y comprende las unidades geocronológicas, cronológicas de polaridad, diacrónicas y geocronométricas.

## PROCEDIMIENTOS GENERALES

### DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES FORMALES

Artículo 3.— **Requisitos para Nombrar Formalmente Unidades Geológicas.** Para nombrar, establecer, revisar, redefinir y abandonar unidades geológicas formales, se requiere la publicación de un informe completo en un medio científico reconocido que incluya: (i) la intención de designar o modificar una unidad formal; (ii) la asignación de la categoría y el rango de la unidad; (iii) la selección y la derivación del nombre; (iv) la especificación del estratotipo (donde proceda); (v) la descripción de la unidad; (vi) la definición de los límites; (vii) los antecedentes históricos; (viii) las dimensiones, la forma y otros aspectos regionales; (ix) la edad geológica; (x) las correlaciones; y, si es posible (xi) la génesis (donde proceda). Estos requisitos se aplican tanto a unidades de subsuelo y costa afuera, así como a unidades expuestas en afloramientos.

Artículo 4.— **Publicación.**<sup>3</sup> Según este Código “La publicación en un medio científico reconocido” significa que un trabajo, al ser publicado por

<sup>3</sup> Este artículo está ligeramente modificado del declarado por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (*International Commission on Zoological Nomenclature*) (1964, p. 7-9). La observación (c) es una recomendación de la Asociación de Editores de Ciencias de la Tierra (*Association of Earth Science Editors*).

primera vez, necesita (1) estar impreso en tinta sobre papel; ser reproducido electrónicamente en CD-ROM, en Internet, o por cualquier otro método electrónico ampliamente aceptado por la comunidad científica; o ser reproducido por algún método que garantice un número considerable de copias idénticas y su amplia distribución; (2) ser publicado con propósitos científicos, públicos y de registro permanente; (3) ser fácil de adquirir por medio de la compra o de la distribución gratuita; y (4) haber sido sometido a una adecuada revisión crítica.

Observaciones. (a) **Publicación inadecuada.** Para el Código, las siguientes opciones no constituyen una publicación válida: (1) la distribución de microfilms, microtarjetas o material reproducido por métodos similares; (2) la distribución de una nota entre colegas o estudiantes, aun cuando se encuentre impresa o como explicación de una ilustración que la acompañe; (3) la distribución de pruebas de imprenta; (4) la emisión de un archivo libre de edición que esté a disposición del público; (5) las tesis, disertaciones o resúmenes de disertaciones; (6) la mención en una reunión científica o de otra clase; (7) la mención en un resumen, en la explicación de un mapa o en la leyenda de una figura; (8) el etiquetado de un ejemplar de roca en una colección; (9) el simple depósito de un documento en una biblioteca; (10) una publicación anónima; (11) la mención en la prensa popular o en un documento legal; (12) la distribución por un autor de una nota en Internet, o por cualquier medio electrónico, o un documento que no haya sido sometido a los procedimientos que se indican a continuación (Observación c).

(b) **Libretos guía.**— Un libreto guía cuya distribución esté limitada a los participantes de una excursión de campo no cumple con el requisito de disponibilidad. Algunas organizaciones publican y distribuyen grandes series de libretos guía que incluyen artículos regionales referidos. Pese a que estas son publicaciones válidas que cuentan con disponibilidad y cumplen con propósitos científicos, es preferible utilizar otros medios de publicación.

(c) **Publicación electrónica.**— La publicación en medios electrónicos, la cual se ha extendido desde la publicación del Código de 1983, está restringida a la publicación en una revista u otras series de publicaciones ampliamente reconocidas, tales como: (1) sociedades científicas; (2) agencias gubernamentales; (3) instituciones académicas; u (4) otra editorial científica reconocida. Todas las versiones distribuidas deben ser las mismas, tanto en papel como electrónicas, sin alteraciones. Otros requisitos son los siguientes: (1) prácticas adecuadas de archivamiento para disponibilidad futura; (2) tipografía adecuada; (3) prácticas de codificación y etiquetado de acuerdo con estándares aceptados; (4) preparación de bases de datos que incluyan herramientas de búsqueda y extracción de datos satisfactorias, así como también la capacidad para descargar e imprimir; y (5) estándares de copia y edición adecuados. Los nombres estratigráficos nuevos pueden ser publicados electrónicamente.

Artículo 5.— **Propósito y Utilidad.** Para ser válida, una nueva unidad debe cumplir con un propósito claro y estar adecuadamente propuesta y descrita; además la intención de establecerla debe ser especificada. La mención casual de una unidad como “el granito expuesto cerca de la escuela de Middleville”, no establece una nueva unidad formal, así como tampoco lo hace su mero uso en una tabla, en una columna estratigráfica o en un mapa.

Observación. (a) **Demostración de que obedece a un propósito.**— La definición inicial o la revisión de una unidad geológica nombrada constituyen, en esencia, una propuesta. Como tal, carece de categoría hasta que su uso por otros demuestre que ha servido a un propósito claro. Una unidad se establece a través de la reiterada demostración de su utilidad. La decisión de no usar un término recientemente propuesto o revisado requiere de una discusión amplia del por qué no resulta adecuado.

Artículo 6.— **Categoría y Rango.** Debe especificarse la categoría y el rango de una unidad nueva o revisada.

Observación. (a) **Necesidad de especificación.**— Numerosas controversias estratigráficas han surgido de la confusión o interpretación errónea de la categoría de una unidad (por ejemplo, litoestratigráfica *vs.* cronoestratigráfica). La especificación y la descripción sin ambigüedades de la categoría son de primordial importancia. La selección y designación de un rango apropiado a partir de la terminología distintiva desarrollada para cada categoría ayudan a resolver esta función (Tabla 2).

Artículo 7.— **Nombre.** El nombre de una unidad geológica formal es compuesto. Para la mayoría de las categorías, el nombre de la unidad deberá consistir en un nombre geográfico combinado con el rango apropiado (Formación Wasatch) o con un término descriptivo (Caliza Viola). Las unidades bioestratigráficas se designan por medio de las formas biológicas apropiadas (Biozona de Conjunto *Exus albus*). En todo el mundo, las unidades cronoestratigráficas llevan nombres de origen diverso, tradicionalmente establecidos y generalmente aceptados (Sistema Triásico). Se escriben con mayúscula las primeras letras de todas las palabras de los nombres de las unidades geológicas formales (excepto los términos para las especies triviales y para las subespecies del nombre de una unidad bioestratigráfica).

Observaciones. (a) **Términos geográficos apropiados.**— Es mejor elegir nombres de rasgos geográficos permanentes naturales o artificiales, que estén en o cerca del sitio donde se encuentre la unidad; que usar nombres que se refieran a rasgos no permanentes como granjas, escuelas, iglesias, tiendas, cruces de caminos y comunidades pequeñas. Los nombres apropiados pueden seleccionarse de mapas topográficos, estatales, provinciales, municipales, del servicio forestal, hidrográficos o de otros mapas comparables, especialmente si han sido aprobados por comisiones nacionales de nombres geográficos. La parte genérica del nombre geográfico, como río, lago o población, debe omitirse al formar el nuevo término, a menos que este sea necesario para diferenciar dos nombres idénticos (*e.g.*, Formación

Tabla 2. Clases de unidades definidas.

I. CATEGORÍAS DE MATERIAL BASADO EN CONTENIDO O LÍMITES FÍSICOS

LITOSTRATIGRÁFICA	LITODÉMICAS	MAGNETOPOLARIDAD	BIOESTRATIGRÁFICA	PEDOESTRATIGRÁFICA	ALOESTRATIGRÁFICA
Supergrupo Grupo <i>Formación</i> Miembro (o Lente o Lengua) Submiembro Capa(s) o flujo(s)	Superensamble (=Superconjunto)  Ensamble (=Conjunto)  <i>Litodema</i>	Super zona de Polaridad  <i>Zona de Polaridad</i> Subzona  de Polaridad	<i>Biozona</i> (Intervalo, asociación o abundancia)  Sub-biozona	<i>Geosol</i>	Alogrupo <i>Aloformación</i>  Alomiembro

IIA. CATEGORÍAS MATERIALES USADAS PARA DEFINIR LAPROS DE TIEMPO

CRONOESTRATIGRÁFICA	CRONOESTRATIGRÁFICA DE POLARIDAD
Eontema Eratema (Supersistema) <i>Sistema</i> (Subsistema) Series (Subseries) Etapa (Subetapa) Cronozona	Superzona de Polaridad  <i>Cronozona de Polaridad</i>  Subcronozona de Polaridad

IIIB. CATEGORÍAS NO-MATERIALES RELACIONADAS A LA EDAD GEOLÓGICA

GEOCRONOLÓGICA	GEOCRONOLÓGICA DE POLARIDAD	DIACRÓNICA	GEOCRONOMÉTRICA
Eón Era (Superperíodo) <i>Período</i> (Subperíodo) Época (Subépoca) Edad (Subedad) Cron	Supercron de Polaridad  <i>Cron de Polaridad</i> Subcron  de Polaridad	<i>Episodio</i> Fase Lapso Clino	Eón Era (Superperíodo) <i>Período</i> (Subperíodo) Época (Subépoca) Edad (Subedad) Cron

\*En cursiva las unidades fundamentales.

Redstone y Formación Río Redstone). Dos nombres no deberán derivarse del mismo rasgo geográfico. Tampoco debe nombrarse una unidad por el origen de sus componentes, por ejemplo, un depósito que se infiere ha sido derivado del centro de la glaciación Keewatin no debe designarse como “Tilita Keewatin”.

(b) **Duplicación de nombres.**— La responsabilidad de evitar usar la duplicación, tanto en el uso del mismo nombre para diferentes unidades (homonimia), como en el uso de diferentes nombres para la misma unidad (sinonimia), recae en la persona que propone la unidad. Aunque se haya aplicado el mismo término geográfico a diferentes categorías de unidades (por ejemplo, a la litoestratigráfica, Formación Word y a la cronoestratigráfica, Piso Wordiano) y aunque se haya afianzado en la literatura, en la práctica no es conveniente. La extensa nomenclatura geológica de América del Norte, que incluye no solo los nombres, sino también la propia historia nomenclatural de las unidades formales, se encuentra registrada en compendios gestionados por el Comité de Nomenclatura Estratigráfica del Geo-

logical Survey de Canadá en Ottawa, Ontario; el Comité de Nombres Geológicos del *United States Geological Survey* en Reston, Virginia; el Instituto de Geología, en la Ciudad Universitaria en la Ciudad de México; (ver nota aclaratoria en el Prólogo de esta edición); y por muchas otras instituciones geológicas estatales y provinciales. En estas organizaciones es posible consultar la disponibilidad de los nombres, y algunas de ellas están preparadas para reservar nombres de unidades que podrían llegar a definirse en los siguientes uno o dos años.

(c) **Prioridad y conservación de nombres establecidos.**— La estabilidad en la nomenclatura es mantenida mediante el uso de la regla de prioridad y conservación de los nombres bien establecidos. Los nombres no deben modificarse sin explicar la necesidad de hacerlo. Si bien es necesario respetar la prioridad en una publicación, la prioridad por sí sola no justifica sustituir un nombre bien establecido por otro que no sea ni bien conocido ni de uso común; tampoco debe conservarse un nombre inadecuadamente establecido solo sobre la base de la prioridad. Es preferible redefinir en términos precisos que abandonar los nombres de

una unidad bien establecida, que, aunque pudo ser definida de manera imprecisa, pudo haber estado de acuerdo con estándares anteriores menos estrictos.

(d) **Diferencias ortográficas y cambios en el nombre.**— El componente geográfico de un nombre estratigráfico establecido no cambia debido a diferencias ortográficas o a cambios en el nombre de un rasgo geográfico. El nombre Lutita Bennett, por ejemplo, que se ha usado durante más de 50 años, no necesita alterarse porque el pueblo se llame Bennet. Tampoco debe cambiarse el de la Formación Mauch Chunk porque el pueblo ahora se llame Jim Thorpe. La desaparición de un rasgo no permanente, como un pueblo, no afecta el nombre de una unidad geológica establecida.

(e) **Nombres en diferentes países y en idiomas diferentes.**— En el caso de las unidades geológicas que cruzan límites locales o internacionales, es preferible el uso de un solo nombre que el de varios. La ortografía de un nombre geográfico generalmente se apega al uso del país y del grupo lingüístico involucrado. Aunque los nombres geográficos no se traducen (Cuchillo no se traduce a Knife), los términos litológicos o de rango sí (Edwards Limestone, Caliza Edwards; Formación La Casita, La Casita Formation).

Artículo 8.— **Estratotipos.** La designación de una unidad o de un estratotipo de límite (sección tipo o localidad tipo) es esencial en la definición de la mayoría de las unidades geológicas formales. Muchas clases de unidades se definen mejor mediante la referencia a una secuencia de roca, específica y accesible, que pueda ser examinada y estudiada por otros. Un *estratotipo* es el estándar (original o posteriormente designado) de una unidad geológica nombrada o de un límite, y constituye la base para definir o reconocer esa unidad o límite; por lo tanto, debe ser ilustrativo y representativo del concepto de la unidad o del límite que se esté definiendo.

Observaciones. (a) **Estratotipo de unidad.** Un *estratotipo de unidad* es la sección tipo de un depósito estratiforme o el área tipo de un cuerpo

no estratiforme que sirve como patrón para definir y reconocer una unidad geológica. Los límites superior e inferior de un estratotipo de unidad son puntos designados en una secuencia o localidad específica que sirven como estándares para definir y reconocer los límites de una unidad estratigráfica.

(b) **Estratotipo de límite.**— Un *estratotipo de límite* es la localidad tipo para el punto de referencia del límite de una unidad estratigráfica. No es necesario que ambos estratotipos de límite de una unidad se encuentren en la misma sección o región. Cada estratotipo de límite sirve como estándar para definir y reconocer la base de una unidad estratigráfica. La cima de una unidad puede definirse por el estratotipo de límite de la unidad estratigráfica superior siguiente.

(c) **Localidad tipo.**— Una *localidad tipo* es una localidad geográfica específica donde originalmente se definió y nombró el estratotipo de una unidad formal o el límite. Un área tipo es el territorio geográfico que incluye la localidad tipo. Antes de que se desarrollara el concepto de estratotipo, para muchas unidades geológicas actualmente bien establecidas, solo se designaban las localidades y las áreas tipo. Si bien los estratotipos son hoy obligatorios para definir las unidades estratiformes, resultan poco prácticos para definir extensas unidades de roca no estratiforme, cuyos diversos componentes principales pueden mostrarse mejor en varias localidades de referencia.

(d) **Estratotipo compuesto.**— Un *estratotipo compuesto* está constituido por varias secciones de referencia (que pueden incluir una sección tipo) necesarias para demostrar el alcance o la totalidad de una unidad estratigráfica.

(e) **Secciones de referencia.**— Las *secciones de referencia* pueden servir de estándares de valor incalculable al definir o redefinir unidades geológicas formales. Para aquellas unidades estratigráficas bien establecidas, para las que nunca se especificó la sección tipo, puede designarse una sección principal de referencia (lectoestratotipo de ISSC, 1976, p. 26; 1994, p. 28). También puede

designarse una sección principal de referencia (neoestratotipo de ISSC, 1976, p. 26, 1994, p. 28) para aquellas unidades o límites cuyos estratotipos hayan sido destruidos, cubiertos o que de alguna manera se hayan tornado inaccesibles. Secciones suplementarias de referencia a menudo se designan para ilustrar la diversidad o heterogeneidad de una unidad definida o de algún rasgo crítico que no sea evidente o que no esté expuesto en el estratotipo. Una vez que se haya designado una unidad o sección de un estratotipo de límite, esta nunca se abandona o cambia; sin embargo, si un estratotipo es inadecuado, puede complementarse mediante una sección principal de referencia o por diversas secciones de referencia, que pueden constituir un estratotipo compuesto.

(f) **Descripción de los estratotipos.**— Los estratotipos deben describirse tanto geográfica como geológicamente. Deben incluirse detalles geográficos suficientes para permitir que otros puedan encontrar el estratotipo en el campo; estos detalles pueden consistir en mapas y/o fotografías aéreas que muestren la localización y el acceso, así como coordenadas e indicaciones apropiadas. La información geológica deberá incluir el espesor, los criterios descriptivos apropiados que permitan reconocer la unidad y sus límites, y una explicación de la relación entre la unidad y otras unidades geológicas del área. Una sección cuidadosamente medida y descrita proporciona las mejores bases para definir las unidades estratiformes. Los perfiles gráficos, columnas estratigráficas, secciones estructurales y fotografías son de utilidad como complemento en una descripción; asimismo, es indispensable incluir un mapa geológico del área que contenga la localidad tipo.

Artículo 9.— **Descripción de la Unidad.** Para adquirir un estatus formal una unidad propuesta debe ser descrita y definida claramente, de tal forma que cualquier investigador subsecuente pueda reconocer la unidad de manera inequívoca. Dentro de los rasgos distintivos que caracterizan a una unidad pueden incluirse los siguientes: composición, textura, estructuras primarias, características estructurales, restos biológicos,

composición mineral aparente (*e.g.*, calcita *vs.* dolomita), geoquímica, propiedades geofísicas (incluyendo firma magnética), expresión geomórfica, discordancias o relaciones de corte, y edad. Aunque es necesario describir correctamente todos los rasgos distintivos pertinentes a la categoría de la unidad para poder caracterizarla, aquellos que no sean pertinentes (como la edad o génesis inferida de las unidades litoestratigráficas, o la litología en las unidades bioestratigráficas) no deben ser incluidos en la definición.

Artículo 10.— **Límites.** Los criterios especificados para reconocer los límites entre unidades geológicas colindantes son de primordial importancia porque proporcionan las bases para la reproducibilidad científica de resultados. Se requiere de mucho cuidado al definir los criterios apropiados para la categoría de la unidad que se está describiendo.

Observaciones. (a) **Límites entre unidades intergradacionales.**— Los contactos entre rocas cuya composición presente contrastes muy marcados constituyen límites apropiados para las unidades líticas, pero algunas rocas pasan gradualmente o están interdigitadas con otras de diferente litología. Es por ello que algunos límites son necesariamente arbitrarios, como en el caso de la cima del estrato superior de caliza en una secuencia de calizas y lutitas interestratificadas. Generalmente estos límites arbitrarios son diacrónicos.

(b) **Traslapes y hiatos.**— Los grupos internacionales de trabajo del IUGS y del IGCP, a los que se ha encomendado revisar las diferentes partes de la columna geológica, están estudiando el problema de los traslapes y los hiatos entre dos unidades cronoestratigráficas contiguas y desde hace tiempo establecidas. El procedimiento recomendado por la Sociedad Geológica de Londres (George *et al.*, 1969; Holland *et al.*, 1978), que consiste en definir solo los límites basales de las unidades cronoestratigráficas, ha sido ampliamente adoptado (*e.g.*, McLaren, 1977) para resolver este problema. Tales límites se definen por medio de un estratotipo de límite cuidadosamente seleccionado (sección tipo de un punto marcador o “clavo de oro”), el cual



se convierte en el estándar para la base de una unidad cronoestratigráfica. Para definir unidades cronoestratigráficas también se ha usado el concepto del estratotipo de límite mutuo (ISSC, 1976, p. 84-86), redesignado como estratotipo de límite inferior (ISSC, 1994, p. 90), con base en el supuesto del depósito continuo en secuencias seleccionadas.

Aunque las unidades cronoestratigráficas internacionales de series y jerarquías superiores están siendo redefinidas por los grupos de trabajo de IUGS y de IGCP, es posible que algunas series regionales sigan siendo necesarias. Se recomienda enfáticamente adoptar el concepto de estratotipo de límite basal.

Artículo 11.— **Antecedentes Históricos.** Al proponer un nuevo nombre debe incluirse la historia de la nomenclatura de las rocas asignadas a la unidad propuesta, con una descripción de cómo fueron tratadas anteriormente y por quiénes (referencias), así como asuntos tales como las prioridades, los posibles problemas de sinonimia y otras consideraciones pertinentes. Generalmente, las consideraciones sobre los antecedentes históricos de una unidad antigua proporcionan las bases para justificar la definición de una nueva.

Artículo 12.— **Dimensiones y Relaciones Regionales.** Debe darse una perspectiva de la magnitud de una unidad a partir de la información disponible sobre su extensión geográfica; las variaciones observadas en el espesor, la composición y la expresión geomórfica; las relaciones con otras clases de jerarquías de unidades estratigráficas; las correlaciones con otras secuencias cercanas y las bases para reconocer y extender la unidad más allá de la localidad tipo. Si la unidad solo se conoce en un área de extensión limitada, se recomienda designarla informalmente.

Artículo 13.— **Edad.** Para la mayoría de las unidades materiales geológicas formales, excepto para las cronoestratigráficas y las cronoestratigráficas de polaridad, las inferencias sobre la edad geológica no desempeñan un papel adecuado en su definición. Sin embargo,

tanto la edad como las bases para su asignación constituyen características importantes de la unidad, y donde sea posible, deben considerarse. En el caso de muchas unidades litodémicas, la edad del protolito debe diferenciarse de la del metamorfismo o de la deformación. Si la base para asignar una edad es débil, es necesario expresar la duda.

Observaciones. (a) **Fechaamiento.**— Al ordenamiento geocronológico del registro de las rocas, ya sea en cuanto a la tasa de decaimiento radiactivo o a otros procesos, se le llama generalmente “fechaamiento” (datación, según la terminología usada en Sudamérica). No se recomienda usar el término “fecha” para referirse a “edad isotópica”. De manera similar, hay que sustituir el término “edad absoluta” por “edad isotópica” para referirse a una edad que se haya determinado con base en relaciones isotópicas. Se recomienda el término más amplio de “edad numérica” para todas las edades que se han determinado a partir de las relaciones isotópicas, huellas de fisión y otros fenómenos cuantificables relacionados con la edad.

(b) **Calibración.**— El fechaamiento de los límites cronoestratigráficos en términos de edades numéricas es una forma especial de fechaamiento para la que debe usarse la palabra “calibración”. La escala de tiempo geocronológico actualmente en uso ha sido desarrollada principalmente a partir de tal calibración de las secuencias cronoestratigráficas.

(c) **Convención y símbolos.** — La edad de una unidad estratigráfica o tiempo de un evento geológico se determinan generalmente mediante el fechaamiento numérico o refiriéndola a una escala de tiempo calibrada, y pueden expresarse en años antes del presente. La unidad de tiempo moderno actualmente reconocida en todo el mundo es el año. Los símbolos recomendados (pero no obligatorios) para tales edades son los múltiplos del SI (Sistema Internacional de Unidades) acompañados con la “a” para año: ka, Ma y Ga<sup>4</sup> para kilo-años (10<sup>3</sup> años), Mega-años (10<sup>6</sup>

4 Nótese que por convención del SI, las letras iniciales de Mega- y Giga- son mayúsculas, mientras que kilo- se escribe con minúscula inicial.

años) y Giga-años ( $10^9$  años), respectivamente. El uso de estos términos después del valor de la edad sigue la convención establecida en el campo del fechamiento por C-14. El “presente” se refiere a 1950 DC y se omiten los calificativos como “hace” o “antes del presente” después del valor porque la medida de la duración del presente al pasado se encuentra implícita en la designación. En contraste, la duración de un intervalo de tiempo geológico remoto, como un número de años, no debe expresarse mediante los mismos símbolos. Las abreviaturas para los números de años, sin referencias al presente, son informales (*e.g.*, a para años; ma, m.a. para millones de años, y así según se prefiera). Actualmente, por ejemplo, los límites de la Época Cretácica Tardía (2021) se calibran en 66.0 Ma y 100.5 Ma, pero el intervalo de tiempo que esta época representa es de 34.5 m.a.

(d) **Expresión de la “edad” de las unidades litodémicas.** — Los adjetivos “temprano”, “medio” y “tardío” deben usarse con el término geocronológico apropiado para designar la edad de las unidades litodémicas. Por ejemplo, para referirse a un granito fechado isotópicamente en 410 Ma, debe usarse el término geocronológico “granito del Devónico Temprano” en lugar del término cronoestratigráfico “granito del Devónico Inferior” o la designación más incómoda “granito de edad Devónico Temprano”.

Artículo 14.— **Correlación.** La información en espacio y tiempo sobre las contrapartes más allá del área tipo de una unidad recientemente definida proporciona al lector una mayor perspectiva. Al exponer los criterios empleados para correlacionar una unidad con aquéllas que se encuentran en otras áreas, debe distinguirse claramente entre datos e inferencias.

Artículo 15.— **Génesis.** Para definir y clasificar las unidades geológicas y para expresar sus relaciones espaciales y temporales se usan datos objetivos. Aunque muchas de las categorías que se definen en este Código (*e.g.*, grupo litoestratigráfico, ensamble plutónico) tienen connotaciones genéticas, las inferencias sobre la historia geológica o de ambientes específicos de formación pueden

no tener cabida en la definición de una unidad. Sin embargo, tanto las observaciones como las inferencias que se refieran a la génesis resultan de gran interés para los lectores y deben discutirse.

Artículo 16.— **Unidades de Subsuelo y Submarinas.** Los procedimientos anteriores para establecer unidades geológicas formales también se aplican a las unidades de subsuelo y costa afuera o submarinas. Se requieren descripciones litológicas y paleontológicas completas del registro de las muestras o núcleos, en forma escrita o gráfica, o ambas. Los límites de la unidad y las divisiones, si las hubiera, deben indicarse claramente con sus profundidades, a partir de un punto de referencia establecido.

Observaciones. (a) **Nombramiento de las unidades de subsuelo.**— Una unidad de subsuelo puede nombrarse por el pozo (Formación Eagle Mills), por el campo petrolífero (Caliza Smackover) o por la mina, los cuales se pretende sirvan como el estratotipo, o por el rasgo geográfico más cercano. El pozo o mina debe estar ubicado de forma precisa, tanto en un mapa como por sus coordenadas geográficas exactas, y plenamente identificado (operador o compañía, granja o concesión, fecha de perforación o minado, elevación, profundidad total, etc.).

(b) **Recomendaciones adicionales.**— La inclusión de registros geofísicos apropiados de los sondeos es altamente recomendable. Además, las muestras de fósiles, de roca, de núcleos y todos los materiales pertinentes deben almacenarse en depósitos federales, estatales, provinciales, universitarios o museos y encontrarse disponibles para ser examinados. Para las unidades de costa afuera o submarinas (Formación Clipperton de Tracey *et al.*, 1971, p. 22; Sal Argo de McIver, 1972, p. 57), se deberá agregar el nombre del proyecto y de la embarcación, la profundidad del fondo marino y los datos pertinentes del muestreo regional y geofísico.

(c) **Unidades sismoestratigráficas.**— Actualmente los métodos de alta resolución sísmica permiten delinear la geometría y continuidad de los estratos, con un nivel de confianza

nunca antes alcanzado. En consecuencia, las investigaciones sísmicas se han convertido en el principal complemento de las perforaciones en la exploración del subsuelo. Pero como el método solo identifica los tipos de rocas por inferencia y sin precisión, no resulta apropiado formalizar unidades que solo se conozcan a través de perfiles sísmicos. Una vez que se haya calibrado la estratigrafía por medio de la perforación, el método sísmico puede proporcionar correlaciones objetivas de pozo a pozo.

### REVISIÓN Y ABANDONO DE LAS UNIDADES FORMALES

Artículo 17.— **Requisitos para realizar cambios importantes.** Las unidades formalmente definidas y nombradas pueden redefinirse, revisarse o abandonarse, pero la revisión y el abandono necesitan tanta justificación como el establecimiento de una nueva unidad.

Observación. (a) **Diferencia entre redefinición y revisión.**— Redefinir una unidad implica un cambio en el enfoque o énfasis de su contenido, sin cambiar sus límites y rango, y difiere solo ligeramente de la redescipción. Ni la redefinición ni la redescipción son consideradas revisiones. Una redescipción corrige una descripción inadecuada o inexacta, mientras que una redefinición puede cambiar una designación descriptiva (por ejemplo, litológica). La revisión implica cambios menores en la definición de uno o de ambos límites de una unidad o en el rango de esta (generalmente, elevación a un rango superior). Corregir la identificación errónea de una unidad fuera de su área tipo no es redefinición ni revisión.

Artículo 18.— **Redefinición.** Corregir o cambiar el término descriptivo aplicado a una unidad estratigráfica o litodémica es una redefinición y no necesita nuevo término geográfico.

Observaciones. (a) **Cambio en la designación lítica.**— La prioridad no implica un obstáculo para una designación lítica más exacta si la designación original no se puede aplicar en todas partes; por ejemplo, la Creta Niobrara cambia gradualmente hacia el oeste a una unidad donde predomina

la lutita y para ella, la designación de “Lutita Niobrara” o “Formación” resulta más apropiada. Se ha encontrado que muchas formaciones carbonatadas, originalmente designadas como “caliza” o “dolomía”, son geográficamente inconsistentes con el tipo de roca que allí prevalece. El término lítico apropiado o “formación” es de nuevo preferible para esas unidades.

(b) **Designación lítica original inapropiada.**— El reestudio de algunas unidades litoestratigráficas establecidas desde hace mucho tiempo ha puesto de manifiesto que la designación lítica original resulta incorrecta de acuerdo a los criterios modernos; por ejemplo, algunas “lutitas” tienen la composición química y mineralógica de una caliza y algunas rocas descritas como lavas félsicas ahora se consideran tobas soldadas o ignimbritas. Este nuevo conocimiento se manifiesta mediante el cambio en la designación lítica de la unidad, mientras que se conserva el término geográfico original. De manera similar, cambios en la clasificación de las rocas ígneas llevaron a reconocer que las rocas originalmente descritas como cuarzo monzonita ahora se llaman más adecuadamente granito. Tales designaciones líticas podrán modernizarse cuando la nueva clasificación sea ampliamente adoptada. En el caso de que cuerpos heterogéneos de roca plutónica hayan sido erróneamente identificados con un solo término composicional, tal como “gabro”, puede convenir adoptar un término neutro, como sería “intrusión” o “plutón”.

Artículo 19.— **Revisión.** La revisión implica cambios menores en la definición de uno o de ambos límites de una unidad o en el rango de esta. Observaciones. (a) **Cambio de límite.**— La revisión se justifica si un cambio mínimo en el límite hace a la unidad más útil y natural. Si solo se modifica una pequeña parte del contenido de una unidad previamente establecida, puede conservarse el nombre original.

(b) **Cambio de rango.**— Para cambiar el rango de una unidad estratigráfica o de tiempo no hace falta redefinir sus límites ni cambiar la parte geográfica del nombre. Un miembro puede

transformarse en una formación o viceversa, una formación en grupo o viceversa, y un litodema en ensamble o viceversa.

(c) **Ejemplos de cambios de un área a otra.**— A la Lutita Conasauga se le reconoce como formación en Georgia y como grupo en el oriente de Tennessee; la Formación Osgood, la Caliza Laurel y la Lutita Waldron en Indiana se tratan como miembros de la Formación Wayne en una parte de Tennessee; la Arenisca Virgelle es una formación en el occidente de Montana y un miembro de la Arenisca Eagle en Montana central; la Lutita Skull Creek y la Arenisca Newcastle de Dakota del Norte son miembros de la Formación Ashville en Manitoba.

(d) **Ejemplo de cambio en una sola área.**— Se puede cambiar el rango de una unidad sin cambiar su contenido. Por ejemplo, la Caliza Madison de los primeros trabajos en Montana se convirtió más tarde en el Grupo Madison, que contiene varias formaciones.

(e) **Retención de la sección tipo.**— Al cambiar el rango de una unidad geológica, se conserva la sección o localidad tipo original para el nuevo rango de la unidad (ver Artículo 22c).

(f) **Diferente nombre geográfico para una unidad y sus partes.**— Cuando se cambia el rango de una unidad, no se puede aplicar el mismo nombre a la unidad como a un todo y a una parte de esta. Por ejemplo, el Grupo Astoria no debe contener una Arenisca Astoria, ni la Formación Washington un Miembro Arenisca Washington.

(g) **Restricción no deseada.**— Cuando se divide una unidad en dos o más del mismo rango que la original, no puede usarse el nombre original para ninguna de las divisiones. El nombre anterior para una de las unidades implica excluir ese nombre para un término de rango superior. Aún más, para poder entender a un autor, el lector tendrá que conocer tanto la modificación como la fecha en que fue realizada y también si el autor sigue el uso original o el modificado. Por estas razones, la práctica normal consiste en elevar el rango de una unidad establecida cuando dentro de esta se reconocen y cartografían unidades del mismo rango.

Artículo 20.— **Abandono.** Una unidad estratigráfica, litodémica o temporal, obsoleta o definida de manera inapropiada, puede abandonarse formalmente si (a) se presenta justificación suficiente que demuestre preocupación por la estabilidad de la nomenclatura, y (b) se hacen recomendaciones para la clasificación y la nomenclatura que se usará en su lugar.

Observaciones. (a) **Razones para el abandono.**— Puede abandonarse una unidad formalmente definida si se demuestra sinonimia u homonimia, asignación a una categoría no adecuada (por ejemplo, una unidad litoestratigráfica definida en sentido cronoestratigráfico), u otras violaciones directas de un código estratigráfico o de los procedimientos prevalecientes en el momento en que fue originalmente definida. La falta de uso, de necesidad o de propósito útil de una unidad, puede ser la base para el abandono, así como el uso equívoco y generalizado de formas que lleven a confusión. También puede abandonarse una unidad si no es práctica, reconocible o cartografiable en otros lugares.

(b) **Nombres abandonados.**— El nombre de una unidad litoestratigráfica o litodémica, una vez aplicado y posteriormente abandonado, queda disponible para alguna otra unidad, solo en el caso de haber sido introducido de manera casual, de haberse publicado solo una vez en el transcurso de las últimas décadas, de no ser de uso corriente y si su reintroducción no da lugar a confusiones. Como parte de la designación debe explicarse la historia del nombre y su nuevo uso.

(c) **Nombres obsoletos.**— Los autores pueden dirigirse a los registros nacionales o provinciales de nombres estratigráficos para determinar si un nombre es obsoleto (ver Artículo 7b).

(d) **Referencia a nombres abandonados.**— Cuando resulte útil referirse a un nombre formal obsoleto o abandonado, es necesario aclarar su estado mediante algún término como “abandonado” u “obsoleto” y por el uso de alguna frase como “Arenisca La Plata de Cross (1898)”

(También se usa la misma frase para indicar que el organismo correspondiente todavía no ha adoptado el uso de una unidad nombrada).

(e) **Re-adopción.**— Un nombre que fue abandonado por razones que parecían válidas en su tiempo, pero que después resultaron equivocadas, puede ser readoptado. Ejemplo: la Formación Washakie definida en 1869, fue abandonada en 1918 y readoptada en 1973.

## ENMIENDAS AL CÓDIGO

Artículo 21.— **Procedimiento para realizar enmiendas.** En cualquier momento, cualquier geocientífico puede proponer por escrito a la Comisión cambios o adiciones al Código. Si por mayoría de votos la Comisión decide considerarlos, podrían adoptarse por el voto de las dos terceras partes de la Comisión durante una reunión anual, no menos de un año después de la publicación de la propuesta.

## UNIDADES FORMALES QUE SE DISTINGUEN POR EL CONTENIDO, PROPIEDADES O LÍMITES FÍSICOS

### UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS

#### Naturaleza y Límites

Artículo 22.— **Naturaleza de las Unidades Litoestratigráficas.** Una *unidad litoestratigráfica* es un cuerpo definido de estratos sedimentarios, ígneos extrusivos, metasedimentarios o metavolcánicos, que se distingue y delimita por sus características líticas y su posición estratigráfica. Por lo general, una unidad litoestratigráfica se apega a la Ley de la Superposición, es estratificada y de forma tabular.

Observaciones. (a) **Unidades básicas.**— Las unidades litoestratigráficas son las unidades básicas del trabajo geológico general y sirven como base para delinear los estratos, la estructura local y regional, los recursos económicos, así como la historia geológica en regiones de rocas estratificadas. Se reconocen y definen por las características observables de las rocas; los límites pueden

ubicarse en contactos claramente distinguibles o pueden señalarse arbitrariamente en una zona de gradación. La litificación o cementación no es una propiedad necesaria; la arcilla, la grava, el till y otros depósitos no consolidados pueden constituir unidades litoestratigráficas válidas.

(b) **Sección tipo y localidad tipo.**— De ser posible, la definición de una unidad litoestratigráfica debe basarse en un estratotipo formado por rocas con fácil acceso al lugar donde se encuentran, *e.g.*, afloramientos, excavaciones y minas, o por rocas a las que solo se puede tener acceso mediante muestreos remotos, como en el caso de núcleos de sondeos y afloramientos subacuáticos. Aun cuando se usen los métodos remotos, las definiciones se basarán en los criterios líticos y no en las características geofísicas de la roca o en la edad implícita de su contenido fósil. Las definiciones deben basarse en las descripciones del material real de las rocas. Debe demostrarse la validez regional para cada una de estas unidades. En las regiones donde la estratigrafía ha sido establecida por medio de estudios de los afloramientos, solo se justifica nombrar nuevas unidades de subsuelo donde la sección de subsuelo difiera materialmente de la sección de superficie, o donde haya duda de equivalencia entre una unidad de subsuelo y una de superficie. Debe propiciarse el establecimiento de secciones de referencia de subsuelo para unidades originalmente definidas en afloramientos.

(c) **La sección tipo nunca cambia.**— La definición y el nombre de una unidad litoestratigráfica se establecen en una sección tipo (o localidad), y esta, una vez especificada, no debe cambiarse. Si la sección tipo fuese designada o delimitada de manera incompleta, podría ser redefinida posteriormente. Si el estratotipo original designado está incompleto, pobremente expuesto, estructuralmente complicado, o no es representativo de la unidad, la sección de referencia principal o las diversas secciones de referencia pueden ser designadas para suplementar, pero no para reemplazar, la sección tipo (Artículo 8e).

(d) **Autonomía con respecto a la historia geológica inferida.**— La historia geológica, el ambiente de depósito inferido y la secuencia biológica no tienen cabida en la definición de una unidad litoestratigráfica, la cual debe estar basada en la composición y en otras características líticas; sin embargo, las consideraciones bien documentadas sobre historia geológica pueden influir adecuadamente en la elección de los límites verticales y laterales de una nueva unidad. Al hacer los mapas geológicos los fósiles pueden resultar valiosos para diferenciar dos unidades litoestratigráficas no contiguas, pero de composición lítica similar. El contenido fósil de una unidad litoestratigráfica constituye una característica lítica legítima, por ejemplo, una arenisca rica en ostras, una coquina, un arrecife coralino o una lutita con graptolitos. Más aún, es posible distinguir unidades similares como las lodolitas de la Formación Méndez y la Formación Velasco, por la granulometría de su contenido fósil (foraminíferos).

(e) **Autonomía con respecto a los conceptos de tiempo.**— Los límites de la mayoría de las unidades litoestratigráficas son independientes del tiempo, aunque algunos resulten aproximadamente sincrónicos. Aun cuando los intervalos de tiempo inferidos se hayan medido, no diferencian o determinan los límites de ninguna unidad litoestratigráfica. Algunos intervalos de tiempo relativamente cortos o largos pueden estar representados por una sola unidad. La acumulación de material asignado a una unidad en particular pudo haber comenzado o terminado antes en algunas localidades que en otras; además, la remoción del material de roca por erosión, ya sea dentro del intervalo de tiempo del depósito de la unidad o después, puede reducir el intervalo de tiempo representado localmente por la unidad. El cuerpo puede ser en algunos lugares mucho más joven que en otros. Por otra parte, debe evitarse en lo posible establecer unidades formales que incluyan discordancias regionales, conocidas e identificables. Aunque los conceptos de tiempo o edad no juegan un papel en la definición de las unidades litoestratigráficas ni en la determinación

de sus límites, la evidencia de la edad puede ser importante para conocer unidades litoestratigráficas similares que se encuentren en localidades muy alejadas de las secciones o áreas tipo.

(f) **Forma superficial.**— La morfología erosional o la forma superficial secundaria pueden constituir un factor para reconocer una unidad litoestratigráfica, pero en realidad, debe jugar un papel de importancia menor en la definición de estas unidades. Como la forma superficial de las unidades litoestratigráficas constituye un medio auxiliar importante en la cartografía, se recomienda, siempre y cuando otros factores no lo impidan, definir los límites litoestratigráficos de manera tal que coincidan con los cambios líticos que se reflejen en la topografía.

(g) **Unidades económicamente explotables.**— Los acuíferos, las arenas petrolíferas, los mantos de carbón y las capas de canteras, en general, son unidades informales, aunque tengan nombre. Sin embargo, tales unidades pueden reconocerse formalmente como estratos, miembros o formaciones, porque son importantes para elucidar la estratigrafía regional.

(h) **Unidades definidas por medio de instrumentos.**— En las investigaciones de subsuelo, se pueden reconocer ampliamente algunos cuerpos de roca y sus límites, por medio de registros geofísicos efectuados en sondeos que muestren su resistividad eléctrica, radiactividad, densidad u otras propiedades físicas. Estos cuerpos y sus límites pueden o no corresponder a unidades litoestratigráficas formales y a sus límites. Cuando no existan consideraciones en contra, los límites de las unidades de subsuelo deben definirse de tal manera que correspondan con los marcadores geofísicos útiles; sin embargo, las unidades que se definan exclusivamente por las propiedades físicas registradas con medios remotos están completamente fuera de la jerarquía de las unidades litoestratigráficas formales, por lo que se les considera informales, aunque resulten muy útiles para el análisis estratigráfico.

(i) **Zona.**— El término “zona” es informal cuando se aplica a la designación de unidades

litoestratigráficas. Ejemplos: “zona productora”, “zona mineralizada”, “zona metamórfica” y “zona de minerales pesados”. Una zona puede incluir la totalidad o partes de un estrato, un miembro, una formación o incluso un grupo.

(j) **Ciclotemas.**— Las secuencias cíclicas o rítmicas de rocas sedimentarias, cuyas divisiones repetitivas se llaman ciclotemas, han sido reconocidas en cuencas sedimentarias de todo el mundo. Algunos ciclotemas fueron identificados con nombres geográficos, pero tales nombres se consideran informales. Debe existir una diferenciación muy clara entre la división de una columna estratigráfica en ciclotemas y su división en grupos, formaciones y miembros. Donde un ciclotema se identifique por un nombre geográfico, la palabra *ciclotema* debe formar parte del nombre, y el término geográfico no debe ser el mismo que el de alguna unidad formal que el ciclotema incluya.

(k) **Suelos y paleosuelos.**— Los *suelos* y *paleosuelos* son capas compuestas por los productos del intemperismo de rocas más antiguas *in situ* y pueden tener composición y edades diversas. Los suelos y los paleosuelos difieren en diversos aspectos de las unidades litoestratigráficas y no deben tratarse como tales (ver “Unidades Pedoestratigráficas”, Artículo 55 y siguientes).

(l) **Facies de depósito.**— Las *facies de depósito* son unidades informales, ya sean objetivas (conglomeráticas, de lutitas negras, graptolíticas) o genéticas y ambientales (de plataforma, turbidítica, fluvial), aun en el caso en que se hubiera usado un término geográfico, ejemplo, facies Lantz Mills. Los términos descriptivos transmiten más información que los geográficos, y por ello son preferibles.

Artículo 23.— **Límites.** Los límites de las unidades litoestratigráficas se ubican en lugares de cambio lítico. Los límites se ponen en contactos definidos o pueden fijarse arbitrariamente dentro de las zonas de gradación (Figura 2A). Tanto el límite vertical como el lateral se basan en los criterios líticos que proporcionan mayor unidad y utilidad práctica.

Observaciones. (a) **Límites en una secuencia gradacional vertical.**— Es preferible que

una unidad litoestratigráfica nombrada esté delimitada por una sola superficie inferior y por una sola superficie superior para que el nombre no se repita en una sucesión estratigráfica normal (ver Observación b). Donde una unidad de roca pasa verticalmente a otra mediante la intergradación o interdigitación de dos o más tipos de roca, a menos que los estratos graduales sean lo suficientemente gruesos para que ameriten la designación de una tercera unidad independiente, el límite será necesariamente arbitrario y deberá seleccionarse desde el punto de vista práctico (Figura 2B). Por ejemplo, donde una unidad de lutita sobreyace a una unidad de caliza y lutita interestratificada, el límite se coloca generalmente en la cima de la capa más alta de caliza que sea fácilmente identificable. Donde una unidad de arenisca pase por gradación hacia arriba a una lutita, el límite puede ser tan gradual que resulte difícil ubicarlo, incluso de manera arbitraria; lo ideal sería trazarlo en el nivel donde la roca esté formada por una mitad de cada componente. A causa del deslizamiento en los afloramientos y a los derrumbes en los sondeos, generalmente es mejor definir los límites arbitrarios por la ocurrencia más alta de un determinado tipo de roca que por la más baja.

(b) **Límites en cambios litológicos laterales.**— Donde una unidad cambia lateralmente mediante gradación o interdigitación a una clase de roca marcadamente diferente, esta debe proponerse como una nueva unidad. Un límite lateral arbitrario puede colocarse entre las dos unidades equivalentes. Si el área de intergradación o de interdigitación lateral es suficientemente extensa, el intervalo transicional de rocas interestratificadas puede constituir una tercera unidad independiente (Figura 2C). El nombre sin modificar de la formación no debe repetirse en una secuencia estratigráfica normal donde se cartografien lenguas (Artículo 25b) de manera separada, o donde se traten individualmente sin ser formalmente nombradas. Sin embargo, el nombre modificado puede repetirse en frases como “lengua inferior de la

Lutita Mancos” y “lengua superior de la Lutita Mancos”. Con objeto de mostrar en mapas y secciones el orden de la superposición, las lenguas no nombradas pueden distinguirse de manera informal (Figura 2D) por medio de un número, una letra, etc. Otra forma de tratar informalmente esas relaciones es mediante el reconocimiento de las facies de depósito (Artículo 22-l).

(c) **Uso de los estratos clave como límites.**— Los estratos clave (Artículo 27b) pueden usarse como límites de una unidad litoestratigráfica formal cuando las características líticas internas de la unidad permanezcan relativamente constantes. Aunque los estratos clave limítrofes puedan rastrearse más allá del área de litología diagnóstica general, no necesariamente se justifica extender geográficamente la unidad litoestratigráfica delimitada de esta forma. Donde la roca entre estratos clave se hace drásticamente diferente de aquella que aflora en la localidad tipo, habrá que emplear un nuevo nombre (Figura 2E), aun en el caso en que las capas clave sean continuas (Artículo 27b). Los estudios estratigráficos y sedimentológicos de las unidades estratigráficas (generalmente informales) limitadas por estratos clave, pueden ser muy informativos y de utilidad, especialmente en trabajos de subsuelo, donde es posible reconocer estratos clave por su comportamiento geofísico. Sin embargo, estas unidades son más una clase de unidad cronoestratigráfica que una unidad litoestratigráfica (Artículos 75, 75c), aunque otras son diacrónicas porque uno o ambos de sus estratos clave son también diacrónicos.

(d) **Discordancias como límites.**— Las discordancias, donde se puedan reconocer objetivamente con base en criterios líticos, constituyen límites ideales para unidades litoestratigráficas. No obstante, una sucesión de rocas similares puede inclusive oscurecer una discordancia, de tal forma que la separación en dos unidades pueda ser deseable pero poco práctica. Si no existe una distinción lítica adecuada que permita definir un límite bien

reconocible, solo debe reconocerse una única unidad, incluso si esta incluye rocas depositadas en diferentes épocas, periodos o eras.

(e) **Correspondencia con las unidades genéticas.**— Los límites de las unidades litoestratigráficas deben seleccionarse con base en los cambios líticos y, donde sea posible, en correspondencia con los límites de unidades genéticas, de tal forma que los subsecuentes estudios sobre la génesis no tengan que tratar con unidades que traspasen límites formales.

### Rangos de las Unidades Litoestratigráficas

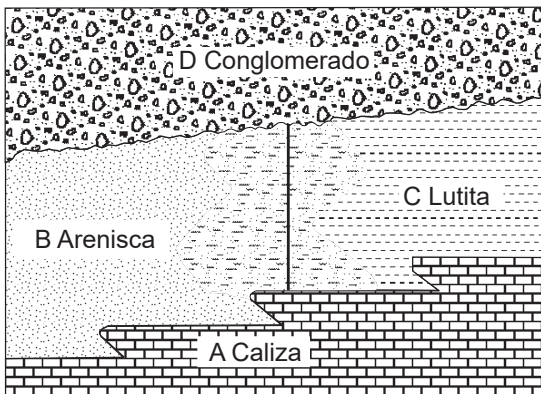
Artículo 24.— **Formación.** La formación es la unidad fundamental en la clasificación litoestratigráfica. Una *formación* es un cuerpo de roca que se identifica por sus características líticas y por su posición estratigráfica; predominantemente, aunque no necesariamente, es tabular y puede cartografiarse en la superficie de la Tierra o rastrearse en el subsuelo.

Observaciones. (a) **Unidad fundamental.**— Las formaciones son las unidades litoestratigráficas básicas que se emplean para describir e interpretar la geología de una región. Normalmente, los límites de una formación son aquellas superficies de cambio lítico que le otorgan la máxima unidad práctica de constitución. Una formación puede representar un intervalo de tiempo largo o corto, puede estar constituida por material de una o varias fuentes y puede incluir interrupciones en su depósito (ver Artículo 23d).

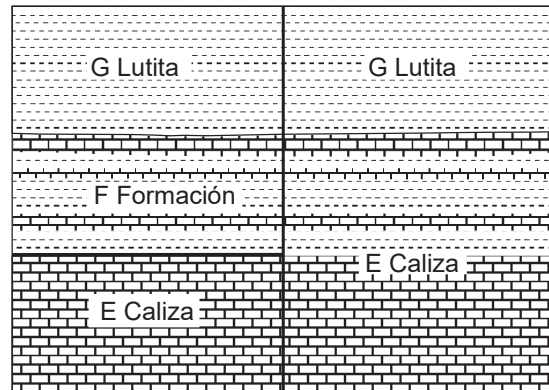
(b) **Contenido.**— Una formación debe poseer cierto grado de homogeneidad lítica interna o de rasgos líticos distintivos. Entre sus límites superior e inferior puede contener (i) roca de un solo tipo lítico; (ii) repeticiones de dos o más tipos líticos; o (iii) una constitución lítica extremadamente heterogénea, que pueda por sí misma constituir una forma de unidad, si se le compara con las unidades litológicas adyacentes.

(c) **Características líticas.**— Las características líticas distintivas incluyen la composición

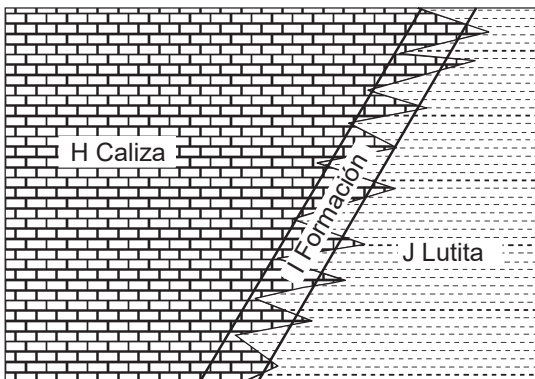




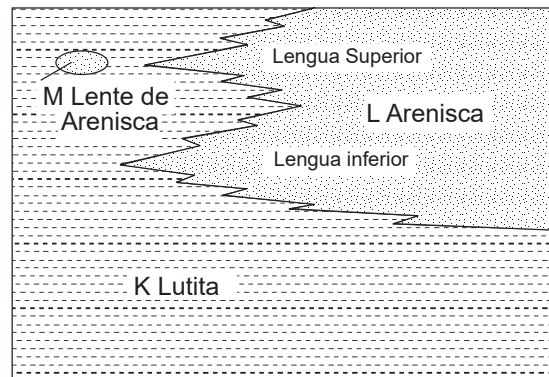
A.- Límites en contactos litológicos bruscos y en secuencia lateralmente gradada



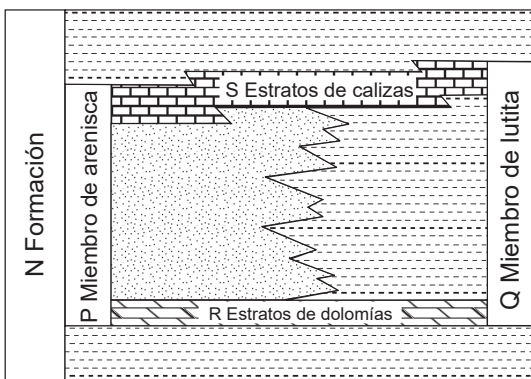
B.- Límites alternativos en una secuencia verticalmente gradada o interestratificada



C.- Límites posibles para una secuencia lateralmente interdigitada



D.- Posible clasificación de las partes de una secuencia interdigitada



E.- Los estratos guía, que aquí se designan como Estratos de dolomías R y Estratos de calizas S, se usan como límites para distinguir al Miembro de lutita Q de las otras partes de la Formación N. Un cambio lateral en la composición entre los estratos guía requiere que otro nombre, Miembro de arenisca P, sea aplicado. Los estratos guía son parte de cada miembro.

EXPLICACIÓN






	Conglomerado
	Arenisca
	Limolita
	Lodolita, Lutita
	Caliza
	Dolomía

Figura 2 Ejemplos gráficos de límites litoestratigráficos y su clasificación.

química y mineralógica, textura, y rasgos suplementarios como color, estructuras sedimentarias primarias o volcánicas, fósiles (considerados como partículas formadoras de roca), o algún otro contenido orgánico (carbón, lutita bituminosa). Una unidad que se distingue únicamente por la taxonomía de sus fósiles no es litoestratigráfica, sino bioestratigráfica (Artículo 49). El tipo de roca puede estar representado de manera clara por sus propiedades eléctricas, radiactivas, sísmicas u otras (Artículo 22h), pero estas propiedades, por sí mismas, no describen adecuadamente el carácter lítico de la unidad.

(d) **Cartografiabilidad y espesor.**— La propuesta de una nueva formación debe basarse en su cartografiabilidad comprobada. Generalmente, las formaciones bien establecidas pueden dividirse en varias unidades litoestratigráficas ampliamente reconocibles; donde el reconocimiento formal de las unidades más pequeñas resulte útil, pueden establecerse como miembros y estratos, en cuyo caso el requisito de cartografiabilidad no es obligatorio. Una unidad formalmente reconocida en un área como formación puede tratarse en otro lugar como grupo o miembro de otra formación, sin necesidad de cambiar su nombre. Ejemplo: La Niobrara está cartografiada en diferentes lugares como un miembro de la Lutita Mancos, de la Lutita Cody o de la Lutita Colorado, y también como la Formación Niobrara, la Caliza Niobrara o la Lutita Niobrara.

El espesor no constituye un parámetro determinante para subdividir una sucesión de roca en formaciones; el espesor de una formación puede variar desde casi cero en su límite de depósito o de erosión, hasta miles de metros en cualquier otro sitio. Ninguna formación se considera válida si no puede ser cartografiada a la escala de los mapas geológicos que se estén levantando en la región al momento de la propuesta. Aunque se justifique la representación de una formación por medio de una línea rotulada en un mapa o sección, no se recomienda la proliferación de unidades excepcionalmente delgadas. Los métodos para cartografiar en el

subsuelo permiten delinear unidades mucho más delgadas que las que usualmente se aplican en estudios de superficie; antes de formalizar estas unidades tan delgadas, es necesario considerar el efecto que producirían en posteriores estudios de subsuelo y de superficie.

(e) **Arrecifes orgánicos y bancos carbonatados.**— Los arrecifes orgánicos y los bancos carbonatados (montículos) se pueden distinguir formalmente, si se desea, como formaciones diferentes de los equivalentes temporales más delgados que los rodean. En cuanto a los requisitos para formalizarlos, ver el Artículo 30f.

(f) **Rocas volcánicas y sedimentarias interstratificadas.**— Las rocas sedimentarias y volcánicas interstratificadas se pueden agrupar dentro de una formación con un nombre que indique la litología predominante o distintiva, como en el Basalto Mindego.

(g) **Roca volcánica.**— Las secuencias cartografiables y reconocibles de roca volcánica estratificada deben tratarse como formaciones o unidades litoestratigráficas de mayor o menor rango. Un pequeño componente intrusivo de un conjunto volcánico predominantemente estratiforme se puede tratar informalmente.

(h) **Roca metamórfica.**— Las formaciones constituidas por rocas metamórficas de bajo grado (definidas a propósito como rocas en las cuales las estructuras primarias son claramente reconocibles) son, al igual que las formaciones sedimentarias, distinguibles principalmente por sus características líticas. Las facies minerales pueden cambiar de un lugar a otro, pero estas variaciones no requieren definir una nueva formación. Las rocas metamórficas de alto grado, cuya relación con las formaciones establecidas sea incierta, son consideradas como unidades litodémicas (ver Artículos 31 y siguientes). Artículo 25.— **Miembro.** Un *miembro* es la unidad litoestratigráfica de rango inmediatamente inferior al de formación y es siempre parte de una formación. Se reconoce como una entidad nombrada dentro de una formación porque posee características que la distinguen de las partes adyacentes de la formación. No es necesario

dividir una formación en miembros, a menos que tenga un propósito con fines prácticos. Algunas formaciones pueden estar totalmente divididas en miembros, otras pueden tener solo algunas partes designadas como miembros y otras, ninguno. Un miembro puede extenderse lateralmente de una formación a otra.

Observaciones. (a) **Cartografía de los miembros.**— Se establece un miembro cuando resulta conveniente para reconocer una determinada parte dentro de una formación heterogénea. Ya sea formal o informalmente designado, un miembro no es necesariamente cartografiable a la misma escala que una formación. Que todos los miembros de una formación sean cartografiables no significa que deban elevarse al rango de formación, ya que la proliferación de nombres de formaciones puede oscurecer más que clarificar las relaciones con otras áreas.

(b) **Lente y lengua.**— Un miembro geográficamente restringido que termina en todos sus lados dentro de una formación puede llamarse *lente*. A un miembro acuñante que se extiende más allá de una formación o que se acuña dentro de otra formación puede llamarse *lengua*.

(c) **Arrecifes orgánicos y bancos carbonatados.**— Los arrecifes orgánicos y los bancos carbonatados se pueden distinguir formalmente, si se desea, como miembros dentro de una formación. En cuanto a los requisitos para formalizarlos, ver el Artículo 30f.

(d) **División de los miembros.**— A la división formal o informalmente reconocida de un miembro compuesto por múltiples estratos se le llama submiembro. Miembros y submiembros pueden dividirse formal o informalmente en un estrato o estratos, con excepción de las rocas de flujos volcánicos, para las cuales la unidad formal más pequeña es el flujo. Los miembros pueden contener estratos o flujos, pero nunca pueden contener otros miembros. Estratos marcadores distintivos pueden ser reconocidos dentro de los miembros sin necesidad de subdividirlos en submiembros.

(e) **Miembros laterales equivalentes.** Aunque normalmente los miembros se encuentran

en secuencia vertical, las partes lateralmente equivalentes de una formación que difieran de manera reconocible también pueden considerarse como miembros.

Artículo 26.— **Submiembro.** Un submiembro es la unidad litoestratigráfica de rango inmediatamente inferior al miembro y es siempre parte de un miembro. Se reconoce como una entidad nombrada dentro de un miembro porque posee características que la distinguen de las partes adyacentes del miembro. No es necesario dividir un miembro en submiembros, a menos que el hacerlo tenga un propósito útil. Algunos miembros pueden estar totalmente divididos en submiembros, otros pueden tener solo algunas partes designadas como submiembros y otros, ninguno. Un submiembro puede extenderse lateralmente de un miembro a otro.

Observaciones. (a) **Cartografía de los submiembros.**— Se establece un submiembro cuando resulta conveniente para reconocer una determinada parte dentro de un miembro heterogéneo. Un submiembro no es necesariamente cartografiable a la misma escala requerida para una formación, ya sea que esté formal o informalmente designado. Aunque todos los submiembros de un miembro sean localmente cartografiables, esto no significa que deban elevarse al rango de miembro, ya que la proliferación de nombres de miembros puede oscurecer más que clarificar las relaciones con otras áreas.

(b) **División de los submiembros.**— A la división de un submiembro formal o informalmente reconocido se le llama estrato o estratos, exceptuando las rocas de flujos volcánicos, cuya unidad más pequeña es el flujo. Los submiembros pueden contener estratos o flujos, pero nunca pueden contener otros submiembros. No es necesario dividir un miembro en submiembros para poder dividirse en estratos o flujos.

(c) **Submiembros laterales equivalentes.** Aunque normalmente los submiembros se encuentran en secuencia vertical, las partes lateralmente equivalentes de un miembro que difieran de manera reconocible también pueden considerarse como submiembros.

Artículo 27.— **Estrato(s) y Flujo(s).** Un *estrato*, o conjunto de estratos, es la unidad litoestratigráfica formal más pequeña de las rocas sedimentarias. Un *flujo* es la unidad litoestratigráfica formal más pequeña para las rocas de flujos volcánicos. Un flujo es un discreto cuerpo de roca volcánica extrusiva que se distingue por su textura, composición, orden de superposición, paleomagnetismo u otros criterios objetivos. Es parte de un miembro y, por lo tanto, es equivalente en rango a un estrato o estratos dentro de la clasificación de rocas sedimentarias.

Observaciones. (a) **Limitaciones.**— Por lo general, la designación de un estrato, o un conjunto de estratos, como una unidad litoestratigráfica formal debe limitarse a determinados estratos distintivos cuyo reconocimiento resulte particularmente útil. Aunque comúnmente se da nombre a las capas de carbón, a las arenas petrolíferas y a otras capas de importancia económica, estas unidades y sus nombres por lo general no forman parte de la nomenclatura estratigráfica formal (Artículos 22g y 30g). La designación y el nombramiento de flujos como unidades estratigráficas formales debe limitarse a aquellos que son distintivos y generalizados. Muchos flujos son unidades informales.

(b) **Estratos índice o marcadores.**— Un *estrato índice* o marcador es una capa delgada de roca distintiva que está ampliamente distribuida. Tales capas pueden ser nombradas, pero generalmente se consideran unidades informales. Los estratos índice y flujos individuales pueden ser rastreados más allá de los límites laterales de una determinada unidad formal (Artículo 23c).

Artículo 28.— **Grupo.** El grupo es la unidad litoestratigráfica de rango inmediatamente superior al de formación. Un *grupo* puede estar completamente constituido por formaciones nombradas. Sin embargo, no necesita estar compuesto en su totalidad por formaciones nombradas.

Observaciones. (a) **Uso y contenido.**— Los grupos se definen para expresar las relaciones naturales de formaciones asociadas. Son útiles en los mapas a pequeña escala y en los análisis

estratigráficos regionales. En algunos trabajos de reconocimiento el término “grupo” se aplica a unidades litoestratigráficas que aparentemente son divisibles en formaciones, pero que aún no han sido divididas. En estos casos, una o todas las divisiones prácticas del grupo pueden subsecuentemente erigirse en formaciones.

(b) **Cambio en las formaciones componentes.**— Las formaciones que componen un grupo no son necesariamente las mismas en todos los sitios. Por ejemplo, el Grupo Rundle se extiende ampliamente en el oeste de Canadá y sufre diversos cambios en su contenido formacional. En el suroeste de Alberta, en las estribaciones de la cordillera, comprende las formaciones Livingstone, Mount Head y Etherington, mientras que en las zonas de pie de montaña y en el subsuelo de las planicies circundantes, comprende las formaciones Pekisko, Shunda, Turner Valley y Mount Head. Sin embargo, una formación y sus partes no pueden asignarse a dos grupos verticales adyacentes.

(c) **Cambio de rango.**— El acuñamiento de una formación o formaciones componentes puede justificar que el grupo se reduzca al rango de formación, conservando el mismo nombre. Cuando un grupo se extiende lateralmente más allá de donde está dividido en formaciones, en efecto se convierte en una formación, aunque se siga llamando grupo. Cuando una formación previamente establecida se divide en dos o más unidades componentes a las que se les asignó el rango formal de formación, la antigua formación con su antiguo nombre geográfico debe elevarse al rango de grupo. Conviene elevar el rango de la unidad antes que restringir el viejo nombre a una parte de su anterior contenido, porque un cambio en el rango no altera el sentido de una unidad bien establecida (Artículos 19b, 19g).

Artículo 29.— **Supergrupo.** Un *supergrupo* es una asociación formal de grupos relacionados o superpuestos, o de grupos y formaciones. Estas unidades han probado su utilidad en síntesis regionales y locales. Los supergrupos deben nombrarse únicamente donde su reconocimiento tenga un propósito claro.

Observación. (a) **Uso incorrecto del término “serie” en lugar de grupo o supergrupo.**— Aunque “serie” es un término general útil, se aplica formalmente solo a una unidad cronoestratigráfica y no debe usarse para una unidad litoestratigráfica. Tampoco se emplea el término “serie” para describir una asociación de formaciones o una asociación de formaciones y grupos como se ha hecho hasta ahora, especialmente en los estudios del Precámbrico. Estas asociaciones son grupos o supergrupos.

### Nomenclatura Litoestratigráfica

Artículo 30.— **Carácter Compuesto.** El nombre formal de una unidad litoestratigráfica es compuesto. Consiste en un nombre geográfico combinado con un término lítico descriptivo o con el término correspondiente al rango, o ambos. Las letras iniciales de todas las palabras que constituyen los nombres de las unidades litoestratigráficas formales se escriben con mayúscula.

Observaciones. (a) **Omisión de una parte del nombre.**— Si la repetición frecuente se torna incómoda, puede usarse solo el nombre geográfico, el término lítico o el término del rango, una vez que se haya empleado el nombre completo; tal es el caso de la Caliza Burlington, que puede, por ejemplo, nombrarse posteriormente como “la Burlington”, “la caliza” o “la formación”.

(b) **Uso de términos líticos sencillos.**— La parte lítica del nombre debe indicar la litología predominante o diagnóstica, aun si se incluyen litologías subordinadas. Cuando se use un término lítico en el nombre de una unidad litoestratigráfica, se recomienda utilizar el término aceptable más sencillo (por ejemplo, caliza, arenisca, lutita, toba, cuarcita). Hay que evitar el uso de términos compuestos (por ejemplo, lutita arcillosa), así como términos poco comunes (calcirrudita, ortocuarcita). No deben usarse términos combinados como “arenisca y arcilla” para la parte lítica de los nombres de las unidades

litoestratigráficas, ni tampoco un adjetivo entre el término geográfico y el lítico como en “Lutita Negra Chattanooga” y “Formación Ferrífera Biwabik”.

(c) **Nombre de los grupos.**— El nombre de un grupo combina un nombre geográfico con el término “grupo” y no incluye designación lítica alguna; por ejemplo, Grupo San Rafael.

(d) **Nombre de las formaciones.**— El nombre de una formación se constituye de la palabra “formación” o su designación lítica, seguida de un nombre geográfico. Ejemplos: Arenisca Dakota, Riolita Mesa Mitchell, Formación Monmouth, Till Halton.

(e) **Nombre de los miembros y submiembros.**— Todos los nombres de miembros y submiembros incluyen un término geográfico y la palabra “miembro” o “submiembro”; si resulta útil, algunos tienen una designación lítica, por ejemplo, Miembro Arenisca Wedington de la Lutita Fayetteville. Son informales los miembros y submiembros que se designan exclusivamente por su carácter lítico (por ejemplo, miembro lutítico silíceo), por su posición (superior, inferior), o por una letra o número.

(f) **Nombre de los arrecifes.**— Los arrecifes orgánicos identificados como formaciones o miembros son unidades formales solo cuando su nombre combina un nombre geográfico con el término de rango apropiado; *e.g.*, Formación Leduc (que se aplica a los diversos arrecifes incluidos en la Formación Ireton), Miembro Arrecifal Rainbow.

(g) **Nombre de los estratos y flujos.**— Los nombres de los estratos y flujos combinan un término geográfico, un término lítico y el término “estrato” o “flujo”; por ejemplo: Estratos de Tobas Knee Hills, Estratos de Bentonita Ardmore y Flujos Variolíticos Negus.

(h) **Unidades informales.**— Cuando se aplican nombres geográficos a las unidades informales, como arenas petrolíferas, de carbón, zonas mineralizadas y miembros informales (ver Artículos 22g y 27a), el término de la unidad no debe escribirse con mayúscula. Un nombre no es necesariamente formal porque comience con

mayúscula, ni tampoco la falta de mayúsculas en un nombre lo convierte en informal. Los nombres geográficos deben combinarse con los términos “formación” o “grupo” solo en la nomenclatura formal.

(i) **Uso informal de nombres geográficos idénticos.**— El uso de nombres geográficos idénticos para diversas unidades menores en una secuencia vertical, se considera como nomenclatura informal (carbón inferior Mount Savage, arcilla refractaria Mount Savage, carbón superior Mount Savage, carbón delgado Mount Savage y arenisca Mount Savage). También se considera informal la aplicación de nombres geográficos idénticos a las diversas unidades litológicas que constituyen un ciclotema.

(j) **Roca metamórfica.**— La roca metamórfica que se reconoce como una secuencia estratificada normal, comúnmente rocas metavolcánicas o metasedimentarias, ambas de bajo grado, debe asignarse a grupos, formaciones o miembros nombrados como en el caso de la Riolita Deception, que es una formación del Grupo Ash Creek, o la Cuarcita Bonner, que es una formación del Grupo Missoula. Las rocas metamórficas de alto grado y las rocas metasomáticas se tratan como litodemas y ensambles (conjuntos, según la terminología usada en Sudamérica (ver Artículos 31, 33 y 35).

(k) **Uso incorrecto de un nombre bien conocido.**— Un nombre que sugiere alguna localidad, región o división política bien conocida, no debe aplicarse a una unidad que se desarrolle típicamente en otra localidad menos conocida con el mismo nombre. Por ejemplo, no se recomienda el nombre de “Formación Chicago” para una unidad de California.

## UNIDADES LITODÉMICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 31.— **Naturaleza de las Unidades Litodémicas.** Una *unidad litodémica*<sup>5</sup> es un cuerpo definido de rocas predominantemente

intrusivas, altamente deformadas y/o altamente metamorfoseadas, que se distingue y delimita por las características de la roca. En contraste con las unidades litoestratigráficas, una unidad litodémica generalmente no obedece la Ley de la Superposición. Sus contactos con otras unidades de roca pueden ser sedimentarios, extrusivos, intrusivos, tectónicos o metamórficos (Figura 3).

Observaciones. (a) **Reconocimiento y definición.**— Las unidades litodémicas se definen y reconocen por las características observables de las rocas. Son las unidades prácticas del trabajo geológico general en áreas cuyas rocas generalmente carecen de estratificación primaria; sirven como base para estudiar, describir y caracterizar la litología, la estructura local y regional, los recursos económicos y la historia geológica de dichas áreas.

(b) **Localidades tipo y de referencia.**— La definición de una unidad litodémica debe basarse en el mayor conocimiento posible sobre sus variaciones laterales y verticales y sus relaciones de contacto. Para propósitos de estabilidad en la nomenclatura, se debe designar una localidad tipo o, cuando sea apropiado, localidades de referencia.

(c) **Autonomía con respecto a la historia geológica inferida.**— Los conceptos que se basan en la historia geológica inferida no tienen papel alguno en la definición de una unidad litodémica. Sin embargo, si dos masas de roca son líticamente similares, pero presentan relaciones estructurales objetivas que excluyen la posibilidad de que sean, aun de forma muy amplia de la misma edad, deben asignarse a diferentes unidades litodémicas.

(d) **Uso de “zona”.**— Tal como se aplica a la designación de unidades litodémicas, el término “zona” es informal. Ejemplos: “zona mineralizada”, “zona de contacto” y “zona pegmatítica”.

Artículo 32.— **Límites.** Los límites de las unidades litodémicas se colocan en donde se presenta un cambio lítico. Pueden colocarse en contactos que se distinguen claramente o dentro de las zonas de gradación. Tanto los límites verticales

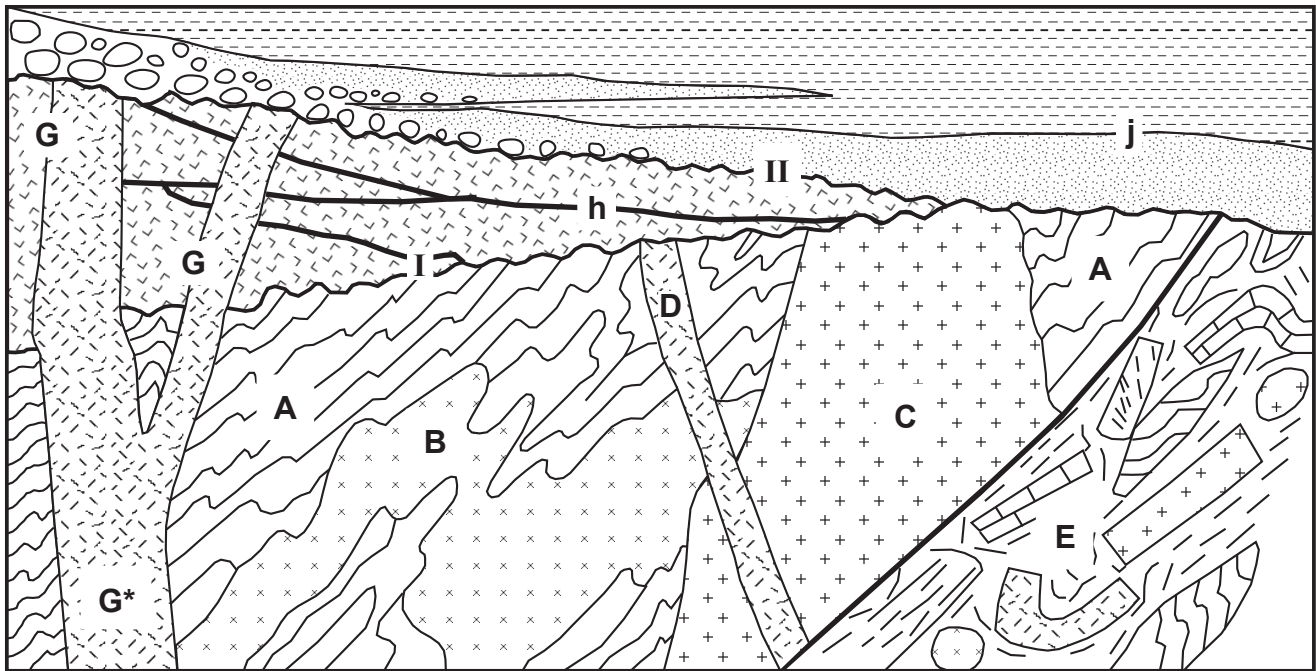
5 Del griego *demas*, -os: “cuerpo vivo, armazón”.

como los laterales se basan en los criterios líticos que proporcionen mayor coherencia y utilidad práctica. Los contactos con otras unidades litodémicas y litoestratigráficas pueden ser depositacionales, intrusivos, metamórficos o tectónicos.

Observación. (a) **Límites dentro de zonas gradacionales.**— Conviene proponer una nueva unidad en sitios donde una unidad litodémica cambie mediante gradación o interdigitación a una masa de roca con características marcadamente diferentes. Puede que sea necesario marcar un límite arbitrario dentro de la zona de gradación. Si el área de intergradación o de interdigitación es suficientemente extensa, las rocas de carácter mixto pueden constituir una tercera unidad.

### Rangos de las Unidades Litodémicas

Artículo 33.— **Litodema.** La unidad fundamental de la clasificación litodémica es el litodema. Un *litodema* es un cuerpo de roca intrusiva, pervasivamente deformada, o intensamente metamorfoseada, generalmente no tabular, que carece de estructuras primarias de depósito y que se caracteriza por su homogeneidad lítica. Este cuerpo es cartografiable en la superficie de la Tierra y rastreable en el subsuelo. Para propósitos cartográficos y jerárquicos, el litodema es comparable en rango con la formación (Tabla 2). Observaciones. (a) **Contenido.**— Un litodema debe poseer rasgos líticos distintivos y algún grado de homogeneidad lítica interna. Puede consistir



**Figura 3** Unidades Litodémicas (mayúsculas) y Litoestratigráficas (minúsculas). Un *litodema* de gneis (A) contiene una intrusión de diorita (B) que fue deformada con el gneis. A y B pueden ser tratadas juntas como un *complejo*. Un granito más joven (C) está cortado por un dique de sienita (D), el cual es a su vez cortado por la discordancia I. Todos estos elementos se encuentran en contacto de falla con un *complejo estructural* (E). El complejo volcánico (G) se formó sobre la discordancia I, y sus diques alimentadores cortan la discordancia. Los estratos volcánicos lateralmente equivalentes en sucesión ordenada y cartografiable (h) se tratan como unidades litoestratigráficas. Donde el gabro alimentador (G\*) del complejo volcánico se encuentra rodeado por gneis, se le diferencia fácilmente como un litodema independiente y se designa como *gabro* o *intrusión*. En la discordancia II, todas las unidades antes mencionadas se encuentran cubiertas por rocas sedimentarias (j), las cuales están divididas en formaciones y miembros.

en: (i) roca de un solo tipo; (ii) una mezcla de rocas de dos o más tipos; o (iii) tener una composición extremadamente heterogénea, que pueda por sí misma constituir una forma de unidad si se le compara con las masas de roca que la rodean (ver también “complejo”, Artículo 37).

(b) **Características líticas.**— Las características líticas distintivas pueden incluir mineralogía, rasgos texturales como tamaño del grano y rasgos estructurales como esquistosidad o estructura gnéissica. Una unidad que solo se distingue de las unidades vecinas por el análisis químico es informal.

(c) **Cartografiabilidad.**— Una característica básica del litodema es la de ser cartografiable en la superficie o en el subsuelo (ver Artículo 24d).

Artículo 34.— **División de los Litodemas.** Las unidades de rango inferior al litodema son informales.

Artículo 35.— **Ensamble** (= Conjunto). Un *ensamble* (ensamble metamórfico, ensamble intrusivo, ensamble plutónico) es la unidad litodémica de rango inmediatamente superior al litodema. Comprende dos o más litodemas asociados de la misma clase (*e.g.*, plutónico, metamórfico). Para propósitos cartográficos y jerárquicos, el ensamble es comparable en rango con el grupo (ver Tabla 2).

Observaciones. (a) **Propósito.**— Los ensambles se reconocen porque satisfacen el propósito de poder expresar las relaciones naturales de los litodemas asociados que tienen rasgos líticos significativos en común y por describir la geología cuando las escalas de compilación son tan pequeñas que no permiten delinear litodemas individuales. Idealmente, un ensamble se conforma totalmente por litodemas identificados con nombre, pero puede comprender tanto unidades con nombre como sin él.

(b) **Cambio en las unidades componentes.**— Las unidades con nombre y sin nombre que constituyen un ensamble pueden cambiar de un lugar a otro, siempre y cuando no violen el sentido original de las relaciones naturales y de los rasgos líticos comunes.

(c) **Cambio de rango.**— Cuando se traza lateralmente, un ensamble puede perder todas sus subdivisiones formalmente nombradas, pero permanecer como una entidad cartografiable y reconocible. En estas circunstancias, puede tratarse como un litodema y conservar su nombre. Por el contrario, cuando un litodema previamente establecido se divide en dos o más subdivisiones cartografiadas, es posible que convenga elevar su rango al de ensamble, reteniendo en el nombre el componente geográfico original. Para evitar confusiones, ninguna de las subdivisiones de la unidad original debe conservar el nombre que originalmente portaba dicha unidad (ver Artículo 19g).

Artículo 36.— **Superensamble** (= **Superconjunto**). Un *superensamble* es la unidad de rango inmediatamente superior al ensamble. Comprende dos o más ensambles o complejos que tienen un grado natural de relación entre sí, tanto en el sentido vertical como en el lateral. Para propósitos de cartografía y jerarquía, el superensamble es similar en rango al supergrupo.

Artículo 37.— **Complejo.** Puede llamarse *complejo* a un conjunto o mezcla de rocas de dos o más clases genéticas, *e.g.*, ígneas, sedimentarias o metamórficas, con o sin una estructura muy complicada. El término “complejo” toma el lugar del término lítico o de rango (por ejemplo, Complejo Boil Mountain, Complejo Franciscano) y, aunque no tenga rango asignado, comúnmente es comparable al ensamble o al superensamble y en consecuencia se nombra de la misma manera (Artículos 41, 42).

Observaciones. (a) **Uso de “complejo”.**— La identificación de un conjunto de rocas diversas como un complejo resulta útil cuando es impráctico cartografiar por separado a escalas ordinarias cada uno de los componentes líticos. Un “complejo” no tiene rango designado, pero comúnmente es comparable con el ensamble o el superensamble; por lo que se puede conservar el término si los mapas detallados subsecuentes distinguen alguno o todos los litodemas o las unidades litoestratigráficas que lo componen.



(b) **Complejo volcánico.**— Los sitios con actividad volcánica persistente comúnmente se caracterizan por presentar un conjunto variado de rocas volcánicas extrusivas, intrusiones relacionadas y sus productos de intemperismo. Un conjunto de este tipo puede ser designado como un *complejo volcánico*.

(c) **Complejo estructural.**— En algunos terrenos, los procesos tectónicos (*e.g.*, cizallamiento, fallamiento) han producido mezclas heterogéneas o cuerpos de roca disociados en los cuales algunos componentes individuales son demasiado pequeños para ser cartografiados. *Cuando no exista duda de que esta mezcla o disociación se debe a procesos tectónicos*, dicha mezcla puede ser designada como un complejo estructural, ya sea que esté constituida por dos o más clases de roca o solo por una. Una solución más sencilla para algunos fines cartográficos consiste en indicar deformación intensa mediante un patrón sobrepuesto de deformación adicional.

(d) **Complejo intrusivo.**— . Algunas áreas conformadas por rocas ígneas consisten en una mezcla de rocas intrusivas y/o extrusivas, compuestas a su vez por una variedad de tipos de rocas ígneas y/o formas intrusivas (*e.g.*, plutón, stock, dique) que son el resultado de múltiples y coetáneos eventos de emplazamiento. Cuando no haya duda de que la complejidad se debe a la presencia de múltiples cuerpos intrusivos y/o rocas extrusivas relacionadas, dicha mezcla puede designarse como un “complejo intrusivo”. Un “complejo intrusivo” se diferencia de un “complejo volcánico” en que este está compuesto en gran parte o en su totalidad de rocas intrusivas. El complejo intrusivo no tiene rango designado, pero si es útil, puede formar parte de unidades litodémicas jerarquizadas (*e.g.*, un complejo intrusivo) y al menos un litodema podría agruparse en un conjunto intrusivo.

(e) **Uso erróneo de “complejo”.**— Cuando el conjunto de roca que se va a unificar bajo un solo nombre formal consiste en diversos tipos de *una sola clase* de roca, como es el caso en muchos terrenos que presentan una variedad de rocas

ígneas intrusivas o metamórficas de alto grado, debe usarse el término “ensamble intrusivo”, “ensamble plutónico” o “ensamble metamórfico” en lugar del término no modificado “complejo”. Los términos *complejo estructural* y *complejo volcánico* son excepciones a esta regla (ver Observaciones b, c y d arriba).

Artículo 38.— **Uso Erróneo de “Serie” en lugar de Ensamble, Complejo o Superensamble.** El término “serie” se ha empleado para un conjunto de litodemas o para un conjunto de litodemas y ensambles, especialmente en estudios del Precámbrico. Actualmente esta práctica se considera incorrecta; estos conjuntos son ensambles, complejos o superensambles. El término “serie” también se ha aplicado a la secuencia de rocas que resulta de una sucesión de erupciones o intrusiones. En estos casos debe usarse un término diferente; “grupo” debe reemplazar a “serie” para las rocas volcánicas o metamórficas de bajo grado y “ensamble intrusivo” o “ensamble plutónico” debe reemplazar a “serie” para rocas intrusivas que tengan rango de grupo.

### Nomenclatura Litodémica

Artículo 39.— **Reglas Generales.** El nombre formal de una unidad litodémica es compuesto. Está formado por un nombre geográfico combinado con un término descriptivo o de rango apropiado. Los principios para la selección del término geográfico relativos a su conveniencia, disponibilidad, prioridad, etc., siguen los establecidos en el Artículo 7, donde también se especifican las reglas para el uso de las mayúsculas.

Artículo 40.— **Nombre de Litodemas.** El nombre de un litodema combina el término geográfico con un término lítico o descriptivo, *e.g.*, Granito Killarney, Plutón Adamant, Esquisto Manhattan, Intrusión Skaergaard, Gabro Duluth. El término *formación* no debe usarse en estos casos. Observaciones. (a) **Término lítico.**— El término lítico debe ser común y conocido, tal como esquisto, gneis, gabro. No deben emplearse términos especializados o de uso menos común,

tales como websterita y jacupirangita, ni términos compuestos tales como esquisto grafitico y augen gneis.

(b) **Rocas intrusivas y plutónicas.**— Debido a que muchos cuerpos de roca intrusiva varían en composición de un lugar a otro y son difíciles de caracterizar mediante un término lítico simple y, además, debido a que muchos cuerpos de roca plutónica no se consideran como intrusiones, se permite cierta libertad en la elección del término descriptivo o lítico. De esta manera, el término descriptivo debe ser preferentemente composicional (*e.g.*, gabro, granodiorita), pero puede, de ser necesario, denotar la forma (*e.g.*, dique, diquestrato), o bien ser neutral (*e.g.*, intrusión, plutón<sup>6</sup>). En cualquier caso, deben evitarse los términos composicionales especializados, así como aquellos que denotan forma y que también son de uso restringido, tales como bismalito y conolito. En la medida de lo posible, deben evitarse también los términos que impliquen génesis, ya que las interpretaciones genéticas pueden cambiar.

Artículo 41.— **Nombres de Ensamblados (= Conjuntos).** El nombre de un ensamble combina un término geográfico, el término “ensamble” y un adjetivo que denote el carácter fundamental del ensamble; por ejemplo, Ensamble Metamórfico Idaho Springs, Ensamble Intrusivo Tuolumne, Ensamble Plutónico Cassiar. El nombre geográfico de un ensamble puede no ser el mismo que el de un litodema que lo constituya (ver Artículo 19f). Sin embargo, los conjuntos intrusivos pueden compartir el mismo nombre geográfico si un litodema intrusivo es representativo del ensamble (*e.g.*, el Ensamble Plutónico Methuen puede incluir los granitos Methuen, Deloro, Abinger y Addington (Easton, 1992). Dado que el Granito Methuen, un litodema, es típico del ensamble, la duplicación de nombres es permisible).

Artículo 42.— **Nombres de Superensambles (= Superconjuntos).** El nombre de un superensamble combina el término geográfico con el término “superensamble”.

## UNIDADES MAGNETOESTRATIGRÁFICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 43.— **Naturaleza de las Unidades Magnetoestratigráficas.** Una *unidad magnetoestratigráfica* es un cuerpo de roca unificado por propiedades magnéticas remanentes específicas, que se diferencia de las unidades magnetoestratigráficas subyacentes y sobreyacentes por tener diferentes propiedades magnéticas.

Observaciones. (a) **Definición.**— La *magnetoestratigrafía* se define aquí como todos los aspectos de la estratigrafía que se basan en el magnetismo remanente (firmas paleomagnéticas). A partir del magnetismo remanente se pueden determinar o inferir cuatro fenómenos paleomagnéticos básicos: polaridad, posición del dipolo-campo-polo (que incluye deriva polar aparente), el componente no-dipolo (variación secular) y la intensidad de campo.

(b) **Contemporaneidad de la roca y del magnetismo remanente.**— Muchas firmas paleomagnéticas reflejan el magnetismo terrestre en el tiempo en el que se formó la roca. Sin embargo, algunas rocas han estado sujetas subsecuentemente a procesos físicos y/o químicos que alteraron sus propiedades magnéticas. Por ejemplo, un cuerpo de roca puede ser calentado por encima de la temperatura de bloqueo o punto Curie de uno o más minerales, o bien, un mineral ferromagnético puede producirse por alteración de baja temperatura mucho después de haberse formado la roca encajonante, adquiriendo así un componente de magnetismo remanente que refleja el campo magnético en el momento de su alteración y no el del tiempo de depósito o cristalización de la roca original.

(c) **Designación y alcance.**— El prefijo *magneto* se utiliza junto con un término apropiado para designar el aspecto del magnetismo remanente que se usa al definir una unidad. Los términos “magnetointensidad” o “variación magnetosecular” son ejemplos posibles. Este Código considera solo las inversiones de polaridad, las cuales ahora se reconocen ampliamente como una herramienta

6 Plutón – un cuerpo cartografiable de roca plutónica.

estratigráfica. Sin embargo, las trayectorias de *deriva polar aparente* ofrecen cada vez mayores posibilidades para hacer correlaciones entre las rocas del Precámbrico.

Artículo 44.— **Definición de Unidad de Magnetopolaridad.** Una *unidad de magnetopolaridad* es un cuerpo de roca unificado por su polaridad magnética remanente que se distingue de cuerpos de roca adyacente que tienen diferente polaridad.

Observaciones. (a) **Naturaleza.**— La magnetopolaridad es el registro que existe en las rocas de la historia de la polaridad del campo magnético-dipolo de la Tierra. Las frecuentes inversiones de la polaridad del campo magnético de la Tierra en el pasado proporcionan la base para la estratigrafía de magnetopolaridad.

(b) **Estratotipo.**— Es necesario designar un estratotipo para una unidad de magnetopolaridad y sus límites se definirán en términos de unidades litoestratigráficas y/o bioestratigráficas reconocibles dentro del mismo estratotipo. La definición formal de una unidad de magnetopolaridad debe cumplir con los requisitos específicos aplicables de los Artículos 3 al 16.

(c) **Autonomía con respecto a la historia inferida.**— La definición de una unidad de magnetopolaridad no requiere conocer el tiempo en el cual la unidad adquirió su magnetismo remanente; su magnetismo puede ser primario o secundario. Sin embargo, la polaridad actual de una unidad es una propiedad que puede ser indagada y confirmada por otros.

(d) **Relación con las unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas.**— Las unidades de magnetopolaridad se asemejan a las unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas en que se definen sobre la base de una propiedad objetiva reconocible, pero difieren fundamentalmente en que la mayoría de los límites de las unidades de magnetopolaridad no están pensados para ser transgresivos en el tiempo. Sus límites pueden coincidir con los de las unidades litoestratigráficas o bioestratigráficas, o ser paralelos, aunque desplazados de los límites de tales unidades, o también pueden estar cruzados por ellos.

(e) **Relación entre las unidades de magnetopolaridad y las unidades cronoestratigráficas.**—

Aunque las transiciones entre las inversiones de polaridad son de extensión global, una unidad de magnetopolaridad no contiene dentro de sí misma la evidencia de que la polaridad sea primaria, ni los criterios que permitan su reconocimiento inequívoco en los estratos correlacionables en otras áreas. Para la correlación y fechamiento de estas unidades se requieren otros criterios, tales como edad paleontológica o numérica. Aunque las inversiones de polaridad son útiles en el reconocimiento de las unidades cronoestratigráficas, la magnetopolaridad por sí sola es insuficiente para su definición.

Artículo 45.— **Límites.** Los límites inferior y superior de una unidad de magnetopolaridad se definen por los límites que marquen cambios de polaridad. Estos límites pueden representar tanto una discontinuidad depositacional como una transición en el campo magnético. Los límites son horizontes de inversión o zonas de transición de la polaridad, respectivamente.

Observación. (a) **Horizontes de polaridad inversa y zonas de transición.**— Un horizonte de polaridad inversa es, ya sea una superficie única claramente definida, o un cuerpo delgado de estratos que constituya un intervalo transicional, a través del cual se registra un cambio en la polaridad magnética. Los horizontes de polaridad inversa describen intervalos transicionales de 1 m o menos; cuando el cambio en la polaridad tiene lugar a través de un intervalo estratigráfico de más de 1 m, se debe emplear el término “zona de transición de polaridad”. Los horizontes de polaridad inversa y las zonas de transición de polaridad representan los límites de las zonas de polaridad. Sin embargo, estos también pueden estar contenidos dentro de una zona de polaridad, de manera que marcan cambios internos de polaridad de menor rango.

#### Rangos de las Unidades de Magnetopolaridad

Artículo 46.— **Unidad Fundamental.** Una zona de polaridad es la unidad fundamental de la clasificación de magnetopolaridad. Una *zona de*

*polaridad* es una unidad de roca que se caracteriza por la polaridad de su firma magnética. Cuando exista posibilidad de confusión con otras clases de polaridad, se debe usar “zona de magnetopolaridad” en lugar de “zona de polaridad”.

Observaciones. (a) **Contenido.**— Una zona de polaridad debe presentar algún grado de homogeneidad interna. Puede contener roca con (1) una sola polaridad total o predominante, o (2) polaridad mixta.

(b) **Espesor y duración.**— Ni el espesor de roca de una zona de polaridad, ni la cantidad de tiempo que representa deben formar parte de la definición de la zona. La firma de la polaridad es la propiedad esencial por definición.

(c) **Rangos.**— Cuando se revelen unidades de polaridad más pequeñas como resultado del trabajo continuo en una zona de polaridad de un estratotipo, o de nuevos trabajos en cuerpos de rocas correlacionables en otros lugares, estas se pueden reconocer formalmente como subzonas de polaridad. Si fuera necesario o deseable agrupar las zonas de polaridad, se les deberá llamar superzonas de polaridad. El rango de una unidad de polaridad puede cambiarse cuando se juzgue conveniente.

### Nomenclatura de Magnetopolaridad

Artículo 47.— **Nombre Compuesto.** El nombre formal de una zona de magnetopolaridad debe consistir en un nombre geográfico y el término *Zona de Polaridad*. El término puede modificarse mediante *Normal*, *Inversa* o *Mixta* (por ejemplo: Zona de Polaridad Inversa Deer Park). Al nombrar o revisar las unidades de magnetopolaridad, se aplicarán los puntos pertinentes de los Artículos 7 y 19. No existe impedimento para el uso de designaciones informales como números o letras.

## UNIDADES BIOESTRATIGRÁFICAS

### Preámbulo

Artículo 48.— **Fundamentos de Bioestratigrafía.** La *Bioestratigrafía* es la rama de la Estratigrafía que trata el estudio de la distribución de

los fósiles en el registro estratigráfico y rige la clasificación de los cuerpos de roca o material rocoso en unidades bioestratigráficas con base en su contenido fósil.

Observación. (a) **Individualidad.**— Las unidades bioestratigráficas se distinguen del resto de las unidades estratigráficas porque su contenido fósil registra el proceso unidireccional de la evolución biológica. Como tal, el registro estratigráfico en conjunto contiene una secuencia no repetida de taxones fósiles que pueden ser utilizados para determinar la edad relativa de los estratos que los contienen.

### Naturaleza y Límites

Artículo 49.— **Naturaleza de las Unidades Bioestratigráficas.** Una *unidad bioestratigráfica* es un cuerpo de roca que se define o caracteriza por su contenido fósil.

Observaciones. (a) **Rocas no fosilíferas.**— Aquellos cuerpos de roca que carezcan de fósiles determinables no tienen carácter bioestratigráfico y, por lo tanto, no son susceptibles de clasificación bioestratigráfica.

(b) **Contemporaneidad de las rocas y los fósiles.**— Los fósiles, en su mayoría, son contemporáneos con el cuerpo de roca que los contiene, incluyendo aquellos procedentes de ambientes sedimentarios distintos pero coetáneos. Sin embargo, en situaciones especiales, un cuerpo de roca puede contener fósiles derivados de rocas más antiguas o más jóvenes. Aquellos fósiles no contemporáneos con los cuerpos de roca que los contienen no deben usarse para definir, caracterizar o identificar a una unidad bioestratigráfica.

(c) **Autonomía con respecto a las unidades litoestratigráficas.**— Las unidades bioestratigráficas se basan en criterios fundamentalmente diferentes de aquellos utilizados para las unidades litoestratigráficas. Sus límites pueden o no coincidir con los límites de las unidades litoestratigráficas, pero no tienen una relación inherente con ellos.

(d) **Autonomía con respecto a las unidades cronoestratigráficas.**— Los límites de la mayoría de las unidades bioestratigráficas son característica y conceptualmente diacrónicos, a diferencia de los límites de las unidades cronoestratigráficas. Los límites verticales y laterales de la unidad bioestratigráfica representan los límites del registro de la distribución de los elementos fósiles que la definen o caracterizan. A escala regional, los límites superior e inferior de las unidades bioestratigráficas rara vez representan superficies sincrónicas, mientras que sus límites laterales nunca lo son. No obstante, las unidades bioestratigráficas son útiles en la interpretación de las relaciones cronoestratigráficas.

Artículo 50.— **Clases de Unidades Bioestratigráficas.** La unidad básica de la clasificación bioestratigráfica es la *biozona*. Se reconocen cinco clases específicas de biozonas: hemerizona, biozona de intervalo, biozona de linaje, biozona de conjunto y biozona de abundancia. Estas cinco clases de biozonas no se encuentran interrelacionadas jerárquicamente. El sufijo “hemero” y las palabras “intervalo”, “linaje”, “conjunto” y “abundancia” son términos meramente descriptivos. Representan diferentes enfoques en el proceso de definición y reconocimiento de una biozona. La clase de biozona a utilizarse en un trabajo de investigación dependerá de la naturaleza de la biota, el enfoque y preferencia del investigador a modo individual, y el problema específico a resolver. La biozona de uso más común es aquella en la cual tanto su límite inferior como el superior se basan en los registros más bajos de dos taxones individuales, los cuales pueden o no tener una relación filogenética directa. Las extensiones o alcances estratigráficos de aquellos taxones cuyos registros más bajos y más altos, o su máxima abundancia definen los límites de una biozona, no se encuentran necesariamente restringidos a dicha biozona, ni necesariamente su registro debe extenderse a través de toda la biozona. Observaciones. (a) **Hemerizona.**— Una *hemerizona* es un cuerpo de roca que representa el alcance del registro estratigráfico y geográfico

conocido de cualquier elemento o elementos de un taxón fósil individual o los de varios taxones, presentes en el registro litológico. Existen dos tipos de hemerizonas: hemerizona de taxón y hemerizona concurrente.

Una *hemerizona de taxón* (Figura 4A) es un cuerpo de roca que representa el alcance del registro estratigráfico y geográfico conocido de un taxón individual. Una *hemerizona concurrente* (Figura 4B) es un cuerpo de roca que incluye las partes concurrentes, coincidentes o traslapantes de los registros de dos taxones específicos.

(b) **Biozona de intervalo.**— Una *biozona de intervalo* es un cuerpo de roca contenido entre dos superficies bioestratigráficas específicas (biohorizontes del ISSC, 1994, p. 56). Los rasgos a partir de los cuales estos biohorizontes comúnmente se definen incluyen los registros estratigráficos más bajos (Figura 4C), los registros más altos (Figura 4D), registros estratigráficos distintivos, o cambios en los caracteres de taxones individuales (*e.g.*, cambios en la dirección del enrollamiento en foraminíferos o en el número de septos en corales).

(c) **Biozona de linaje.**— Una *biozona de linaje* (Figura 4E) es un cuerpo de roca que contiene especies representativas de un segmento específico de un linaje evolutivo.

(d) **Biozona de conjunto.**— Una *biozona de conjunto* (Figura 5A) es un cuerpo de roca caracterizado por una asociación singular de tres o más taxones, cuyo conjunto le aporta un carácter bioestratigráfico distinto al de estratos adyacentes. Una biozona de conjunto puede estar basada en un solo grupo taxonómico, por ejemplo, trilobites, o en más de un grupo, tales como acritarcos y quitinozoarios.

(e) **Biozona de abundancia.**— Una *biozona de abundancia* (Figura 5B) es un cuerpo de roca en el cual la abundancia de un taxón particular o de un grupo específico de taxones es significativamente mayor que en partes adyacentes de la sección. Las biozonas de abundancia pueden ser de utilidad local o limitada debido a que las abundancias de los taxones en el registro geológico están

ampliamente controladas por factores paleoecológicos, tafonómicos y diagenéticos. La única manera inequívoca de identificar una zona de abundancia particular es rastrearla lateralmente.

(f) **Biozonas híbridas o de nuevas clases.**— Conforme surjan nuevos problemas estratigráficos específicos, los análisis bioestratigráficos progresen y aparezcan nuevas tecnologías, otras formas de biozonas pueden probar su utilidad y no estarían prohibidas bajo los lineamientos de este Código.

Artículo 51.— **Límites.** Los límites de una biozona se trazan en superficies que marcan el registro estratigráfico más bajo, el registro estratigráfico más alto, el límite, el incremento en abundancia o el decremento en abundancia de uno o más componentes de la fauna o de la flora. Además, la base o el techo de una clase de biozona no necesariamente tiene que coincidir con la base o el techo de otra clase de biozona, por lo que puede no hacerlo.

Observación. (a) **Identificación de biozonas.** Los límites de las hemerazonas son los horizontes de registro estratigráfico más bajo y más alto del taxón o taxones especificados en su definición. Cuando dos taxones están involucrados, la hemerazona concurrente se presenta solo cuando ambos taxones están presentes. Los límites de la biozona de intervalo se definen por dos superficies bioestratigráficas específicas, en cuyo caso la base de una biozona usualmente define la cima de la biozona subyacente. Los límites de las biozonas de linaje se determinan por los biohorizontes que representan el o los registros más bajos de los elementos sucesivos en el linaje evolutivo en consideración. Los límites de las biozonas de conjunto pueden ser difíciles de definir con precisión, pero dichas biozonas son fácilmente caracterizadas e identificadas por los registros estratigráficos totales o parcialmente traslapados de los taxones o grupos de taxones contenidos en ellas. Sin embargo, en algunas secciones no todos los taxones característicos necesitan estar presentes para poder reconocer la biozona,

en cuyo caso esta puede ser caracterizada o identificada por otros taxones. Los límites de la biozona de abundancia se definen por marcados cambios en la abundancia relativa de los taxones conservados.

Artículo 52. **En desuso.**

### Rangos de las Unidades Bioestratigráficas

Artículo 53.— **Unidad Fundamental.** La unidad fundamental de la clasificación bioestratigráfica es la *biozona*.

Observaciones. (a) **Alcance.**— Un cuerpo de roca individual puede ser dividido en más de una clase de biozona. Una biozona puede basarse en un solo grupo taxonómico o en varios grupos taxonómicos diferentes. Los límites de las biozonas definidas por un solo grupo taxonómico no necesariamente deben coincidir, y comúnmente no lo hacen, con los límites de aquellas biozonas basadas en otro grupo taxonómico. Las biozonas varían considerablemente en su espesor estratigráfico y extensión geográfica, y una revisión o refinamiento taxonómico puede incrementar o disminuir la extensión de una biozona.

(b) **Divisiones.**— Una biozona puede dividirse completa o parcialmente en sub-biozonas (subzonas). Todas las reglas para la definición y caracterización de las biozonas son también aplicables a las sub-biozonas.

(c) **Formas abreviadas de expresión.**— La “biozona” es una expresión condensada de “Zona bioestratigráfica”. “Bio” debe ser usado antes de “zona” para diferenciarla de otros tipos de zonas, pero el término “zona” por sí solo debe ser usado una vez que sea claro que el término es un sustituto de “biozona”. Además, una vez que haya quedado claro la clase de biozona que ha sido empleada, el término descriptivo no se requiere en la formalización del nombre; por ejemplo, la Biozona de Conjunto *Eurekaspirifer pinyonensis* puede ser designada simplemente como la Biozona *Eurekaspirifer pinyonensis*. Sin embargo, cuando una biozona sea descrita por primera vez, el término descriptivo debe escribirse con

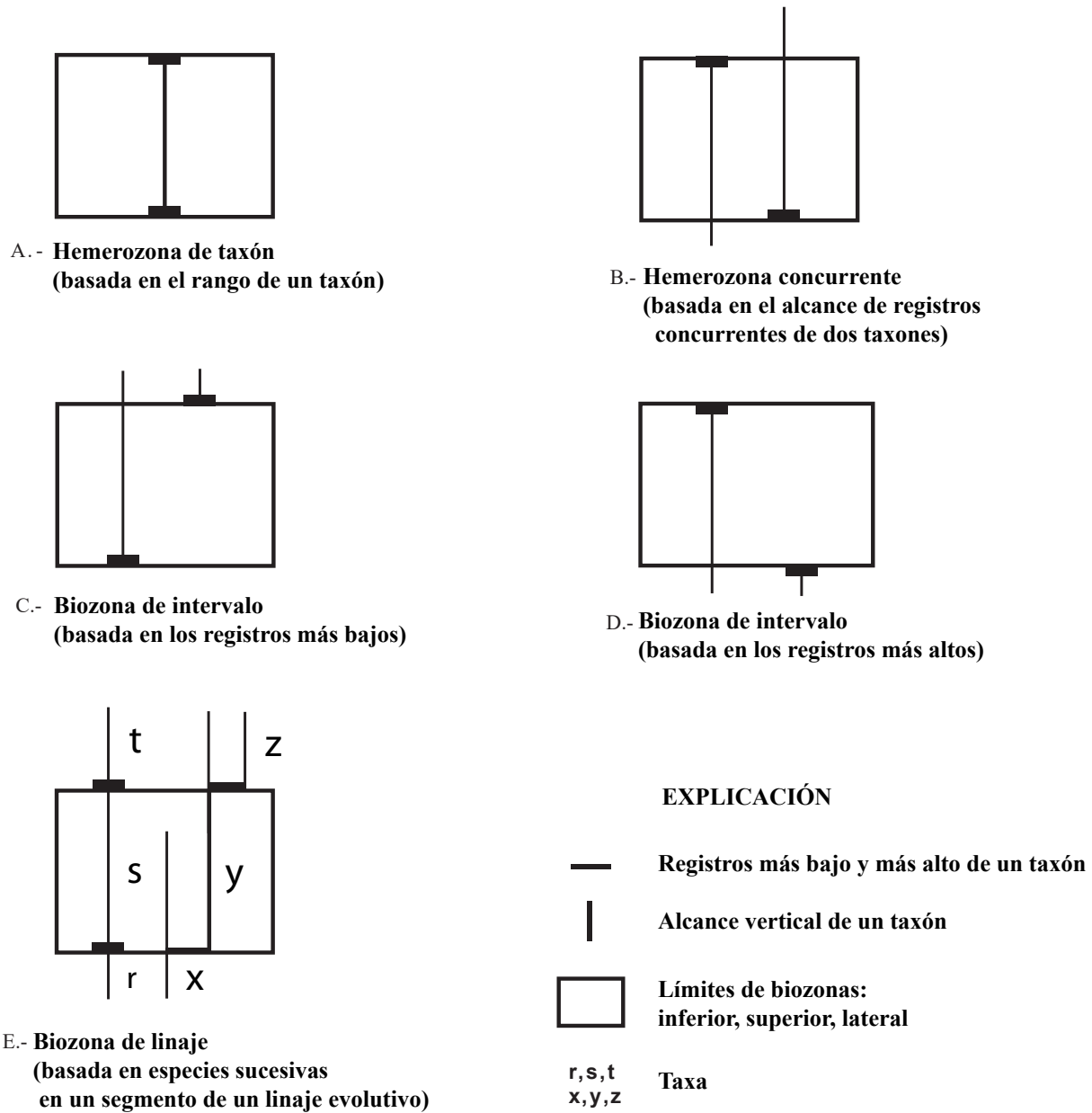
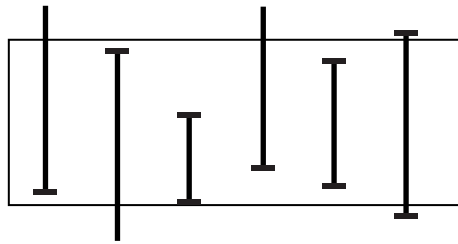
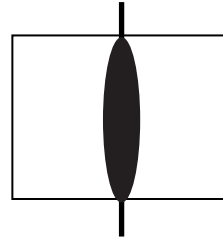


Figura 4 Ejemplos de hemerzonas, biozonas de intervalo y biozonas de linaje.



**A.- Biozona de conjunto**  
(basada en el traslape de los alcances  
de una asociación de taxones concurrentes)



**B.- Biozona de abundancia**  
(la línea engrosada denota el alcance  
de un aumento en la abundancia de un taxón)

**Figura 5** Ejemplos de biozonas de conjunto y biozonas de abundancia.

mayúscula inicial; *e.g.*, Biozona de Conjunto *Exus albus*. De manera similar, “sub-biozona” puede ser abreviada a “subzona” cuando su significado sea claro.

### Nomenclatura Bioestratigráfica

Artículo 54.— **Establecimiento de Unidades Formales.** El establecimiento formal de una biozona debe cumplir con los requisitos del Artículo 3 y requiere de un nombre único, de una descripción de su contenido fósil y límites estratigráficos, y de una discusión sobre su extensión espacial.

Observaciones. (a) **Nombre.**— El nombre de una biozona consiste en la palabra “Biozona” seguida del nombre de uno o más taxones o parataxones (para icnofósiles) distintivos que se encuentren en la biozona” (*e.g.*, Biozona *Turborotalia cerroazulensis* o Biozona *Cyrtograptus lundgreni-Testograptus testis*). El nombre de la especie cuyo registro estratigráfico más bajo defina la base de la zona es la elección más común para el nombre de dicha biozona. Los nombres de los taxones nominales, y por consiguiente los nombres de las biozonas, deben apegarse a las reglas de los códigos internacionales de nomenclatura zoológica o botánica o, en el caso de los icnofósiles, a la práctica estandarizada de aceptación internacional.

(b) **Designación abreviada en nombres de biozonas.**— Una vez que una biozona formal haya sido establecida, una abreviación o designación alfanumérica que represente el nombre de la biozona puede ser un sustituto conveniente. Por ejemplo, la Biozona *Icriodus woschmidti* fue denominada la Biozona *woschmidti* por Klapper y Johnson (1980), y la Biozona de Conjunto *Rhombodinium porosum* de las “Capas Barton” fue denominada BAR-3 por Bujak *et al.* (1980).

(c) **Revisión.**— Las biozonas y las sub-biozonas se establecen en forma empírica y pueden modificarse si existen nuevos datos para ello. Se puede refinar estratigráficamente la posición de los límites de las biozonas o sub-biozonas establecidas, así como reconocer nuevos taxones característicos, o suprimir los taxones característicos originales. Si se modifica substancialmente el concepto de una biozona o de una sub-biozona en particular, se recomienda una designación nueva y original de la misma.

(d) **Taxones distintivos.**— La descripción inicial o la enmienda posterior de una biozona o sub-biozona requieren de la designación o reasignación según el caso, de los taxones distintivos o característicos, y/o de la documentación de los registros estratigráficos más bajos y más altos de los taxones que definen los límites de la biozona o sub-biozona.



(e) **Secciones de referencia.**— Las unidades bioestratigráficas no tienen estratotipos asignados en términos del Artículo 3, punto (iv) y del Artículo 8. Sin embargo, es deseable designar una sección de referencia en la cual la unidad bioestratigráfica se encuentre característicamente bien desarrollada.

**UNIDADES PEDOESTRATIGRÁFICAS**

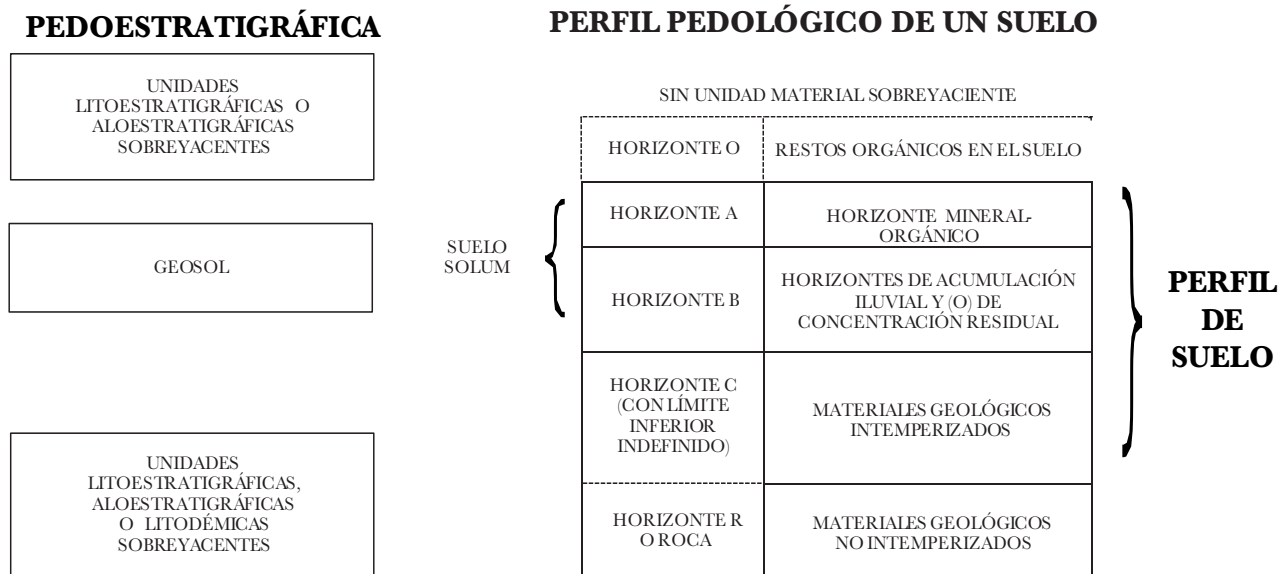
**Naturaleza y Límites**

Artículo 55.— **Naturaleza de las Unidades Pedoestratigráficas.** Una unidad pedoestratigráfica es un cuerpo de roca formado por uno o más horizontes pedológicos desarrollados en una o más unidades litoestratigráficas, aloestratigráficas o litodémicas (Figura 6), y es sobreyacido por una o más unidades litoestratigráficas o aloestratigráficas formalmente definidas.

Observaciones. (a) **Definición.**— Una unidad pedoestratigráfica<sup>7</sup> es un cuerpo de roca sepultado, rastreable y tridimensional, que consiste de uno o más horizontes pedológicos diferenciados.

(b) **Reconocimiento.**— La propiedad distintiva de una unidad pedoestratigráfica es la presencia de uno o más horizontes pedológicos distintivos y diferenciados. Los horizontes pedológicos son el producto del desarrollo del suelo (pedogénesis) que ocurrió después de la formación de una o más unidades litoestratigráficas, aloestratigráficas o litodémicas, sobre las que se formó el suelo sepultado; estas unidades son por tanto los materiales parentales sobre los que ocurrió la pedogénesis. Los horizontes pedológicos se reconocen en el campo por rasgos diagnósticos como color, estructura del suelo, acumulación de

<sup>7</sup> La terminología relacionada con la clasificación pedoestratigráfica se resume en los artículos 56 y 57.



**Figura 6** Relación entre las unidades pedoestratigráficas y los perfiles pedológicos. En un perfil de suelo sepultado, la base de un geosol es el límite físico más bajo claramente definido de un horizonte pedológico. En este ejemplo, es el límite inferior del horizonte B, ya que la base del horizonte C no constituye un límite físico claramente definido. En otros perfiles, la base puede ser el límite inferior del horizonte C. Perfil pedológico modificado de Ruhe (1965) y Pawluk (1978).

materia orgánica, textura, revestimiento de arcilla, manchas o concreciones. La micromorfología, el tamaño de las partículas, la mineralogía de las arcillas y otras propiedades determinadas en el laboratorio, pueden ser usadas también para identificar y diferenciar a las unidades pedoestratigráficas.

(c) **Límites y posición estratigráfica.**— El límite superior de una unidad pedoestratigráfica es la cima del horizonte pedológico superior formado por pedogénesis en un perfil de suelo sepultado. El límite inferior de una unidad pedoestratigráfica es el límite físico *definitivo* más bajo determinado de un horizonte pedológico dentro de un perfil de suelo sepultado. La posición estratigráfica de una unidad pedoestratigráfica se determina por su relación con las unidades estratigráficas sobreyacentes y subyacentes (ver Observación d).

(d) **Rastreabilidad.**— Para establecer una unidad pedoestratigráfica es esencial poder rastrear en el subsuelo el límite superior del suelo sepultado porque (1) pocos suelos sepultados están ininterrumpidamente expuestos a lo largo de grandes distancias, (2) es posible que las propiedades físicas y químicas de una unidad pedoestratigráfica específica varíen en gran medida tanto vertical como horizontalmente de un lugar a otro, y (3) las unidades pedoestratigráficas de diferente significado estratigráfico en una misma región generalmente no presentan características físicas y químicas únicas y distintivas. Por consiguiente, la extensión de una unidad pedoestratigráfica se obtiene rastreando lateralmente el contacto entre un suelo sepultado y una unidad litoestratigráfica o aloestratigráfica sobreyacente que esté formalmente definida, o entre un suelo y dos o más unidades estratigráficas demostrablemente correlativas.

(e) **Diferencias con respecto a los suelos recientes.**— Los suelos recientes pueden incluir depósitos orgánicos (*e.g.*, horizontes orgánicos, depósitos de turba o depósitos de pantano) que sobreyacen o gradúan lateralmente a suelos sepultados diferenciados. Los depósitos orgánicos no son producto de la pedogénesis y, por lo tanto, los horizontes O no están incluidos dentro de una

unidad pedoestratigráfica (Figura 7); estos pueden clasificarse como unidades bioestratigráficas o litoestratigráficas. Los suelos recientes también incluyen la totalidad del horizonte C de un suelo. En pedología, el horizonte C no se define en forma rígida; es solo la parte de un perfil de suelo que subyace al horizonte B. En muchos perfiles de suelo, la base del horizonte C es gradacional o no identificable y, generalmente, se coloca de manera arbitraria. La necesidad de límites físicos, claramente definidos y fácilmente reconocibles para una unidad estratigráfica requiere que el límite inferior de una unidad pedoestratigráfica se defina como el límite físico *definitivo* más bajo de un horizonte pedológico en un perfil de suelo sepultado, y que una parte o todo el horizonte C pueda excluirse de una unidad pedoestratigráfica.

(f) **Relación con la saprolita y con otros materiales intemperizados.**— Un material derivado por intemperismo *in situ* de unidades litoestratigráficas, aloestratigráficas y/olitolíticas (*e.g.*, saprolita, bauxita, residuos) puede ser el material parental en el cual se forman los horizontes pedológicos, pero no es un suelo propiamente. Una unidad pedoestratigráfica puede basarse en los horizontes pedológicos de un suelo sepultado desarrollado en el producto del intemperismo *in situ*, como la saprolita. Los materiales que originan tal unidad pedoestratigráfica son tanto la saprolita como, indirectamente, la roca a partir de la cual esta se formó.

(g) **Diferencia con respecto a otras unidades estratigráficas.**— Una unidad pedoestratigráfica difiere de otras unidades estratigráficas en que (1) es un producto de la alteración superficial de una o más unidades materiales preexistentes por procesos específicos (pedogénesis), (2) su litología y otras propiedades difieren notablemente de las del material o materiales parentales, y (3) una sola unidad pedoestratigráfica puede formarse *in situ* en unidades de material parental de diversa composición y edad.

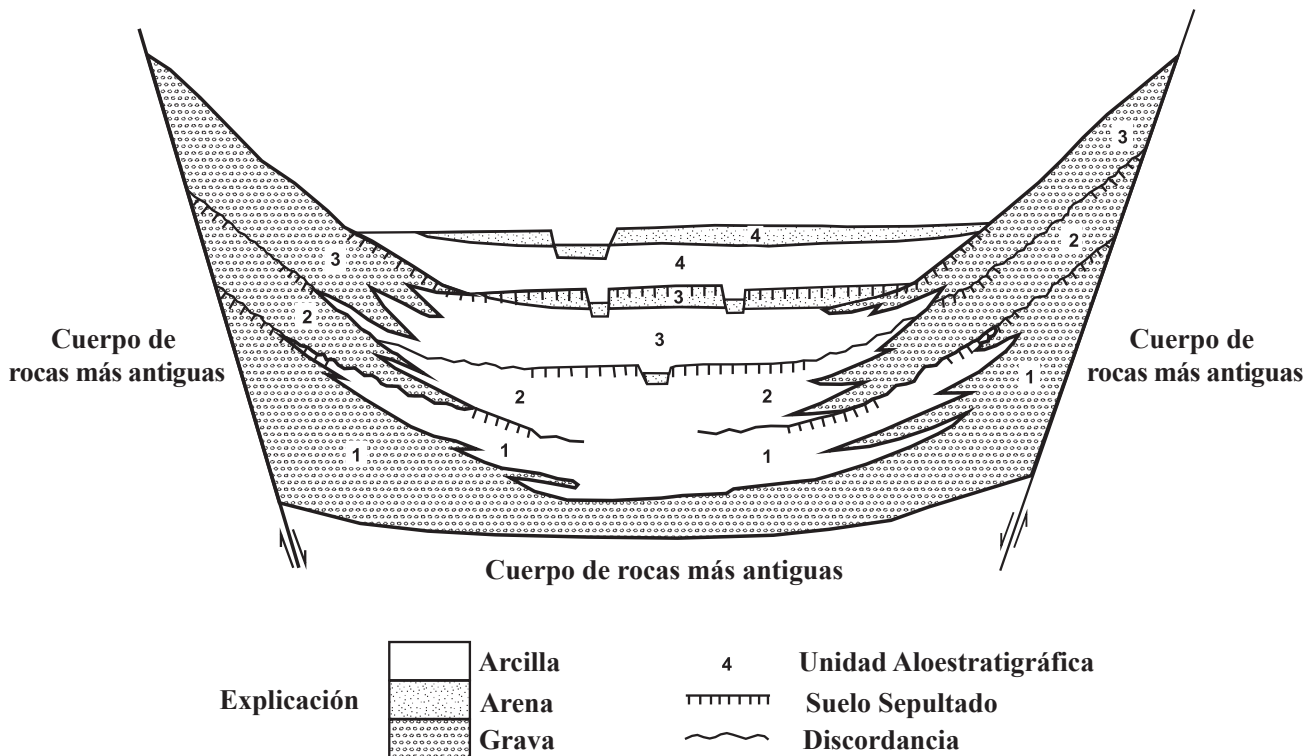
(h) **Autonomía con respecto a los conceptos de tiempo.**— Los límites de una unidad pedoestratigráfica son transgresivos en el

tiempo. Los conceptos sobre lapsos de tiempo, aunque hayan sido medidos, no intervienen en la definición de los límites de una unidad pedoestratigráfica. Sin embargo, la evidencia de la edad, ya sea que se base en fósiles, en edades numéricas o en relaciones geométricas o de otro tipo, puede ser importante para diferenciar e identificar las unidades pedoestratigráficas no contiguas en localidades alejadas de las áreas tipo. El nombre de una unidad pedoestratigráfica debe ser seleccionado por un rasgo geográfico del área tipo y no por un intervalo de tiempo.

### Nomenclatura y Unidad Pedoestratigráfica

Artículo 56.— **Unidad Fundamental.** La unidad fundamental y única de la clasificación pedoestratigráfica es el *geosol*.

Artículo 57.— **Nomenclatura.** El nombre formal de una unidad pedoestratigráfica consiste en un nombre geográfico combinado con el término “geosol”. El uso de mayúsculas en la letra inicial de cada palabra sirve para identificar su uso formal. El nombre geográfico debe seleccionarse de acuerdo con las recomendaciones del Artículo



**Figura 7** Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de depósitos aluviales y lacustres en un graben. Los depósitos aluviales y lacustres pueden incluirse en una sola formación, o bien pueden separarse lateralmente en formaciones con base en textura contrastante (grava, arcilla). Los cambios texturales son abruptos y nitidos tanto vertical como lateralmente. Los depósitos de grava y arcilla son litológicamente similares, por ello, no pueden diferenciarse como miembros de una formación. Con base en discontinuidades reconocibles lateralmente (suelos sepultados o discordancias), se pueden establecer cuatro unidades aloestratigráficas, cada una incluyendo dos o tres facies texturales.

7 y no debe repetir el nombre de otra unidad geológica formal. Los nombres basados en unidades de roca subyacentes y sobreyacentes, por ejemplo, el suelo super-Wilcox-sub-Claiborne, son informales, así como lo son aquellos que tengan connotaciones de tiempo (suelo post-Wilcox-pre-Claiborne).

Observaciones. (a) **Geosoles compuestos.**— Donde sea posible distinguir los horizontes de dos o más suelos sepultados unidos o “soldados”, se pueden conservar los nombres formales de las unidades pedoestratigráficas que estén basados en límites de horizontes. Donde sea imposible distinguir los límites de horizontes de los respectivos suelos unidos o “soldados”, se abandonará la clasificación pedoestratigráfica formal y entonces puede usarse de manera informal un nombre combinado como geosol Hallettville-Jamesville.

(b) **Caracterización.**— Las propiedades físicas y químicas de una unidad pedoestratigráfica comúnmente varían tanto vertical como lateralmente a través de toda la extensión geográfica de la unidad. Una unidad pedoestratigráfica se caracteriza por el *espectro* de las propiedades físicas y químicas de la unidad en el área tipo, más que por las propiedades “típicas” que exhiba la sección tipo. Por consiguiente, una unidad pedoestratigráfica se caracteriza con base en un estratotipo compuesto (Artículo 8d).

(c) **Procedimientos para establecer unidades pedoestratigráficas formales.**— Una unidad pedoestratigráfica formal puede establecerse de acuerdo con los requisitos pertinentes del Artículo 3. La definición deberá incluir una descripción de los horizontes de suelo principales y sus variaciones laterales.

## UNIDADES ALOESTRATIGRÁFICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 58.— **Naturaleza de las Unidades Aloestratigráficas.** Una *unidad aloestratigráfica* es un cuerpo de roca cartografiable que se define e identifica por sus discontinuidades limitantes.

Observaciones. (a) **Propósito.**— Las unidades aloestratigráficas<sup>8</sup> formales pueden definirse para distinguir entre diferentes (1) depósitos superpuestos de litología similar delimitados por discontinuidades (Figuras 7, 9); (2) depósitos contiguos de litología similar delimitados por discontinuidades (Figura 8); o (3) unidades geográficamente separadas, de litología similar, delimitadas por discontinuidades (Figura 9). También se pueden definir unidades aloestratigráficas formales para individualizar como unidades a depósitos delimitados por discontinuidades, caracterizados por heterogeneidad lítica (unidades 1-4 en la Figura 7). Las unidades aloestratigráficas se distinguen por estar delimitadas por discontinuidades. La litología de una unidad aloestratigráfica no juega papel alguno en su definición.

(b) **Características internas.**— Las características internas (físicas, químicas y paleontológicas) pueden variar lateral y verticalmente en toda la unidad.

(c) **Límites.**— Los límites de las unidades aloestratigráficas son discontinuidades reconocibles lateralmente (Figuras 7-9).

(d) **Cartografiabilidad.**— Una unidad aloestratigráfica formal debe ser cartografiable a la escala usada en la región donde se le define.

(e) **Localidad tipo y extensión.**— Es necesario designar una localidad tipo y un área tipo; también es deseable designar un estratotipo compuesto o una sección tipo y varias secciones de referencia. Una unidad aloestratigráfica puede colindar lateralmente con la totalidad o parte de una unidad litoestratigráfica formalmente definida; pero como las dos clases de unidades son definidas por criterios completamente diferentes, ambas unidades pueden ser formalmente definidas en la misma área.<sup>9</sup>

(f) **Relación con la génesis.**— La interpretación genética no es una base apropiada para definir una unidad aloestratigráfica. Sin embargo, la interpretación genética puede influir en la elección de sus límites.

<sup>8</sup> Del griego *allos*: “otro, diferente”.

<sup>9</sup> El artículo 58e fue revisado de acuerdo al Artículo 21 en 1995. La observación revisada se muestra aquí. Ver nota 60 (Boletín de la AAPG, v 77, p. 909) y Nota 62 (Boletín de la AAPG, v. 81, p. 1342-1345) para más detalles sobre la revisión.

(g) **Relación con las superficies geomórficas.**— Se puede usar una superficie geomórfica como límite de una unidad aloestratigráfica, pero no debe dársele a esta el nombre geográfico de tal superficie.

(h) **Relación con suelos y paleosuelos.**— Los suelos y los paleosuelos están formados por productos de intemperismo y pedogénesis y difieren en muchos sentidos de las unidades aloestratigráficas, que son unidades depositacionales (ver “Unidades Pedoestratigráficas”, Artículo 55). El límite superior de un suelo expuesto o sepultado puede usarse como límite de una unidad aloestratigráfica.

(i) **Relación con la historia geológica inferida.**— No se utiliza la historia geológica inferida para definir una unidad aloestratigráfica. Sin embargo, la historia geológica bien documentada puede influir en la elección de los límites de tales unidades.

(j) **Relación con los conceptos de tiempo.**— Los intervalos inferidos de tiempo, aunque hayan sido medidos, no se utilizan para definir una unidad aloestratigráfica. Sin embargo, las relaciones de edad pueden influir en la selección de los límites de una unidad.

(k) **Extensión de las unidades aloestratigráficas.**— Una unidad aloestratigráfica se extiende desde su área tipo mediante el rastreo de las discontinuidades delimitantes o mediante el rastreo o reconocimiento de los depósitos entre las discontinuidades.

### Rangos de las Unidades Aloestratigráficas

Artículo 59.— **Jerarquía.** En orden de rango decreciente, la jerarquía de las unidades aloestratigráficas es *alogrupo*, *aloformación* y *alomiembro*.

Observaciones. (a) **Aloformación.**— La *aloformación* es la unidad fundamental de la clasificación aloestratigráfica. En caso de ser útil, puede subdividirse parcial o totalmente en *alomiembros*, o bien, permanecer sin divisiones.

(b) **Alomiembro.**— Un *alomiembro* es la unidad aloestratigráfica formal de rango inmediato inferior a la aloformación.

(c) **Alogrupo.**— Un *alogrupo* es la unidad aloestratigráfica de rango inmediato superior a la aloformación. Se establece una unidad de este rango solo si el alogrupo resulta esencial para dilucidar la historia geológica. Un alogrupo puede estar constituido completamente por aloformaciones nombradas o, de manera alterna, puede contener una o más aloformaciones que tengan nombre, las cuales, en conjunto, no comprenden todo el alogrupo.

(d) **Cambio de rango.**— Los principios y procedimientos para elevar y reducir el rango de las unidades aloestratigráficas formales son los mismos de los Artículos 19b, 19g y 28.

### Nomenclatura Aloestratigráfica

Artículo 60.— **Nomenclatura.** Los principios y procedimientos para nombrar unidades aloestratigráficas son los mismos que aquellos usados para nombrar unidades litoestratigráficas (ver Artículos 7, 30).

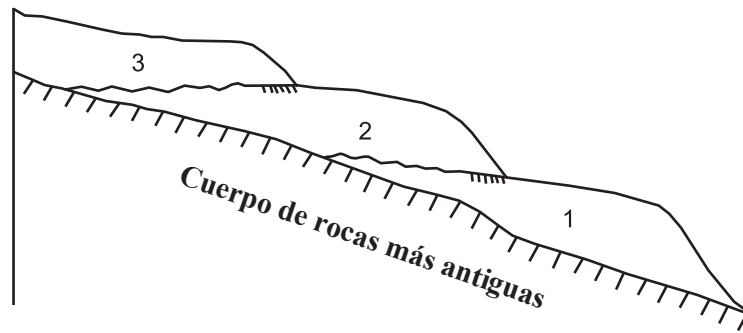
Observación. (a) **Revisión.**— Las unidades aloestratigráficas pueden ser revisadas o modificadas de acuerdo con las recomendaciones de los Artículos 17 a 20.

### UNIDADES FORMALES RELACIONADAS CON LA EDAD GEOLÓGICA

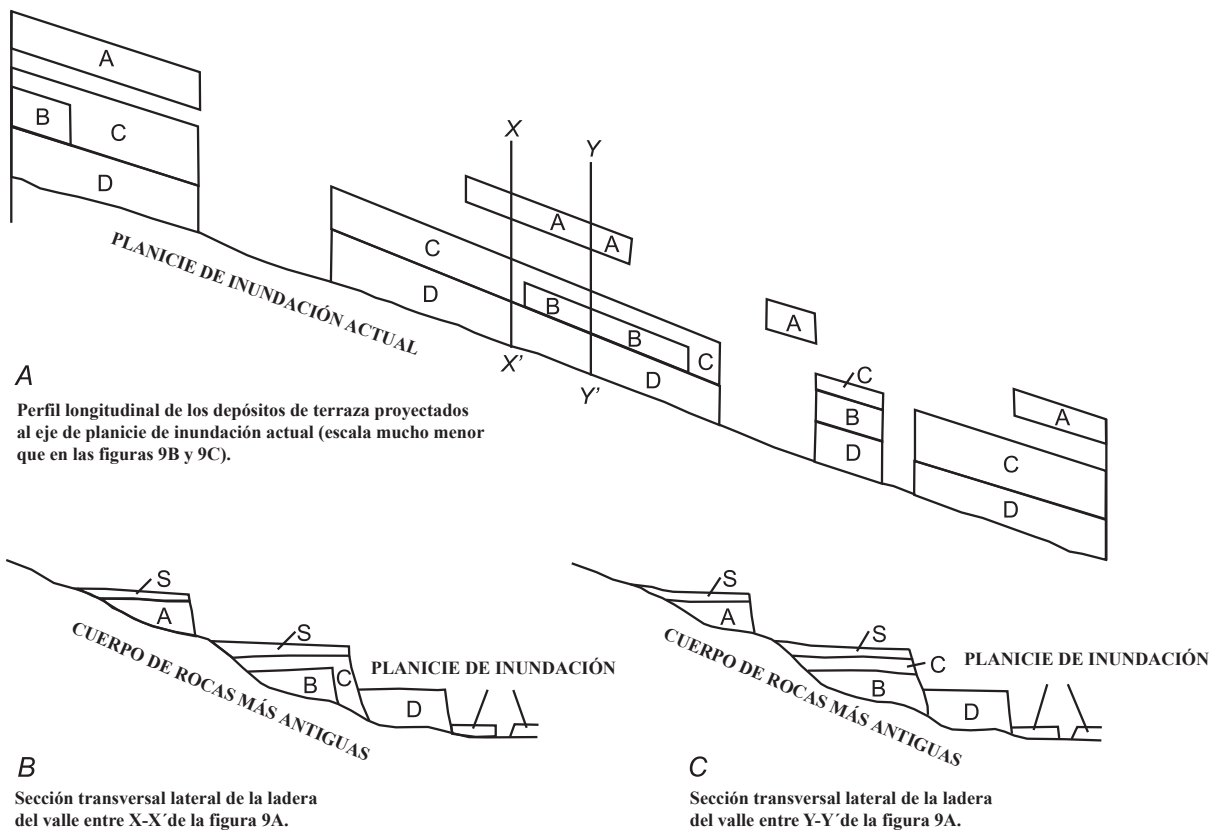
#### CLASES DE UNIDADES DE TIEMPO GEOLÓGICO

##### Naturaleza y Tipos

Artículo 61.— **Tipos.** Por su naturaleza, las unidades de tiempo geológico son conceptuales más que materiales. Se reconocen dos tipos: aquellas basados en estándares o referentes materiales (secuencias o cuerpos específicos de roca) y los independientes de referentes materiales (Figura 1).



**Figura 8** Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de depósitos contiguos de litología similar. Las unidades aloestratigráficas 1, 2 y 3 son registros físicos de tres glaciaciones. Su litología es similar, reflejando derivación del mismo cuerpo rocoso, y constituyen una unidad litoestratigráfica individual.



**Figura 9** Ejemplo de clasificación aloestratigráfica de depósitos de terraza litológicamente similares y discontinuos. A, B, C y D son unidades de terrazas gravosas de litología similar en posiciones topográficas diferentes en la ladera de un valle. Los depósitos pueden definirse como unidades aloestratigráficas formales independientes, si tales unidades resultan útiles y si las discontinuidades limitantes pueden seguirse lateralmente. Las terrazas gravosas de la misma edad comúnmente están separadas geográficamente por afloramientos de rocas más antiguas. Cuando las discontinuidades limitantes no pueden seguirse de manera continua, se les puede extender geográficamente con base en la correlación objetiva de las propiedades internas de los depósitos que no estén relacionadas con la litología (e.g., contenido fósil, tefras incluidas), posición topográfica, edades numéricas o criterios de edad relativa (e.g., suelos u otros fenómenos de intemperización). Los criterios para tal extensión deben estar documentados. Los depósitos de ladera y los eólicos (S) que cubren las terrazas pueden ser de edades diversas y no estar incluidos en la unidad aloestratigráfica de terraza gravosa. Una superficie individual de terraza puede estar subyacida por más de una unidad aloestratigráfica (unidades B y C en las secciones B y C).

## Unidades Basadas en Referentes Materiales

Artículo 62.— **Tipos de Unidades Basadas en Referentes.** Se reconocen dos tipos de unidades formales de tiempo geológico basadas en referentes materiales: las unidades *isócronas* y las *diacrónicas*.

Artículo 63.— **Categorías Isócronas.** Las *unidades de tiempo isócronas* y los cuerpos materiales de donde se derivan son de dos clases: *unidades geocronológicas* (Artículo 80), las cuales se basan en las correspondientes unidades cronoestratigráficas materiales (Artículo 66) y las *unidades geocronológicas de polaridad* (Artículo 88), que se basan en las correspondientes unidades materiales cronoestratigráficas de polaridad (Artículo 83).

Observación. (a) **Extensión.**— Las unidades isócronas son aplicables mundialmente; es posible referirse a ellas aun en áreas que carezcan de un registro material del intervalo temporal nombrado. La duración del tiempo puede representarse mediante un estratotipo de unidad de referencia. El inicio y final del tiempo están representados por estratotipos de límite puntual, ya sea en una sola secuencia estratigráfica o en secciones con estratotipo separado (Artículos 8b, 10b).

Artículo 64.— **Categorías Diacrónicas.** Las *unidades diacrónicas* (Artículo 91) son unidades temporales correspondientes a materiales diacrónicos, como las unidades aloestratigráficas (Artículo 58), pedoestratigráficas (Artículo 55) y la mayoría de las litoestratigráficas (Artículo 22) y bioestratigráficas (Artículo 49).

Observaciones. (a) **Diacronía.**— Algunas unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas son claramente diacrónicas, mientras que otras tienen límites no demostrablemente diacrónicos, dentro del poder de resolución de los métodos de fechamiento disponibles. Estas últimas comúnmente se tratan como isócronas y se usan para fines de cronocorrelación (ver biocronozona, Artículo 75). Sin embargo, la suposición de isocronía debe probarse continuamente.

(b) **Extensión.**— Las unidades diacrónicas son coextensivas con las unidades materiales estratigráficas diacrónicas sobre las cuales están basadas, y no se usan más allá del alcance de sus referentes materiales.

## Unidades Independientes de Referentes Materiales

Artículo 65.— **Divisiones Numéricas de Tiempo.** Las unidades isócronas de tiempo geológico basadas en divisiones numéricas de tiempo en años son las unidades geocronométricas (Artículo 96) y no tienen referentes materiales.

## UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 66.— **Definición.** Una *unidad cronoestratigráfica* es un cuerpo de roca establecido para servir como referente material para todas las rocas formadas durante el mismo lapso. Cada límite es sincrónico. El cuerpo también sirve como base para definir el intervalo temporal específico o la unidad geocronológica (Artículo 80) representada por el referente.

Observaciones. (a) **Propósitos.**— La clasificación cronoestratigráfica proporciona los medios para establecer el orden temporal secuencial de los cuerpos de roca. Los objetivos principales son proporcionar un marco para: (1) correlacionar temporalmente las rocas de un área con las de otra, (2) ubicar las rocas de la corteza terrestre en una secuencia sistemática e indicar su posición relativa y edad con respecto a la historia de la Tierra como un todo, y (3) construir una Escala Cronoestratigráfica Global Estándar reconocida internacionalmente.

(b) **Naturaleza.**— Una unidad cronoestratigráfica es una unidad material, y consiste de un cuerpo de roca formado durante un lapso temporal específico. Esta unidad representa solo a aquellas rocas que se formaron durante ese intervalo de tiempo.

(c) **Contenido.**— Una unidad cronoestratigráfica puede basarse en el lapso temporal de una unidad bioestratigráfica, lítica, de magnetopolaridad o de cualquier otra característica del registro lítico que tenga un rango de tiempo. También puede ser cualquier secuencia específica de rocas arbitrariamente escogida, siempre y cuando tenga propiedades que permitan la cronocorrelación con secuencias de rocas de cualquier otro lugar.

Artículo 67.— **Límites.** Los límites de las unidades cronoestratigráficas deben definirse en un estratotipo designado con base en rasgos paleontológicos o físicos observables en las rocas.

Observación. (a) **Énfasis en los límites inferiores de las unidades cronoestratigráficas.**— No se recomienda designar límites puntuales para la base y cima de las unidades cronoestratigráficas, porque la información subsecuente sobre las relaciones entre unidades sucesivas puede identificar traslapes o hiatos. Una forma de minimizar o eliminar problemas de duplicación o hiatos en sucesiones cronoestratigráficas es definir formalmente como un estratotipo de límite puntual solo la base de la unidad propuesta. De esta manera, una unidad cronoestratigráfica con su base definida en una localidad tendrá su cima definida por la base de una unidad sobreyacente en la misma localidad o, más comúnmente, en otra (Artículo 8b).

Artículo 68.— **Correlación.** Para extender geográficamente una unidad cronoestratigráfica desde su sección o área tipo, se requiere demostrar su equivalencia temporal. Los límites de las unidades cronoestratigráficas solo pueden extenderse dentro de los límites de resolución de los medios disponibles de cronocorrelación, los cuales al presente incluyen paleontología, fechamiento numérico, magnetismo remanente, termoluminiscencia, criterios de edad relativa (por ejemplo, superposición y relaciones de corte), y aquellos criterios físicos indirectos e inferidos como los cambios climáticos, grado de intemperismo y relaciones con discordancias. Idealmente, los límites de las unidades cronoestratigráficas son independientes de la litología, contenido fósil

o de otros elementos materiales de subdivisión estratigráfica, pero en la práctica, la correlación o extensión geográfica de estos límites depende por lo menos en parte de tales rasgos. Los límites de las unidades cronoestratigráficas son comúnmente intersecados por los límites de la mayoría de otras clases de unidades materiales.

### Rangos de las Unidades Cronoestratigráficas

Artículo 69.— **Jerarquía.** La jerarquía de las unidades cronoestratigráficas, en orden decreciente de rango, es: eonotema, eratema, sistema, serie y piso. De estos, el sistema es la unidad primaria de mayor rango en todo el mundo; su primacía deriva de la historia del desarrollo de la clasificación estratigráfica. Todos los sistemas y unidades de rango superior están completamente divididos en unidades de rango inmediato inferior. Las cronozonas son unidades cronoestratigráficas no jerárquicas y comúnmente de rango menor. Los pisos y las cronozonas en conjunto no necesariamente igualan a las unidades de rango superior siguiente y no necesitan ser contiguos. El rango y magnitud de las unidades cronoestratigráficas se relacionan más con el intervalo temporal representado por ellas, antes que con el espesor o la extensión en área de las rocas sobre las cuales se basa la unidad.

Artículo 70.— **Eonotema.** La unidad de más alto rango es el eonotema. El Eonotema Fanerozoico comprende los Eratemas Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. Aunque hasta ahora las rocas más antiguas se han asignado al Eonotema Precámbrico, también han sido recientemente asignadas a otros eonotemas (Arqueano y Proterozoico) por la Subcomisión Precámbrica del IUGS. El lapso temporal correspondiente a un eonotema es un eón.

Artículo 71.— **Eratema.** Un eratema es la unidad cronoestratigráfica formal de rango inmediato inferior al eonotema y consiste en varios sistemas adyacentes. El lapso temporal correspondiente a un eratema es una era.



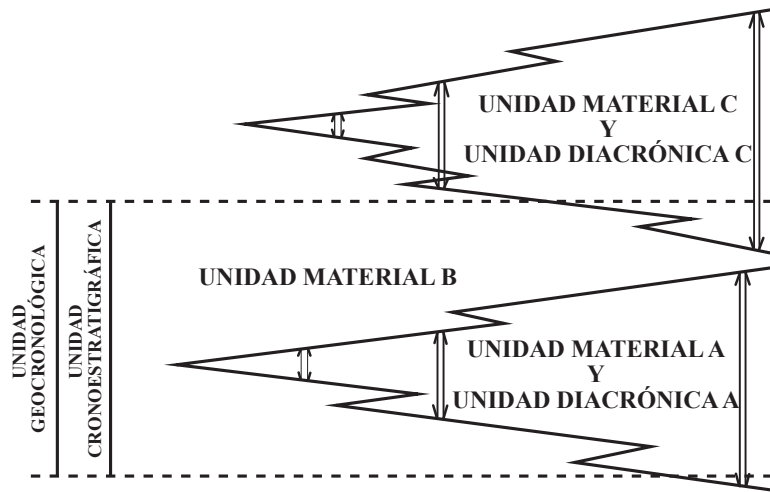
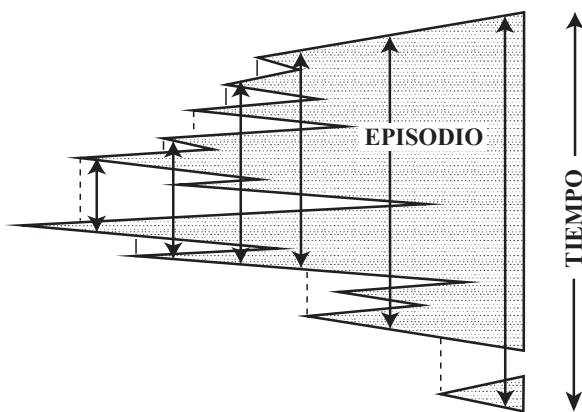
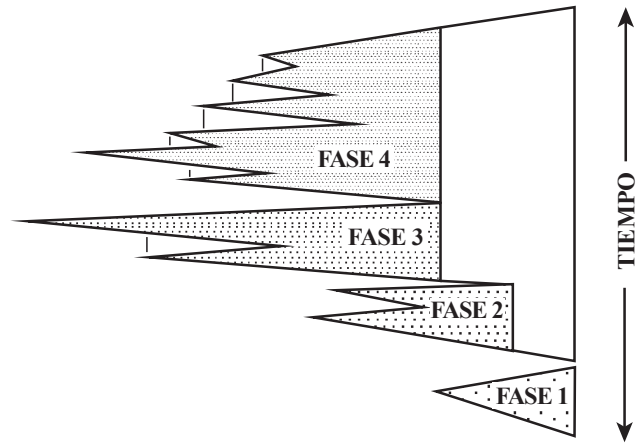


Figura 10 Comparación entre unidades geocronológicas, cronoestratigráficas y diacrónicas.



EXTENSIÓN SUPERFICIAL DE LA UNIDAD O UNIDADES MATERIALES DEFINITORIAS DE LA(S) UNIDAD(ES) DIACRÓNICA(S) [EPISODIO EN ESTE CASO]



EXTENSIÓN SUPERFICIAL DE LA UNIDAD O UNIDADES MATERIALES DEFINITORIAS DE LA(S) UNIDAD(ES) DIACRÓNICA(S) [FASES EN ESTE CASO]

Figura 11 Relación esquemática de las fases y un episodio. Las partes de una fase pueden dividirse en lapsos, y estos en clinos. La definición formal de lapsos y clinos es innecesaria en la mayoría de las jerarquías de unidades diacrónicas.

Observación. (a) **Nombres.**— Los nombres que se han dado a los eratemas fanerozoicos tradicionales se basan en las principales etapas de desarrollo de la vida en la Tierra: Paleozoico (antiguo), Mesozoico (medio) y Cenozoico (reciente). Aunque se hayan utilizado términos en cierto modo comparables para las unidades precámbricas, los nombres y rangos de las divisiones precámbricas no han sido todavía universalmente acordados y aún están bajo la consideración de la Subcomisión de Estratigrafía Precámbrica de la IUGS.

Artículo 72.— **Sistema.** La unidad de rango inmediato inferior al eratema es el *sistema*. Las rocas incluidas en un sistema representan un lapso temporal y un episodio de la historia de la Tierra suficientemente grande para servir como unidad cronoestratigráfica de referencia mundial. El equivalente temporal de un sistema es un *periodo*.

Observación. (a) **Subsistema y supersistema.** Algunos sistemas inicialmente establecidos en Europa posteriormente fueron subdivididos o agrupados en otros lugares en unidades con rango de sistema. Es más apropiado el uso de *subsistemas* (Subsistema Misisípico del Sistema Carbonífero) y *supersistemas* (Supersistema Karoo).

Artículo 73.— **Serie.** La *serie* es una unidad cronoestratigráfica convencional de rango inferior al de sistema y siempre es una división de un sistema. Comúnmente, una serie constituye una unidad mayor de correlación cronoestratigráfica dentro de una provincia, entre provincias o entre continentes. Aunque muchas series europeas se han adoptado cada vez más para subdividir sistemas en otros continentes, las series provinciales de alcance regional siguen siendo útiles. El equivalente temporal de una serie es una *época*.

Observación. (a) **Subserie.**— Algunas series pueden estar, aunque no necesariamente, divididas completamente en subseries. Una serie puede constar de dos subseries (usando los adjetivos con mayúscula inicial Inferior y Superior) o tres subseries (usando los adjetivos con mayúscula inicial Inferior, Medio y Superior); una subserie puede comprender uno o varios pisos. El equivalente temporal de una subserie es una *subépoca*.

Artículo 74.— **Piso.** Un *piso* es una unidad cronoestratigráfica de alcance y rango menor que los de una serie. Es comúnmente de mayor utilidad en la clasificación y correlación dentro de un continente, aunque tiene el potencial de poder ser reconocido en todo el mundo. El equivalente geocronológico de piso es una *edad*.

Observación. (a) **Subpiso.**— Los pisos pueden dividirse, aunque no necesariamente, en subpisos.

Artículo 75.— **Cronozona.** *Cronozona* es una unidad cronoestratigráfica formal no jerárquica, comúnmente pequeña, cuyos límites pueden ser independientes de los de unidades cronoestratigráficas jerarquizadas tales como piso o serie. Aunque una cronozona es una unidad isócrona, puede basarse en una unidad bioestratigráfica (ejemplo: Biocronozona *Cardioceras cordatum*), una litoestratigráfica (Litocronozona Woodbend) o una de magnetopolaridad (Cronozona de Polaridad Inversa Gilbert). No es necesario repetir los modificadores (lito-, bio-, -polaridad) utilizados en designaciones formales de las unidades en discusiones generales, cuando su significado sea evidente por el contexto, *e.g.*, Cronozona *Exus albus*.

Observaciones. (a) **Límites de las cronozonas.**— La base y la cima de una *cronozona* corresponden, en el estratotipo de la unidad, a los rasgos físicos y paleontológicos observados que la definen, pero tales límites pueden extenderse a otras áreas, mediante cualquier medio disponible para reconocer su sincronía. El equivalente temporal de una cronozona es un *cron*.

(b) **Alcance.**— El alcance de la cronozona no jerárquica puede variar notablemente de acuerdo con el objetivo por el cual se le defina, ya sea formal o informalmente. Por ejemplo, la “biocronozona informal de los amonites” representa un enorme lapso de tiempo que excede el de un sistema. En contraste, una biocronozona definida por una especie de alcance limitado, como la Cronozona *Exus albus*, puede representar una duración igual o menor que la de un piso.

(c) **Utilidad práctica.**— Las cronozonas, especialmente las biocronozonas y litocronozonas

delgadas e informales delimitadas por estratos clave u otros “marcadores”, son las unidades comúnmente más usadas en las investigaciones industriales de determinadas partes de la estratigrafía de cuencas económicamente favorables. Dichas unidades son útiles para definir la distribución geográfica de litofacies o biofacies, las cuales proporcionan una base para las interpretaciones genéticas y la selección de objetivos de perforación.

### Nomenclatura Cronoestratigráfica

Artículo 76.— **Requisitos.** Los requisitos para establecer una unidad cronoestratigráfica formal incluyen: (i) declaración de la intención de designar una unidad; (ii) selección del nombre; (iii) declaración de la clase y rango de la unidad; (iv) declaración del concepto general de la unidad, incluyendo antecedentes históricos, sinonimia, tratamiento previo y razones para proponerla; (v) descripción de los rasgos físicos y/o biológicos característicos; (vi) la designación y la descripción de las secciones tipo de límite, estratotipos u otras clases de unidades en las cuales está basada; (vii) correlación y relaciones de edad; y (viii) publicación en un medio científico reconocido, como se especifica en el Artículo 4.

Artículo 77.— **Nomenclatura.** A una unidad cronoestratigráfica formal se le da un nombre compuesto; la letra inicial de todas las palabras, salvo en el caso de términos taxonómicos triviales, se escribe con mayúscula. Con excepción de las cronozonas (Artículo 75), los nombres propuestos para nuevas unidades cronoestratigráficas no deben duplicar los de otras unidades estratigráficas. Por ejemplo, es impropio designar una nueva unidad cronoestratigráfica simplemente agregando “iano” o “ano” al nombre de una unidad litoestratigráfica. Observaciones. (a) **Sistemas y unidades de rango superior.**—Los nombres generalmente aceptados para los sistemas y unidades de rango superior tienen orígenes diversos, así como diferentes clases de terminaciones (Paleozoico, Cámbrico, Cretácico, Jurásico, Cuaternario).

(b) **Series y unidades de rango inferior.**—Las series y unidades de rango inferior comúnmente se conocen ya sea por nombres geográficos (Serie Virgilitana, Serie Ochoaniana) o por los nombres de las unidades que las integran, modificados por los adjetivos Superior, Medio, Inferior, escritos con inicial mayúscula (Ordovícico Inferior). Los nombres de las cronozonas se derivan de la unidad en la cual se basan (Artículo 75). Para las series y pisos, es preferible un nombre geográfico porque puede estar relacionado con un área tipo. Se recomiendan las terminaciones adjetivales -iano y -iana para los nombres geográficos (Serie Cincinnatiana), aunque, si resulta más eufónico, es permisible el uso del nombre geográfico sin terminación especial alguna. Muchos nombres de series y pisos actualmente en uso se basaron en unidades líticas (grupos, formaciones y miembros) y tienen los nombres de tales unidades (Serie Wolfcampiana, Piso Claiborniano). Sin embargo, es preferible que un piso tenga un nombre geográfico que no haya sido utilizado previamente en la nomenclatura estratigráfica. Es mejor usar nombres de pisos internacionalmente aceptados (europeos en su mayoría), que impulsar la proliferación de otros.

Artículo 78.— **Estratotipos.** Un estratotipo ideal de una unidad cronoestratigráfica es una secuencia plenamente expuesta, continua e ininterrumpida de rocas fosilíferas estratificadas, que se extiende desde un límite inferior bien definido hasta la base de la siguiente unidad superpuesta. Desafortunadamente, pocas secuencias disponibles están lo suficientemente completas como para definir pisos y unidades de rango superior, que por lo tanto se definen mejor mediante estratotipos de límite (Artículo 8b).

Los estratotipos de límite para las unidades cronoestratigráficas mayores idealmente deben basarse en secuencias completas de estratos marinos monofaciales, o en rocas con otros criterios de cronocorrelación, que permitan seguir ampliamente horizontes sincrónicos. La extensión de las superficies sincrónicas debe estar basada en tantos indicadores de edad como sea posible.

Artículo 79.— **Revisión de Unidades.** La revisión de una unidad cronoestratigráfica sin cambiar su nombre es permisible, pero ello requiere tanta justificación como el establecimiento de una nueva unidad (Artículos 17, 19 y 76). La revisión o redefinición de una unidad de rango de sistema o superior requiere de un acuerdo internacional. Si la definición de una unidad cronoestratigráfica no es la adecuada, puede aclararse mediante el establecimiento de estratotipos de límite en una sección principal de referencia.

## UNIDADES GEOCRONOLÓGICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 80.— **Definición y Bases.** Las *unidades geocronológicas* son divisiones de tiempo que tradicionalmente se distinguen con base en el registro de las rocas, según lo expresan las unidades cronoestratigráficas. Una unidad geocronológica no es una unidad estratigráfica (es decir, no es una unidad material), sino que corresponde al lapso temporal de una unidad cronoestratigráfica establecida (Artículos 65 y 66); su inicio y final corresponden a la base y la cima del referente.

### Rangos y Nomenclatura de las Unidades Geocronológicas

Artículo 81.— **Jerarquía.** La jerarquía de las unidades geocronológicas en orden de rango decreciente es: *eón*, *era*, *periodo*, *época* y *edad*. Los rangos intermedios *superperiodo*, *subperiodo*, *subépoca*, y *subedad* pueden ser reconocidos y formalizados. El cron es una unidad geocronológica no jerárquica, pero generalmente breve. La suma de las edades no necesariamente equivale a épocas ni subépocas y tampoco necesitan formar una continuidad. Un eón es el tiempo representado por las rocas que constituyen un eonotema, una era lo está por un eratema, un periodo por un sistema, una época por una serie, una edad por un piso y un cron por una cronozona.

Artículo 82.— **Nomenclatura.** Los nombres para periodos y unidades de rango inferior son los mismos de las unidades cronoestratigráficas correspondientes; los nombres de algunas eras y eones se formaron independientemente. Las reglas para usar mayúsculas en las unidades cronoestratigráficas (Artículo 77) se aplican a las unidades geocronológicas. Los adjetivos Temprano, Medio y Tardío se usan para las épocas y subépocas geocronológicas equivalentes a las series cronoestratigráficas correspondientes Inferior, Medio y Superior, cuando estas están formalmente establecidas.

## UNIDADES CRONOESTRATIGRÁFICAS DE POLARIDAD

### Naturaleza y Límites

Artículo 83.— **Definición.** Una *unidad cronoestratigráfica de polaridad* es un cuerpo de roca que contiene el registro primario de la polaridad magnética impuesta cuando se depositó o cristalizó la roca, durante un intervalo específico de tiempo geológico.

Observaciones. (a) **Naturaleza.**— Por definición, las unidades cronoestratigráficas de polaridad dependen fundamentalmente de secciones, secuencias reales, o de medidas en unidades individuales de roca, por lo que, sin estos patrones, no tienen ningún significado. Estas se basan en unidades materiales: las zonas de polaridad de la clasificación de magnetopolaridad. Cada unidad cronoestratigráfica de polaridad es el registro del tiempo durante el cual se formó la roca y el campo magnético de la Tierra tenía una polaridad determinada. Debe tenerse cuidado de definir las unidades cronológicas de polaridad en términos de unidades cronoestratigráficas de polaridad y no al revés.

(b) **Propósitos principales.**— La clasificación cronoestratigráfica de polaridad satisface dos propósitos principales: (1) la correlación de rocas de un lugar con las de otros que sean de la misma edad y polaridad, y (2) la determinación de la historia de la polaridad del campo magnético de la Tierra.

(c) **Reconocimiento.**— Una unidad cronoestratigráfica de polaridad puede extenderse geográficamente desde su localidad tipo solo con el apoyo de los criterios físicos y/o paleontológicos utilizados para establecer su edad.

Artículo 84.— **Límites.**— Los límites de una cronozona de polaridad se colocan en horizontes de polaridad inversa o en zonas de transición de polaridad (ver Artículo 45).

### Rangos y Nomenclatura de las Unidades Cronoestratigráficas de Polaridad

Artículo 85.— **Unidad Fundamental.** La cronozona de polaridad está constituida por rocas de una polaridad primaria específica y es la unidad fundamental de la clasificación mundial cronoestratigráfica de polaridad.

Observaciones. (a) **Significado del término.**— Una cronozona de polaridad es un cuerpo de rocas de extensión mundial que colectivamente se define como una unidad cronoestratigráfica de polaridad.

(b) **Alcance.**— Las zonas de polaridad individual son los elementos constructivos básicos de las cronozonas de polaridad. El reconocimiento y la definición de cronozonas de polaridad puede implicar, por lo tanto, el ensamblaje paso a paso de las zonas individuales de polaridad cuidadosamente fechadas y correlacionadas, particularmente cuando se trabaja con rocas más antiguas que las anomalías magnéticas más antiguas del fondo oceánico. Este procedimiento es el método mediante el cual fueron originalmente reconocidas (Cox *et al.*, 1963) y posteriormente definidas (Cox *et al.*, 1964) las Cronozonas Brunhes, Matuyama, Gauss y Gilbert.

(c) **Rangos.**— Las divisiones de las cronozonas de polaridad son designadas por subcronozonas de polaridad. Los conjuntos de cronozonas de polaridad pueden llamarse *supercronozonas de polaridad*.

Artículo 86.— **Establecimiento de Unidades Formales.** Los requisitos para establecer una unidad cronoestratigráfica de polaridad incluyen

los especificados en los Artículos 3 y 4, y también (1) la definición de los límites de la unidad, con referencias específicas a secciones y datos señalados; (2) las características distintivas de la polaridad, descripciones litológicas y de los fósiles incluidos; y (3) la correlación y las relaciones de edad.

Artículo 87.— **Nombre.** Una unidad cronoestratigráfica de polaridad formal recibe un nombre compuesto, empezando por la palabra cronozona; el segundo componente indica si la polaridad es normal, inversa o mixta; el tercero es el nombre del rasgo geográfico. La letra inicial de cada componente es mayúscula. Si el mismo nombre geográfico se usa tanto para una zona de magnetopolaridad como para una unidad cronoestratigráfica de polaridad, la última debe distinguirse por las terminaciones -ana o -iana. Ejemplo: Cronozona de Polaridad Inversa Tetoniana.

Observaciones. (a) **Conservación de un nombre establecido.**— Un nombre particularmente bien establecido no debe ser reemplazado por otro, ya sea sobre la base de prioridad, como se describe en el Artículo 7c, o porque no haya sido tomado de un rasgo geográfico. Se aprueba el uso continuo de Brunhes, Matuyama, Gauss y Gilbert, por ejemplo, mientras sigan siendo unidades válidas.

(b) **Expresión de duda.**— Si los criterios de equivalencia en el tiempo no son concluyentes, deben hacerse explícitas las dudas en la asignación de zonas de polaridad a unidades cronoestratigráficas de polaridad.

### UNIDADES CRONOLÓGICAS DE POLARIDAD

#### Naturaleza y Límites

Artículo 88.— **Definición.** Las unidades cronológicas de polaridad son divisiones del tiempo geológico diferenciadas con base en el registro de magnetopolaridad incluido en las unidades cronoestratigráficas de polaridad. No implican ningún tipo especial de tiempo magnético; las designaciones tienen el

propósito de indicar o señalar la parte del tiempo geológico durante la cual el campo magnético de la Tierra tenía una polaridad característica o una secuencia de polaridades. Estas unidades corresponden a los lapsos de tiempo representados por las cronozonas de polaridad, *e.g.*, Cronozona de Polaridad Normal Gauss. No son unidades materiales.

### Rangos y Nomenclatura de las Unidades Cronológicas de Polaridad

Artículo 89.— **Unidad Fundamental.** El *cron de polaridad* es la unidad fundamental de tiempo geológico que designa el lapso temporal de una cronozona de polaridad.

Observación. (a) **Jerarquía.**— En rango jerárquico decreciente, las unidades cronológicas de polaridad son: *supercrón de polaridad*, *cron de polaridad* y *subcrón de polaridad*.

Artículo 90.— **Nomenclatura.** Los nombres para las unidades cronológicas de polaridad son idénticos a los de las unidades cronoestratigráficas de polaridad correspondientes, excepto cuando el término *cron* (o *supercrón*, etc.) sea sustituido por *cronozona* (o *supercronozona*, etc.).

## UNIDADES DIACRÓNICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 91.— **Definición.** Una *unidad diacrónica* comprende los lapsos desiguales de tiempo representados por una unidad litoestratigráfica, aloestratigráfica, bioestratigráfica o pedoestratigráfica específica, o por un conjunto de ellas.

Observaciones. (a) **Propósitos.**— La clasificación diacrónica proporciona (1) un medio para comparar los lapsos de tiempo representados por unidades estratigráficas con límites diacrónicos en diferentes localidades, (2) una base para establecer de manera general en el tiempo el principio y el final del depósito de unidades estratigráficas diacrónicas en diferentes lugares, (3) una base para inferir la tasa de cambio en extensión de los procesos

de depósito, (4) un medio para determinar y comparar la velocidad y la duración del depósito en diferentes localidades, y (5) un medio para comparar las relaciones temporales y espaciales de las unidades estratigráficas diacrónicas (Watson y Wright, 1980).

(b) **Alcance.**— El alcance de una unidad diacrónica está relacionado con (1) la magnitud relativa de la división transgresiva del tiempo representado por la unidad o unidades estratigráficas en las que está basada, y (2) la extensión superficial de tales unidades. Una unidad diacrónica no se extiende más allá de los límites geográficos de la unidad o unidades estratigráficas en las que se base.

(c) **Base.**— La base para una unidad diacrónica es el referente diacrónico.

(d) **Duración.**— Una unidad diacrónica puede ser de igual duración en diferentes lugares, a pesar de las diferencias en el tiempo de inicio y término de esta en tales lugares.

Artículo 92.— **Límites.** Los límites de una unidad diacrónica son los tiempos registrados por el principio y el final del depósito del referente material en el sitio considerado (Figuras 10, 11).

Observación. (a) **Relaciones temporales.**— Uno o ambos límites de una unidad diacrónica son demostrablemente transgresivos en el tiempo. El significado temporal variable de los límites se define mediante una serie de secciones de referencia de los límites (Artículos 8b, 8e). La duración y edad de una unidad diacrónica difieren de un lugar a otro (Figuras 10, 11).

### Rangos y Nomenclatura de las Unidades Diacrónicas

Artículo 93.— **Rangos.** Un *diacrón* es la unidad diacrónica fundamental y no jerárquica. Si se necesita una jerarquía de unidades diacrónicas, se recomiendan en orden de rango decreciente los términos: *episodio*, *fase*, *lapso* y *clino*. El rango de una unidad jerárquica está determinado por el alcance

de la unidad (Artículo 91b) y no por la del lapso de tiempo representado por la unidad en un lugar determinado.

Observaciones. (a) **Diacrón.**— Los diacrones pueden diferir grandemente en magnitud, porque son los lapsos temporales representados por las unidades litoestratigráficas, aloestratigráficas, bioestratigráficas y/o pedoestratigráficas, ya sea individuales o en conjunto.

(b) **Ordenamiento jerárquico permisible.**— Se puede establecer una jerarquía de unidades diacrónicas si la resolución de las relaciones temporales y espaciales de las unidades estratigráficas diacrónicas es lo suficientemente precisa como para que tal jerarquía sea útil (Watson y Wright, 1980). Aunque todas las unidades jerárquicas de rango inferior al episodio forman parte de una unidad de rango inmediato superior, no todas las partes de un episodio, fase o lapso necesitan estar representadas por una unidad de rango inferior.

(c) **Episodio.**— Episodio es la unidad de más alto rango y de mayor alcance de la clasificación jerárquica. Si la “Edad Wisconsiniana” se redefiniera como una unidad diacrónica, tendría el rango de episodio.

Artículo 94.— **Nombre.** El nombre de una unidad diacrónica debe ser compuesto, consistiendo del término diacrón o de un término de rango jerárquico, seguido por un nombre geográfico. La letra inicial de ambos términos se escribe con mayúscula para indicar su condición formal. Si la unidad diacrónica se define mediante una sola unidad estratigráfica, se puede aplicar el nombre geográfico de esta a la unidad diacrónica. Por el contrario, el nombre geográfico de una unidad diacrónica no debe repetir el de otra unidad estratigráfica formal. Los términos genéticos (*e.g.*, aluvial, marino) o los términos climáticos (*e.g.*, glacial, interglacial) no se incluyen en los nombres de las unidades diacrónicas.

Observaciones. (a) **Designación formal de las unidades.**— Las unidades diacrónicas deben definirse y nombrarse formalmente solo si tal definición es útil.

(b) **Extensión interregional de los nombres geográficos.**— El nombre geográfico de una unidad diacrónica puede extenderse de una región a otra si las unidades estratigráficas sobre las que se basa se extienden a través de tales regiones. Si eventualmente se demuestra que unidades diacrónicas diferentes de regiones contiguas se basan en unidades estratigráficas lateralmente continuas, debe aplicarse un solo nombre a tal unidad en ambas regiones. Si se han aplicado dos nombres, se debe abandonar uno y extender formalmente el otro. Se aplican las reglas de prioridad (Artículo 7d). Debe respetarse la prioridad en la publicación, aunque la prioridad por sí sola no justifica la sustitución de un nombre bien establecido por otro no bien conocido o comúnmente usado.

(c) **Cambio de la clasificación geocronológica a la diacrónica.**— Las unidades litoestratigráficas han servido ampliamente como bases materiales para las ampliamente aceptadas clasificaciones cronoestratigráfica y geocronológica de los depósitos cuaternarios no marinos, tales como las clasificaciones de Frye *et al.* (1968), Willman y Frye (1970) y Dreimanis y Karrow (1972). En la práctica, los horizontes paralelos de tiempo han sido extendidos desde los estratotipos, con base en los límites de unidades litoestratigráficas y pedoestratigráficas que son marcadamente transgresivos en el tiempo. Las unidades de tiempo (“geocronológicas”) definidas con base en las secciones de estratotipo, pero extendidas sobre la base de límites estratigráficos diacrónicos, son unidades diacrónicas. Los nombres geográficos utilizados para tales unidades “geocronológicas” pueden usarse en la clasificación diacrónica si (1) las clasificaciones cronoestratigráfica y geocronológica son formalmente abandonadas y se proponen clasificaciones diacrónicas para reemplazar a las clasificaciones “geocronológicas” anteriores, y (2) las unidades se redefinen como unidades diacrónicas formales. En estas circunstancias específicas, mantener los nombres bien establecidos permite conservar el significado y el propósito de los nombres y de las unidades,

conservar el significado práctico de las unidades, mejorar la comunicación y evitar la proliferación innecesaria de términos en la nomenclatura.

Artículo 95.— **Establecimiento de Unidades Formales.** Los requisitos para establecer una unidad diacrónica formal, además de aquellos del Artículo 3, incluyen (1) la especificación de la naturaleza, las relaciones estratigráficas, las relaciones geográficas o de la extensión de la unidad o unidades estratigráficas que sirven de base para definir la unidad, y (2) la designación específica y la descripción de múltiples secciones de referencia que ilustren las relaciones temporales y espaciales de la unidad o unidades estratigráficas que sirven de base para la definición y los límites de la unidad o unidades.

Observación. (a) **Revisión o abandono.**— La revisión o abandono de la unidad o unidades estratigráficas que sirven de base material para la definición de una unidad diacrónica pueden requerir revisión o abandono de la unidad diacrónica. El procedimiento para la revisión debe seguir los requisitos para establecer una nueva unidad diacrónica.

## UNIDADES GEOCRONOMÉTRICAS

### Naturaleza y Límites

Artículo 96.— **Definición.** Las *unidades geocronométricas* son unidades establecidas a través de la división directa del tiempo geológico expresado en

años. Al igual que las unidades geocronológicas (Artículo 80), las unidades geocronométricas son abstractas, es decir, no son unidades materiales. A diferencia de las unidades geocronológicas, las unidades geocronométricas no se basan en el lapso de tiempo de las unidades cronoestratigráficas designadas (estratotipos), sino que simplemente son divisiones de tiempo de magnitudes convenientes para el fin por el que son establecidas (*e.g.*, Hofmann, 1990), como sería el desarrollo de una escala de tiempo para el Precámbrico. Sus límites son arbitrariamente escogidos o en edades acordadas en años.

### Rangos y Nomenclatura de las Unidades Geocronométricas

Artículo 97.— **Nomenclatura.** Los términos geocronológicos de rango (*eón, era, periodo, época, edad y cron*) pueden usarse para las unidades geocronométricas cuando tales términos sean formalizados. Por ejemplo, los Eones Arqueano y Proterozoico son reconocidos por la Subcomisión para la Estratigrafía del Precámbrico de la IUGS como unidades geocronométricas formales en el sentido del Artículo 96 y se les distingue con base en el límite seleccionado arbitrariamente de 2.5 Ga. Las unidades geocronométricas no están definidas por las correspondientes unidades cronoestratigráficas (*eonotema, eratema, sistema, serie, piso y cronozona*), aunque podrían coincidir con ellas.



### PARTE III. ADENDA REFERENCIAS<sup>1</sup>

- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature), 1947, Note 1- Organization and objectives of the Stratigraphic Commission: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 31 (3), 513-518.
- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature), 1961, Code of stratigraphic nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 45 (5), 645-665.
- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature), 1970, Code of stratigraphic nomenclature (2da ed.): American Association of Petroleum Geologists, 45 p.
- ACSN (American Commission on Stratigraphic Nomenclature), 1976, Note 44-Application for addition to code concerning magnetostratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 60 (2), 273-277.
- Blatt, H., Berry, W.B.N., Brande, S., 1990, Principles of Stratigraphic Analysis: Oxford, England, Blackwell Scientific Publications, 512 p.
- Boggs, S. Jr., 2001, Principles of sedimentology and stratigraphy, 3rd edition: Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 726 p.
- Bujak, J.P., Downie, C., Eaton, G.L., Williams, G.L., 1980, Dinoflagellate cyst zonation of the Eocene, southern England, in Bujak, J.P., Downie, C., Eaton, G.L., Williams, G.L. (eds.), Dinoflagellate Cysts and Acritarchs from the Eocene of Southern England: Palaeontological Association, Special Papers in Palaeontology 24, 15-26.
- Caster, K.E., 1934, The stratigraphy and paleontology of northwestern Pennsylvania; Part 1, Stratigraphy: Bulletins of American Paleontology, 21 (71), 185 p.
- Chang, K.H., 1975, Unconformity-bounded stratigraphic units: Geological Society of America Bulletin, 86 (11), 1544-1552. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1975\)86<1544:U-SU>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1975)86<1544:U-SU>2.0.CO;2)
- Committee on Stratigraphic Nomenclature, 1933, Classification and nomenclature of rock units: Geological Society of America Bulletin, 44, 423-459, and American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 17, 843-868.
- Cox, A., Doell, R.R., Dalrymple, G.B., 1963, Geomagnetic Polarity Epochs and Pleistocene Geochronometry: Nature, 198, 1049-1051. <https://doi.org/10.1038/1981049a0>
- Cox, A., Doell, R.R., Dalrymple, G.B., 1964, Reversals of the Earth's Magnetic Field: Science, 144 (3626), 1537-1543. <https://doi.org/10.1126/science.144.3626.1537>
- Cross, C.W., 1898, Geology of the Telluride area: U.S. Geological Survey, 18th Annual Report, pt. 3, 759 p.
- Cumming, A.D., Fuller, J.G.C.M., Porter, J.W., 1959, Separation of strata; Paleozoic limestones of the Williston basin: American Journal of Science, 257 (10), 722-733. <https://doi.org/10.2475/ajs.257.10.722>
- Dreimanis, A., Karrow, P.F., 1972, Glacial history of the Great Lakes - St. Lawrence region, the classification of the Wisconsin(an) Stage, and its correlatives, in International Geological Congress, 24th Session, Montreal, 1972, Section 12: Quaternary Geology, 5-15.
- Dunbar, C.O., Rodgers, J., 1957, Principles of Stratigraphy: John Wiley and Sons (Chapman and Hall), London, 356 p.
- Easton, R.M., 1992, The Grenville Province and the Proterozoic history of central and southern Ontario, in Thurston, P.C., Williams, H.R.,

<sup>1</sup> Se recuerda a los lectores la extensa y notable bibliografía de contribuciones sobre principios estratigráficos, clasificación y terminología, citados en la Guía Estratigráfica Internacional (ISSC, 1976, p. 111-187, 1994, p. 150-206).

- Sutcliffe, R.H., Stott, G.M. (eds.), *Geology of Ontario: Ontario Geological Survey, Special Volume 4, pt. 2*, 713-904.
- Easton, R.M., 1996a, Sequence stratigraphic terminology: The NACSN perspective: *Houston Geological Society Bulletin*, 38, 15-16.
- Easton, R.M., 1996b, Law and order in stratigraphy: The good, the bad and the new in the North American stratigraphic code: *Sudbury, Ontario, Program, Schedule and Abstracts, 30th Association of Earth Science Editors Meeting*, 14-15.
- Easton, R.M., 2000, To every plutonic rock its proper stratigraphic name (abs.): *Association of Earth Science Editors, Blueline*, 33(2), 8-9.
- Easton, R.M., D.L. Baars, and D. G. Cook, 1997, Note 62: Records of Stratigraphic Commission, 1992-1994: *American Association of Petroleum Geologists*, 81, 1342-1345.
- Easton, R.M., L.E. Edwards, and B. Wardlaw, 2003, Notes on geochronologic and chronostratigraphic units: Discussion: *Geological Society of America Bulletin*, 115, 1016-1019.
- Edwards, L.E., Owen, D.E., 1996, Note 61: Records of Stratigraphic Commission, 1991-1992: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 80 (7), 1156-1159.
- Ferrusquía-Villafranca, I., Easton, R.M., Edwards, L.E., Fakundiny, R.H., Jones, J.O., 2001, Note 63: Application for amendment of the North American Stratigraphic Code concerning consistency and updating regarding electronic publishing: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 85 (2), 366-371.
- Forgotson, Jr. J.M., 1957, Nature, usage and definition of marker-defined vertically segregated rock units: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 41(9), 2108-2113.
- Frye, J.C., Willman, H.B., Rubin, M., Black, R.F., 1968, Definition of Wisconsinan Stage: *U.S. Geological Survey Bulletin* 1274-E, E1-E22.
- George, T.N., Harland, W.B., Ager, D.V., Ball, H.W., Blow, W.H., Casey, R., Holland, C.H., Hughes, N.F., Kellaway, G.A., Kent, P.E., Ramsbottom, W.H.C., Stubblefield, C.J., Woodland, A.W., 1969, Recommendations on Stratigraphical Usage: *Proceedings of the Geological Society of London*, 1656, 139-166.
- Harland, W.B., 1977, *International stratigraphic guide*, 1976. Essay review: *Geological Magazine*, 114(3), 229-235.
- Harland, W.B., 1978, Geochronologic scales, in Cohee, G.V., Glaessner, M.F., Hedberg, H.D. (eds.), *Contributions to the geologic time scale: American Association of Petroleum Geologists Bulletin* 6, 9-32.
- Harrison, J.E., Peterman, Z.E., 1980, North American Commission on Stratigraphic Nomenclature: Note 52-A preliminary proposal for a chronometric time scale for the Precambrian of the United States and Mexico: *Geological Society of America Bulletin*, 91(6), 377-380. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1980\)91<377:NA COSN>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1980)91<377:NA COSN>2.0.CO;2)
- Henbest, L.G., 1952, Significance of evolutionary explosions for diastrophic division of Earth history: *Journal of Paleontology*, 26, 299-318.
- Henderson, J.B., Caldwell, W.G.E., Harrison, J.E., 1980, North American Commission on Stratigraphic Nomenclature: Report 8 - Amendment of code concerning terminology for igneous and high-grade metamorphic rocks: *Geological Society of America Bulletin*, 91(6), 374-376. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1980\)91<374:NA COSN>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1980)91<374:NA COSN>2.0.CO;2)
- Hofmann, H.J., 1990, Precambrian time units and nomenclature—The geon concept: *Geology*, 18 (4), 340-341. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1990\)018<0340:PTUANT>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1990)018<0340:PTUANT>2.3.CO;2)
- Holland, C.H., Audley-Charles, M.G., Bassett, M.G., Cowie, J.W., Curry, D., Fitch, F.J., Hancock, J.M., House, M.R., Ingham,

- J.K., Kent, P.E., Morton, N., Ramsbottom, W.H.C., Rawson, P.F., Smith, D.B., 1978, A guide to stratigraphical procedure: Geological Society of London, Special Report 11, 18 p.
- Huxley, T.H., 1862, The anniversary address: Geological Society of London, Quarterly Journal, 18, xl-liv.
- International Commission on Zoological Nomenclature, 1964, International code of zoological nomenclature adopted by the XV International Congress of Zoology: London, International Trust for Zoological Nomenclature, 176 p.
- ISSC (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) of IUGS International Commission on Stratigraphy, 1976, International Stratigraphic Guide (1st edition), in Hedberg, H.D. (ed.): New York, John Wiley and Sons, 200 p.
- ISSC (International Subcommittee on Stratigraphic Classification), 1979, Magnetostratigraphic polarity units – A supplementary chapter of the ISSC International Stratigraphic Guide: Geology, 7 (12), 578-583. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1979\)7<578:MPUASC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1979)7<578:MPUASC>2.0.CO;2)
- ISSC (International Subcommittee on Stratigraphic Classification) of IUGS International Commission on Stratigraphy, 1994, International Stratigraphic Guide (2nd edition), in Salvador, A. (ed.): Trondheim, Norway, International Union of Geological Sciences and Boulder, Colorado, Geological Society of America, 214 p.
- Izett, G.A., Wilcox, R.E., 1981, Map showing localities and inferred distributions of the Huckleberry Ridge, Mesa Falls, and Lava Creek ash beds (Pearlette family ash beds) of Pliocene and Pleistocene age in the western United States and Southern Canada: U.S. Geological Survey Miscellaneous Geological Investigation Map 1-1325. <https://doi.org/10.3133/i1325>
- Klapper, G., Johnson, J.G., 1980, Endemism and dispersal of Devonian conodonts: Journal of Paleontology, 54 (2), 400-455.
- Lenz, A.C., Edwards, L.E., Pratt, B.R., 2001, Note 64: Application for revision of articles 48-54, biostratigraphic units, of the North American Stratigraphic Code: Advancing the World of Petroleum Geosciences Bulletin, 85(2), 372-375.
- Matthews, R.K., 1974, Dynamic stratigraphy: an introduction to sedimentation and stratigraphy: New Jersey, Prentice-Hall, 370 p.
- McDougall, I., 1977, The present status of the geomagnetic polarity time scale: Research School of Earth Sciences, Australian National University, 1288, 34 p.
- McElhinny, M.W., 1978, The magnetic Polarity Time Scale: Prospects and Possibilities in Magnetostratigraphy, in Cohee, G.V., Glaessner, M.F., Hedberg, H.D. (eds.), Contributions to the geologic time scale: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 6, 57-65. <https://doi.org/10.1306/St6398C5>
- McIver, N.L., 1972, Cenozoic and Mesozoic stratigraphy of the Nova Scotia shelf: Canadian Journal of Earth Science, 9(1), 54-70.
- McLaren, D.J., 1977, The Silurian-Devonian Boundary Committee; A final report, in Martinsson, A. (ed.), The Silurian-Devonian boundary: IUGS Series A, 5, 1-34.
- MERQ (Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec), 1986, Code stratigraphique Nord-Américain: DV 86-02, 58 p.
- Morrison, R.B., 1967, Principles of Quaternary soil stratigraphy, in Morrison, R.B., Wright, Jr. R.B. (eds.), Quaternary Soils: Reno, Nevada, Center for Water Resources Research, Desert Research Institute, University of Nevada, 1-69.
- NACSN (North American Commission on Stratigraphic Nomenclature), 1981, Draft North American stratigraphic code: Canadian Society of Petroleum Geologists, 63 p.
- Palmer, A.R., 1965, Biomere: a New Kind of Biostratigraphic Unit: Journal of Paleontology, 39 (1), 149-153.

- Parsons, R.B., 1981, Proposed soil-stratigraphic guide, in International Union for Quaternary Research and International Society of Soil Science: INQUA Commission 6 and ISSS Commission 5 Working Group, Paleopedology, Report, 6-12.
- Pawluk, S., 1978, The pedogenic profile in the stratigraphic section, in Mahaney, W.C (ed.), Quaternary Soils: Norwich, England, Geo Abstracts, Ltd., 61-75.
- Ruhe, R.V., 1965, Quaternary paleopedology, in Wright, Jr. H.E., Frey, D.G. (eds.), The Quaternary of the United States: Princeton, NJ, Princeton University Press, 755-764.
- Schultz, E.H., 1982, The Chronosome and supersome: Terms proposed for low-rank chronostratigraphic units: Canadian Petroleum Geology, 30 (1), 29-33. <https://doi.org/10.35767/gscpgbull.30.1.029>
- Shaw, A.B., 1964, Time in stratigraphy: New York, McGraw-Hill, 365 p.
- Sims, P.K., 1979, Precambrian subdivided: Geotimes, 24 (12), 1-15.
- Sloss, L.L., 1963, Sequences in the Cratonic Interior of North America: Geological Society of America Bulletin, 74 (2), 93-114. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1963\)74\[93:SITCIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1963)74[93:SITCIO]2.0.CO;2)
- Tracey, J.I. Jr., Sutton, G.H., Nesteroff, W.D., Galehouse, J., Von der Borch, C.C., Moore, T.C., Lipps, J., Bilal ul Haq, U.Z., Beckmann, J.P., 1971, Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Volume VIII: Washington, U.S. Government Printing Office, 1037 p.
- Valentine, K.W.G., Dalrymple, J.B., 1976, Quaternary buried paleosols: A critical review: Quaternary Research, 6 (2), 209-222. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(76\)90051-X](https://doi.org/10.1016/0033-5894(76)90051-X)
- Watson, R.A., Wright, Jr. H.E., 1980, The end of the Pleistocene: a general critique of chronostratigraphic classification: Boreas, 9, 153-163. <https://doi.org/10.1111/j.1502-3885.1980.tb01038.x>
- Weiss, M.P., 1979a, Comments and suggestions invited for revision of American stratigraphic code: Geological Society of America, News and Information, 1 (7), 97-99.
- Weiss, M.P., 1979b, Stratigraphic Commission Note 50-Proposal to change name of Commission: American Association of Petroleum Geologists, 63 (10), 1986 p.
- Weller, J.M., 1960, Stratigraphic Principles and Practice: New York, Harper and Brothers, 725 p.
- Willman, H.B., Frye, J.C., 1970, Pleistocene Stratigraphy of Illinois: Illinois State Geological Survey Bulletin, 94, 204 p.

## APÉNDICE I.

### INTEGRANTES DE LA COMISIÓN NORTEAMERICANA DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA 1977-2021

Salvo raras excepciones, cada Comisionado es nombrado para ejercer sus funciones por un periodo de tres años (que se muestra como 80-82 para 1980-1982, por ejemplo) y solo unos pocos son reasignados. En la reunión de la comisión de 2006, la SEPM Society for Sedimentary Geology y el Servicio Geológico Mexicano fueron agregados como miembros.

#### **American Association of Petroleum Geologists**

Timothy A. Anderson 1977–1983, Orlo E. Childs 1976–1979, Richard Denne 2018–2021, Art D. Donovan 2005–2014, Kenneth J. Englund 1974–1977, Katherine A. Giles 2019–2022, Robert R. Jordan 1985–2009, Susan Longacre 1978–2005, Donald E. Owen 1979–1985, 1987–2015, Nahum Schneidermann 1983–1986, Robert W. Scott 2012–2018, Doug Sprinkel 2020–2023, Grant Steele 1975–1978.

#### **Association of American State Geologists**

M. Lee Allison 1988–1991, Thomas M. Berg 1991–1994, John P. Bluemle 1992–2003, David Dockery 2018–2021, Robert H. Fakundiny 1981–1992, 1995–2007, Larry D. Fellows 1981–1982, 1991–1994, Conrad Gazzier 1988–1991, Lee C. Gerhard 1979–1981, Gary B. Glass 1984–1987, Donald C. Haney 1980–1983, Norman C. Hester 1986–1987, 1997–2002, William T. Hill 1986–1989, Wallace B. Howe 1974–1977, Matt Joeckel 2017–2020, Robert R. Jordan 1978–1984, Frank E. Kottowski 1976–1979, Ernest A. Mancini 1983–1986, 1998–2011, Robert C. Milici 1987–1990, Meredith E. Ostrom 1977–1980, John B. Patton 1975–1978, James Robertson 1992–1996, Thomas M. Scott 2007–2012, John Steinmetz 2012–2015, Berry H. (Nick) Tew 2004–2022, David Wunsch 2009–2014.

#### **Geological Society of America**

Marie-Pierre J. Aubry 2007–2010, Donald L. Baars 1988–1995, Gordon C. Baird 2020–2023, William A. Berggren 2016–2019, E. Arthur Bettis 2008–2011, Carlton E. Brett 2014–2017, Charles W. Copeland, Jr. 1983–1986, John M. Dennison 1985–1988, Marieke Deschesne 2017–2020, Frank R. Ettenson 2012–2015, Stanley C. Finney 2009–2012, Richard H. Fleugeman 2010–2013, Lee C. Gerhard 1993–1996, Clarence A. Hall, Jr. 1978–1981, Joe Hannibal 2018–2021, Ardith K. Hansel 1998–2001, W. Burleigh Harris 1995–1998, Jack E. Harrison 1974–1977, Donald E. Hattin, 1987–1990, William W. Hay 1975–1978, Robert S. Houston 1977–1980, James O. Jones 1994–1997, David T. King 1997–2000, Ed Landing 2005–2008, H. Richard Lane 2001–2004, Norman P. Lasca 1982–1985, Robert F. Lundin 1987–1989, Ernest A. Mancini 1996–1998, Walter L. Manger 2000–2003, Christopher G. Maples 2000–2003, Brett McLauren 2006–2009, Glenn B. Morey 1991–1994, Jared R. Morrow 2003–2006, Michael A. Murphy 1981–1984, Allison R. Palmer 1980–1983, Shanan Peters 2015–2018, Matthew R. Saltzman 2004–2007, Paul R. Seaber 1989–1992, Jon J. Smith 2019–2022, Patrick K. Sutherland 1984–1987, Peter R. Vail 1990–1993, Bridget Wade 2011–2014, Malcolm P. Weiss 1976–1982.

### **United States Geological Survey**

Earl E. Brabb 1978–1982, Lucy E. Edwards 1986–2022, David S. Fullerton 1978–1984, 2005–2014, Julie A. Herrick 2017–2023, E. Dale Jackson 1976–1978, Randall C. Orndorff 1997–2018, Kenneth L. Pierce 1975–1978, C. Wylie Poag 1983–1986, John Pojeta, Jr. 1993–1996, Forrest G. Poole 1988–1994, Mitchell W. Reynolds 1992–1995, Norman F. Sohl 1971–1983, Nancy Stamm 2018–2021, John H. Stewart 1984–1993, Joshua I. Tracey, Jr. 1982–1988, Bruce R. Wardlaw 1995–2005.

### **Geological Survey of Canada**

James D. Aitken 1975–1978, R.G. Anderson 2004–2010, 2013–2016, Benoit Beauchamp 1992–1997, Kenneth D. Card 1980–1983, Michael P. Cecile 1988–1991, Fred W. Chandler 1988–1991, Donald G. Cook 1978–1981, 1992–1994, Lynn Dafoe 2019–2022, Anthony Davidson 1984–1987, 1997–2002, Lynda Dredge 1990–1994, Ashton F. Embry, III 1982–1988, Robert J. Fulton 1981–1984, 1992–1996, A.P. (Tony) Hamblin 1997–2015, Jim Haggart 2015–2021, John B. Henderson 1974–1977, Lewis H. King 1979–1982, Maurice B. Lambert 1977–1980, Denis Lavoie 1992–1995, Robert MacNaughton 2016–2019, 2020–2023, John A. Percival 1990–1994, Terry Poulton 1998–2001, Robert Rainbird 2002–2014, Rod Smith 2015–2018, R.I. Thompson 1983–1986, Graham L. Williams 1987–1989, Christopher J. Yorath 1976–1979.

### **Canadian Society of Petroleum Geologists**

William R. Arnott 1998–2001, Wayne Brideaux 1987–1988, Octavian Catuneanu 2005–2015, Donald G. Cook 1989–1991, Roland F. deCaen 1979–1985, J. Ross McWhae 1977–1980, Timothy R. Marchant 1983–1986, Brian Pratt 1992–2021, Edward H. Schultz 1974–1977, 1980–1983, Ulrich Wissner 1976–1979, C.E. Wright 1985–1989, Raymond W. Yole 1991–2002, John-Paul Zonneveld 2020–2023.

### **Geological Association of Canada**

William R. Arnott 1998–2000, Frank Brunton 2005–2013, 2019–2022, W.G.E. Caldwell 1976–1979, R. Michael Easton 1991–2017, John Johnston 2017–2021, R. K. Jull 1978–1979, Paul S. Karrow 1981–1984, Alfred C. Lenz 1979–1981, 1985–1988, 1990–1998, Grant D. Mossop 1982–1985, David E. Pearson 1979–1982, Paul E. Schenk 1975–1978, James T. Teller 1984–1987, John A. Westgate 1987–1990.

### **SEPM (Society for Sedimentary Geology)**

Vitor Abreu 2006–2009, Marie-Pierre J. Aubry 2012–2021, Howard Harper 2009–2022, Peter Sadler 2008–2011.

### **Asociación Mexicana de Geólogos Petróleros**

José Carillo-Bravo 1978–1981, Baldomerro Carrasco-Velázquez 1975–1978, 1985–1988, Carlos Manuel Cantú-Chapa 1998–2001, 2008–2011, Hilarión Sánchez-Hernández 2017–2020.

### **Sociedad Geológica Mexicana**

José Carrillo-Bravo 1982–1985, 1996–2001, Zoltan de Cserna 1976–1982, Emiliano Campos-Madrigal 1998–2001, 2008–2011, 2013–2016, René Alejandro Téllez-Flores 2016–2023.

### **Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México**

Jorge J. Aranda-Gómez 1990–1993, Ricardo Barragán-Manzo 2007–2019, Diego A. Córdoba-Méndez 1990–1993, Ismael Ferrusquia-Villafranca 1976–1981, 1992–2006, Fernando Núñez-Useche 2019–2023, Fernando Ortega-Gutiérrez 1981–1990, Elizabeth Solliero-Robolledo 2010–2016.

### **Servicio Geológico Mexicano**

Natalia Amezcua-Torres 2013–2016, Edgar Juárez-Arriaga 2008–2011, Rosario Isabel López-Palomino 2008–2015, 2017–2024, Arturo Palma-Ramírez 2019–2022, Juan Carlos Salinas Prieto 2022–2024.

### **Commissioners-at-large**

Jorge J. Aranda-Gómez 1994, Carlton E. Brett 2017–2022, Diego A. Córdoba-Méndez 1992–1994, Thomas W. Dignes 2016–2022, R. Michael Easton 2018–2021, Ashton F. Embry 2005–2011, Ismael Ferrusquia-Villafranca 2006–2022, Stanley C. Finney 2012–2021, Richard H. Fluegeman 2013–2022, Donald E. Hattin 1991–1994, Ed Landing 2018–2021, Norman P. Lasca 1992–2021, Walter M. Manger 2005–2009, Jared R. Morrow 2006–2009, Randall C. Orndorff 2018–2021, Robert Scott 2019–2022, Paul R. Seaber 1992–2000, Janet Slate 2020–2023, John Van Couvering 2005–2016.

### **Representantes de organizaciones y sociedades de centro y Sudamérica y el Caribe (2021-2024)**

Valeria Mesa (Sociedad Uruguaya de Geología) 2021-2024, Luis Ignacio Quiroz (Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos de la Energía) 2021-2024, Wilfredo Ramos Collorana (Colegio de Geólogos de Bolivia) 2021-2024, Néstor Damián Salinas Franco (Asociación de Geólogos del Paraguay) 2021-2024, Gerardo J. Soto (Colegio de Geólogos de Costa Rica) 2021-2024, Marianto Castro Mora (Sociedad Venezolana de Geólogos) 2022-2024, Luis Ramon Bernal Rodríguez (Instituto de Geología y Paleontología-Servicio Geológico de Cuba) 2022-2024, Gerardo Pozo Calle (Sociedad Geológica del Perú) 2022-2024

## APÉNDICE II.

### PARTICIPANTES Y MIEMBROS QUE INTERVINIERON EN LA REVISIÓN DEL CÓDIGO DE 1983

#### Comité del Código

Steven S. Oriel (U.S. Geological Survey), presidente, Hubert Gabrielse (Geological Survey of Canada), William W. Hay (Joint Oceanographic Institutions), Frank E. Kottowski (New Mexico Bureau of Mines), John B. Patton (Indiana Geological Survey).

#### Subcomité Litoestratigráfico

James D. Aitken (Geological Survey of Canada), presidente, Monti Lerand (Gulf Canada Resources, Ltd.), Mitchell W. Reynolds (U.S. Geological Survey), Robert J. Weimer (Colorado School of Mines), Malcolm P. Weiss (Northern Illinois University).

#### Subcomité Bioestratigráfico

Allison R. (Pete) Palmer (Geological Society of America), presidente, Ismael Ferrusquía (Universidad Nacional Autónoma de México), Joseph E. Hazel (U.S. Geological Survey), Erle G. Kauffman (University of Colorado), Colin McGregor (Geological Survey of Canada), Michael A. Murphy (University of California, Riverside), Walter C. Sweet (Ohio State University).

#### Subcomité Cronoestratigráfico

Zell E. Peterman (U.S. Geological Survey), presidente, Zoltán de Cserna (Sociedad Geológica Mexicana), Edward H. Schultz (Suncor, Inc., Calgary), Norman F. Sohl (U.S. Geological Survey), John A. Van Couvering (American Museum of Natural History).

#### Grupo Asesor de Estratigrafía Plutónico-Metamórfica

Jack E. Harrison (U.S. Geological Survey), presidente, John B. Henderson (Geological Survey of Canada), Harold L. James (retirado), Leon T. Silver (California Institute of Technology), Paul C. Bateman (U.S. Geological Survey).

#### Grupo Asesor Magnetoestratigráfico

Roger W. Macqueen (University of Waterloo), presidente, G. Brent Dalrymple (U.S. Geological Survey), Walter F. Fahrigh (Geological Survey of Canada), J. M. Hall (Dalhousie University).

#### Grupo Asesor de Estratigrafía Volcánica

Richard V. Fisher (University of California, Santa Barbara), presidente, Thomas A. Steven (U.S. Geological Survey), Donald A. Swanson (U.S. Geological Survey).



### **Grupo Asesor Tectonoestratigráfico**

Darrel S. Cowan (University of Washington), presidente, Thomas W. Donnelly (State University of New York, Binghamton), Michael W. Higgins y David L. Jones (U.S. Geological Survey), Harold Williams (Memorial University, Newfoundland).

### **Grupo Asesor del Cuaternario**

Norman P. Lasca (University of Wisconsin-Milwaukee), presidente, Mark M. Fenton (Alberta Research Council), David S. Fullerton (U.S. Geological Survey), Robert J. Fulton (Geological Survey of Canada), W. Hilton Johnson (University of Illinois), Paul F. Karrow (University of Waterloo), Gerald M. Richmond (U.S. Geological Survey)

### **Miembros**

W. G. E. Caldwell (University of Saskatchewan), Lucy E. Edwards (U.S. Geological Survey), Henry H. Gray (Indiana Geological Survey), Hollis D. Hedberg (Princeton University), Lewis H. King (Geological Survey of Canada), Rudolph W. Kopf (U.S. Geological Survey), Jerry A. Lineback (Robertson Research U.S.), Marjorie E. MacLachlan (U.S. Geological Survey), Amos Salvador (University of Texas, Austin), Brian R. Shaw (Samson Resources, Inc.), Ogden Tweto (U.S. Geological Survey).

### APÉNDICE III.

#### INFORMES Y NOTAS DE LA COMISIÓN AMERICANA DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA

##### Informes (declaraciones formales, opiniones y recomendaciones).

1. Moore, R.C., 1949, Declaration on naming of subsurface stratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 33 (7), 1280-1282.
2. Hedberg, H.D., 1952, Nature, usage, and nomenclature of time-stratigraphic and geologic-time units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 36 (8), 1627-1638.
3. Harrison, J.M., 1955, Nature, usage, and nomenclature of time-stratigraphic and geologic-time units as applied to the Precambrian: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 39 (9), 1859-1861.
4. Cohee, G.V., et al., 1956, Nature, usage, and nomenclature of rock-stratigraphic units: Advancing the World of Petroleum Geosciences Bulletin, 40 (8), 2003-2014.
5. McKee, E.D., 1957, Nature, usage and nomenclature of biostratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 41 (8), 1877-1889.
6. Richmond, G.M., 1959, Application of stratigraphic classification and nomenclature to the Quaternary: Advancing the World of Petroleum Geosciences Bulletin, pte. 1, 43 (3), 663-675.
7. Lohman, K. E., 1963, Function and jurisdictional scope of the American Commission on Stratigraphic Nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 47 (5), 853-855.
8. Henderson, J.B., Caldwell, W.G.E., Harrison, J.E., 1980, Amendment of code concerning terminology for igneous and high-grade metamorphic rocks: Geological Society of America Bulletin, pte. I, 91 (6), 374-376.
9. Harrison, J.E., Peterman, Z.E., 1982, Adoption of geochronometric units for divisions of Precambrian time: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 66 (6), 801-802.
10. Owen, D.E., Lasca, N.P., Schultz, E.A., 1985, New articles of organization and procedure of North American Commission on Stratigraphic Nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 69, 872-873.
11. Owen, D.E., Lasca, N.P., Edwards, L.E., 2010, Revised articles of Organization and Procedure of the North American Commission on Stratigraphic Nomenclature: Stratigraphy, 6 (2), 183-184. <https://doi.org/10.29041/strat.06.2.09>
12. Easton, R.M., Edwards, L.E., Orndorff, R.C., Duguet, M., Ferrusquia-Villafranca, I., 2017, Revision of article 37, Lithodemic Units, of the North American Stratigraphic Code: Stratigraphy, 13 (3), 220-222 (aunque la fecha original asignada a este número y volumen de la revista fue 2016, siendo esta la fecha que aparece en los artículos, debido a varios retrasos la impresión y distribución se realizaron hasta abril de 2017). <https://doi.org/10.29041/strat.13.3.220-222>
13. Brett, C.E., Pratt, B.R., Landing, E., 2019, Revision of Articles 25–27 of the North American Stratigraphic Code to allow formal submembers: Stratigraphy, 16 (4), 279-281. <https://doi.org/10.29041/strat.16.4.279-281>
14. Aubry, M.-P., Fluegeman, R.H., Edwards, L.E., Pratt, B.R., Brett, C.E., 2020, Revision of Articles 73, 81, 82, and Table 2 of the North American Stratigraphic Code to formalize subseries and subepochs: Stratigraphy, 17 (4), 315-316. <https://doi.org/10.29041/strat.17.4.315-316>

**Notas (declaraciones informales, discusiones y planteamiento de problemas).**

1. Moore, R. C., 1947, Organization and objectives of the Stratigraphic Commission: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 31 (3), 513-518.
2. Moore, R.C., 1947, Nature and classes of stratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 31 (3), 519-528.
3. Moore, R. C., 1948, Rules of geologic nomenclature of the Geological Survey of Canada: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 32 (3), 366-367.
4. Jones, W.V., Moore, R.C., 1948, Naming of subsurface stratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 32 (3), 367-371.
5. Flint, R.F., Moore, R.C., 1948, Definition and adoption of the terms stage and age: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 32 (3), 372-376.
6. Moore, R.C., 1948, Discussion of nature and classes of stratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 32 (3), 376-381.
7. Moore, R.C., 1949, Records of the Stratigraphic Commission for 1947-1948: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 33 (7), 1271-1273.
8. Moore, R.C., 1949, Australian Code of Stratigraphical Nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 33 (7), 1273-1276.
9. Moore, R.C., 1949, The Pliocene-Pleistocene boundary: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 33 (7), 1276-1280.
10. Moore, R.C., 1950, Should additional categories of stratigraphic units be recognized?: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 34 (12), 2360-2361.
11. Moore, R.C., 1951, Records of the Stratigraphic Commission for 1949-1950: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 35 (5), 1074-1076.
12. Moore, R.C., 1951, Divisions of rocks and time: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 35 (5), 1076.
13. Williams, J.S., Cross, A.T., 1952, Third Congress of Carboniferous Stratigraphy and Geology: AAPG American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 36 (1), 169-172.
14. Official report of round table conference on stratigraphic nomenclature at Third Congress of Carboniferous Stratigraphy and Geology, 1952, Heerlen, Netherlands, June 26-28, 1951: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 36 (10), 2044-2048.
15. Records of the Stratigraphic Commission for 1951-1952, 1953: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 37 (5), 1078-1080.
16. Records of the Stratigraphic Commission for 1953-1954, 1955: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 39 (9), 1861-1863.
17. Suppression of homonymous and obsolete stratigraphic names, 1956: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 40 (12), 2953-2954.
18. Gilluly, J., 1957, Records of the Stratigraphic Commission for 1955-1956: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 41 (1), 130-133.
19. Richmond, G.M., Frye, J.C., 1957, Status of soils in stratigraphic nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 31 (4), 758-763.
20. Frye, J.C., Richmond, G.M., 1958, Problems in applying standard stratigraphic practice in nonmarine Quaternary deposits: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 42 (8), 1979-1983.

21. Frye, J.C., 1958, Preparation of new stratigraphic code by American Commission on Stratigraphic Nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 42 (8), 1984-1986.
22. Records of the Stratigraphic Commission for 1957-1958, 1959: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 43 (8), 1967-1971.
23. Rodgers, J., McConnell, R.B., 1959, Need for rock-stratigraphic units larger than group: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 43 (8), 1971-1975.
24. Wheeler, H.E., 1959, Unconformity-bounded units in stratigraphy: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 43 (8), 1975-1977.
25. Bell, W.C., Kay, M., Murray, G.E., Wheeler, H.E., Wilson, J.A., 1961, Geochronologic and chronostratigraphic units: Advancing the World of Petroleum Bulletin, 45 (5), 666-670.
26. Records of the Stratigraphic Commission for 1959-1960, 1961: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 45 (5), 670-673.
27. Frye, J.C., Willman, H.B., 1962, Morphostratigraphic units in Pleistocene stratigraphy: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 46 (1), 112-113.
28. Shaver, R.H., 1962, Application to American Commission on Stratigraphic Nomenclature for an amendment of Article 4f of the Code of Stratigraphic Nomenclature on informal status of named aquifers, oil sands, coal beds, and quarry layers: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 46 (10), 1935.
29. Patton, J.B., 1963, Records of the Stratigraphic Commission for 1961-1962: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 47 (11), 1987-1991.
30. Richmond, G.M., Fyles, J.G., 1964, Application to American Commission on Stratigraphic Nomenclature for an amendment of Article 31, Remark (b) of the Code of Stratigraphic Nomenclature on misuse of the term "stage": American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 48 (5), 710-711.
31. Cohee, G.V., 1965, Records of the Stratigraphic Commission for 1963-1964: Advancing the World of Petroleum Geosciences Bulletin, pt. I de II, 49 (3), 296-300.
32. International Subcommittee on Stratigraphic Terminology, 1965, in Hedberg, H.D. (ed.), Definition of geologic systems: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 49 (10), 1694-1703.
33. Hedberg, H.D., 1966, Application to American Commission on Stratigraphic Nomenclature for amendments to Articles 29, 31 and 37 to provide for recognition of erathem, substage, and chronozone as time-stratigraphic terms in the Code of Stratigraphic Nomenclature: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 50 (3), 560-561.
34. Harker, P., 1967, Records of the Stratigraphic Commission for 1964-1966: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 51 (9), 1862-1868.
35. DeFord, R.K., Wilson, J.A., Swain, F.M., 1967, Application to American Commission on Stratigraphic Nomenclature for an amendment of Article 3 and Article 13, remarks (c) and (e), of the Code of Stratigraphic Nomenclature to disallow recognition of new stratigraphic names that appear only in abstracts, guidebooks, microfilms, newspapers, or in commercial or trade journals: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 51 (9), 1868-1869.
36. Cohee, G.V., DeFord, R.K., Willman, H.B., 1969, Amendment of Article 5, remarks (a) and (e) of the Code of Stratigraphic Nomenclature for treatment of geologic names in a gradational or interfingering relationship of rock-stratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 53 (9), 2005-2006.
37. Kottowski, F.E., 1969, Records of the Stratigraphic Commission for 1966-1968: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 53 (10), 2179-2186.

38. Andrews, J., Hsu, J., 1970, A recommendation to the American Commission on Stratigraphic Nomenclature concerning nomenclatural problems of submarine formations: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 54 (9), 1746-1747.
39. Wilson, J.A., 1971, Records of the Stratigraphic Commission for 1968-1970: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 55 (10), 1866-1872.
40. James, H.L., 1972, Subdivision of Precambrian: An interim scheme to be used by U.S. Geological Survey: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 56 (6), 1128-1133.
41. Oriel, S.S., 1975, Application for amendment of Article 8 of code, concerning smallest formal rock-stratigraphic unit: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 59 (1), 134-135.
42. Oriel, S.S., 1975, Records of Stratigraphic Commission for 1970-1972: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 59 (1), 135-139.
43. Oriel, S.S., Barnes, V.E., 1975, Records of Stratigraphic Commission for 1972-1974: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 59 (10), 2031-2036.
44. Oriel, S.S., Macqueen, R.W., Wilson, J.A., and Dairymple, G.B., 1976, Application for addition to code concerning magnetostratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 60 (2), 273-277.
45. Sohl, N.F., 1977, Application for amendment concerning terminology for igneous and high- grade metamorphic rocks: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 61 (2), 248-251.
46. Sohl, N.F., 1977, Application for amendment of Articles 8 and 10 of code, concerning smallest formal rock-stratigraphic unit: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 61 (2), 252.
47. Macqueen, R.W., Oriel, S.S., 1977, Application for amendment of Articles 27 and 34 of stratigraphic code to introduce point-boundary stratotype concept: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 61 (7), 1083-1085.
48. Sohl, N.F., 1978, Application for amendment of Code of Stratigraphic Nomenclature to provide guidelines concerning formal terminology for oceanic rocks: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 62 (7), 1185-1186.
49. Caldwell, W.G.E., Sohl, N.F., 1978, Records of Stratigraphic Commission for 1974-1976: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 62 (7), 1187-1192.
50. Weiss, M.P., 1979, Proposal to change name of Commission: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 63 (10), 1986.
51. Weiss, M.P., Aitken, J.D., 1980, Records of Stratigraphic Commission, 1976-1978: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 64 (1), 136- 137.
52. Harrison, J.E., and Peterman, Z.E., 1980, A preliminary proposal for a chronometric time scale for the Precambrian of the United States and Mexico: Geological Society of America Bulletin, pte. 1, 91 (6), 377-380.
53. Jordan, R.R., 1982, Records of Stratigraphic Commission, 1978-1980: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 66 (2), 238-240.
54. Jordan, R.R., 1986, Records of Stratigraphic Commission, 1980-1982: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 70 (1), 98-102.
55. Owen, D.E., Lasca, N.P., 1987, Records of Stratigraphic Commission, 1982-1984: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 71 (3), 353-355.
56. Embry, A.F., Longrace, S.A., 1987, Records of Stratigraphic Commission, 1984-1986: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 71 (11), 1434-1443.

57. Fakundiny, R.H., Longrace, S.A., 1989, Application for amendment of North American Stratigraphic Code to provide for exclusive informal use of morphological terms such as Batholith, Intrusion, Pluton, Stock, Plug, Dike, Sill, Diapir, and Body: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 73 (11), 1452-1453.
58. Fakundiny, R.H., Robert F., 1991, Lundin, Records of Stratigraphic Commission, 1986-1988: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 75 (7), 1275-1278.
59. Chandler, F.W., Jordan, R.R., 1992, Records of Stratigraphic Commission, 1988-1990: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 76 (12), 1933-1934.
60. Edwards, L.E., 1993, Application for amendment of North American Stratigraphic Code to clarify relation of allostratigraphic and lithostratigraphic units: American Association of Petroleum Geologists Bulletin,, 77 (5), 909-943.
61. Edwards, L.E., Owen, D.E., 1996, Records of Stratigraphic Commission, 1991-1992: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 80 (7), 156-1159.
62. Easton, R.M., Baars, D.L., Cook, D.G., 1997, Records of Stratigraphic Commission, 1992-1994: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 81 (8), 1342-1345.
63. Ferrusquía-Villafranca, I., Easton, R.M., Edwards, L.E., Fakundiny, R.H., Jones, J.O., 2001, Application for amendment of the North American Stratigraphic Code concerning consistency and updating regarding electronic publishing: Advancing the World of Petroleum Geosciences Bulletin, 85 (2), 366-371.
64. Lenz, A.C., Edwards, L.E., Pratt, B.R., 2001, Application for revision of articles 48-54, biostratigraphic units, of the North American Stratigraphic Code: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 85 (2), 372-375.
65. Easton, R.M., Jones, J.O., Lenz, A.C., Ferrusquía-Villafranca, I., Mancini, E.A., Wardlaw, B.R., Edwards, L.E., Pratt, B.R., 2005, Records of Stratigraphic Commission, 1995-2002: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 89 (11), 1459-1464. <https://doi.org/10.1306/05230505015>
66. Easton, R.M., Catuneanu, O., Donovan, A.D., Fluegeman, R.H., Hamblin, A.P. (Tony), Harper, H., Lasca, N.P., Morrow, J.R., Orndorff, R.C., Sadler, P., Scott, R.W., Tew, B. H. (Nick), 2014, Records of Stratigraphic Commission, 2003–2013: Stratigraphy, 11 (2), 143-157.
67. Easton, R.M., Edwards, L.E., Orndorff, R.C., Duguet, M., Ferrusquia-Villafranca, I., 2015, Application for revision of Article 37, lithodemic units, of the North American Stratigraphic Code: Stratigraphy, 12 (1), 39-45.
68. Brett, C.E., Pratt, B.R., Landing, E., 2018, Application for Addition of Submembers to the North American Stratigraphic Code: A Case for Formalizing Litho-stratigraphic units of Intermediate Rank: Stratigraphy, 15 (2), 103-108. <https://doi.org/10.29041/strat.15.2.103-108>
69. Aubry, M-P, Fluegeman, R.H., Edwards, L.E., Pratt, B.R., Brett, C.E., 2019, Application for Addition of Subseries/Subepoch to the North American Stratigraphic Code: Stratigraphy, 15 (4), 261-263. <https://doi.org/10.29041/strat.15.4.02>
70. Fluegeman, R.H., Brett, C.E., Brunton, F., Edwards, L.E., Harper, H., 2020, Records of the Stratigraphic Commission 2014–2017: Stratigraphy, 17 (1), 57-62. <https://doi.org/10.29041/strat.17.1.57-62>
71. Scott, R.W., Brett, C.E., Fluegeman, R.H., Pratt, B.R., 2020, Application for addition of chemostratigraphic units to the North American Stratigraphic Code: A case for formalizing chemostratigraphic units: Stratigraphy, 17 (2), 135-139. <https://doi.org/10.29041/strat.17.2.135-139>