

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO**

**LÉXICO ESTRATIGRÁFICO  
DEL PERÚ**

**POR:**

**NESTOR TEVES RIVAS**

**LUIS REYES RIVERA**

**JORGE DÁVILA BURGA**

**COLABORADORES TÉCNICOS:**

**CARMEN SAN ROMÁN MOSCOSO**

**FERNANDO REBAZA GRADOS**

**MANUEL ACARO CHUQUICAÑA**

**JAVIER ESPINOZA RODRÍGUEZ**

**PERCY MOSQUEIRA VASQUEZ**

**LIMA, 2001**

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO**

**LÉXICO ESTRATIGRÁFICO  
DEL PERÚ**

**POR:**

**NESTOR TEVES RIVAS**

**LUIS REYES RIVERA**

**JORGE DÁVILA BURGA**

**COLABORADORES TÉCNICOS:**

**CARMEN SAN ROMÁN MOSCOSO**

**FERNANDO REBAZA GRADOS**

**MANUEL ACARO CHUQUICAÑA**

**JAVIER ESPINOZA RODRÍGUEZ**

**PERCY MOSQUEIRA VASQUEZ**

**LIMA, 2001**

# LÉXICO ESTRATIGRÁFICO DEL PERÚ

## INDICE

- I. INTRODUCCIÓN
- II. ANTECEDENTES
- III. PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN ESTRATIGRÁFICA
  - 3.1. GENERALIDADES
  - 3.2. CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN ESTRATIGRÁFICA
- IV. NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DEL LÉXICO ESTRATIGRÁFICO DEL PERÚ
  - 4.1. CONCLUSIONES GENERALES
  - 4.2. CRITERIOS CONTROVERSIALES MENCIONADOS EN LA GUÍA INTERNACIONAL DE CLASIFICACIÓN, TERMINOLOGÍA Y EMPLEO ESTRATIGRÁFICOS.
  - 4.3. USO DE LOS VOCABLOS CRONOLÓGICOS
  - 4.4. RECOMENDACIONES FINALES
  - 4.5. NORMAS PARA LA REDACCIÓN DEL LÉXICO ESTRATIGRÁFICO.
  - 4.6. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN TIPOGRÁFICA DE LAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS EN EL CATÁLOGO DEL LÉXICO ESTRATIGRÁFICO.
  - 4.7. ALGUNAS RECOMENDACIONES GENERALES EN CUANTO A PROCEDIMIENTO ESTRATIGRÁFICO
- V. TERMINOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA Y SEDIMENTOLÓGICA
  - 5.1. TERMINOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA
  - 5.2. SEDIMENTOS
- VI. REFERENCIAS
  - ANEXO 1      TABLAS DE CORRELACIONES
  - ANEXO 2      CATALOGO DE UNIDADES ESTRATIGRAFICAS
  - ANEXO 3      FICHAS DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

## LEXICO ESTRATIGRÁFICO DEL PERU

### I. INTRODUCCIÓN.

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) es la institución pública descentralizada del sector Energía y Minas, encargada de desarrollar los estudios geológicos del territorio nacional y la promoción de las actividades minero – energéticas a nivel nacional.

El Plan de Trabajo Institucional del INGEMMET para el periodo 2000 – 2005 contempla entre sus proyectos prioritarios la revisión y actualización de la Carta Geológica Nacional. En tal sentido y como soporte a este trabajo, se debe contar con un Léxico Estratigráfico actualizado, que sirva de guía o referencia para uniformizar el uso y denominación de las unidades estratigráficas y su extensión a nivel regional.

### II. ANTECEDENTES.

- En 1955, Rosalvina Rivera presentó en el I Congreso Nacional de Geología su trabajo “Cronología Clásica en el idioma Castellano”
- En 1956 se publica el Léxico Estratigráfico del Perú por Rosalvina Rivera como fascículo 5b, vol. 5, América Latina, del Lexique Stratigraphique International del “Centre National de la Recherche Scientifique” de Francia.
- En 1970, la Dra. Rosalvina Rivera y el Ing. Ruderico Fuentes presentan un Proyecto de Código Estratigráfico para el Perú en el Primer Congreso Latinoamericano de Geología realizado en Lima y se publica en el Boletín de la Sociedad Geológica del Perú T41, 1971.
- En 1973 el Comité Organizador del II Congreso Latinoamericano de Geología ofreció una versión traducida al castellano por C. Petzall de la “Introducción y Resumen - Guía Internacional de Clasificación,

Terminología y Empleo Estratigráficos” publicado originalmente en idioma Inglés en “Lethaia” por la Subcomisión Internacional de Clasificación Estratigráfica de la Comisión Internacional de Estratigrafía.

- En 1975, por Resolución Suprema N° 221, se designa la Comisión Nacional para la “Normalización de Simbologías y Terminologías Geológicas” presidida por el Ing. Edgardo Ponzoni. La Subcomisión de Estratigrafía y Sedimentología fue presidida por el Dr. Néstor Teves Rivas e integrada por el Dr. Roger Palomino y los Ings. Salvador Mendivil, y Julio Caldas. El informe se presentó con fecha 9 de noviembre de 1976, como “Proyecto de la Guía Peruana de Clasificación, Terminología, Empleo y Simbología Estratigráficos”.
- En 1978, C. Petzall, et al; publican el “Lexique Stratigraphique International” Volume V, Amerique Latine Fascicule 3a, Venezuela (2e édition). Centre National de la Recherche Scientifique.
- En 1983, la North American Commission on Stratigraphic Nomenclature publicó el “North American Stratigraphic Code” que actualizó los Códigos de Nomenclatura Estratigráfica (Codes of Stratigraphic Nomenclature) que habían elaborado la American comisión on Stratigraphic Nomenclature (1961) y su predecesor el Committee on Stratigraphic Nomenclature (1933). El Código de 1970 fue una versión ligeramente revisada de la publicada en 1961.
- En 1984, S. Mendivil publica su trabajo “Criterio de Clasificación Lito-morfoestructural” en la revista el Ing. Geólogo N° 22, UNMSM, Lima.ç
- En 1985, el Comité de Nomenclatura Estratigráfica de Australia publica el trabajo “Field Geologist’s Guide to Lithostratigraphic Nomenclature in Australia” el que con el Código Estratigráfico Norteamericano han sido las principales fuentes de la Guía Estratigráfica Internacional de 1994.
- En 1992, A.I. Zamoida et al publican el Código Estratigráfico de Rusia (Stratigraphic Code of Russia) que tuvo sus antecedentes en el Código de 1979 sobre Sinopsis de reglas y recomendaciones y en el segundo borrador publicado en 1988.

- En 1992, el Comité Argentino de Estratigrafía publicó el Código Estratigráfico Argentino.
- En 1994, se publica el “Glosario y Tablas de Correlaciones de las Unidades Estratigráficas del Perú” por el Ing. Fernando Perales bajo el auspicio del VIII Congreso Peruano de Geología organizado por la Sociedad Geológica del Perú.
- En 1994, se publica la International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. 2da. Ed. IUGS and Geol. Soc. América, editado por A. Salvador.
- En 1997, A. Sánchez y W. León presentaron al IX Congreso Peruano de Geología su trabajo “Recomendaciones para el uso de los criterios en Terminología, Nomenclatura y Clasificación Estratigráfica propuesto por la Dirección de Carta Geológica Nacional”.
- En el 2000, los mismos autores presentan en el X Congreso Peruano de Geología su trabajo “Importancia de la clasificación litoestratigráfica y su implicancia en el cartografiado geológico del territorio peruano”.
- En el 2000, P. Duque publica un “Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador”.

### **III. PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN ESTRATIGRÁFICA.**

#### **3.1. Generalidades.**

La Tierra está estratificada, en un sentido amplio, de manera que todas las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, caen dentro del campo de la Estratigrafía y Clasificación Estratigráfica.

Las rocas tienen diversas características y propiedades siendo posible clasificarlas según sus características litológicas, contenido de fósiles, propiedades eléctricas, respuestas sísmicas, composición química y mineralógica y muchas otras. Las rocas también pueden ser clasificadas según su edad, origen o su ambiente de génesis.

El cambio de una propiedad o atributo de una unidad rocosa no coincide necesariamente con el nivel de cambio de cualquier otra propiedad o atributo.

### **3.2. Categorías de Clasificación Estratigráfica.**

Hay tres clases de unidades formales, más conocidas y de amplio uso:

- Unidades litoestratigráficas: basadas en propiedades litológicas de los cuerpos rocosos.
- Unidades bioestratigráficas: basadas en el contenido fosilífero de los cuerpos rocosos.
- Unidades cronoestratigráficas: basadas en unidades que corresponden a intervalos de tiempo geológico.

Además otras dos clases de unidades estratigráficas han llegado a ser reconocidas efectiva y formalmente en el trabajo estratigráfico:

- Unidades con límites discordantes: cuerpos rocosos limitados arriba y abajo por discontinuidades significativas en la sucesión estratigráfica.
- Unidades de polaridad magnetoestratigráfica: basadas en cambios en la orientación del magnetismo remanente de los cuerpos rocosos.

## **IV. Normas para la elaboración del Léxico Estratigráfico del Perú.**

### **4.1. Conclusiones Generales (adaptadas de las sugerencias de la S.I.C.E.) sobre el enfoque de los problemas de clasificación y terminología estratigráfica.**

- (1) Existen y probablemente siempre existirán numerosas filosofías divergentes en la estratigrafía. A pesar de las diferencias se considera posible alcanzar un alto grado de entendimiento y coordinación en cuanto al empleo, respetando los diversos criterios.
- (2) El progreso real sobre clasificación, terminología y empleo estratigráficos se logrará sólo en la medida en la que los geólogos concuerden con la

validez y conveniencia de los principios, términos y reglas propuestas por la Sub Comisión Internacional de Clasificación Estratigráfica.

- (3) Donde se presenten dos filosofías importantes en conflicto sobre un problema determinado, debe preferirse la más amplia, menos restrictiva y menos prohibitiva.
- (4) La claridad de las definiciones es tan crítica en la estratigrafía como en cualquier otra ciencia.
- (5) Debe primar la claridad en las definiciones.
- (6) El concepto ideal de los términos estratigráficos debe mantenerse estrictamente aún cuando en la práctica no pueda cumplirse a plenitud, en cuyo caso se tendrá que establecer acuerdos.
- (7) En casos de conflictos en terminología o procedimiento estratigráfico puede recurrirse a la prueba del uso. Por regla general un término inútil caerá en desuso y un procedimiento inútil será eventualmente abandonado. La prueba del uso debe ser un último recurso por la posibilidad de que produzca resultados concretos sólo después de décadas de confusión.
- (8) Los términos estratigráficos que en sentido general, mantengan concordancia con su etimología, no deben sustituirse por sentidos estratigráficos restringidos, sino que mas bien, debe acordarse un término más preciso para el sentido específico.
- (9) La discusión a fondo de principios y filosofías estratigráficas debe preceder a cualquier intento de establecer reglas rígidas.
- (10) Las unidades estratigráficas de mayor uso son tres: litoestratigráficas, bioestratigráficas y cronoestratigráficas. Las tres se interrelacionan en muchas formas pero cada una ha desarrollado un esquema propio de clasificación, terminología y reglas de procedimiento adecuadas. En general puede convenirse que la clasificación litoestratigráfica es el primer paso del estudio en cualquier región. El estudio lito y bioestratigráfico a fondo de una región debe anteceder a la clasificación cronoestratigráfica. Las unidades cronoestratigráficas tienen primordial importancia en correlaciones en el tiempo a larga distancia y la historia geológica.



En ciertos casos puede ser útil reconocer unidades u horizontes estratigráficos basados en propiedades de los registros eléctricos, propiedades sísmicas, inversión magnética, cambios químicos o cualquiera de los demás caracteres, propiedades o atributos de los estratos rocosos.

- (10) Las definiciones basadas en secciones tipo específicas o estratotipos permiten asegurar que muchas clases de unidades estratigráficas tengan definiciones estables y uniformes.

#### **4.2. Criterios controversiales mencionados en la Guía internacional de clasificación, terminología y empleo estratigráficos.**

Existen diversos puntos de vista sobre clasificación y terminología estratigráficas como estratigrafos en el mundo. Muchos de estos criterios se destacan y analizan en los diversos capítulos de la Guía y en los comentarios disidentes o modificantes que los acompañan. Algunos de los más básicos pueden mencionarse brevemente:

- (1) Según algunos autores la estratigrafía debe ocuparse únicamente de la sucesión y determinación de edad de los estratos; la litología, naturaleza geofísica o aspectos ambientales de los mismos deben excluirse del ámbito de la estratigrafía propiamente dicha. Sin embargo, la Guía considera que la estratigrafía es la ciencia de los estratos y que por lo tanto todas las características de las rocas como estratos pertenecen apropiadamente a ella. La sucesión y determinación de edad de los estratos son muy importantes, pero también lo son las demás propiedades.
- (2) Algunos autores propugnan una sola clase de unidad estratigráfica, pero si consideran el reconocimiento de varias categorías diferentes como una "partición indeseable de la estratigrafía". La Guía sostiene que existen muchas propiedades diferentes de los estratos por medio de las

cuales éstos pueden clasificarse con utilidad, y como los cambios de una propiedad no coinciden necesariamente con los de otra, se requiere un conjunto separado de unidades para cada una.

- (3) Algunos autores consideran la "litoestratigrafía" como una especie de "proestratigrafía" o "protoestratigrafía" significando un simple paso preliminar a una estratigrafía verdadera. La Guía reconoce la litoestratigrafía como una primera etapa del estudio estratigráfico en cualquier región nueva, pero que continúa siendo elemento esencial en la estratigrafía de la misma.
- (4) Algunos autores no distinguen en absoluto entre las unidades bioestratigráficas y las cronoestratigráficas. La Guía considera que ambos conceptos son básicamente diferentes, aunque estrechamente relacionados en la práctica. Una unidad bioestratigráfica existe únicamente entre los límites de la presencia de sus fósiles diagnósticos; una unidad cronoestratigráfica existe dondequiera que haya estratos con la edad específica de esa unidad.
- (5) Algunos autores definirían el límite de un Sistema, Serie o Piso en términos del límite superior o inferior en cualquier parte de una zona fosilífera determinada, o en el nivel donde aparece o se extingue un taxon determinado. La Guía definiría estas unidades mediante tales límites únicamente en un estratotipo específico, por lo dudoso de que el límite de una zona fosilífera cualquiera sea isócrono en todas partes o a través de todas las diversas facies sedimentarias.
- (6) Algunos autores reconocerían un solo conjunto de nombres de Sistema, Serie y Piso que aplicarían a escala mundial. La Guía reconoce una escala global normal, pero también reconoce unidades cronoestratigráficas regionales.

- (7) Algunos autores no ven diferencia entre las unidades cronoestratigráficas y sus unidades de tiempo correspondientes. La Guía considera importante diferenciar entre las unidades de tiempo (intangibles) y las de estratos rocosos (tangibles).
- (8) Algunos autores se oponen a la definición de unidades cronoestratigráficas mediante estratotipos. La Guía considera que tales estratotipos son esenciales.
- (9) Algunos autores favorecen la definición y establecimiento de unidades cronoestratigráficas por determinación radiométrica de edades y menosprecian las evidencias paleontológicas; a la inversa, otros prefieren los métodos paleontológicos y consideran la determinación radiométrica como secundaria. La Guía favorece el empleo de todos los métodos hasta su capacidad máxima.
- (10) Algunos autores restringirían el término "zona" al empleo bioestratigráfico. La Guía prefiere considerarlo como término estratigráfico general aplicable a muchos tipos de unidades con los prefijos adecuados.
- (11) Algunos autores opinan que debe haber puntos divisorios naturales únicos entre Sistemas, Series y Pisos adyacentes; según otros estas unidades tienen que separarse algo artificialmente en la práctica. La Guía considera que si tales puntos divisorios naturales pueden establecerse, deben emplearse en lo posible, pero en la mayoría de los casos los límites inevitablemente tendrán que seleccionarse entre muchas posibles alternativas.

### 4.3. USO DE LOS VOCABLOS CRONOLÓGICOS

El uso correcto de los vocablos en la cronología clásica es una problemática generalizada debido a que no se cuenta con una ortografía y desinencia oficial. Aún, los libros y diccionarios no son consistentes, porque presentan los mismos vocablos con diferentes desinencias, generando desconcierto y confusión para los que deseen seguir un patrón autorizado (Rivera R. 1952). Ejemplo: Pérmico, Permiense, Permiano.

Se ha creído conveniente proponer ciertas normas con el objeto de uniformizar la nomenclatura estratigráfica que es de consenso universal, cabe señalar que dicha propuesta es propensa a ser reajustada de acuerdo con las normas de uso del idioma castellano observadas y modificadas por la Academia Peruana de la Lengua.

Se propone que cuando las unidades cronoestratigráficas estén encabezando un cuadro o tabla, las subdivisiones de estas unidades deben ser escritas de acuerdo al género (masculino o femenino) del vocablo que lo encabeza. Ejemplo:

| <b>EONOTEMA</b> | <b>ERATEMA</b>  | <b>SISTEMA</b> | <b>SERIE</b> | <b>PISO</b> |
|-----------------|-----------------|----------------|--------------|-------------|
| Fanerozoico     | Cenozoica       | Neogeno        | Miocena      | Tortoniano  |
| Fanerozoico     | Mesozoica       | Jurásico       | Media        | Batoniano   |
| Proterozoico    | Neoproterozoica | Toniano        | _____        | _____       |

En cuanto a los vocablos de las series del Paleozoico, de acuerdo a la traducción de la Tabla cronoestratigráfica propuesta por la IUGS (1989), se presenta la terminación “**iano**”, como :

|            |   |           |             |           |           |          |
|------------|---|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|
| Inglés     | : | Cambrian  | Ordovician  | Silurian  | Devonian  | Permian  |
| Castellano | : | Cambriano | Ordoviciano | Siluriano | Devoniano | Permiano |

En el caso del Carbonífero, Cuaternario, Jurásico etc, tienen una terminación propia. La terminación «iano» es el sufijo más generalizado y corresponde a la terminación adoptada en la lengua inglesa “ian” y a la francesa “ien”. Las lenguas más afines como el italiano y portugués también han adoptado la terminación “iano”. Ejemplo: Neocomiano (castellano, italiano y portugués), Neocomien (francés) y Neocomian (Inglés).

El término **Cretáceo**, que deriva de creta (greda), es equivalente a **Crétace** en francés y Cretaceous en inglés; aunque algunos autores emplean el término **Cretácico** debido a que relacionan su procedencia con la isla de Creta (vocablo con terminación propia) dándole por lo tanto la terminación “ico”. Para evitar dicha confusión y uniformizar la terminología, se deberá emplear el término **Cretáceo**, propuesto por la «International Union of Geological Sciences» (1989).

#### **4.4. RECOMENDACIONES FINALES**

De acuerdo a la experiencia obtenida por la “Comisión de la Carta Geológica Nacional” (Sánchez-León, 1997), la misma que inició el cartografiado geológico sistemático del territorio peruano en el año 1960 y que en la actualidad prosigue con la misma finalidad; se puede objetivamente llegar a las siguientes recomendaciones finales:

- Para el cartografiado de unidades sedimentarias y volcano sedimentarias se deberá utilizar el criterio de Clasificación Litoestratigráfica, teniendo en cuenta además su posición en la secuencia. Los restos fósiles sólo deberán ser tomados en cuenta como contenido paleontológico para separar unidades litoestratigráficas en el cartografiado.
- Para cartografiar rocas volcánicas como las que afloran en la Cordillera Occidental, se deberá emplear el criterio litológico, morfológico y estructural. Este criterio permite poder cartografiar

- estructuras tales como domos, conos calderas, estrato-volcán, domo-lava, etc.
- Para cartografiar rocas plutónicas se deberá tener en cuenta la litología, estructura y sus relaciones de contacto. Además es importante en la definición de unidades intrusivas, la textura y el hábito de los cristales máficos entre las rocas plutónicas (ejemplo: la Unidad Humaya es reconocida por presentar cristales hexagonales de biotita dispuestas de manera apilada). Esto es un criterio que ayuda en el cartografiado de rocas plutónicas; tal como se ha aplicado en el cartografiado del Batolito de la Costa por investigadores de la Universidad de Liverpool y el BGS (British Geological Service).
  - Las rocas ígneas intrusivas pueden constituir unidades con características específicas, parámetros texturales, la misma variación modal, un similar contenido xenolítico y la misma relación respecto a los enjambres de diques asociados. Una confirmación debería buscarse en los aspectos geoquímicos y estudios geocronológicos así como en claras relaciones de intersección en los contactos. Cada unidad se presenta en estrecha asociación temporal y espacial con un número pequeño de unidades relacionadas constituyendo el conjunto una secuencia de roca consanguínea que se denomina super unidad. Un complejo está constituido por dos o más super unidades.
  - En la delimitación de rocas metamórficas en áreas como la Cordillera Oriental y Cordillera de la Costa, deberá tenerse en cuenta la litología, estructura, morfología y la asociación de minerales Indicadores del grado de metamorfismo (facies metamórficas).
  - La jerarquía de las unidades litoestratigráficas a emplearse son: Grupo, Formación, Miembro y Estrato. No deberá usarse «Secuencia», «serie», ni términos como por ejemplo «areniscas de Azúcar», «volcánico Lancones,» etc., ya que son términos informales e inadecuados.

- La jerarquía de las Unidades Cronoestratigráficas a emplearse son: Eratema, Sistema, Serie y Piso. Estas no deberán confundirse con las unidades geocronológicas
- Para designar las unidades de tiempo se deberá emplear la Tabla Estratigráfica Global, propuesto por la «International Union of Geological Sciences» (ICS:IUGS, 1989); a fin de lograr uniformizar la terminología empleada en la designación de las unidades de tiempo y poder establecer una correlación de unidades estratigráficas a escalas regionales y universales.

## **5.1. NORMAS PARA LA REDACCIÓN DEL LEXICO ESTRATIGRÁFICO**

### **1. UNIDAD ESTRATIGRÁFICA EN DESUSO**

Los casos en el que una unidad se considera en desuso pueden ser:

a) sinonimia; b) homonimia; c) nombre mal definido; d) nombre cuyo rango estratigráfico haya sido modificado; e) nombre incorrectamente deletreado en la referencia original o en referencias posteriores; f) nombre geográfico compuesto que haya sido usado ampliamente en la literatura en una forma más abreviada que la original (por ej., eliminando la palabra "Río", o "Sierra", etc.).

En cada caso, una comisión tendrá la facultad de evaluar, bajo su responsabilidad, los nombres que considera válidos y los caídos en desuso, emitiendo los correspondientes dictámenes.

El dictamen correspondiente a un nombre en desuso se redactará en forma reducida, según las siguientes normas:

a) **Sinónimos.** - Inmediatamente después del nombre de la unidad sinónima, el autor deberá referirse a la unidad válida: (sinónimo de: nombre actualmente válido).

NOTAS.- En el texto del dictamen referente a la unidad válida, se hará referencia también a los varios sinónimos publicados.

En el caso de que una unidad litológica tuviese un nombre derivado de la superficie y otro del subsuelo, los nombres no se considerarán sinónimos, y se redactarán dos dictámenes, mencionando la equivalencia.

b) **Homónimos.** - Se hará la siguiente diferenciación:

**Homónimos en desuso.** - Aquel nombre para reemplazo del cual se ha propuesto un nombre nuevo en publicaciones. En esos casos, se redactará un dictamen reducido según las recomendaciones de la S.I.C.E. (Sub Comisión Internacional de Clasificación Estratigráfica). Inmediatamente después del nombre en desuso, el autor del dictamen se referirá al nombre nuevo bajo el cual se discute la unidad, mencionándose también la unidad que tiene prioridad para el nombre.

**Homónimos en uso actual.** - Aquel nombre para reemplazo del cual no se ha propuesto nombre nuevo en ninguna publicación y que por lo tanto, sigue usándose simultáneamente con el que tiene prioridad.

En esos casos el nombre que tiene prioridad y su homónimo en uso son objetos de dictámenes independientes y completos con referencias mutuas y se indica en cada uno de los dos artículos cual es la unidad a la cual el nombre fue aplicado con prioridad.

c) **Nombres mal definidos.** Se redactará en esos casos un dictamen limitado según recomendaciones de la S.I.C.E

d) **Nombres cuyo rango estratigráfico ha sido modificado.** - Cada uno de los cambios habidos en el rango de una unidad estratigráfica se incluirán en forma de referencias cruzadas, mencionando en dicha referencia el nombre correcto (rango actualmente admitido) bajo el cual se redacta el dictamen. En este dictamen se explicarán los cambios mencionados.

En el caso de que la unidad estratigráfica hubiese sido mencionada en publicaciones con un nombre más adecuado que el de "Serie", aquel se considerará preferible.

En el caso de que la única designación publicada hubiese sido la palabra "Serie", ésta se usará en el encabezamiento del artículo, en esos casos el



autor del artículo se reservará el derecho de comentar lo inadecuado de la designación y de recomendar otra mejor.

- e) Nombres mal deletreados en la referencia original o en referencias posteriores. - Estos nombres se incluirán en forma de referencias cruzadas, haciéndose mención en dicha referencia al autor del nombre, a la fecha de publicación y al nombre correcto. El dictamen se redactará bajo el nombre correcto, haya sido o no publicado.
- f) Nombres geográficos compuestos, actualmente usados en forma abreviada. - Se procederá como en el Item anterior.
- g) Otros casos de referencias cruzadas .- Los nombres de unidades lito estratigráficas de índole puramente descriptiva publicados originalmente en idiomas extranjeros podrán ser traducidos al español, si así lo justificase el uso corriente, siempre que se haga una referencia cruzada al nombre original.

Las unidades lito-estratigráficas de rango Inferior al de formación se mencionarán en forma de referencias cruzadas, con una simple indicación del autor y fecha de publicación y a continuación la referencia al nombre de la formación a la cual pertenecen, y bajo la cual se describen.

Las unidades bioestratigráficas no serán objeto (salvo casos especiales) de dictámenes independientes; se hará nuevamente mención a dichas unidades en los dictámenes correspondientes a las unidades litoestratigráficas donde aquellas pertenecen.

## **2. NOMBRE DE LA UNIDAD ESTRATIGRÁFICA**

El nombre de la unidad deberá ir a la izquierda de la página, con el rango estratigráfico admitido por el autor del artículo en que hace la propuesta (Este deberá explicar en el texto de su artículo los cambios habidos en el rango estratigráfico, al hacer referencia a las diversas publicaciones relativas a la unidad).

Inmediatamente debajo del nombre, se Indicará la región del Perú donde la sección tipo de la unidad ha sido descrita, seguida de la palabra Perú (Se

prevén casos especiales de secciones tipo que estén situadas en países vecinos al Perú).

A la derecha de la página se indicará el sistema a que pertenece la unidad. Además y siempre que sea posible, se precisará la situación crono-estratigráfica admitida por el autor del artículo.

### **3. AUTOR DEL NOMBRE, FECHA Y REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA ORIGINAL.**

**Autor del nombre.**- Se refiere al primer geólogo en haber usado el nombre, haya sido o no, publicado por él. El uso de ciertos nombres no publicados ha sido, en muchos casos, de aplicación prolongada entre los geólogos de una compañía. En caso de no quedar muy claro cual de los geólogos de determinada compañía usó primero el nombre, se Indicarán como autores a los geólogos de dicha compañía.

**Referencia original.**- Corresponde a la primera mención publicada del nombre o una simple referencia al mismo, a veces sin descripción de ninguna especie, que pueda, haber sido o no publicada por el autor del nombre. Por otra parte, la primera mención puede haber sido o no, acompañada de la descripción original.

**Descripción original** .- Se trata de la primera descripción publicada, aunque sea corta e Insuficiente. Tal descripción puede pertenecer: a) al autor del nombre; b) al autor de la referencia original; c) a otro geólogo.

La referencia al autor del nombre, la referencia original y la descripción original irán a la izquierda de la página y debajo del nombre y localidad de la unidad.

### **4. RESUMEN DE LOS DATOS ESENCIALES DE ESTA DESCRIPCIÓN ORIGINAL.**

Ese resumen podrá incluir, a juicio del autor, citas textuales las cuales aparecerán en el idioma original. Las otras partes del resumen estarán redactadas en el Idioma del artículo.

### **5. DEFINICIÓN ACTUAL, POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA Y LÍMITES, LOCALIDAD – TIPO.**

En caso de existir una sección que haya sido descrita en publicaciones y que esté mejor expuesta que la sección - tipo, deberá mencionarse como "sección

mejor expuesta". (El autor del artículo queda en facultad de describir una sección que considere mejor expuesta que las publicadas).

## **6. RESUMEN BREVE DE SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.**

Describir sucintamente los lugares de los principales afloramientos de la unidad estratigráfica.

Ejemplo:

**SAYCATA** (formación) (2)

CENOZOICO

Ayacucho

(Mio-plioceno)

Guevara C. et al (1983) Estratigrafía y Tectónica Terciaria del área de Coracora – Pacapausa. Bol. Soc. Geol. Perú. No. 71, p. 281-289 (3).

Conjunto lávico, andesitas gris a gris oscuras, porfiríticas con fenos de plagioclasas y máficos. Espesor aproximado 200 m (Guevara C. et al, 1983).

Andesitas gris a gris oscuras, porfiríticas con fenos de feldespatos y máficos y brechas (Dávila, D. 1991) (4).

La formación Saycata sobreyace e infrayace en discordancia angular a la formación Aniso y al Volcánico Sencca respectivamente. Se le correlaciona con la formación Umayo del Altiplano. La localidad típica está en los alrededores del Caserío de Saycata, Ayacucho. (5)

Esta formación aflora en el pueblo de Pacapausa constituyendo las partes más altas del cerro Coñacahu. En los alrededores del caserío de Saycata, situado en el extremo NO del cuadrángulo de Pacapausa. (6)

## **7. FÓSILES DIAGNÓSTICOS, SI LOS HAY.**

Se hará mención a fauni-zonas y fósiles guías así como referencias bibliográficas de estudios paleontológicos sistemáticos; nunca se incluirán en los artículos listas extensas de fósiles, salvo en casos especiales de información inédita.

#### **8. PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (APARTE DE LA ORIGINAL).**

En el texto mismo del artículo, las referencias bibliográficas se harán en forma abreviada (nombre del autor de la obra citada, fecha de publicación, página).

En caso de existir dos obras de un mismo autor con la misma fecha, se agregará a esta última una letra, para diferenciar las otras (a, b).

Las referencias bibliográficas al fin del artículo, van en orden alfabético.

#### **9. AUTOR DEL ARTÍCULO DEL LÉXICO**

El autor deberá firmar con su nombre completo cada uno de sus artículos, con propuestas, responsabilizándose enteramente por las opiniones en ellos expresadas.

#### **4.5. NORMAS PARA LA PRESENTACION TIPOGRAFICA DE LAS UNIDADES ESTRATIGRAFICAS EN EL CATÁLOGO DEL LEXICO ESTRATIGRAFICO.**

El nombre de la unidad deberá indicarse en letras mayúsculas negras.

Inmediatamente debajo del nombre de la unidad, se indicará la localidad tipo; el Dpto. del Perú donde está ubicada dicha localidad – tipo. En el encabezamiento del artículo no será necesario más detalles sobre la localidad.

Más abajo, la referencia al "Autor del nombre" se indicará de la siguiente forma: iniciales y apellido completo del autor y fecha en que éste usó el nombre por primera vez. No será necesario hacer referencia a la página de la publicación. En caso de que el nombre no hubiese sido publicado, éste se indicará a continuación de la fecha, con las palabras: (informe inédito).

Luego se hará la descripción de la unidad estratigráfica.

A continuación, se indicará el rango de la unidad.

A la izquierda de la hoja, la posición cronológica ACTUALMENTE ADMITIDA de la unidad estratigráfica se indicará en letras mayúsculas.

Ejemplo:

### **Acobamba**

G. S. Narváez y C. Guevara (1968)

Areniscas tufáceas, arcillas, estratos de caliza compacta, margas, tufos redepositados y conglomerados en la base, con 250 m de espesor. Facies lacustres.

Formación

Mioceno Superior

## **4.6. ALGUNAS RECOMENDACIONES GENERALES EN CUANTO A PROCEDIMIENTO ESTRATIGRAFICO.**

***Designación del tipo de Unidad.*** Para su comprensión adecuada, es esencial indicar claramente el tipo de unidad a la cual se hace referencia. El empleo no especificado y demasiado amplio de términos como “zona” o “biozona” ha creado mucha confusión.

***Unidades del subsuelo versus unidades expuestas.*** En general, si los estratos son frescos y afloran bien, deben preferirse secciones expuestas para establecer unidades estratigráficas nuevas. Sin embargo, pueden emplearse legítimamente también secciones del subsuelo (pozos o minas) para todo tipo de unidades estratigráficas, a condición de que la información sobre muestras y secciones esté disponible. Obviamente las secciones de pozos representarán un papel principal en la estratigrafía de regiones cubiertas por los océanos en todo el mundo.

***Publicación.*** Para establecer una unidad estratigráfica nueva, se acostumbra considerar como esencial la publicación “en un medio científico reconocido”. Es difícil definir estrictamente lo que constituye un “medio científico reconocido” pero los factores determinantes básicos son el propósito científico y la disponibilidad al público especialista por adquisición.

**Prioridad.** Debe respetarse la prioridad en la publicación de una unidad adecuadamente propuesta, nombrada y definida. Sin embargo, los factores críticos deben ser siempre la utilidad de la unidad, su descripción apropiada, la ausencia de ambigüedad y su adecuación a la aplicación extensa. Un nombre bien establecido que llene adecuadamente su fines no debe ser desplazado simplemente por asunto de prioridad, como tampoco debe preservarse un nombre mal establecido simplemente por prioridad.

**Revisión de unidades.** La revisión o redefinición de una unidad estratigráfica adecuadamente establecida requiere tanta justificación como el establecimiento de una unidad nueva.

**Subdivisión.** Cuando una unidad establecida se divide en dos o más unidades de rango igual al original, no debe emplearse el nombre original para ninguna de las divisiones.

**Cambio de rango.** El rango de una unidad estratigráfica puede ser cambiado sin redefinir la unidad o cambiar su nombre propio.

**Nombres de los fósiles.** La publicación de nombres de fósiles para unidades estratigráficas debe tomar en cuenta las normas establecidas en las Reglas Internacionales de Nomenclatura Zoológica y el Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Los nombres taxonómicos deben escribirse en cursiva, considerando la letra inicial de los nombres genéricos en mayúscula y el de las especies en minúscula. Las unidades nombradas por una especie deben llevar también el nombre del género, aunque este puede abreviarse a su inicial después de la primera mención si no hay peligro de confusión con otro género cuyo nombre comience con la misma letra. Los nombres de las unidades estratigráficas deben modificarse según los cambios en los nombres de taxa.

**Empleo de guiones.** En inglés los términos compuestos por la conjunción de dos sustantivos comunes para impartir un significado especial deben llevar guión; p, ej, range-zone (zona de extensión), concurrent – range – zone (zona de extensión concurrente), etc. La excepción son los prefijos adjetivales que generalmente se combinan con el sustantivo sin guión; p, ej, biozone (biozona), chronozone (cronozona), etc.

**Empleo de mayúscula.** El término que define una unidad estratigráfica formal, debe llevar siempre inicial mayúscula; p, ej, Zona de Conjunto de Bulimina – Bolivina, Formación Brunswick, Sistema Devónico. El empleo de mayúsculas para términos de unidad formales cuando no se emplean con el nombre propio es optativo según las exigencias de la claridad o el énfasis. Los términos informales no llevan mayúsculas, salvo en los idiomas en que todos los sustantivos lo llevan (p. ej. el alemán).

**Reducción del número de nombres por correlación.** Si la correlación ha establecido la identidad exacta de dos unidades estratigráficas nombradas, el posterior debe ser reemplazado por el anterior, en igualdad de otras consideraciones.

**Indicación de dudas en la atribución.** Si hay dudas en cuanto a la atribución de estratos a una u otra de dos unidades nombradas, siempre es mejor expresarlas antes que hacer una atribución arbitraria. Usualmente se emplean las convenciones siguientes:

Devónico? (dudosamente Devónico)

Formación Chimana – Borracha (carácter transicional entre las dos formaciones o en parte Chimana y en parte Borracha).

Silúrico – Devónico (transicional entre el Silúrico y el Devónico, o en parte Silúrico y en parte Devónico).

Silúrico o Devónico (dudosamente o bien Silúrico o bien Devónico).

El nombre de la unidad más antigua (inferior) siempre debe ir en primer lugar al unir dos nombres por medio de un guión.

#### **4.7 REQUERIMIENTOS PARA DETERMINAR LA LOCALIDAD TIPO DE CUERPOS ROCOSOS ÍGNEOS Y METAMÓRFICOS NO ESTRATIFICADOS.**

Los requerimientos para la selección adecuada de la localidad tipo y localidad de referencia para cuerpos rocosos ígneos y metamórficos no estratificados son similares a aquellos aplicados a la selección de estratotipos (secciones típicas) de unidades estratigráficas sedimentarias. Estos requerimientos son:

- Expresión de concepto: el requisito más importante es que represente adecuadamente el concepto por el cual es el material tipo. Lo ideal es una exposición completa de todas las rocas de la unidad desde la base hasta el tope y a través de su extensión lateral total.
- Descripción: tanto geográfica (fácil ubicación en el campo) como geológica (litología y otros rasgos geológicos).
- Identificación y marcación: Debe ser claramente delimitado por sus contactos en la base y el tope.
- Accesibilidad y seguridad de preservación: debe estar localizado en un lugar geográficamente accesible a todos los interesados y debería ofrecer seguridad razonable de preservación en largo tiempo.
- Unidades subsuperficiales: son aceptables si se carece de secciones adecuadas en superficie y si se posee adecuados registros y muestras subsuperficiales.
- Aceptabilidad. La utilidad de una unidad estratigráfica de extensión internacional está directamente relacionada a la aceptación general o al reconocimiento como referencia patrón.

#### **4.8. ALGUNOS ASPECTOS ESPECIALES DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS**

Las rocas volcánicas y cuerpos de rocas metamórficas estratificadas que pueden ser reconocidas por su origen y ser tratadas como unidades litoestratigráficas sedimentarias no metamorfozadas porque se puede distinguir



sus rasgos litológicos característicos, estratificación original y relaciones estratigráficas.

No es lo mismo con rocas intrusivas y cuerpos de rocas metamórficas no estratificadas que están deformadas y/o recrystalizadas, de modo que su estratificación original y sucesión estratigráfica no puede discernirse. Estos cuerpos ígneos intrusivos y rocas metamórficas no estratificadas de origen indeterminado, sin embargo, son definidos, clasificados y mapeados en base a sus propiedades litológicas distinguibles y relaciones estratigráficas siendo consideradas como unidades litoestratigráficas. Aunque en muchos casos su posición estratigráfica precisa no es conocida, ellos pueden a menudo contribuir efectivamente a una clara determinación de la sucesión estratigráfica, como que ellos son una fuente de edades geocronométricas determinadas por métodos isotópicos y otros proveyendo información estratigráfica al establecer su corte transversal y sus relaciones de límites con sus rocas asociadas estratificadas o no. El nombre de estas unidades puede consistir en un término geográfico local apropiado combinado con un término de unidad que indique rango o un simple término litológico de campo indicando tipo de roca dominante. Todos los términos del nombre deben ser con mayúscula. Sin embargo, muchos geólogos aceptan que los términos grupo, formación y miembro, implican estratificación y posición dentro de una secuencia estratificada que muestra la estratificación original y podrían ser más apropiado usar términos litológicos de campo simples tales como “granito”, “gneiss” y “esquisto” para cuerpos rocosos ígneos intrusivos y metamórficos no estratificados.

El término “complejo” puede ser usado para cuerpos rocosos metamórficos y/o ígneos de litología diversa y mezclada irregularmente, estén o no fuertemente deformados y/o metamorfoseados. El término indica que las relaciones estratigráficas de las litologías individuales que constituyen el cuerpo rocoso son pobremente conocidos o no identificables y que el cuerpo, sin embargo, no puede ser subdividido con criterio estratigráfico, “Complejo” también se puede

usar para cuerpos de rocas sedimentarias o la combinación de rocas sedimentarias e ígneas.

Términos tales como “mezcla” (melange) u “ofiolita” pueden ser usados ventajosamente en denominar cuerpos rocosos ígneos y metamórficos, particularmente si el sentido en el cual son usados, está claramente definido.

El uso de adjetivos calificativos como “plutónico”, “ígneo”, “intrusivo”, “extrusivo” y otros debería ser minimizado en la nomenclatura formal de unidades litoestratigráficas. Ellos hacen los nombres más largos e inevitablemente caen en desuso con el tiempo. Sin embargo, pueden ser usados cuando estos términos ayudan a clarificar la naturaleza de una unidad o proveen información descriptiva valiosa. Por ejemplo, los términos “ígneo”, “metamórfico” y “volcánico”, pueden ser empleados ventajosamente para señalar la naturaleza de un complejo, “complejo ígneo”, “complejo metamórfico”, “complejo volcánico”.

Adjetivos usados como nombres tales como “volcánicos”, “metamórficos”, “intrusivos” y “extrusivos”, no deberían ser usados al nombrar cuerpos rocosos metamórficos e ígneos. Estos términos han sido usados ampliamente en muchas partes del mundo y pueden ser aceptados en nomenclatura litoestratigráfica formal cuando se juzgue conveniente.

Nombres litoestratigráficos de cuerpos rocosos ígneos y metamórficos no deberían incluir términos que expresen forma o estructura, como por ejemplo; “dique”, “sill”, “batolito”, “plutón”, diapiro”, “bolsada” (stock), “chimenea” (pipe) y “cuello” o el término más general “intrusión”. Estos términos no indican la litología del cuerpo rocoso, no son unidades de término en la jerarquía litoestratigráfica y no son por eso, términos litoestratigráficos. Ellos son términos geológicos útiles que pueden ser empleados para caracterizar, en un sentido no estratigráfico, la geometría de los cuerpos rocosos metamórficos e ígneos. El término “dique” puede ser más informativo, tal vez que “dolerita”,

pero expresa forma más que litología y por eso no es un término litoestratigráfico.

Los términos de forma deben ser usados para expresar la forma y términos estructurales deberían ser usado para expresar estructura. Los atributos y caracteres estratigráficos, relaciones estratigráficas y posición estratigráfica deberían ser expresados con términos estratigráficos.

Las mismas reglas que se usan para designar cuerpos rocosos ígneos extrusivos estratificados y sedimentarios, pueden ser aplicados a las rocas ígneas y metamórficas no estratificadas. El propósito de una nueva unidad o la redefinición de una ya existente, debería incluir una descripción clara e integral de la unidad, expresando la intención de introducir una nueva unidad o revisar una existente, designar la localidad tipo (y localidades de referencia si fuese apropiado), citar el rasgo geográfico del cual la unidad toma el nombre, etc.

## **V. TERMINOLOGIA ESTRATIGRÁFICA Y SEDIMENTOLÓGICA**

### **5.1. Terminología Estratigráfica**

***Estratigrafía***, del latín stratum y del griego graphia, es la ciencia descriptiva de los estratos. Se ocupa de la forma, disposición, distribución, contenido fósil, secuencia cronológica, clasificación y relaciones de los estratos rocosos (y otros cuerpos de roca asociados) en secuencia normal, con respecto a cualquiera o todos los caracteres, propiedades y atributos que pueden poseer las rocas. Así pues, abarca origen, composición, ambiente, edad, historia, relaciones con la evolución orgánica e innumerables otras características de los estratos rocosos. Todos los tipos de rocas tanto ígneas y metamórficas como sedimentarias consolidadas y no consolidadas quedan incluidos en el ámbito general de la estratigrafía y clasificación estratigráfica, algunos

cuerpos rocosos no - estratiformes se tratan bajo este tema por su asociación o relación estrecha con los estratos rocosos.

**Estrato.** Un estrato geológico es una capa (layer) (cuerpo generalmente tabular) de roca caracterizado por ciertas propiedades o atributos unificantes que los distinguen de los estratos adyacentes. Los estratos adyacentes pueden estar separados por planos visibles de estratificación o separación, o por límites menos perceptibles de cambio en la litología, mineralogía, contenido fosilífero, constitución química, propiedades físicas, edad, o cualquier otra propiedad de las rocas.

**Clasificación estratigráfica.** es la organización sistemática de los estratos de roca de la tierra, tal como se encuentran en secuencia normal, en unidades referidas a cualquiera de los caracteres, propiedades o atributos que las rocas puedan poseer. Hay muchas cualidades diferentes de los estratos rocosos con respecto a los cuales éstos pueden clasificarse útilmente, y por lo tanto existen muchas categorías distintas de clasificación estratigráfica.

**Unidad estratigráfica.** Una unidad estratigráfica es un estrato o conjunto de estratos adyacentes, reconocidos como una unidad (una entidad distintiva) en la clasificación de la secuencia rocosa terrestre con respecto a cualquiera de los muchos caracteres, propiedades o atributos que las rocas posean. Las unidades estratigráficas de una categoría no necesariamente coincidirán con las de cualquier otra, por cuya razón es esencial mantener la distinción de las unidades nombradas. La definición clara de una unidad estratigráfica es de importancia primordial.

**La terminología estratigráfica** trata los términos de unidad (unit-terms) empleados en la clasificación estratigráfica; p. ej.: Formación, Piso, Zona, etc.

**La nomenclatura estratigráfica** trata de los nombres propios con los que se designan los representantes específicos de términos de unidad estratigráfica; p. ej.: Formación Herradura, Sistema Jurásico, etc.

**Terminología estratigráfica informal versus formal.** Una unidad formal es un representante nombrado de un esquema de clasificación establecido o acordado convencionalmente. Una unidad informal se emplea únicamente en el sentido de sustantivo general, no necesariamente nombrada o formando parte de un esquema específico de clasificación. La letra inicial de un término de unidad formal nombrada debe ser mayúscula; la de un término de unidad informal, minúscula.

**Zona.** es un término común usualmente informal, que se emplea para designar un intervalo estratigráfico menor en cualquier categoría de clasificación estratigráfica. Así, hay muchos tipos de zonas según los caracteres estratigráficos que se consideren - litozonas, biozonas, cronozonas, zonas mineralógicas, zonas de polaridad magnética invertida, etc. Cuando se emplea formalmente como unidad nombrada, Zona se escribe con mayúscula para distinguirla del empleo informal.

**Intervalo.** Un intervalo estratigráfico es el cuerpo de estratos presente entre dos guías estratigráficas. Un intervalo geocronológico es el lapso entre dos unidades geológicas de tiempo.

**Estratotipos.** Muchas clases de unidades estratigráficas se definen mejor por referencia a un tipo designado en una secuencia específica de estratos rocosos, que se conoce como un estratotipo. El valor de un estratotipo consiste en proporcionar una definición precisa, uniforme y clara, que debe significar lo mismo para todos y la cual todos pueden emplear como referencia. Es esencial que un estratotipo se seleccione cuidadosamente y se señale claramente siendo deseable que sea

aprobado oficialmente por la organización pertinente de estratígrafos de mayor rango.

- (a) **Un estratotipo de unidad** (unit-stratotype), es la sección-tipo de estratos establecida como norma para definir y reconocer una unidad estratigráfica. Los límites superior e inferior de un estratotipo de unidad se fijan mediante estratotipos de límite.
  
- (b) **Un estratotipo de límite** (boundary-stratotype) constituye un punto bien determinado dentro de una secuencia específica de estratos rocosos, siendo establecido como norma para definir y reconocer un límite estratigráfico.
  
- (c) **Un estratotipo compuesto** (compósite-stratotype) es un estratotipo de unidad formado por combinación de varios estratotipos componentes pero específicos (componentstratotypes).
  
- (d) **Un hipoestratotipo** (sección de referencia) (hypostratotype) es un estratotipo secundario que se emplea para extender el conocimiento de la unidad o límite establecido por un estratotipo a otras regiones geográficas u otras facies.
  
- (e) **Localidad-tipo** (type-locality). La localidad - tipo de un rasgo estratigráfico (unidad, límite u otro) es la región geográfica específica donde se ubica el estratotipo, o a falta de un estratotipo designado, la región donde el rasgo fue definido originalmente.
  
- (f) **Horizonte** (horizon). Un horizonte estratigráfico es una superficie muy delgada, que indica una posición determinada en una secuencia estratigráfica. (Comúnmente se emplean los términos "nivel" (level), "datum", "guía" (marker), "capa-guía" (marker-bed) y "capa clave" (key-

bed) en sentido similar. Puede haber muchas clases de horizontes estratigráficos según las características estratigráficas del caso - lithohorizontes, biohorizontes, cronohorizontes, horizontes sísmicos, horizontes de registro eléctrico, etc. Entre los horizontes estratigráficos pueden incluirse, no sólo los límites de unidades estratigráficas, sino también guías específicas dentro de estas unidades, de utilidad especial para fines de correlación.

- (g) **Correlación.** Correlacionar, en sentido estratigráfico, es mostrar correspondencia en carácter y posición estratigráfica. Hay diversas clases de correlación según la característica que se quiere destacar. La correlación litológica es una demostración de correspondencia en carácter litológico y posición estratigráfica; la correlación de dos capas fosilíferas es una demostración de correspondencia en contenido fosilífero y posición estratigráfica; la cronocorrelación es una demostración de la correspondencia en edad y posición estratigráfica.
  
- (h) **Geocronología** es la ciencia que permite determinar la edad y secuencia en el tiempo de eventos en la historia de la tierra. Una unidad geocronológica es una Unidad de tiempo geológico (tiempo determinado por métodos geológicos) y por lo tanto no es una unidad estratigráfica, aunque puede corresponder en alcance temporal a una unidad estratigráfica.
  
- (i) **Los límites de las unidades estratigráficas** deben coincidir lo más estrechamente posible en la práctica con los límites (vertical y horizontal) de las características originales definitivas de las unidades. Los límites de una clase de unidad estratigráfica pueden atravesar, y no necesariamente coincidir con los de cualquier otra clase de unidades estratigráficas.

- (j) **La extensión de las unidades estratigráficas** está regida por la extensión de sus características definitivas originales (y en algunos casos la continuidad).



## CUADRO I. RESUMEN

| CATEGORÍAS   | PRINCIPALES TERMINOS DE UNIDAD   |  |
|--|--|--|
| Litoestratigráfica   | Grupo<br>Formación<br><br>Miembro<br><br>Capa  |  |
| Bioestratigráfica  | Biozonas<br>Zonas de conjunto (assemblage – zones)<br>Zonas de extensión (range – zones) (diversas clases)<br>Zonas de apogeo (acme – zones)<br>Zonas de intervalo (interval - zones)<br>Otras clases de biozonas. |  |
|  |  | <u>Términos equivalentes de<br/>Tiempo (geocronológicos)</u> |
| Cronoestratigráfica  | Eonotema (Eonothem)<br>Eratema (Erathem)<br>Sistema (System)<br>Serie (Series)<br>Piso (Stage)<br>Cronozona (Chronozone)   | Eón<br>Era<br>Período<br>Epoca<br>Edad<br><br>Cron           |
| Otras categorías<br>estratigráficas<br>(mineralógicas, ambientales,<br>sísmicas, magnéticas, etc). | Zona   |  |

**UNIDAD LITOMORFOESTRUCTURAL:** es el cuerpo de estratos de roca individualizado desde los puntos de vista litológico-ambiental y de los acontecimientos morfoestructurales propios o delimitantes que representa un intervalo estratigráfico entre dos elementos geológicos definidos y de amplia distribución, sin tomar en cuenta necesariamente los factores del tiempo y la Paleontología.

**PERFIL TIPICO:** es la representación o figura de un determinado espacio ocupado por cuerpos rocosos que integran en forma parcial una unidad litoestratigráfica debidamente delimitada, conformando la expresión total de todos sus elementos constitutivos en dicho lugar. Debe presentarse

interrupciones permitiendo la observación directa de un extremo a otro si se trata de afloramientos o el resultado de los registros geológicos y/o geofísicos para las unidades del subsuelo.

**PERFIL TIPO:** es el símbolo representativo del perfil de una unidad litoestratigráfica, referida al total de los elementos geológicos que la conforman así como a sus límites. Representa integralmente a la unidad litoestratigráfica e incluye los elementos de cualquier perfil típico, siendo por tanto completo, a diferencia de cada uno de ellos que no lo son en particular, salvo cuando se trate del lugar al cual se refieren.

**PERFIL REFERENCIAL:** Es un perfil estratigráfico secundario que se emplea como ayuda y/o apoyo para la extensión de los estudios en los casos que no sea posible disponer de un perfil típico. Es el perfil de una unidad en cualquier circunstancia de afloramiento, aunque no se aprecien sus límites o elementos delimitantes.

**SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA:** Es una presentación areal basada en la observación y análisis directo, con sus correspondientes dimensiones y que incluye las variaciones laterales y verticales. La mayoría de las veces es una proyección hacia uno o más planos imaginarios en cualquier posición espacial según las necesidades que se requieran, donde los componentes y la estructura responden a lo observado en los afloramientos y/o socavones.

**SECCIÓN TÍPICA:** Es la representación areal o su proyección hacia un plano imaginario de los componentes y la estructura, así como sus variaciones laterales o verticales que reúne los mismos requisitos de un perfil típico.

**SECCIÓN TIPO:** Es el símbolo representativo estratigráfico que en forma figurativa y descriptiva incluye el total de los elementos geológicos y sus límites de un área. Incluye a todas las secciones típicas en lo que se refiere a su litología y secuencia, más no necesariamente a su estructura.

**SECCIÓN COLUMNAR:** Es la representación figurativa y descriptiva de todas las unidades rocosas en un espacio geográfico determinado, tomando en cuenta su grosor, litología, secuencia y relaciones estratigráficas. Para ser más representativa debe estar conformada por secciones tipo (sección columnar tipo) o a falta de una o más de ellas por las secciones más típicas correspondientes (sección columnar típica). De no ser así solamente se tendrá una sección columnar esquemática o generalizada.

**UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS .** Una unidad litoestratigráfica es un cuerpo de estratos rocosos unificados por consistir predominantemente de un determinado tipo litológico o combinación de tipos litológicos, o por poseer otras características litológicas impresionantes y unificantes. Puede consistir de rocas sedimentarias, ígneas o metamórficas, o en algunos casos de la interestratificación intrincada de dos o más de éstas. Es un cuerpo tridimensional y su concepto ha de basarse sobre su carácter como unidad en toda su extensión, tanto vertical como lateral.

**PRINCIPALES UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS.** La jerarquía convencional de los términos litoestratigráficos es como sigue: Grupo, Formación, Miembro, Capa.

**Grupo.** Un grupo es la unidad litoestratigráfica formal de rango inmediatamente superior al de la formación, el término se aplica a una secuencia estratigráfica de dos o más formaciones contiguas que tengan características litológicas unificantes significativas en común.

**Formación.** Es la unidad fundamental de la litoestratigrafía, definida por su litología, ambiente deposicional, extensión, potencia, etc., que tiene límites definidos (base y techo). Es cartografiable (que puede ser representada en un mapa).

**Miembro.** Es la unidad litoestratigráfica formal de rango inmediatamente inferior al de la formación. Representa parte de una formación y posee características litoestratigráficas distintivas que la diferencian de la porción restante de la misma.

**Capa.** Es la unidad formal más pequeña en la jerarquía de las unidades litoestratigráficas.

**Relación con otras unidades.** Las formaciones no necesariamente han de reunirse en grupos, sin embargo el término grupo sólo debe emplearse para un conjunto de formaciones (o subgrupos) o para una secuencia cuya eventual división en formaciones sea probable.

**Supergrupo (supergroup) y subgrupo (subgroup).** El término supergrupo puede emplearse para varios grupos asociados, o formaciones y grupos, con características litológicas significativas en común. Ocasionalmente un grupo puede dividirse en subgrupos.

**Complejo.** Una unidad litoestratigráfica constituida por diversos tipos de rocas de cualquier clase (sedimentarias, ígneas, metamórficas) o clases, y caracterizada por una estructura muy compleja puede designarse con el término Complejo. El rango de un complejo puede equivaler al de un grupo, supergrupo, formación o miembro.

**Las unidades litoestratigráficas informales.** Comprenden cuerpos litoestratigráficos a los cuales se hace referencia casual pero cuya necesidad o información insuficiente no justifica su designación como unidad formal. Estas pueden designarse de modo informal como zonas (litozonas) de una clase u otra (p. ej. zonas lutíticas, zonas carboníferas, etc), o como capas o miembros (en minúscula) de un tipo u otro (p. ej. capas arenosas, la capa guijarrosa, el miembro lutítico, etc).

**Unidades industriales.** Los cuerpos litoestratigráficos reconocidos por sus condiciones de utilización mas que por su identidad litológica, tales como los acuíferos, arenas petrolíferas, capas de cantera, “arrecifes” de mena, etc., se consideran como unidades informales, aún cuando posean nombre propio.

**Lengua (Tongue) y Lente (Lentil).** Algunos otros términos de cuerpos litoestratigráficos se consideran informales por basarse sobre su forma geométrica mas bien que su naturaleza litológica. Tales son lengua (parte de una unidad que se proyecta y adelgaza al extenderse fuera del cuerpo principal) y lente (cuerpo de roca de forma lenticular contenido en otra unidad).

**Arrecife (biohermo) (Reef – bioherm).** Es un término litoestratigráfico aplicado comúnmente a una masa superengrosada de roca carbonática biogénica construida por corales, algas u otros organismos sedentarios. Tales arrecifes pueden recibir nombre propio, pero generalmente se consideran como unidades informales, a menos que llenen los requisitos de un miembro o formación.

**Unidad Litodémica.** Término usado para rocas no estratiformes, por ejemplo de origen tectónico o plutónico. Es un cuerpo definido de rocas intensamente deformadas o altamente metamorfizadas o intrusivas, distinguible en base a características rocosas. Generalmente no sigue la ley de superposición.

**Unidad allostratigráfica.** Es un cuerpo estratiforme, mapeable de rocas sedimentarias definidas e identificadas en base a discontinuidades de límites.

**Diacronismo.** Se aplica a unidades litológicas que aparecen en capas continuas representando las mismas facies en diferentes lugares y en diferentes tiempos (no son sincrónicas).

**Unidad pedoestratigráfica.** Término usado para suelos estratificados. La unidad fundamental es el geosol.

***El procedimiento para establecer una unidad litoestratigráfica formal.***

requiere la publicación en un medio científico reconocido de un estudio en el que se intente establecer una unidad nueva, junto con una descripción que deseablemente incluiría lo siguiente (donde esto sea posible)

- (a) Nombre: Derivación, área geográfica general.
- (b) Clase y rango de la unidad propuesta.
- (c) Concepto general. Litología general, antecedentes históricos, sinonimia, tratamiento previo; razones de la proposición.
- (d) Estratotipo: localización geográfica; descripción geológica del estratotipo en detalle; descripción detallada de los límites, interpretación del origen.
- (e) Relaciones con las unidades superiores e inferiores
- (f) Secciones de referencia.
- (g) Aspectos regionales.
- (h) Edad y correlación.
- (i) Características distintivas.
- (j) Referencias en la literatura.

**UNIDADES BIOESTRATIGRAFICAS.** Una unidad bioestratigráfica es un cuerpo de estratos rocosos unificado por su contenido fosilífero o naturaleza paleontológica que lo diferencia de los estratos adyacentes.

**Bases de las unidades.** Una unidad bioestratigráfica puede fundamentarse sencillamente en la presencia de fósiles en contraste con su ausencia, en todos los tipos de fósiles o en fósiles de un solo tipo particular; en los conjuntos totales de taxa característicos de un intervalo estratigráfico determinado, o únicamente en taxa selectos; en una asociación natural particular de fósiles; en las características morfológicas de los fósiles, en el modo de vida o hábitat, en etapas de su desarrollo evolutivo, o en variaciones de cualesquiera de otras múltiples características relacionadas con el contenido fosilífero de los estratos.

Es importante que se defina claramente la base empleada para reconocer cualquier unidad.

**Principales clases de unidades bioestratigráficas.** La biozona es término general para cualquier clase de unidad bioestratigráfica. El equivalente temporal de la biozona es el biocron (biochron). Los siguientes tipos generales de biozonas se emplean corrientemente:

- a. Las Zonas de Conjunto (Assemblage-zones). Agrupan estratos caracterizados por un conjunto natural característico de formas fósiles o ciertas formas de un tipo determinado.
- b. Las Zonas de Extensión (Range-zones). Agrupan estratos que representan la extensión estratigráfica de algún elemento seleccionado en el conjunto total de las formas fósiles presentes.
- c. Las Zonas de Apogeo (Acme-zones). Agrupan estratos donde abundan ciertas formas, sea cual fuere la asociación o extensión.
- d. Las Zonas de Intervalo (Interval-zones) representan simplemente el intervalo estratigráfico entre dos guías bioestratigráficas.

**El procedimiento para establecer una unidad bioestratigráfica formal.**

Requiere la publicación en un medio científico reconocido de la intención de establecer una unidad nueva, junta con una descripción que deseablemente incluiría información, donde sea posible y pertinente para darle mayor claridad y utilidad a la unidad. Esta información contemplaría lo siguiente:

- a). Nombre. Derivación. Región geográfica general.
- b) Clase y rango de la unidad. (La declaración de la clase de biozona propuesta es sumamente importante).
- c) Concepto general. Fósiles diagnósticos; estratotipos o secciones de referencia donde sea apropiado; litología asociada, razones de la proposición.
- d) Caracteres distintivos de reconocimiento: descripción y figuras de los taxa diagnósticos de la unidad.
- e) Límites y relaciones con las biozonas adyacentes.
- f) Espesor y extensión lateral.

- g) Importancia faciológica y climática.
- h) Relaciones con las unidades litoestratigráficas y cronoestratigráficas asociadas.
- i) Historia de la nomenclatura y observaciones pertinentes al empleo anterior.
- j) Referencias en la literatura

**UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS** . Una unidad cronoestratigráfica es un cuerpo de estratos rocosos unificado que representan a las rocas formadas durante un intervalo específico del tiempo geológico. Representa todas las rocas formadas durante un determinado lapso de la historia terrestre. Se refiere únicamente a aquellas rocas formadas durante ese lapso. Se define óptimamente como la unidad correspondiente al intervalo estratigráfico entre dos estratotipos de límite (boundary-stratotypes) designados. La magnitud relativa de una unidad cronoestratigráfica es función de la duración del lapso de tiempo subtendido por sus rocas, mas bien que de su espesor físico.

**Principales unidades cronoestratigráficas.** La jerarquía convencional de los términos de unidad cronoestratigráfica y de sus equivalentes geocronológicos es como sigue:

| Cronoestratigráfica    | Geocronológica   |
|------------------------|------------------|
| Eonotema (Eonothem)    | Eon (Eon)        |
| Eratema (Erathem)      | Era (Era)        |
| Sistema (System)       | Período (Period) |
| Serie (Series)         | Epoca (Epoch)    |
| Piso (Stage)           | Edad (Age)       |
| Cronozona (Chronozone) | Cron (Chron)     |

**Piso.** El piso es una unidad cronoestratigráfica cercana al límite inferior de la jerarquía convencional de unidades cronoestratigráficas formales y consiste en los estratos rocosos formados durante un intervalo relativamente menor del tiempo geológico. Se ha considerado como la unidad de trabajo básico de la cronoestratigráfica por su alcance adecuado a las necesidades prácticas de la



cronoestratigrafía intra-regional; es también una de las unidades mas pequeñas cuyo reconocimiento podría llegar a ser mundial.

- a) Edad constituye el equivalente geocronológico de un Piso.
- b) Límites: un Piso debe definirse por estratotipos que marquen el límite superior e inferior.
- c) Duración. La duración promedio de los Pisos nombrados comúnmente reconocidos es de 3 a 10 millones de años.

**Subpiso (Substage).** Un Subpiso es una subdivisión del Piso. Algunos Pisos han sido divididos totalmente en Subpisos nombrados formalmente; en otros sólo se han designado algunas porciones. El equivalente geocronológico de un Subpiso puede llamarse Subedad, o preferiblemente Edad. Un Subpiso debe definirse por estratotipos de límite. La nomenclatura de los Subpisos sigue las reglas de las de los Pisos.

**Cronozona (Chronozone).** La Cronozona como término estratigráfico formal se emplea en el sentido de la "Zona"; definida por el Congreso Geológico Internacional de París (1900), como una de las unidades de menor rango en la jerarquía convencional de términos cronoestratigráficos. En cuanto a alcance temporal, su definición se basa corrientemente en una Zona de Extensión, estén o no presentes los fósiles que la definen. Sin embargo, cuando se fundamenta en una Zona de Extensión bioestratigráfica, como tal, incluye todos los estratos de edad equivalente al lapso máximo total de la Zona de Extensión bioestratigráfica. La Cronozona no puede definirse satisfactoriamente mediante un estratotipo, como otras unidades cronoestratigráficas formales, porque su extensión estará continuamente sujeta a modificaciones debidas a nuevos hallazgos. Por la misma razón no siempre cabe perfectamente en un Piso o Subpiso cuya extensión ha sido fijada por un estratotipo.

**Cron (Chron)** es el equivalente geocronológico de una Cronozona.

**Serie (Series).** La serie es una unidad formal de la jerarquía cronoestratigráfica convencional, de rango superior al Piso e inferior al Sistema.

**Época (Epoch)** es el equivalente geocronológico de una Serie.

**Límites.** Una Serie debe definirse por estratotipos de límite. Si se ha subdividido completamente en Pisos, sus límites deben ser el límite superior del Piso más joven y el inferior del Piso más antiguo.

**Duración.** La duración promedio de las Series aceptadas comúnmente es de unos 15 millones de años.

**Sistema (System).** El sistema es una unidad formal de rango mayor en la jerarquía cronoestratigráfica convencional, por encima de la Serie y por debajo del Eratema. Su alcance temporal permite esperar que pueda emplearse a escala mundial..

**Período (Period)** el equivalente geocronológico del Sistema es el Período.

**Límites.** La extensión temporal de un Sistema se define mejor como el de la suma de sus Series o Pisos componentes. El estratotipo de límite superior del Sistema es el de su Serie o Piso más joven, y el del límite inferior, el de su Serie o Piso más antiguo.

**Duración.** La duración de los Sistemas aceptados actualmente varía entre 35 y 70 millones de años, con promedio de unos 50 a 60 millones de años.

**Eratema (y Era). Un Eratema (Erathem)** es la unidad formal mayor reconocida comúnmente en la jerarquía cronoestratigráfica. Su equivalente geocronológico es la Era. Los Eratemas corresponden tradicionalmente a fases mayores en el desarrollo de la vida sobre la tierra: Arqueozoico (más antiguo), Paleozoico (antiguo), Mesozoico (intermedio) y Cenozoico (reciente).

**Eonotema (y Eon).** El término geocronológico Eon se ha empleado para unidades de tiempo de rango mayor al de la Era. Lógicamente el equivalente cronoestratigráfico sería el Eonotema (Eonothem).

### **El procedimiento para establecer una unidad cronoestratigráfica formal.**

Requiere la publicación en un medio científico reconocido, de la declaración de intención de establecer una unidad nueva, junto con una descripción que deseablemente incluiría la información siguiente donde sea posible y conducente a la mayor claridad y utilidad de la unidad:

- a) Nombre Derivación del nombre, localidad – tipo general.
- b) Tipo y rango de la unidad.

- c) Concepto general. Antecedentes históricos; sinonimia, tratamiento previo, razones de la proposición.
- d) Estratotipos de límite (o casos apropiados como: estratotipos de límite de unidades bioestratigráficas, litoestratigráficas o de otro tipo sobre las cuales se fundamente). Identificación geográfica en detalle; coordenadas geográficas; disposiciones tomadas para la demarcación artificial. Identificación geológica en detalle (incluyendo mapas, geológicos, cortes, etc); relación con zonas bioestratigráficas y biohorizontes. Relación con litoestratigrafía, expresión geomórfica, edades radiométricas, etc.
- e) Estratotipo de unidad. Naturaleza geológica general de la unidad en su conjunto (espesor, litología, paleontología, etc), secciones de referencia, discordancia e hiatos, desarrollos de facies ambientales; columnas, aspectos regionales, extensión.
- f) Edad y correlación.
- g) Relación con otras unidades cronoestratigráficas. Seguridades contra duplicaciones innecesarias.
- h) Características definitivas de identificación. Criterios que puedan emplearse para extender la unidad geográficamente lejos de sus estratotipos de límite.
- (i) Referencias en la literatura.

## **5.2. SEDIMENTOS**

### **5.2.1. GENERALIDADES**

**Sedimento.-** Cualquier material suelto que se deposita bajo el influjo de la gravedad. Material fragmentario sólido, o una masa de dicho material, sea orgánico o inorgánico; que se origina por meteorización y/o erosión de rocas y que puede ser transportado por aire, agua o hielo y depositado en un determinado lugar. Puede también ser acumulado por otros agentes naturales, tales como precipitaciones químicas, a partir de soluciones o secreciones de organismos, formando capas sobre la

superficie de la tierra a temperatura ambiental en forma no consolidada, suelta como por ejemplo: arena, grava, limo, loess, etc.

**Sedimentario.**- Relativo a sedimento

**Propiedades fundamentales y derivadas de sedimentos.-**

Para escoger el conjunto de propiedades fundamentales de los sedimentos, se ha sugerido usar los siguientes criterios:

- (i) El conjunto debe incluir todas las propiedades necesarias para la definición única de un espécimen de roca.
- (ii) El conjunto no debe contener más propiedades que las necesarias para una definición única.

Siguiendo estos criterios, se han distinguido cinco propiedades fundamentales:

- a) Composición.- clase de granos componentes y su distribución
- b) Tamaño de los granos.- se considera la mayor longitud o largo del sedimento.
- c) Forma de los granos.- se determina por comparación con figuras geométricas
- d) Orientación de los granos.- se refiere a la tendencia de los sedimentos no esféricos de depositarse siguiendo ciertas direcciones preferenciales.
- e) Empaque.- se refiere al arreglo y disposición de los sedimentos en sus contactos tangenciales entre sí.

En ciertas aplicaciones, una propiedad derivada de la roca, sea esta original o secundaria, puede ser más importante que cualquiera de las propiedades fundamentales referidas arriba. Esto sucede porque es mucho más simple medir directamente la propiedad secundaria, en lugar de tratar de calcularla a partir de las cinco propiedades fundamentales. Ejemplo de las propiedades derivadas es la permeabilidad, que mide la facilidad con que los fluidos se mueven a través de los sedimentos o en las rocas sedimentarias.

**Procesos sedimentológicos.-** Eventos que sufren los sedimentos durante su origen, dispersión y acumulación. Conjunto de acciones combinadas de factores tectónicos, meteorológicos e hidráulicos responsables por el origen, transporte y acumulación de material sedimentario. Estos procesos incluyen erosión, meteorización, sedimentación, etc.

**5.2.2. Estructuras sedimentarias.-**

**Estructura.-** el término se refiere a los aspectos geométricos que toman la disposición, arreglo y cohesión de las partículas componentes de un determinado cuerpo rocoso. Las estructuras pueden ser inherentes (formadas al momento de la depositación) o impuestas (formadas por diastrofismo o metamorfismo).

**Estructuras sedimentarias.-** Son caracteres morfológicos de las rocas sedimentarias que resultan de la acción conjunta de todos los factores que conforman el medio ambiente en que dichas rocas se depositaron.

**Contacto.-** Superficie que separa las rocas de naturaleza diferente, o dos unidades diferentes. Los contactos entre unidades litoestratigráficas pueden ser gradacionales si el cambio de uno a otro se produce en una distancia mayor que 5 cm y abruptos si dicho cambio se produce en una distancia menor.

**Grosor de las unidades litoestratigráficas más pequeñas.-**

|                         |          |                  |
|-------------------------|----------|------------------|
| <b>Estratos o capas</b> | gruesos  | 30cm-1 m         |
|                         | medianos | 10cm-30cm        |
|                         | delgados | 1 cm - 10 cm     |
| <b>Laminaciones</b>     | gruesas  | 0.3 cm - 1 cm    |
|                         | finas    | menos que 0.3 cm |

### 5.2.3. Facies y ambientes de sedimentación

**Medio ambiente de sedimentación.-** Conjunto de elementos y condiciones físicas, biológicas y químicas bajo las cuales se depositan los sedimentos. Cada medio ambiente de deposición está asociado a un grupo particular de litología, fauna y flora que constituyen la facies.

**Facies sedimentarias:** Se refiere al medio ambiente deposicional. El término originalmente fue aplicado para expresar cambios laterales en litología y posteriormente en ambiente deposicional u origen.

Es cualquier parte arealmente restringida de una unidad estratigráfica cualquiera, que exhibe características significativamente diferentes (litología, contenido fosilífero, etc.), en relación a otras partes de la misma unidad estratigráfica. En base a esta definición la facies, está limitada tanto estratigráfica como geográficamente, aunque la misma facie puede estar presente en distintos niveles de la misma unidad.

El término facies puede ser usado para referirse a una asociación de rocas sedimentarias que presentan alguna característica común. Por ejemplo: facies conglomerádica, facies capas rojas, etc.

Ciclo sedimentario.- repetición vertical cíclica de un grupo de facies dentro de una unidad estratigráfica.

**Modelos de sedimentación o facies.-** Son el conjunto de características sedimentarias que encuadran dentro de un medio ambiente o conjunto de medio ambientes de sedimentación afines. Un modelo de sedimentación sugiere la interpretación de otras unidades estratigráficas relacionadas con la unidad que se estudia y permite predecir la extensión y geometría probable de esta última.

## VI. REFERENCIAS

- Comité Argentino de Estratigrafía (1992). Código Estratigráfico Argentino. Asociación Geológica Argentina. Serie B. No. 20, 64 p.
- DUQUE, P. (2000). Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador. Imp. Flores, Quito, Ecuador.
- HEDBERG, H.D. (ED) (1976) International Stratigraphic Guide. International Subcommission on Stratigraphic Classification (ISSC) of the International Commission on Stratigraphy (ICS).
- MACHARE, J. SEBRIER, M, Huamán, D, Mercier J.L. (1986). Tectónica Cenozoica de la Margen Continental Peruana, Bol, Soc. Geol, del Perú T 76 pags, 45 – 77.
- MENDIVIL, S. (1984) Criterio de Clasificación Litomorfoestructural Rev. El Ingeniero Geólogo N° 22. UNMSM LIMA.
- NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1983) NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE. THE AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS BULLETIN. V 67 No. 5 p 841-875 II Figs. 2 tables.
- PERALES F. (1968) Tabla de correlación de las unidades estratigráficas del Perú, Bol. Tec. Asoc. Geol. del Perú año II N° 2 pags, 85-91.
- PERALES F.(1994) Glosario y Tablas de Correlaciones de las Unidades Estratigráficas del Perú VIII Cong. Per. de Geol, Soc. Geol. del Perú.
- PETZALL C.(1973) Traducción de la Guía Internacional de Clasificación, terminología y Empleo Estratigráficos: Introducción y Resumen. Bol. de Geología Vol. XI N° 22 págs, 287 – 331, Caracas.
- PETZALL, C.; STAINFORTH, R.M.; GONZALES DE JUANA, C; BELLIZZIA, C.M. et al (1978). Lexique Stratigraphique International Volume V Amerique Latine Fascicule 3A. Venezuela (2e Édition) Centre National de la Recherche Scientifique.
- RIVERA, R. (1956) Lexique Stratigraphique International, Vol. V. Fas. 5b Amerique Latine, Centre National de la Recherche Scientifique, France.

- RIVERA R. (1956) Cronología Geológica Clásica en el Idioma Castellano I. Cong. Nac. de Geología Lima 1955, Bol. Soc. Geol. Perú T 30 Anales. Parte 1 pags. 324 – 333.
- RIVERA R. Fuentes R. (1971) Proyecto de Código Estratigráfico para el Perú. Bol. Soc. Geol. del Perú T 41 Págs 49-86.
- Salvador, A (ED) (1994) International Stratigraphic Guide: A guide to Stratigraphic Classification, Terminology and procedure, Second Edition, the International Union of Geological Sciences and the Geological Society of America Inc. (USA).
- SÁNCHEZ, A., León, W (1997) Recomendaciones para el uso de los criterios de terminología, nomenclatura y clasificación estratigráfica propuesto por la Dirección de Carta Geológica Nacional. IX Cong. Per. De Geología, Bol, Soc. Geol. del Perú Vol. Esp. 1 pags. 397 – 402.
- SÁNCHEZ A. León W (2000) Importancia de la clasificación litoestratigráfica y su implicancia en el cartografiado geológico del territorio peruano. X. Cong. Per. de Geología, Bol. Soc. Geol. Del Perú. Vol. Esp. Pags.116 – 131.
- Stratigraphic Nomenclature Committee of Australia, (1985). Field Geologist's Guide to Lithostratigraphic Nomenclature in Australia H.R.E. Staines Convener: Australian Jour. Earth Sci. V. 31. p. 83-106.
- ZHAMOIDA A.I. et al (1979). Stratigraphic Code of the USSR – Provisional Synopsis of Rules and Recomendations. Interdepartamental Stratigraphic Committee of the USSR. 148 p.
- ZHAMOIDA A.I. et al (1988). Stratigraphic Code of the USSR Draft of Second Edition. I.S.C. of the USSR. Leningrad. 56 p.
- ZHAMOIDA A.I. et al (1992). Stratigraphic Code (Of Russia), Second Edition. Supplemented. I.S.C. St. Petersburg, 120 p.



# **ANEXO 1**

## **TABLAS DE CORRELACIONES**

## **Tablas de Correlaciones**

Las tablas de correlaciones tienen por objeto mostrar las relaciones entre las unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas, apoyadas en algunos casos con mediciones radiométricas, además de los principales eventos tectónicos.

Las unidades litoestratigráficas han sido delineadas en 3 franjas longitudinales, la costa incluyendo el flanco occidental, la faja andina que incluye las cordilleras occidental y oriental y el flanco oriental (subandino), incluyendo el llano amazónico. Cada franja agrupa a unidades de la zona norte, centro y sur del país, ellas están distribuidas en lo posible de oeste a este.

### **PROTEROZOICO:**

Es reconocido en las 3 franjas litoestratigráficas como unidades de rocas metamórficas (filitas, esquistos y gneises) con nombres regionales conocidos como complejos Basal de la Costa, Olmos, Marañón, Mantaro, Sira y otros nombres locales como complejos Lomas, Huaytapallana, Maraynoic, Xingu y las formaciones San Juan y Marcapata, los nombres de los gneis son de Charcani y Araza. El complejo metamórfico está afectado en su tope por una discordancia angular regional prepaleozoica.

### **PALEOZOICO**

Es reconocido en todo el Perú como unidades sedimentarias mayormente marinas, culminando en su tope con depósitos continentales con influencia volcánica.

Las unidades inferiores ordovícico-devonianas son lutáceas areniscosas y están afectadas por metamorfismo regional, derivándose en rocas esquistas.

El Ordovícico está representado por los grupos Salas y Tabacones en el norte, la formación Contaya en el centro y el Grupo San José y las formaciones Sandía y Calapuja, en el sur.

En el Devónico se tiene las formaciones Río Seco y Cerro Negro en el norte, el Grupo Excelsior en el centro y los Grupos Cabanillas, Yamayo y formaciones Torán, Cocachacra y Ananea al sur.

Las unidades superiores carbonífera - pérmica consisten en lutitas, areniscas, carbonatos y en el tope ocurren depósitos molásicos; estas unidades tienen nombres clásicos de grupos: Ambo, Tarma, Copacabana y Mitu, los que han tomado nombres locales en la costa, como formaciones Chaleco de Paño, Cerro Prieto, Golgay y Chunqui al norte, formaciones Santa Catalina y Yauli al centro y Grupo Izcay, formaciones Tinta, San Salvador y Río Tambo al sur.

Las unidades paleozoicas están afectadas por 2 discordancias angulares regionales ocurridas a fines del Devónico y Pérmico correspondiente a la tectónica Hercínica (Eo y Tardihercínica). En las zonas costera, andina y subandina es común reconocer en el campo discordancias angulares, afectando a los grupos Cabanillas y Copacabana.

## **MESOZOICO**

Es reconocido en el país como unidades sedimentarias mayormente marinas y mixtas cuyas edades han sido reajustadas recientemente con evidencias paleontológicas, medidas radiométricas y por efectos estructurales, en la costa y flanco andino, estas unidades están asociadas a un vulcanismo submarino contemporáneo, relacionado probablemente al fenómeno de la subducción que ha dificultado las correlaciones.

En el país las unidades del sistema Jurásico-Triásico, consisten de calizas y lutitas, con diversos nombres pero de edades equivalentes, así tenemos el grupo Zaña y la formación Volcánicos Oyotun en el norte, el Grupo Pucará en el centro y las formaciones Chocolate, Pelado, Socosani y parte final del Grupo Yura al sur.

Las unidades cretáceas se inician con depósitos silicoclásticos, seguidas de calcáreos y lutitas, ellas cambian lateralmente y hacia el tope pasan gradualmente a depósitos continentales rojizos asociados a rocas volcánicas. Los nombres regionales de las unidades del Cretáceo inferior son el grupo Goyllarisquizga, parte superior del Grupo Yura, parte inferior del Grupo Oriente que involucran a Grupos Locales como Puente Piedra y Morro Solar y formaciones locales como Chimú, Santa, Carhuaz, Farrat, Salto del Frayle, La Herradura, Marcavilca, Pamplona, Atocongo, Chilca, Inca, Pariahuanca, Chulec, Crisnejas, Murco y Cushabatay.

Las unidades del Cretácico superior de la costa y flanco andino, lateralmente están asociados a volcánicos submarinos de los grupos Casma y Toquepala, y las formaciones Chancay y Quilmaná. Las unidades sedimentarias laterales equivalentes son los Grupos Copa Sombrero, Quilquiñán y Moho, las formaciones, Tablones, Pazul, Cónior, Cajamarca, Jumasha, Celendin, culminando con las Capas Rojas del Grupo Huanca y las formaciones Chota, Huaylas y Casapalca. En la faja subandina y llano amazónico las unidades están representadas por la parte superior del grupo del Oriente y las formaciones: Esperanza, Raya, Aguas Calientes, Chonta, Vivian y Cachiyacu.

Las unidades cretáceas fueron afectadas por una discordancia regional en el Cretáceo superior tardío correspondiente a la tectónica andina, fase peruana, bien definida en la faja andina, en la costa se manifiesta con fallamientos longitudinales y en el subandino con suaves ondulamientos.

## **CENOZOICO**

En la costa y flanco occidental son reconocidas las unidades litoestratigráficas como depósitos marinos y continentales con alguna asociación tufácea en el sur. En la zona norte las unidades aludidas están comprendidas en los grupos Malpaso, Salina y Talara, además en las formaciones Palegredda, Pariñas, Chacra, Verdún, Chira, Mancora, Heat, Zorritos, Cardalitos, Zapallal, Tumbes, Zarumilla y los Tablazos; en la zona central como el Grupo Nazca y

formaciones Paracas, Chilcatay, Pisco, Fortaleza y Changuillo, que involucra a las unidades Huamaní, Cañete y Topara; en la zona sur como formaciones Camaná, Moquegua, Sotillo, Huaylillas, Huilacollo, Pichu y Millo.

En la faja andina sobre unidades continentales volcánicas como el Grupo Tacaza ocurren depósitos volcánicos subaéreos lávicos, piroclásticos, lapillíticos y tufáceos medianos y tardíos, hallándose aún restos de aparatos y conos volcánicos como el Misti, Ubinas, Chachani, Tutupaca, etc. en el sector sur ha sido necesario describir aparatos volcánicos individuales, desligándose del concepto formacional entre ellos. En la zona norte están los volcánicos Calipuy, Huambos, Yungay y las formaciones Cajabamba y Condebamba; en la zona central están las formaciones Casapalca, Carlos Francisco, Millotingo, Ticllas, Huanta, Ayacucho ocurren una serie de formaciones con nombres locales que deben ser redefinidas para una mejor correlación.

En el subandino y llano amazónico las unidades se caracterizan por depósitos continentales rojizos como los grupos Huallabamba, Contamana y Chiriaco que involucran a formaciones como Huchpayacu, Casablanca, Yahuarango, Pozo, Chambira, Pebas, Ipururo y depósitos recientes nombrados como formaciones Marañón, Ucayali, Nauta, Iquitos, Tocache, Masuco, Madre de Dios y Pagorene.

De lo expuesto se concluye que es necesario contar con un léxico estratigráfico nacional estandarizado, debiéndose unificar criterios de las unidades lito y cronoestratigráficas a fin de cumplir con las exigencias del código internacional prevaleciendo aquellas unidades de extensiones regionales y eliminándose las de nombres locales si fueran necesarias.

Los conocimientos de las ocurrencias volcánicas del presente contribuyen a mejorar las definiciones cuando están asociadas a unidades litoestratigráficas, apoyadas con edades radiométricas y modos de ocurrencias.

Se estima que las unidades cenozoicas predominantemente volcánicas de la faja andina, centro y sur, necesitan definiciones claras que faciliten las correlaciones regionales, primero en el sur entre los grupos: Tacaza, Maure y Barroso y luego correlacionarlas con la zona centro: formaciones Castrovirreyna, Huarochirí, Astobamba, etc.

Asimismo deben esclarecerse las posiciones estratigráficas de las unidades mesozoicas de la zona sur andina de las formaciones Moho, Huancané, Muni y Sipín.

# **ANEXO 3**

## **FICHAS DE UNIDADES ESTRATIGRAFICAS**

# **ANEXO 2**

## **CATÁLOGO DE UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS**



|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Acobamba                         | Cachiyacu             |
| Acomayo                          | Caja                  |
| Agua Caliente                    | Cajabamba             |
| Alpabamba                        | Cajamarca             |
| Alto de Calpa                    | Cajaruro              |
| Amotapes                         | Calabozo              |
| Ampato                           | Calapuja              |
| Ampi                             | Calera                |
| Ananea                           | Calipuy               |
| Andina de Diabasa                | Calizas Colcapampa    |
| Angelitos                        | Calizas de Arcurquina |
| Angostura                        | Camaná                |
| Aniso                            | Cancao                |
| Anta                             | Cañete                |
| Anta Anta                        | Canoas                |
| Arahuay                          | Cañón                 |
| Aramachay                        | Capas de Carmen       |
| Araza                            | Capas Rojas           |
| Arco Aja                         | Capas Rojas Cascada   |
| Areniscas de Azucar              | Capillune             |
| Areniscas del Jurasicco Inferior | Caravelí              |
| Arenizo                          | Cardalitos            |
| Arquillo                         | Cardane               |
| Asia                             | Carhuaz               |
| Astobamba                        | Carlos Francisco      |
| Ataspaca                         | Carpitas              |
| Atocongo                         | Carumas               |
| Auquivilca                       | Casa Blanca           |
| Auzangate                        | Casamiento            |
| Ayabacas                         | Casanuma              |
| Ayacucho                         | Casapalca             |
| Azangaro                         | Casma                 |
| Balcones                         | Castrovirreyna        |
| Bambanusa                        | Catalina              |
| Barroso                          | Caudalosa             |
| Bellavista (Cajamarca)           | Cayconi               |
| Bellavista (Lima)                | Cazaderos             |
| Boquerón                         | Ccatca                |
| Breas                            | Ccollpaccasa          |
| Brechas Talara                   | Celendin              |
| Brown Beds                       | Cerro Blanco          |
| Buenaventura                     | Cerro Hermoso         |
| Caballas                         | Cerro Negro           |
| Cabanillas (Grupo)               | Chagrapi              |
| Cacazu San Carlos                | Chahuarma             |
| Cachios                          | Chala                 |

Chaleco de Paño  
Chambara  
Chambira  
Chancay  
Chanchani  
Changillo  
Chapango  
Chapiza  
Charanal  
Charchani (Gneis)  
Chasquitambo  
Chaucha  
Chayllatacana  
Chicama  
Chichipon  
Chignia  
Chihuata  
Chila  
Chilca (Cusco)  
Chilca (Lima)  
Chilcane  
Chilete  
Chillorolla  
Chimú  
Chinchanaco  
Chincheros  
Chinchipe  
Chiquerío  
Chira  
Chitapampa  
Chivo  
Chonta  
Choro  
Chorrera  
Chota  
Chuca  
Chulec  
Chulluncane  
Chumbiraca  
Chunqui  
Chuntacala  
Chunumayo  
Chupa  
Chuquibambilla  
Chuquicahuana  
Coñamuro

Condorsinga  
Cone Hill  
Conglomerado Ciguaya  
Conglomerado Cutimbo  
Conglomerado Pocomá  
Conglomerado Totorani  
Conocpata  
Cóñor  
Contamana  
Contaya  
Copa Sombrero  
Copacabana (Grupo)  
Corontacacha  
Corrientes  
Cotacucho  
Crisnejas  
Cruz Blanca  
Culebra (Miembro)  
Cuno-Cuno  
Curacan  
Cushubatay  
Echinoceramus  
El Milagro  
El Valle  
Encuentros  
Ene  
Ereo  
Esperanza  
Excelsior (Grupo)  
Ferrobamba  
Flujos de Barro  
Flysch de Concepcion  
Flysh  
Fortaleza  
Fundo el Triunfo  
Gavilan (Secuencia)  
Gigantal  
Gollgay  
Goyllarisquizga  
Gramadal (Arequipa)  
Gramadal (Piura)  
Guaneros  
Hanchipacha  
Heat  
Heru  
Hornillos

Huacaña  
Huacar  
Hualhuani  
Huallahualla  
Huamani  
Huambos  
Huambutio  
Huanca  
Huancané  
Huanta  
Huarangal  
Huaranguillo  
Huaró  
Huarochiri  
Huasimal  
Huaya  
Huayabamba  
Huaylas  
Huaylillas  
Huaylla  
Huayllabamba  
Huaytapallana  
Huchpayacu  
Huenque  
Huillacoyo  
Huintuyo  
Ichocollo  
Ignimbrita Acopata  
Ignimbrita Confital  
Imperial  
Inca  
Ingahuasi  
Inogoya  
Ipururo  
Iscay  
Jaguay  
Jahuay Negro  
Jatum Pampa  
Jumasha  
Junerata  
Keswick  
Llacanora  
Llacato  
Llallahui  
Llama  
Lomitos (areniscas)

Lourdes  
Lucre  
Lupin  
Lutitas con Clavulinas  
Machani  
Madre de Dios  
Malpaso  
Mancora  
Mancora (Tablazos)  
Manogali  
Mara  
Marañón (Fm)  
Maraynioc  
Marcapata  
Marcavilca  
Marcona  
Masuco  
Matalaque  
Matapuquio  
Millo  
Millotingo  
Miramar  
Misti  
Mitu  
Mogollón  
Moho  
Molinoyoc  
Monte Grande  
Montera  
Montero  
Nauta  
Nazca  
Negritos  
Nieva  
Numpatkay  
Olmos  
Omacunga  
Omate  
Omoye  
Ongoy  
Orcopampa  
Oriente  
Otusco  
Oxapampa  
Oyon  
Oyotún

Pachachuayjo  
Pachatusan  
Pagorene  
Paire  
Palca  
Palegrede  
Pallares  
Pampa Garzas  
Pampamarca  
Pamplona  
Pananga  
Paracas  
Paralaque  
Pararin  
Paras  
Pariahuanca  
Pariatambo  
Pariñas  
Paruro  
Pauca  
Paucartambo  
Pebas  
Pelado  
Petacas  
Pichinchane  
Pichu  
Piedras Gordas (Ancón)  
Pinquen  
Pirín  
Pirque  
Pisac  
Pisco  
Pisquicocha  
Piste  
Plateritos  
Pocobamba  
Pócoto  
Pomacancha  
Pongo  
Porculla  
Poroma  
Portachuelo  
Portuguesa  
Potosi  
Pozo  
Pozo (Loreto)

Puca  
Puca Puca  
Pucajasa  
Pucara Grpo  
Pucusana  
Pucuto  
Pueblo Viejo  
Puente  
Puente Inga  
Puente Piedra  
Pulluicana  
Pumacancha  
Puno  
Punta Gramadal  
Punta Moreno  
Puquin  
Puquio  
Purumpata  
Purupurini  
Pusa  
Pusi  
Puto Puto  
Quelkay  
Quellaveco  
Quemillone  
Quenamari  
Querque  
Quillabamba  
Quilmana  
Quilque  
Quilquiñan  
Quimsachata  
Quincemil  
Quircas  
Raya  
Recreo  
Redondo  
Rentema  
Restin  
Rimac  
Rio Blanco  
Rio Bravo  
Rio Grande  
Rio Picha  
Rio Seco  
Rio Tambo

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Romiron                  | Sávila                  |
| Rosa                     | Saycata                 |
| Rumichaca                | Sayhua                  |
| Rumicolca                | Sechura                 |
| Rumihuasi                | Secuencia Bermudez      |
| Rumillana                | Sencca                  |
| Sabancaya                | Seraj                   |
| Sacaito                  | Serie Abigarrada        |
| Sacracancha              | Serie Calcarea Inf      |
| Sacsaquero               | Serie Calcarea Superior |
| Salas Gpo.               | Series de Capas Rojas   |
| Salina                   | Shimbe                  |
| Sallalli                 | Shuco                   |
| Salto del Frayle         | Sicasica                |
| Samán                    | Sillapaca               |
| San Francisco            | Simbal                  |
| San Francisco (Ayacucho) | Sipin                   |
| San Gabán                | Socos                   |
| San Jeronimo Gpo.        | Socosani                |
| San José (Cusco)         | Sol                     |
| San José(Arequipa)       | Soncco                  |
| San Juan                 | Soncco                  |
| San Matias               | Sorajacha               |
| San Pablo                | Soraya                  |
| San Pedro                | Suta                    |
| San Rafael               | Tabacones               |
| San Salvador             | Tablones                |
| San Sebastian            | Tacaza Gpo              |
| San Vicente              | Taime                   |
| Sandia                   | Talara                  |
| Sandino                  | Talara conglomerado     |
| Sangarará                | Talara Lutitas          |
| Santa                    | Tambo                   |
| Santa Ana                | Tambo Grande (Fm)       |
| Santa Bárbara            | Tambo María             |
| Santa Catalina           | Tamborapa               |
| Santa Rosa               | Tancacollo              |
| Santa Ursula             | Tancas                  |
| Santiago                 | Tantará                 |
| Santo Tomas              | Taraco                  |
| Santo Toribio            | Tarata                  |
| Sapanuta                 | Tarma Gpo               |
| Sapotal                  | Tembladera (Volcánico)  |
| Sapuenilla               | Ticllas                 |
| Sara Sara                | Tinajani                |
| Saramiriza               | Tinajones               |

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Tingrayoc              | Yantac            |
| Tinta                  | Yapamayo          |
| Tiquina                | Yapatera          |
| Titan                  | Yapoco            |
| Tobas Sumbay           | Yauca             |
| Tocache                | Yaucat            |
| Tolapalca              | Yauli (Volcanico) |
| Toquepala              | Yauri             |
| Torán                  | Yaurisque         |
| Tortugas               | Yorongos          |
| Totorani               | Yumagual          |
| Trigal                 | Yumaque           |
| Tulumayo               | Yuncachaca        |
| Tumbes                 | Yuncay            |
| Tupara                 | Yuncaypata        |
| Tutayacc Orcco         | Yungay            |
| Ubinas                 | Yura              |
| Ucayali                | Yurinaqui         |
| Ucurama                | Zaña              |
| Ulcumano               | Zapallal          |
| Uliachín               | Zapla             |
| Umayo                  | Zarumilla         |
| Urcos                  | Zorritos          |
| Ushno                  |                   |
| Utcubamba              |                   |
| Variegated             |                   |
| Velille                |                   |
| Ventanilla             |                   |
| Verdún                 |                   |
| Veronica               |                   |
| Vilcarani              |                   |
| Vilquechico            |                   |
| Viluyo                 |                   |
| Viso                   |                   |
| Vivian                 |                   |
| Volcanico Terciario    |                   |
| Xingu                  |                   |
| Yacu Ushco             |                   |
| Yahuarango (Fm)        |                   |
| Yahuarango (Secuencia) |                   |
| Yamayo Grpo            |                   |
| Yana Allpa             |                   |
| Yanacancha             |                   |
| Yanacochoa             |                   |
| Yanamachay             |                   |
| Yangas                 |                   |

