

Uso de mamíferos fósiles en la construcción y aplicación de esquemas geocronológicos/cronoestratigráficos y/o biocronológicos para América del Sur

Introducción

Actualmente, encontramos un uso diverso de esquemas cronológicos basados en mamíferos para América del Sur. Estos no sólo se diferencian en la forma en que fueron contruidos (i.e. su génesis histórica), sino también en diferencias conceptuales que encarnan y que, muchas veces, terminan generando confusiones. Dos enfoques principales son utilizados en forma contemporánea, a juzgar por la literatura disponible, que incluyen el empleo de Edades Mamífero (unidades biocronológicas) y Pisos/Edades (unidades cronoestratigráficas/geocronológicas; al final del documento puede consultarse un glosario sobre los términos utilizados) para Argentina y América del Sur. También hay autores omiten el uso de estas unidades y se refieren únicamente a la escala cronológica internacional. Como es de público conocimiento, las unidades Edad Mamífero y Piso/Edad tienen diferencias conceptuales y operativas claras; sin embargo, en la bibliografía se evidencia la existencia de confusión entre lo que éstas representan.

Durante el taller de discusión del 7SMPCNA, llevado a cabo el viernes 27 de octubre de 2023 en la ciudad de La Rioja, se trató esta problemática y se acordó el establecimiento de una mesa de trabajo que propenda a lograr un consenso en lo que respecta al uso de unidades basadas en mamíferos (i.e., el esquema general y los Pisos/Edades o edades mamíferos que la conforman), su definición conceptual, identificación práctica y la eventual construcción y actualización en el tiempo de un esquema para Argentina o América del Sur que pueda servir de referencia para investigadores de distintas disciplinas. Consideramos que lograr un amplio consenso permitiría aunar criterios, facilitar la comunicación en el trabajo no sólo de especialistas en geología y paleontología del Cenozoico, sino también de otras eras o con neontólogos.

Para avanzar con la propuesta de esta mesa de trabajo, creemos que es necesario establecer una serie de etapas sucesivas:

Primero, discutir y definir: A. Si se va a continuar o no utilizando esquemas regionales/continentales para Argentina/América del Sur; B. Si se elige seguir utilizando esquemas regionales/continentales, qué tipo de esquema se prefiere utilizar (e. g., Edades Mamífero vs. Pisos/Edades).

Además, en una segunda etapa se definirán las formas generales de trabajo, establecer criterios y normas a seguir para identificar las unidades que van a integrar el esquema a utilizar.

Posteriormente, en una tercera etapa, en especial si se decide seguir usando esquemas regionales, se trataría la definición de las distintas unidades (e. g., “Huayqueriense”) y el establecimiento de normas y mecanismo para mantener actualizado el esquema establecido (por ejemplo, una comisión que evalúe propuestas y que cada cierta cantidad de años, si es necesario, modifique el esquema establecido).

Proponemos que el trabajo de esta mesa de trabajo y las eventuales comisiones que se formen estén nucleadas en el SMPCNA, donde deberían presentarse avances, resultados, y el cual debería ser el ámbito principal de discusión. Esto puede complementarse con la realización de simposios en otros encuentros científicos.

En el flujo de trabajo propuesto, es fundamental definir qué tipo de esquema se quiere utilizar como referencia. Es por este motivo que retomamos el planteo presentado en el taller de discusión del 7SMPCNA, el cual buscaba identificar las ventajas y desventajas de cada uno de los enfoques que se utilizan actualmente. La idea es ampliar y enriquecer la discusión potenciando la interacción entre los especialistas en encuentros que se realicen durante el año 2024, mediante encuestas y consultas por distintos medios.

Diferentes enfoques utilizados en el presente

Esquema biocronológico de “Edades Mamífero” (unidades biocronológicas)

Ventajas: útil en el territorio de la República Argentina por la limitación de recursos que se traduce en escasos fechados absolutos y también por secuencias difíciles de datar (en uso hace varias décadas). Podría ser más flexible que el uso de Pisos/Edades, ante el avance del conocimiento. Coexistencia con escala internacional, son complementarias. Se encuentra muy arraigado en la comunidad científica el uso de un esquema basado en mamíferos para América del Sur.

Inconvenientes: confusión conceptual y problemas de aplicación/prácticos. Diacronismo en los biocrones en distintas regiones de Argentina. Provincialismo. Déficit en estudio de faunas (taxonomía, estratigrafía, etc.). No reconocidas como unidades en el código internacional y argentino de estratigrafía. En cuanto a los problemas de aplicación, estos se podrían solucionar siguiendo procedimientos estratigráficos precisos.

Esquema geocronológico/cronoestratigráfico regional/continental (unidades geocronológicas/cronoestratigráficas, Pisos/Edades)

Ventajas: enfoque explícito y anclado en procedimientos bioestratigráficos y códigos vigentes. Busca evitar confusiones conceptuales. Útil en el territorio de la República Argentina por limitación de recursos que se traduce en escasas dataciones absolutas y por tener secuencias difíciles de datar (en uso hace varias décadas). Se encuentra muy arraigado en la comunidad científica el uso de un esquema basado en mamíferos para América del Sur.

Inconvenientes. Identificación de fósiles guía y biozonas que puedan reconocerse en toda Argentina o gran parte de América del Sur. Diacronismo en los biocrones en distintas regiones de Argentina. Provincialismo. Déficit en estudio de faunas (taxonomía, estratigrafía, etc.). Si se utiliza la metodología de la *International Commission on Stratigraphy* podría ser demasiado rígido este sistema, teniendo en cuenta que la falta de información, de resolución de problemas taxonómicos, etc., pueden tornar en poco tiempo inservibles las unidades definidas, teniendo que recurrir a una actualización constante de las unidades. Coexistencia y complementariedad con la escala internacional.

Uso exclusivo de la escala internacional de Edades/Pisos (unidades geocronológicas/cronoestratigráficas; <https://stratigraphy.org>)

Ventajas: No afectado por los problemas de construcción de esquemas bio/geo/cronoestratigráficos regionales, diacronismos o provincialismos, etc. “Utilizaría toda la información de la escala internacional”. Permite realizar correlaciones temporales a gran escala entre continentes o territorios muy alejados.

Inconvenientes. Difícil de aplicar en sitios o cuencas sin dataciones. La escala puede no reflejar los cambios biológicos de América del Sur, lo cual sumado a la escasez de información geocronológica (e.g., fechados radioisotópicos) lo cual limitaría su utilidad.

GLOSARIO

Estratigrafía/Stratigraphy

La estratigrafía comprende el estudio de la forma, dimensiones y relaciones espaciales de los cuerpos de roca y de las relaciones espaciotemporales de los sucesos litogénéticos que ellos representan (Comité Argentino de Estratigrafía –CAE-, 1992).

Stratigraphy, from Latin stratum + Greek graphia, is the description of all rock bodies forming the Earth's crust and their organization into distinctive, useful, mappable units based on their inherent properties or attributes in order to establish their distribution and relationship in space and their succession in time, and to interpret geologic history (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Geocronología/Geochronology

The science of dating and determining a time sequence in the history of the Earth (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Bioestratigrafía/Biostratigraphy

The element of stratigraphy that deals with the distribution of fossils in the stratigraphic record and the organization of strata into units on the basis of their contained fossils (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Cronoestratigrafía/Chronostratigraphy

The element of stratigraphy that deals with the relation between rock bodies and the relative measurement of geological time (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Unidad estratigráfica/Stratigraphic unit

A body of rock established as a distinct entity in the classification of the rocks, based on any of the properties or attributes or combinations thereof that rocks possess (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Biocronología/Biochronology.

Geochronology based on the relative dating of geologic events by biostratigraphic or paleontologic methods or evidence. To the extent that a biochron is based on a biozone, biochronology has a connection to biostratigraphy because the duration of organic characters cannot be demonstrated usefully without recourse to a stratigraphic framework that includes an ordinal paleontologic scale, with or without the addition of numerical data (Woodburne et al. 2004).

Unidades geocronológicas/Geochronologic units

Las unidades geocronológicas son fundamentalmente divisiones de tiempo correspondiente a intervalos durante los cuales ocurrieron los acontecimientos geológicos y biológicos documentados en las rocas, tal como lo expresan las unidades cronoestratigráficas. También comprenden divisiones convencionales del tiempo geológico cuya magnitud es seleccionada con un propósito específico (p. ej., desarrollar una escala temporal para el Precámbrico), las que han sido denominadas escalas geocronométricas (Comité Argentino de Estratigrafía, 1992).

A subdivision of geologic time (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Unidades cronoestratigráficas/Chronostratigraphic Units

Una unidad cronoestratigráfica es un cuerpo de roca representativo de sucesos geológicos producidos en un intervalo determinado de tiempo y comprende todas las rocas, de otras áreas, que fueron formadas en ese lapso (Comité Argentino de Estratigrafía, 1992).

Chronostratigraphic units are bodies of rocks, layered or unlayered, that are defined between specified stratigraphic horizons which represent specified intervals of geologic time. The units of geologic time during which chronostratigraphic units were formed are called geochronologic units. A body of rocks that includes all rocks representative of a specific interval of geologic time, and only this time span. Chronostratigraphic units are bounded by isochronous horizons which mark specific moments of geological time. (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Piso y Edad/Stage and Age

The lower and upper boundary stratotypes of a stage represent specific moments in geologic time, and the time interval between them is the duration of the stage (i.e, named age; International Commission on Stratigraphy, 2022).

Piso/Stage

Unidad de rango inferior a serie que comprende una sucesión de cronozonas, las que pueden diferir en distintas áreas geográficas (Comité Argentino de Estratigrafía, 1992).

The stage includes all rocks deposited between two chronostratigraphic horizons defined by GSSPs. A stage is the lowest ranking unit in the chronostratigraphic hierarchy that can be recognized on a global scale (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Edad/Age

Intervalo de tiempo durante el cual fue depositado un piso (Comité Argentino de Estratigrafía, 1992).

An age is the duration of a Stage (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Unidades bioestratigráficas/Biostratigraphic units

Una unidad bioestratigráfica es un cuerpo de roca que se caracteriza y define por su contenido fósil (Comité Argentino de Estratigrafía, 1992).

Biostratigraphic units (biozones) are bodies of strata that are defined or characterized on the basis of their contained fossils (International Commission on Stratigraphy, 2022).

Edades Mamífero/Mammal ages

Edad reconocida por el agregado de mamíferos y su grado evolutivo (Pascual et al., 1965).

Land-Mammal Ages for South America are based on evolutionary grade, first appearance and/or last appearance of mammalian taxa (Pascual y Ortiz Jaureguizar, 1990).

Mammal ages make up the basic chronologic system used to describe the age and succession of events in mammalian evolution in North America. Mammal ages (commonly known as North American land mammal ages [NALMAs]), are biochronologic units. The interval of time corresponding to each of these is recognized on the basis of mammalian evolution loosely (at least originally) tied to their stratal succession in sedimentary rocks. In terms of the definitions presented here, mammal ages typically are assemblage chrons, although some have been interval chrons or lineage chrons with varying degrees of biostratigraphic documentation. To the extent that many mammal ages have been defined on the basis of immigrant taxa, they are effectively interval chrons whose the boundaries are based on first appearance datums. The biostratigraphic counterpart of most mammal ages is the assemblage zone, “an assemblage zone based on a fossil fauna” (Woodburne, 2004).

BIBLIOGRAFÍA

Comité Argentino de Estratigrafía. 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina. Serie “B” (Didáctica y complementaria), 20, 1–64.

International Commission on Stratigraphy, 2022. Stratigraphic Guide.

<https://stratigraphy.org/guide/>

Pascual, R., Ortega Hinojosa, E. J., Gondar, D., Tonni, E. P. 1965. Las edades del Cenozoico mamalífero de la Argentina, con especial atención a aquellas del territorio bonaerense. Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, 6, 165–193.

Pascual, R., Ortiz Jaureguizar, E. 1990. Evolving climates and mammal faunas in Cenozoic South America. Journal of Human Evolution, 19. 23-60.

Woodburne, M. O. 2004. Late Cretaceous and Cenozoic Mammals of North America. Columbia University Press.