

## ESTUDIO COMPARADO DEL TECTONOTEMA EN EL DESARROLLO GEOSINCLINAL

POR A. V. BORRELLO <sup>1</sup>

---

### ABSTRACT

This paper deals with a brief and compared study on tectonotheme and structural stage, tectonic stage and tectofacies. As a result of the revision the tectonotheme is herein recognized valuable in sedimentary geotectonics as the testimony of structural geosynclinal processes. Four tectonothemes belong to each of the geotectonic cycles during the Protoidic, Paleoidic and Neoidic eras in Andean Cordillera of Argentina.

### INTRODUCCION

El concepto de tectonotema, esto es, la sucesión sedimentaria mayormente clástica, formada bajo control geotectónico propio durante la evolución tectonogenética, fue desarrollado por el autor presente (1955, págs. 72-82) con el propósito de caracterizar al mismo desenvolvimiento geosinclinal desde el punto de vista del testimonio que ofrece, en los lindes de la sistemática estructural sedimentaria, todo ciclo tectónico (Arquídico-Neoidico). En un estudio más reciente sobre la materia (Borrello, 1968) fueron señalados los aspectos salientes que enmarcan dimensionalmente a los tectonotemas, distinguiéndolos de los pisos estructurales en el sentido estricto y específico de la sedimentación geosinclinal.

Caben pues algunas consideraciones analíticas que amplíen, en el tema aparte de la presente contribución, los criterios de la distinción

<sup>1</sup> Profesor de Dedicación Exclusiva y Jefe División Geología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, en la cual se efectuó la presente investigación.

aludida. Además una crítica exhaustiva sobre el particular se estima que debe independientemente tratar las diferencias que al respecto existen con el concepto de tectofacies y piso tectónico los cuales, desde años atrás, se aplican de continuo en geología moderna llegando a interesar precisamente al campo de investigación de la Geotectónica.

Cuanto aquí se expone, no excederá de una síntesis medida, destinada a clarificar el alcance de las definiciones y el sentido que es asignable como válido en cada uno de los casos pertinentes.

Los cuadros y láminas anexos a este escrito sirven en lo esencial de complemento ilustrativo al texto que se consigna de seguido.

### *Tectonotema. Definición y significado*

Como tal fue indicado el conjunto *sedimentario* (Borrello, 1965, pág. 71) que es expresión litológica de una determinada fase o estadio tectogenético u orogenético en un ciclo geotectónico normal. Configura un episodio estructural completo. Es progresivo en el orden de los acontecimientos geosinclinales; por lo tanto es su desarrollo irreversible. Una excepción de trascendencia subordinada en el caso la constituye el aspecto de la recurrencia, o sea: cuando la sedimentación tectonotemática se anticipa, o asoma reiterada en otra fase, en directa relación el advenimiento prematuro, o retorno, de los movimientos a los cuales testimonia directamente en el campo facial correspondiente.

Los tectonotemas son cuerpos sedimentarios definidos en espacio y tiempo geológicos y cada una de las cuatro etapas de la historia tectorogénica, comprendidas entre la anorogénesis y la cratogénesis, está representada en cualquier estructura de montaña normal por cuatro tectonotemas que se designan y caracterizan en la forma que se indica.

*Tectonotema I.* En el verdadero lapso del proceso ortogeosinclinal la depositación sedimentaria en el *miogeosinclinal* y en el *eugeosinclinal* ocurre después de la regeneración tectónica prevaleciendo el llamado por J. Aubouin (1965, pág. 83) régimen de la *vacuidad* (Lám. I, a). La *vacuidad* es *autogeosinclinal* por excelencia en el campo eugeosinclinal con pelitas euxínicas, mayormente, de filitización ulterior o esquistos lustrosos (Formación Bonilla, por ejemplo). En el *miogeosinclinal* suelen

prevalecer las rocas carbonáticas (Caliza La Laja, Caliza San Juan, por ejemplo) y cuarcitas (sin metamorfismo aparente). Una sedimentación mixta, alternante, suele encontrarse en el campo intermedio en miogeosinclinal en el cual se han fijado los límites de las transfacies (Lowell, 1960).

*El tectonotema I representa la sedimentación ortogeosinclinal de la vacuidad durante la suborogénesis.* Sus facies son esencialmente marinas, pudiendo pasar a las terrígenas (?) incluso hacia el cratón, con lo cual se explicaría la presencia de una secuencia terrígena inferior en el sentido de Belousov (1962, pág. 318).

El tectonotema I es el inferior (cuadro 1). Termina como generación de la vacuidad con la instalación de los movimientos embriotectónicos.

*Tectonotema II.* La dinámica embriotectónica originó un relieve, bauxitogénico en el Mesozoico alpino, que en todas las estructuras desde el Protoídico al Neóidico andino, tanto como en las de hemisferio norte, ha servido de base a la sedimentación del *flysch*. El ortogeosinclinal ha desaparecido entonces. El relleno es clástico en la fosa *epigeosinclinal* que resta para la evolución tectogenética. En esta fase temática de la sedimentación se advierten como facies diversas del *flysch*<sup>1</sup>: *wildflysch* o *flysch* psefítico (Formación La Rinconada y Formación Mogotes Negros, Sierra de Villicúm, San Juan, por ejemplo) *hiperflysch* o *flysch* psamo-psefítico (Formación Guandacol, Jáchal-Huaco, San Juan), *ortoflysch* o *flysch* psamo-pelítico (Formación Villavicencio, Mendoza, por ejemplo) hasta *meta-hemiflysch* (Formación Lolén, Buenos Aires, por ejemplo).

*El tectonotema II o medio, configura la sedimentación del "flysch" en el decurso de la preorogénesis.* Culmina esta generación antes de la molasización porque la tectónica geosinclinal pliega, hasta deformar, a la cobertura sedimentaria que compone con las sedimentitas de la vacuidad una unidad compleja, finalizando en consecuencia así la tectogénesis del ciclo respectivo (Lám. I, b).

<sup>1</sup> Clasificadas por Vassoevich, 1948-1951.

*Tectonotema III.* Los depósitos de esta generación *tardiogeosinclinal* recubren transgresivamente a las sedimentitas de los tectonotemas precedentes (Lám. II, a), como resultado de la deformación de la cobertura por la tectónica geosinclinal. Está formado por sedimentitas clásticas terrígeno-marinas y continentales. Las primeras constituyen la llamada *molasa inferior*, gris verdosa (Formación "Tupe", zona Jáchal-Huaco; Formación Jejenes, San Juan y Grupo Pillahuincó, Buenos Aires, por ejemplo), las segundas forman a la *molasa superior* o *molasa roja* (Formación Patquía, La Rioja y "Gondwana rojo", o medio y superior, Norte Argentino, por ejemplo).

Comienza con la orogénesis. El tectonotema aludido ofrece estrecha relación con una tectónica de fondo, es controlado por una deformación del zócalo en proceso de alzamiento y compresión.

*El tectonotema III es el superior y está caracterizado por la masiva evolución molásica de la estructura.* Toca su término cuando la tafrogénesis o tafrotectónica suprime las condiciones estructurales precedentes, iniciándose la fase final creadora de la armadura regional, intercratónica.

*Tectonotema IV.* El último de los cuerpos sedimentarios, determinado por la evolución sistemática estructural, es transgresivo aún sobre los anteriores. Su régimen *postorogénico* es exclusivamente continental. El ajuste de las fosas (tafrógenos, aulacógenos) en parte prolongando la vigencia subsidente de exogeosinclinales (fosa de Guandacol, La Rioja-San Juan) creó discordancias menores y diastemas numerosas en las secuencias (Gr. "Potrerillos", Mendoza, sucesión "Famatinense"-Los Colorados o Gualo, la Rioja, etc.).

Más que en el tectonotema anterior éste es llamativamente vulcanógeno, sobre todo en la Argentina y en parte en el territorio central de Chile.

*El tectonotema IV configura a la generación terminal y neomolásica.* Su fin ha sido en todos los casos alcanzado con la colmatación de las fosas y el advenimiento de la *cratogénesis* en las armaduras tectónicas, desde el Protoídico al Neoiídico, inclusive (Lám. II, b).



a. Tectonotema I, vacuidad eugeosinclinal paleoóidica en la Formación Bonilla, Sierra de La Cortadera, Uspallata, Mendoza. En medio de las rocas filíticas asoman ofiolitas (centro del primer plano). Fot. A. V. B., 1967



b. Tectonotema II, flysch paleoóidico de Zapla, Jujuy (A. Amarillentas-Fm Mendieta). Obsérvense a las ondulitas en la extensa superficie de estratificación. Fot. A. V. B., 1966.



*a.* Tectonotema III, molasa paleoófica, tipo Formación Jejejes, Talacasto, San Juan. Nótase, abajo y a la izquierda el contacto discordante de la misma sobre el flysch. Fot. A. V. B., 1965.



*b.* Tectonotema IV, neomoladas tafrogénicas (Triásico ?) de Ongamira, Córdoba. Al fondo bloques del Basamento sobre elevados por fracturas cenozoicas. Fot. A. V. B., 1965.

CUADRO 1

Caracteres estructurales de sedimentación geosinclinal

Ciclo tectónico	Piso estructural	Tectonotema	Fase sedimental	Ambiente sediment.
Orogénesis	Terminal <sup>2</sup>	IV	Neomolasa	Tafrógenos
	Superior <sup>1</sup>	III	Molasa	Cuencas interdiapíricas
Tectogénesis	Medio <sup>1</sup>	II	Flysch	Depresiones epigeosinclinales
	Inferior <sup>1</sup>	I	Vacuidad	Fosa ortogeosinclinal (mio-eugeosinclinal)

<sup>1</sup> A. A. Bogdanoff *et al.* (basados en N. Schatsky), 1962.

<sup>2</sup> A. V. Borrello, 1965.

CUADRO 2

Distribución generalizada de los organismos en las secuencias tectonotemáticas

Tectonotema	Fósiles marinos (onda)	Fósiles marinos (clino)	Fósiles marinos (fondo)	Biohieroglifos	Fósiles vegetales	Fósiles terrestres (vertebrados)
IV	—	—	—	muy escasos	+	+
III	+	—	—	escasos	+	+
II	+	+	—	+ <sup>3</sup>	escasos	—
I	+ <sup>1</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>2</sup>	escasos	—	—

<sup>1</sup> En facies miogeosinclinales.

<sup>2</sup> Particularmente en facies eugeosinclinales.

<sup>3</sup> Apogeo. Se incluyen los hieroglifos (de origen mecánico).

Los tectonotemas I a IV pueden poseer espesores de hasta 5.000-6.000 m como máximo, mas no sobre un mismo eje de sedimentación geosinclinal. Los mismos, eslabonando la historia geotectónica, se unen en un sistema temático-geosinclinal, esto es: cada tectonotema es una fase estructural del ciclo geosedimentario geosinclinal (vacuidad, flysch, molasa y neomolasa). A dicho ciclo se unen las fases de los ciclos estructural (embriotectónica, tectónica geosinclinal, tectónica de fondo y tafrotectónica) y geomagmático (ofiolítica, plutónica, secuevulcanítica, con magmatismo intercedente, y finivulcanítica), además del geotectónico (tectogénesis y orogénesis) que le es propio en la dinámica sumatoria de su desenvolvimiento progresivo.

Los tectonotemas registran en medio de sus secuencias sedimentarias los eventos del desarrollo físico y geológico de los geosinclinales siguiendo el curso casi normativo de su desarrollo estructural. Este puede ser reconstruido y correlacionado ajustadamente a través del examen metódico y temático sedimentario correspondiente. Los restos de organismos diversos se distribuyen ordenadamente en conjunto en las series de las secuencias aludidas (cuadro 2).

Mientras las fases de los demás ciclos pueden ser recesivos, sobre todo el magmático en los geosinclinales parageotectónicos (Sierras Subandinas, Sierras Australes de Buenos Aires), las que configuran a los tectonotemas son de extensión permanente y objetivamente claras a la observación en general (cuadro 1) y en su mayor parte se cumple la distribución de los organismos conforme a lo indicado en el segundo cuadro de este trabajo (Sierras Subandinas, por ejemplo).

La procesología estructural andina desde el Infracámbrico a Cenozoico (eras tectónicas protoídica, paleoídica y neoídica, respectivamente) hace de la cadena sudamericana acaso la mejor expresión de *continuidad geosinclinal* en las dorsales de los continentes conocidos, ya que por tres veces, y en otros tantos ciclos, los tectonotemas han reiterado desde el Proterozoico en adelante la sucesión integral de episodios tectónicos constantes y propios del régimen autogeosinclinal (vacuidad) y clástico (flysch, molasa, neomolasa).

#### *Piso estructural. Su aplicación generalizada*

Fundado en Schatsky, quien en 1952 comenzó a aplicar el criterio respectivo en las cartas tectónicas soviéticas, A. Bogdanoff (1962, págs. 245-246) dio forma más precisa al mismo definiendo al *piso estructural*, por consenso general, como la asociación de masas ro-



cosas (*sic*) caracterizadas por iguales condiciones de yacencia, estabilidad (regularidad) sobre amplias extensiones continentales conservando sus condiciones de estructura y composición. Sin embargo y como fuera ello apuntado (Borrello, 1965, pág. 72) con el mismo fin ha sido utilizado el piso estructural para describir a entidades del Basamento. Así A. Bogdanoff (*op. cit.*, pág. 247) advierte que M. K. Kratz ha separado unidades de Precámbrico de la Península de Kola en piso estructurales (gneisses, rocas volcánicas, y rocas sedimentarias y vulcanógenas, respectivamente). Estas entidades si bien son formaciones diferentes obviamente pueden o no ser indicadoras tectonotemáticas de la evolución estructural en geosinclinales. Esto es de tener presente pues al hacerse extensivo el concepto de piso estructural al Basamento, las más diversas categorías de rocas (*cf. supra*) (metamórficas, volcánicas, sedimentarias) se destinan a la distinción de unidades semejantes. En este sentido podría aceptarse que el piso estructural sea de sentido amplio toda vez que pueda servir para diferenciación de elementos geológicos-estructurales que tengan aplicación para la preparación de cartas tectónicas; específicamente, *tectonotema* es, en el sentido estricto, inexcusablemente la expresión testimonial sedimentaria de las fases tectorogénicas en cada una de las fases respectivas del desarrollo geosinclinal, conforme a lo expuesto en este escrito.

H. R. Von Gaertner (1962, p. 257) objetó la noción del piso estructural por cuanto podría sugerir a una entidad regional de carácter tectónico en una determinada cadena de montaña, más que una historia geológica en particular. Otra complicación proviene, a juicio propio, en la extensión dada al referido concepto por los autores soviéticos. Aun dentro de un ciclo geosinclinal no ha sido distinguido en ningún piso estructural su magmatismo. Así en determinados sectores éste, el piso estructural, como se observará a la entrada de Calingasta (Cerrito Negro, al norte de la localidad mencionada) sería sólo localmente el cuerpo de pillow-lavas basálticas (ofiolitas), aislado en el relieve de la masa sedimentaria paleozoica (tectonotema) la cual, en otros sectores, lo contiene. Para el caso podría con todo admitirse conjuntamente a la masa de roca volcánica y a la sedimentaria copartícipas del piso estructural. Más restrictivamente, las sedimentitas indican, por su índole y de acuerdo a lo expresado en esta nota, el sentido exclusivo dado al tectonotema en la sucesión geosinclinal. A. Bogdanoff (*op. cit.*, p. 250-251) advirtió la

asociación del caso al reseñar, por ejemplo de Z. de Cserna (1961), la fase ortogeosinclinal” de México que comprende junto a sedimentitas eu-miogeosinclinales rocas del magmatismo simaico inicial. En la idea no falta la expresión que el autor soviético brinda de la subdivisión conexas de los “complejos plegados” que puede entrañar equivalencias próximas con el concepto de piso tectónico a considerar.

*Piso tectónico. Elementos geométricos, sus límites estrictos.*

H. Termier y G. Termier (1956, p. 40) expresan con arreglo a E. Wegmann (1951) que las estructuras pueden ser distinguidas por la naturaleza de su *dirección*, *superficies*, y *volúmenes* que integran en lo esencial. Obviado otros pormenores se puede consignar, acorde con los investigadores nombrados, que al primero de los elementos corresponden los ejes estructurales y direccionales de los movimientos tectónicos; al segundo los que derivan de la denudación que suprime secuencias, determinándose acumulaciones que rigen el fenómeno progresivo de la sedimentación. En los volúmenes que resultan de este último proceso son tenidas en cuenta las zonas adelgazadas que se consideran “frentes de transformación”. Son agregados otros aspectos más: el del *volumen específico* (“tonnage”) partiendo de la labor de E. Argand (1922) llamado reactivado con la vigencia de los pliegues de fondo; *volumen nuevo* representando a las cadenas surgidas por las nuevas orogénesis; *volumen total* la suma de los anteriores y, finalmente *volumen normativo*, el que naturalmente le pertenece a las estructuras por unidad dimensional (largo).

Estos son los llamados *elementos geométricos* que importan en un balance estructural determinado para caracterizar a los cuerpos o masas que por ellos se identifican, bajo índole propia, en cada caso como *pisos tectónicos* (Wegmann, *op. cit.*). El conjunto de elementos es variable dentro de un mismo orógeno (armadura). A tal efecto si dentro de los mismos puede darse cabida a los que son determinantes de los *pisos estructurales*, no resulta excesivo admitir un grado de equivalencia relativa. Ello es importante, hasta donde no se fueren los argumentos correspondientes, pues determinados tectonemas o asociaciones de ellos (vacuidad, flysch, por ej.), pueden ser encuadrados como testimonios de la sistemática estructural sedimentaria también bajo la índole piso estructurales, convergiendo a su desarrollo las manifestaciones del magmatismo. Direcciones, su-

perficies y volúmenes son elementos de su composición en la medida buscada; por lo tanto, especulativamente un antecedente de estos cuerpos rocosos que componen el geosinclinal serían a la vez pisos tectónicos en alguna de las medidas que sugieran las ideas de E. Wegmann en la materia.

Con el nombre de piso tectónico (Tektonische Stockwerke) K. Metz (1963, p. 134-136) definió concretamente a la diferenciación cortical de un gran complejo tectónico (*sic*) fundado en la diversidad de sus tipos o estilos tectónicos. Aludió así a la unidades discernibles por el grado de sus deformaciones que aumenta, como lo reitera, con la profundidad en la litósfera. Aunque el sentido im- preso al piso tectónico tiende a aproximarse en alguna medida al expuesto por E. Wegmann (*op. cit.*), para K. Metz tiene una expresión de su magnitud máxima cuando en sus límites comprende a elementos vastos como son la *infraestructura* y *superestructura* de cuantiosa representación como sumatoria de elementos geométricos dentro de cadenas de evolución geológica compleja, incluyendo la migmatización en la primera (conforme a J. Haller) y entre ambas la zona tectónica de despegues que, deformada, se entiende que los separa por grado de competencia dispar.

Como fuere el problema subsiste cuando un piso tectónico formando masas sedimentarias de tectonotemas diferentes ( caliza de la vacuidad cambro-ordovícica y grauvacas y lutitas del flysch en el Cerro Salinas, límite San Juan-Mendoza, en la margen oriental de la Precordillera) constituye un elemento areal y estructural definido (tectónica geosinclinal hercínica) en cuyo caso si bien fue hasta restrictivo en el país, sólo mediante el correcto conocimiento de las secuencias temático-estructurales es posible determinar los alcances de la sedimentación sistemática, en relación con la magnitud de los elementos geométricos de la respectiva entidad estructural. El tectonotema es una forma de piso tectónico toda vez que, como éstos, en la dimensión simple de su desarrollo queda enmarcado por las discordancias (discontinuidades) que dejan los movimientos embriotectónicos, los de la tectónica geosinclinal, tales de la tectónica de fondo ("diapirotectónicos") y formalmente los tafrotectónicos, respectivamente.

### *Tectofacies y tectótopos.*

En los Estados Unidos de Norteamérica L. L. Sloss, *et alt.* (1949, p. 96) designaron con el nombre de *tectótopo* (unidad) a toda capa o sucesión con características tales que indican su depositación en un ambiente tectónico común (grauvacas, por ej.) y bajo la designación de *tectofacies* concibieron al grupo de capas (*sic*) de aspecto tectónico diferente con sucesivos equivalentes laterales (tectótopos) resultando ellas como conjunto se entiende, de la suma de las unidades respectivas. La mejor forma de dar aplicación a estos conceptos dentro del esquema formulado en estas páginas es extrayendo de un tectonotema determinado, v. gr.: el flysch, sus elementos faciales. Los cambios dados en la cubeta de sedimentación por las facies de wildflysch a criptoflysch (Vassoevich) representarían simplemente a sus tectótopos. El conjunto facial respectivo coincidiría con la tectofacies correspondiente. Sin embargo no es esto mismo aplicable en el caso del tectonotema de la vacuidad donde las tectofacies serían tres: miogeosinclinal, transfacies y eugeosinclinal con limitados tectótopos, o uno de estos, en cada ámbito. Sólo el campo de transfacies con su alternancia de sedimentitas eu-miogeosinclinales denota tectótopos, de ordenamiento vertical por la recurrencia o interacción ortogeosinclinal. Y no se trata de homotaxia sino de facies (recurrentes) que son por entero evidentes en los tectonotemas III y IV, de régimen molásico y neomolásico, respectivamente. El Carbonífero del norte de San Juan muestra dos tectótopos terrígenos, separados por uno de génesis marina (capas con *Septosyringothyris keideli*) que son verdaderas unidades tectofaciales porque testimonian movimientos y condiciones estructurales de clara epirogenesis. Asimiladas hacia el naciente en dirección al cratón los tres subsecuencias del Carbonífero son plenoterrígenas hacia las Sierras Pampeanas (Valle Fértil). En cambio hacia el poniente (Barreal) se conocen por lo menos dos intrusiones en el Neopaleozoico, la más baja de las cuales corresponde al "mar de *Septosyringothyris*", aludido. Aún es más, este complejo marino evidenciase en dos niveles en La Rioja (Jagüe) con idéntico representante fosilífero.

La neomolasa triásica (a jurásica) de la Precordillera-Sierras Pampeanas comprendería en este sentido tres tectótopos en sus facies terrígenas. Una inferior de "red-beds", psefítica ("Famatinense"; Fan-glomerado Río Mendoza), la intermedia pelito-psamítica (Ischichusca-Los Rastros, Ischigualasto; Las Cabras, Potrerillos, Cacheuta) y otra

superior, semejante a la primera, "red-beds" pséfítico a psamítica (Gualo, los Colorados; Río Blanco). Las facies extremas sugieren ascenso de los bloques marginales de las cuencas neomolásicas; la intermedia, cierto reposo epirogenético, con anegación lagunal (esquistos bituminosos, etc.).

En suma: las tectofacies y los tectótopos son aplicables a los tectonotemas sólo en principio, en el caso del flysch o tectonotema II. En los restantes los tectótopos como elementos faciales son discernibles en el decurso del tiempo geológico según la proyección de los movimientos tectónicos más, allende de toda significación homotáxica, configuran dos casos de un criterio distinto para su evaluación dentro de la sistemática estructural sedimentaria expresada en este escrito.

#### CONCLUSIONES

El tectonotema es un elemento de carácter definido para documentar la transmutación del proceso geosinclinal en toda era tectónica. Es un testimonio inconfundible del régimen estructural en la geotectónica de las eras Protoídica, Paleoídica y Neoídica, respectivamente en la Argentina.

Sólo en la parte sedimentaria, no metamórfica, en rigor el piso estructural es coincidente en un todo con el tectonotema.

Los pisos tectónicos y los tectonotemas son equivalentes únicamente cuando estos últimos son considerados como cuerpos geométricos individualizados entre sus discordancias o discontinuidades lindantes.

Las tectofacies, los tectótopos excepcionalmente, caben con la discriminación de los cambios del flysch, en el tectonotema II. Para los restantes el concepto tectofacial debería ajustarse, más que a las zonas naturales de la cuenca sedimentaria en que se las reconoce, a la evolución tectónica que la misma experimenta a través de la fase sedimentaria respectiva (vacuidad, flysch, molasa, neomolasa).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AUBOUIN, J. (1965) *Geosynclines*. Elsevier.
- BELOUSSOV, V. V. (1962) *Basic problems in geotectonics*. Mc Graw Hill, N. York.
- BOGDANOFF, A. A. (1962) *Sur le terme « Etage structural »* *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn.*, V, 4, p. 245. (ed. 1963).
- BORRELLO, A. V. (1965) Sistemática estructural sedimentaria en los procesos de orogénesis. *An. Com. Invest. Cient. Prov. Bs. Aires*, VI, p. 65.
- BORRELLO, A. V. (1968), *Geosinclinales de la Argentina*. 1 Vol. Bs. Aires. (para publicar).
- GAERTNER, H. A. Von (1962) Note concernant la notion d' étage structural. *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn.* (ed. 1963) V, (4), p. 257.
- LOWELL, J. D. (1960) Ordovician miogeosinclinal margin in Central Nevada. *XXI Intern. Geol. Comp.*, VII, p. 7. Copenhagen.
- METZ, K. (1963) *Manual de Geología Tectónica*, (Trad. esp.) Omega
- SLOSS, L. L. *et al.* (1949) Integrated facies analysis *Mem. Geol. Soc. Amer.*, 39, p. 91.
- TERMIER, H. y TERMIER, G. (1956) La evolution de lithosphere, II. *Orogénisis*, Masson, París.
- WEGMANN, E. (1951) Méthodes d' analysis tectonique de socles cristallins. *Arch. Sci.*, (4), p. 231.