



Universidad
Ricardo Palma



Departamento
Académico
de Ciencias

Paleontología de la Península de Paracas por la Universidad Ricardo Palma (1978 - 2006)

Vera Alleman H.¹

Resumen

Se presenta una reseña de los principales aportes y avances de las investigaciones realizadas en Paleontología de Invertebrados y Paleobotánica paleozoica y cenozoica en la Península de Paracas. La ubicación de las localidades, la elaboración de colecciones tipo y la descripción de nuevos taxones reflejan una diversidad de ecosistemas terrestres y marinos. Se ha establecido una biozona específica del Carbonífero, una nueva faja paleoflorística de clima templado cálido, llamada Paraca, con reubicación del paleoecuador, y la indicación de cambios climáticos debidos a un efecto invernadero en el Viseano Tardío.

Palabras claves: *Carbonífero, Terciario, Eoceno, Faja paleoflorística Paraca, Invertebrados, Paleoclima.*

Summary

We present the review of essentials contributions and advances of Paleobotanic and paleoinvertebrate research on the Paleozoic and Cenozoic areas of Paracas. The sites of type localities, the elaboration of type collections and the description of new taxons indicate a diversity of terrestrial and marine ecosystems. It has been established a specific biozone for the Paraca paleofloral belt whose warm template climatic conditions in the Last Visean indicate some greenhouse condition before the onset of an ice age.

Key words: *Carboniferous, Tertiary, Eocen, Paraca paleofloristic belt, Invertebrate paleontology, Paleoclimate.*

Introducción

La historia de los estudios paleontológicos de Paracas se inicia con la prospección minera de la mina de carbón por Fuchs (1900), quien menciona algunos fósiles vegetales en el afloramiento de la actual "Playa La Mina". Para su estudio taxonómico algunas mues-

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. vmcalleman@yahoo.es

tras fueron confiadas a Gustav Steinmann, geólogo alemán encargado de la elaboración de la geología del Perú por el gobierno peruano. El estudio especializado en paleobotánica fue confiado al paleobotánico W. Gothan y publicado en la obra "Geologie von Peru" (Steinmann, 1929).

Por otro lado, cinco décadas más tarde, el Instituto Geológico del Perú hizo un reconocimiento geológico general de la región y los trabajos ejecutados por Newell (1957), originaron la descripción de 35 especies de moluscos, incluyendo 19 especies nuevas (Rivera, 1957), en los afloramientos del Eoceno de la península.

En los años ochenta, frente a la abundancia y extraordinaria calidad de conservación de los fósiles del área de Paracas, la suscrita inicia una doble línea de investigación paleontológica, cuyos primeros resultados fueron una tesis de Licenciatura en Biología en Paleobotánica del Carbonífero por la Bachiller Carmen Castro (1987) y una tesis de Licenciatura en Biología en Malacología del Eoceno por la Bachiller María Linares (1987). Desde entonces se han realizado en forma ininterrumpida diversos proyectos multidisciplinarios e interinstitucionales apoyados por la Universidad Ricardo Palma, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú, la National Science Foundation de los Estados Unidos de América y la Universidad de Pensilvania en Philadelphia, el Instituto Peruano de Astronomía y Conservación de las Ciencias de la Tierra y el Planetarium María Reiche, constituyéndose equipos mixtos de investigadores nacionales y extranjeros.

Materiales y Métodos

El material del Paleozoico se recolectó en los estratos del afloramiento La Mina, localidad Playa La Mina, en la Península de Paracas. Las muestras de esta localidad están depositadas en el Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma.

El material del Eoceno se ubicó en los afloramientos de varias localidades típicas de la Península.

Resultados

Un estudio profundizado de recopilación bibliográfica completo de los macrofósiles del Mioceno de la Costa Peruana (Alleman, 1978) menciona que el Mioceno Inferior de la Formación Camaná, en el área de Camaná a lo largo de la Costa entre Jahuay y Quilca, y el Mioceno Superior de la Formación Pisco, aparecen a lo largo de la Costa y de la carretera Panamericana, a partir de su límite norte, ubicada en la cercanía de Cañete, hasta más allá de Nazca, San Juan y Sacaco, por varios depósitos de diatomita de color blanquecino. Al sur de Nasca aparece una facies litoral con una rica macrofauna que queda por estudiar debidamente. Notoria es la riqueza en restos de vertebrados e invertebrados a lo largo de todo el Neógeno de esta región, la que incluye la Reserva Nacional de Paracas.

El estudio preliminar bibliográfico puso en evidencia la falta de colecciones científicas de tipos fósiles de Paracas en el Perú, habiendo desaparecido la colección de tipos primarios del Eoceno de Rivera 1957. Sin embargo, se ha constatado que el material primario de tipos de fósiles del carbonífero existen guardados en el extranjero. (Alleman, 1978, 1979 y 1981).

Con la publicación del artículo titulado "Descripción de un topotipo de *Ostrea paracasensis* Rivera, 1957 de la Formación Paracas (Eoceno Superior)", la autora orienta la realización de nuevas colecciones de tipos taxonómicos (Alleman, 1981).

En 1984 Alleman proyecta las investigaciones de paleobiología por realizarse en macro-paleontología de la Costa Sur del Perú y determina la edad de la localidad de Sacaco como Pliocénica basándose en el estudio de la charnela de *Dosinia ponderosa* (Gray), lo que fue posteriormente confirmado por un estudio evolutivo de dientes de tiburones (de Muizon y De Vries, 1985).

La problemática del Carbonífero de Paracas fue expuesta durante el Primer Simposium Nacional del Carbón (Alleman, 1985) señalando principalmente, entre otras deficiencias:

- 1) La inconsistente y contradictoria determinación taxonómica de la flora local a lo largo de las ocho publicaciones existentes desde 1900 hasta 1985.
- 2) La inexistencia de colecciones en territorio nacional.
- 3) La contradicción en la interpretación del paleoclima de esta época por encontrarse la existencia de especies tropicales al mismo tiempo de especies de climas más frías,
- 4) La escasez de datos paleoecológicos,
- 5) Los problemas de posición bioestratigráfica entre el Carbonífero Inferior o Superior.

En 1987 Pfefferkorn y Alleman rectifican las determinaciones de los Lycopside anteriormente descritos. Se establece que cinco de estos taxa en realidad pertenecen a la misma especie *Tomiodendron peruvianum* (Gothan, 1929). Asimismo proponen la creación de la zona paleoflorística templada cálida llamada Paraca, comprobada aquel clase de clima por el desarrollo de una anatomía y fisiología características en los lycopodios arborescentes (Pfefferkorn y Alleman, 1987).

Al mismo tiempo Alleman y Castro (1988) reportan que los elementos florísticos en el primero de los veinte y cuatro niveles del afloramiento "A" de La Mina son netamente aportes que fueron primeramente arrastrados antes de depositarse y fosilizar.

En 1988 y 1989 Alleman y Pfefferkorn anuncian la existencia en Paracas de un subgénero nuevo de *Tomiodendron* y demuestran que finalmente sólo son dos las especies de lycopodios arborescentes existiendo en Paracas en vez de los ocho géneros diferentes que les fueron atribuidos. Se establece además la edad del afloramiento como Serpukhoviano. Por la anatomía de las hojas y las dimensiones de los troncos de *Tomiodendron*, se debe

ubicar estos bosques en un clima templado cálido puesto así en evidencia por primera vez, en el hemisferio Sur. La consecuencia es una reubicación del Gondwana en relación con el paleoecuador.

Posteriormente, se realizó el mapeo de los bosques de *Tomiodendron* en posición erguida (Alleman y Pfefferkorn, 1991), bosques monoespecíficos, con individuos en diferentes etapas de su desarrollo.

De otro lado, se continuaron paralelamente las investigaciones de moluscos.

En 1991 se notificó la presencia en el Carbonífero de “La Mina” de dos especies de Bivalvia Myaliniidae, siendo una de las especies característica de aguas salobres y la otra de aguas marinas (Alleman, 1991). Así, mediante una reconstrucción de la evolución ambiental del lugar, se demostró una evidencia histórica que la desembocadura del río de Paracas en estos tiempos remotos fue finalmente vencida por las invasiones del mar.

Como resultado de uno de los estudios taxonómico detallados se propuso dos nuevos géneros y dos especies nuevas de Pteridospermopsida en la taoflora de Paracas: *Occlloa cesariana* y *Obandothea laminensis*. (Erwin, Pfefferkorn y Alleman, 1994).

Igualmente, se puso en evidencia una elevada diversidad de ecosistemas en el clima templado cálido de Paraca. Por lo menos existieron siete conjuntos diferentes de plantas, de las cuales algunos vivieron en depósitos fluviales y otras en planicies costeras con influencia de mareas (Alleman, Pfefferkorn y Erwin, 1995).

En el nivel veinte y dos los licopodios están representados por cinco taxa, dentro de los cuales solamente dos son arborescentes y formaron bosques (Alleman y Pfefferkorn, 1996, 1997).

Los niveles del 22 al 24 son las últimas unidades del afloramiento “A” por lo tanto se consideró relevante la descripción detallada de sus elementos florísticos (Alleman, 1998 y 2001).

La faja paleoflorística de Paraca se extiende en la región del lago Titicaca de Bolivia, donde su flora se correlaciona con la de la península de Paracas (Iannuzzi, Pfefferkorn, Díaz-Martínez, Alleman y Suarez-Soruco, 1997, 1998) y posiblemente hasta Ambo, Huanuco (Newell & al, 1949) y Carhuamayo, Cerro de Pasco (Jongmans, 1954), lo que está por comprobar.

En una contribución a la diversidad de los Sphenopsida de Paracas se reveló la existencia de seis taxa diferentes a nivel de órganos y el registro de un representante del género *Sphenophyllum* (Alleman, Dower y Pfefferkorn, 2000).

En síntesis, en lo que refiere la importancia geológica de las investigaciones paleobotánicas en el Carbonífero de Paracas el afloramiento de Paracas representa una única biozona de un paisaje específico del Carbonífero (Pfefferkorn y Alleman, 2002).

Un episodio de efecto invernadero durante el Viseano Tardío pudo ser demostrado por primera vez a nivel mundial gracias a la vegetación de Paracas, la que constituye un registro de un indicador temprano de los cambios climáticos del Paleozoico Tardío (Alleman, Iannuzzi y Pfefferkorn, 2006).

Conclusiones

Hasta la fecha, las pocas localidades fosilíferas investigadas en la Reserva Nacional de Paracas son de importancia primordial. El yacimiento de La Mina es el único afloramiento del Carbonífero continental reportado en toda la costa oeste del continente sudamericano. Sus fósiles son excepcionalmente bien conservados y permiten la observación de los límites celulares y la reconstrucción de los vegetales en forma completa, por ejemplo de la raíz hasta los órganos reproductivos.

Por otro lado, el Terciario - Cuaternario del Sur del Perú difiere del Norte y falta llevar adelante su estudio. Existen numerosos afloramientos todavía no registrados, tampoco debidamente investigados ni reconocidos formalmente y por ende expuestos al saqueo, a la depredación y a la desaparición debajo de construcciones diversas.

La Reserva Nacional de Paracas en su totalidad debe ser declarada Patrimonio Paleontológico del Perú, en el cual es urgente y prioritario de realizar el catastro paleontológico, la delimitación de las áreas por proteger bajo la custodia de profesionales especializados en los diferentes ramas de la Paleontología y de la Paleobiología.

Varias colecciones originales y duplicadas deben elaborarse y ser depositadas, por convenios con instituciones dedicadas a la investigación paleontológica, como las universidades y museos, tanto nacionales como extranjeros. También es necesario el intercambio de colecciones con otras ambientes comparables bajo estrictos reglamentación y control.

Son necesarias las publicaciones de divulgaciones científicas y culturales de la riqueza paleontológica de la Reserva Nacional de Paracas, la ampliación de su centro de documentación y la construcción de un museo de sitio.

Agradecimiento

La realización de los trabajos de investigación durante todos estos décadas fue auspiciada por la Universidad Ricardo Palma, el Programa de Apoyo al Investigador del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONCYTEC), el Instituto Peruano de Astronomía y Conservación de Ciencias de la Tierra, el Planetarium Maria Reiche, la Alexander von Humboldtstiftung del Perú, recibiendo el apoyo de los integrantes de la Reserva Nacional de Paracas y de los alumnos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad

Ricardo Palma, Lima. El apoyo de la Cooperación Estadounidense fue a través de la National Science Foundation, la Research Foundation of the University of Pennsylvania, Philadelphia y del equipo de investigadores y técnicos del Departamento de Geología de la Universidad de Pennsylvania, Philadelphia.

Literatura Citada

- ALLEMAN, V. 1978 Estudio de los Macrofósiles del Mioceno de la Costa Peruana. *Revista No 1, Universidad Ricardo Palma* : 88-116, 5 mapas.
- ALLEMAN, V. 1979 El Carbonífero de Paracas. *Revista No 2, Universidad Ricardo Palma*: 136-138.
- ALLEMAN, V. 1981 Descripción de un Topotipo de *Ostrea paracaensis* Rivera, 1951 (Eoceno superior). *Revista No 4, Universidad Ricardo Palma*: 98-99, figs.
- ALLEMAN, V. 1984 Las Investigaciones actuales en Macropaleontología del Mioceno de la Costa Peruana. *Investigatoria, Universidad Ricardo Palma* : 96-103, mapa y figs.
- ALLEMAN, V. 1985. Paleontología de los Carbones Paleozoicos Peruanos. *Primer Symposium Nacional del Carbon, Lima 1985, Fasc. 5*: 12pp., mapas.
- ALLEMAN, V. 1988 The Paracas carboniferous Paleoflora of the southern Coast of Peru. A Preliminary Review. *Abstracts annual Meeting Proyect No 211 IGCP - UNESCO Late Paleozoic of South America, Belem de Para, Brazil*: 32.
- ALLEMAN, V. 1991 Presencia de Myaliniidae (Mollusca Bivalvia) en la Serie Carbonífera de Paracas (Pisco, Dpto. de Ica). *VII Congr. Peruano geol. Lima Vol. II*: 399-400.
- ALLEMAN, V. 1991 Carboniferous non-marine Myaliniidae (Mollusca, Bivalvia) from Paracas, Peru. *Symposium XII Congreso Internacional de Paleontología del Gondwana. International Congress on Carboniferous and Permian Geology and Stratigraphy, Buenos Aires, Setiembre 91* : 11.
- ALLEMAN, V. 1996 Paleontología del Carbonífero de Paracas. Part I, Etapa 4 (final). Reconocimiento de los Niveles 22-24. Nivel 22. *Avances de Investigación en Ciencias biológicas*. Fac. de CC.BB., URP: 19.
- ALLEMAN, V. 1998 Reconocimiento de los Niveles fosilíferos 22-24 del Afloramiento "A" del Carbonífero de Paracas. *Resúmenes del VII Congreso Nacional de Botánica, UNC, Cajamarca*, 143.
- ALLEMAN, V. 1998 El Avance de las Investigaciones en Paleobotánica en el Carbonífero de Paracas, Departamento de Pisco. *Resúmenes del VII Congreso Nacional de Botánica, UNC, Cajamarca*, 144.
- ALLEMAN, V. 2000 Investigaciones paleontológicas en la Reserva Nacional de Paracas. *Tradición. Universidad Ricardo Palma. Segunda época. No 1* : 157 - 162.
- ALLEMAN, V. 2005 Determinación taxonómica y Registro de la Colección "Regional ICGP 156 Field Workshop". *Biotempo*, 5, *Universidad Ricardo Palma* : 50-54.
- ALLEMAN, V. 2006 Algunos Ejemplares representativos de la Megaflore fósil peruana depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma.

Libro de Resúmenes XI Congreso Nacional de Botánica. Puno, Universidad Nacional del Altiplano (18-21 de Sep. 2006): 62.

- ALLEMAN, V. & C. CASTRO. 1988 Reconocimiento del Primer Nivel fosilífero del Carbonífero de Paracas. *IX Congreso Nacional de Biología, Piura, Perú*: 15.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 1987 Geological Significance of the Carboniferous Lycopods of Paracas, Southern Perú. *Abstr. Project 211 IGCP - UNESCO, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia*: 82.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 1988 Licópodos de Paracas: Significación geológica y Paleo-climatológica. *Bol. Soc. geol. Perú* 78: 131 - 136, figs.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 1991 Bosques en Posición de Vida en el Carbonífero de Paracas. *VII Congr. Peruano Geol., Lima Vol. II*: 395 - 398, 2 figs.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 1997 Diversidad y Reconstrucción de los Licópodos de Paracas. *Resúmenes extendidos del IX Congreso Peruano de Geología*: 581-584.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 2000 El Carbonífero de Paracas : Estado actual de las Investigaciones paleobotánicas. *VIII Congreso Nacional de Botánica (Abril 24 - 28, 2000) Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa*: 25.
- ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 2001 Reconocimientos de los Niveles fosilíferos 22-24 del Afloramiento "A" del Carbonífero de Paracas (Dpto. de Pisco). *Biota, XVIII (100)*: 124-131.
- ALLEMAN, V., DOWER, B. & H. PFEFFERKORN. 2000 Sphenopsida del Carbonífero de Paracas (Perú) : Implicaciones desde el Punto de Vista de la Diversidad de los Sphenopsida y del Paleoclima. *Resúmenes del X Congreso Peruano de Geología, Lima Julio 2000. Sociedad geológica del Perú. Publicación Especial No 2*: 198.
- ALLEMAN, V., ERWIN, D. & H. PFEFFERKORN. 1999 Contribución al Estudio paleoecológico de las Floras Carboníferas de Paracas (Dpto. de Pisco, Perú) . *Primer Congreso Internacional de Biología y XIII Congreso nacional de Biología. Lima (25 - 28 Nov.)*
- ALLEMAN, V. IANNUZZI, R. & H. PFEFFERKORN. 2006 Plantas del Carbonífero de Paracas, Perú: Testimonios de un Intervalo de Clima con Efecto invernadero durante el Viscano tardío. *Resúmenes extendidos XIII Congreso Peruano de Geología. Sociedad Geológica del Perú*: 591-594.
- ALLEMAN, V., PFEFFERKORN, H. & D. ERWIN. 1995 Los Contextos paleoecológicos variados de las Floras Carboníferas de Paracas (Ica, Perú). *Bol. Soc. geol. Perú*. 84: 37-42.
- CASTRO, C. 1987 Estudio Paleoflorístico y Elaboración de una Colección de Topotipos de la Tafosflora del Carbonífero de Paracas. Tesis de Licenciada en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma (inédita).
- ERWIN, D. 1991 Cupulate Ovulus from the Carboniferous of Peru. *Congr. Soc. Bot. Am. Agosto 91, San Antonio* :
- ERWIN, D., PFEFFERKORN, H. & V. ALLEMAN. 1994 Early seed Plants in the Southern Hemisphere: Y Associated ovulate and microsporangiate Organs from the Carboniferous of Peru. *Rev. Paleobot. & Palynol.* 80: 19 - 38.

- ERWIN, D., PFEFFERKORN, H., ALLEMAN, V. & H. NUÑEZ DEL PRADO. 1992 Warm temperate Climatic Realm on the Paleo-Pacific Margin of Late carboniferous Gondwanaland (Peru). *Geol. Soc. Am. Ann. Meeting, Abstracts* 24 (7): A192.
- FUCHS, F. 1905 Nota sobre el terreno Carbonífero de la Península de Paracas. *Inf. Mems Soc. Ing. Perú*. 2 (16): 1-4-
- IANNUZZI, R., PFEFFERKORN, H., DÍAZ, E., ALLEMAN, V. & R. SUÁREZ-SORUCO. 1997 Una Flora Eocarbonífera de la Formación Siripaca, Grupo Ambo, Bolivia y su Correlación con las Floras peruanas (Flora Paracas). *Resúmenes extendidos del IX Congreso Peruano de Geología, Soc. geol. Perú, Lima* : 599-602.
- IANNUZZI, R., PFEFFERKORN, H., DÍAZ, E., ALLEMAN, V. & R. SUÁREZ-SORUCO. 1998 La Flora Eocarbonífera de la Formación Siripaca (Grupo Ambo, Bolivia) y su Correlación con la Flora de Paracas (Grupo Ambo, Perú). *Boletín de la Sociedad geológica del Perú*, 88 : 39–51.
- LINARES, M. 1988 Estudio de Moluscos Lamelibranchios fósiles de la Formación Paracs (Eoceno Superior) y Elaboración de una Colección de Topotipos. Tesis de Licenciada en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma (inédita).
- MUIZON, C. de & T. DE VRIES 1985 Geology and paleontology of the Pisco Formation in the Area of Sacaco, Peru. *Geol. Rundschau*, 74: 547-563.
- NEWELL, N. 1956 Reconocimiento geológico de la Región Pisco – Nazca. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 30: 261–295.
- PFEFFERKORN, H. & V. ALLEMAN. 1989 New climatic Belt in Carboniferous of Southern Hemisphere. *Abstracts 28 th International Congress, Washington* 2 -3: 2-60.
- PFEFFERKORN, H. & V. ALLEMAN. 1991 Standing Forests, Paleoecology and Taphonomy in the Paracas Flora, Peru. *Symp. XII Congreso Internacional de Paleontología del Gondwana. International Congress on Carboniferous and Permian Geology and Stratigraphy, Buenos Aires, Septiembre* 91 : 14.
- PFEFFERKORN, H. & V. ALLEMAN. 2002 The Carboniferous of Paracas – A Síntesis. *Resúmenes XI Congreso Peruano de Geología. Lima* 25- -28 de Setiembre 2002. *Sociedad geológica del Perú*: 43.
- PFEFFERKORN, H., DOWER, B., IANNUZZI, R. & V. ALLEMAN. 2004 Sphenopsids from the Late Early Carboniferous of Paracas (Peru). *Boletim de Resumos. XI Reuniao de Paleobotánicos e Palinólogos .Gramado, RS, Brasil , 7-10 de Novembro de 2004. Universidad Federal do Rio Grande do Sul*: 113.
- PINO, A., SEMPERE, T., JACAY, J., IANNUZZI, R., ALLEMAN, V. & H. PFEFFERKORN. 2002 Nuevos Aportes geológicos en el Estudio de la Evolución geodinámica de la Cordillera de los Andes en el Sur del Perú: El Área de Mal Paso-Palca (Tacna). *Resúmenes XI Congreso Peruano de Geología. Lima* 25- -28 de Setiembre 2002. *Sociedad geológica del Perú*: 40.
- RIVERA, R. 1957 Moluscos fósiles de la Formación Paracas, Dpto de Ica. *Bol. Soc. Geol.* 32: 165-219.
- STEINMANN, G. 1929–30 *Geologie von Peru*. Ed. Kart Winter, Heidelberg.

Fig. 1. Colección Vera Alleman: Tronco de *Tomiodendron peruvianum* (Gothan, 1928), licópodo arborescente, encontrado en posición erguida.

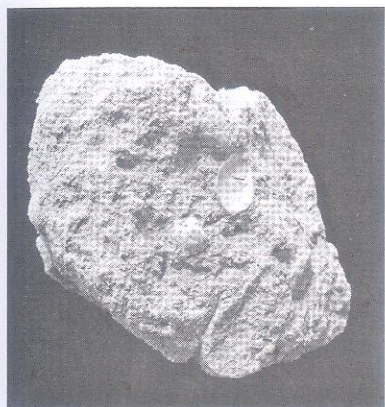
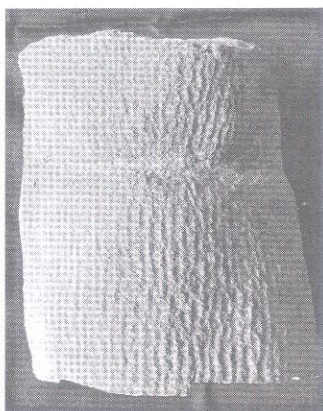


Fig. 2. Colección Vera Alleman: Conchal con valva de *Ostrea paracasensis* Rivera, 1957.

Fig. 3. Colección Vera Alleman: *Dosinia coloradoensis* Rivera, 1957.

