

El desastre de Vargas de 1999: Interpretación Geográfica y percepciones populares

Vargas disaster of 1999: Geographic Interpretation and popular perceptions

Carlos A. Suárez Ruiz
carturo7982@yahoo.es

Henry A Pacheco Gil

Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
Instituto Pedagógico de Caracas

RESUMEN

Los testigos presenciales y los espectadores posteriores del desastre de Vargas de diciembre de 1999, plantean una serie de preguntas y respuestas con componentes divinos y mágicos, para explicar las causas y los hechos de tal desastre: El objetivo de este trabajo es responder a estas interrogantes, desde la perspectiva de la Geografía para aportar información básica que permita al lector no especializado entender el funcionamiento del evento ocurrido y evitar así falsas creencias en la población. La metodología utilizada consistió en la revisión de la prensa de circulación nacional, como fuente de información de los hechos, la opinión de especialistas en diversas entrevistas y declaraciones y la consulta de material bibliográfico y cartográfico como apoyo a las respuestas, y trabajos de campo en el área afectada. Las preguntas están referidas a los aspectos meteorológicos, hidrológicos, geológicos y de prevención; y las respuestas propuestas son explicaciones sencillas con fines divulgativos, la creación de conciencia de los riesgos socio-naturales a los cuales estamos expuestos y la importancia de la prevención y la educación como medios de mitigación.

Palabras Clave: Vargas; Desastre; Interpretación Geográfica

ABSTRACT

The present witness and the later spectators of the disaster of Vargas of December of 1999, outline a series of questions and answers with divine and magic components, to explain the causes and the facts of such a disaster: The objective of this work is to respond to these queries, from the perspective of the Geography to contribute basic information that allows to the non specialized reader to understand the operation of the happened event and to avoid this way false beliefs in the population. The used methodology consisted on the revision of the press of national circulation, as source of information of the facts and the opinion of specialists in diverse interviews and declarations and the consultation of bibliographical and cartographic material as support to the answers, and field work in the affected area. The questions are referred to the meteorological, hydrological, geological, and prevention aspects. The proposed answers are simple explanations with divulgation purposes, and the creation of conscience in relation with the natural risks to which we are exposed and the importance of the prevention and the education as mitigation ways.

Key Words: *Vargas; disaster; Geographic Interpretation.*

INTRODUCCIÓN

El trabajo consiste en una investigación documental relacionada con los testimonios de personas afectadas por el desastre de Vargas 1999, la perspectiva de algunos especialistas y comunicadores sociales, y la interpretación geográfica. Los documentos revisados permitieron postular una serie de interrogantes que fueron surgiendo entre los afectados.

El aporte de los autores consiste en la búsqueda, tratamiento y discusión de información geográfica y de las Ciencias de la Tierra que permite explicar las causas del evento y por ende responder a las preguntas del asombro en términos sencillos, accesibles a un público culto pero no especializado.

Como resultado se explica, con datos históricos, que el evento de 1999 es recurrente en el tiempo, que han sucedido situaciones similares en épocas remotas y contemporáneas, por lo cual puede repetirse en cualquier momento futuro.

MÉTODO

Se revisaron los periódicos El Nacional y El Universal de los días posteriores al desastre de Vargas; en base a algunos artículos y reportajes se seleccionaron una serie de testimonios e interrogantes que reflejan las ideas y valores que las personas afectadas manifestaron durante o después del evento.

Las fuentes de información cartográfica, meteorológica y bibliográficas permitieron presentar las respuestas a las interrogantes; en todos los casos se utilizó un lenguaje sencillo, aunque científico, de fácil comprensión por un lector no especializado en Geografía y Ciencias de la Tierra.

La parte de prevención y recomendaciones no se desarrolla de manera tradicional, sino un listado de posibilidades y opiniones que motiven la reflexión y análisis por el lector.

Preguntas y respuestas posibles

¿Qué pasó?

“Ah, amigo mío, El Ávila se nos vino abajo. Como si se hubiese cansado de nosotros, se vino abajo con sus árboles y piedras”

Gustavo Valle, ensayista y poeta. Febrero 2000.

¡No puede ser!

“Había visto de todo, incluso estuve en Armero, pero lo de Venezuela es impresionante.”

Fabio Vacca, experto colombiano en catástrofes. Diciembre 1999.

“...y comprobé que el desastre superaba lo imaginable. La primera impresión fue la de incredulidad, y la incredulidad no tiene palabras que la nombren”.

Gustavo Valle, ensayista y poeta. Febrero 2000.

La reacción inicial, ante el desastre de Vargas de diciembre de 1999, fue primero el asombro y luego la incredulidad; ideas atropelladas vinieron a las mentes, y comenzaron a surgir infinidad de preguntas dirigidas a la divinidad o a la racionalidad científica del hombre. En base a testimonios, se plantean una serie de interrogantes, surgidas del asombro, y las repuestas propuestas para acercarse a la verdad.

Los efectos de las lluvias de diciembre de 1999 en los ríos del estado Vargas, específicamente durante los días 14, 15 y 16 fueron las crecidas, los desbordamientos, olas gigantes, y la habilidad de transportar sedimento, rocas, árboles, viviendas, y lo más grave, seres humanos (Cárdenas, 2000; Govea, 2000; Herrera, 2000; Salcedo,.2000).

¿Tragedia sin nombre?

“La prueba de que todo esto nos ha dejado —en el mejor de los casos— aturdidos y mudos, es que no tenemos todavía el nombre de la tragedia. Se nos ha quedado anónima en medio del espanto. Los especialistas hablan de aludes torrenciales o deslaves; otros menos rigurosos, de diluvio, cataclismo, y en general no queda otra denominación que tragedia, catástrofe, desastre: nombres gigantes y esféricos donde metemos por igual lo incomprensible de la muerte y el avance del espeso lodo .“

Gustavo Valle. Ensayista y poeta

Hasta que nombre ponerle al evento adverso de Vargas de Diciembre de 1999 es todo un dilema. Cada testigo presencial o los espectadores de radio, televisión y prensa le han puesto nombres diferentes; el consenso en el nombre no se logró en los tiempos cercanos al evento y hoy todavía estamos lejos de lograrlo. ¿Cuál es el más adecuado: el término técnico de los geólogos e ingenieros, el emocional de las personas afectadas, o el intuitivo de los espectadores lejanos?

¿Fue un Proceso natural?, o ¿Fuimos los culpables de que se convirtiera en desastre?

“..Varios siglos atrás lo que hoy calificamos de desastre, habría sido sólo un proceso natural de evolución de un paisaje en búsqueda de un equilibrio dinámico que, quizás habría podido ser observado con veneración y miedo por un grupo reducido de pobladores indígenas refugiados en las montañas.”

“Pero el espacio fue ocupado particularmente durante los últimos cincuenta años. Esta fue la diferencia con los eventos pasados, la fatal diferencia”.

Rómulo Rodríguez, Geógrafo, Marzo 2000.

La conversión de un proceso natural, relacionado con la ocurrencia de lluvias extraordinarias, como lo sucedido en Vargas 1999, en un desastre se debe a la inapropiada ocupación del espacio físico por el hombre (Franceschi, 2000).

En el Litoral Central de Venezuela la escasez de tierras planas, la falta de planes de Ordenamiento Territorial y de funcionarios gubernamentales respetuosos de las normativas legales, y hasta la herencia histórica conspiraron para que el hombre ocupara zonas de alto riesgo como cauces de ríos, llanuras de inundación, rellenos de cauces y áreas activas peligrosas de abanicos aluviales.

Los procesos geológicos naturales funcionaron como lo han venido haciendo desde hace millones de años pero encontraron “invadidos” sus

dominios con construcciones y obras de todo tipo, que representaron un obstáculo que era necesario superar, lo cual desencadenó el desastre, que más que natural es socio-natural (Cárdenas,2000; Franceschi,2000; Rodríguez,2000).

¿Cuánta agua pudo causar tal catástrofe?

Las lluvias del mes de diciembre de 1999, que afectaron la parte norte del país, han sido las más intensas de las que se tenga registro o memoria (Cárdenas, 2000; Grases, 2000; Salcedo, 2000; Zambrano, 1970).

Los datos de la estación Maiquetía muestran montos de precipitación para los días 14,15 y 16 de diciembre de 1999 que casi duplican el promedio anual establecido para esta estación (Grases, 2000); en estos 3 días se midieron 911 mm los cuales contrastan con los 514 mm de precipitación media anual promediados para el período 1951-1980. En tal sentido, mucho se ha hablado y escrito acerca de la cantidad de agua precipitada, utilizando la mayoría de las veces la unidad milímetros (mm) para cuantificar dicha cantidad de agua, sin embargo, tal forma de expresar el volumen de agua caída en un momento determinado sobre una región no es familiar para la mayoría de las personas.

Por esta razón es necesario explicar el significado de la unidad mm en términos de volumen: 1 mm de precipitación equivale a 1 litro de agua distribuido en una superficie de 1 metro cuadrado, lo que alcanzaría una altura de 1 mm si la misma no experimentara los procesos de escurrimiento, infiltración, y evaporación; es decir, que los 911 mm de precipitación reportados oficialmente en la estación de Maiquetía para los días 14, 15 y 16 de diciembre de 1999 lograrían una altura de 91cm por cada metro cuadrado.

Obviamente toda esta cantidad de agua caída sobre la extensa superficie de tierra correspondiente a la vertiente norte del cerro El Ávila, se desplazó hacia las zonas bajas a través de los distintos cursos de agua que llegan al litoral central, generando las consecuencias ampliamente conocidas por todos.

¿Esto nunca había pasado?

”No tenemos remedio. Solemos ver sólo lo que queremos ver. Las señales estaban allí. Grandes bloques en el camino trasladados desde lejos, la profunda hendidura del río y el amplio abanico. ¿Por qué no lo vieron quienes allí construyeron o quienes allí se asentaron?.”

Rómulo Rodríguez, Geógrafo, Marzo 2000.

De acuerdo a los diferentes estudios relacionados con la ocurrencia de desastre similares al de diciembre de 1999, podemos decir que no es el primero ni será el último (Audemard, 2000); entre 1740 y 1999 pueden contarse al menos 12 eventos parecidos (Cuadro 1) por lo cual en lo sucesivo debemos tener presente los riesgos socio-naturales a los cuales estamos expuestos en las distintas zonas del país, y específicamente en el área del Litoral Central venezolano y prepararnos para posibles eventos que puedan ser similares o aún mayores.

Los fenómenos naturales que representan amenazas han ocurrido desde el origen de La Tierra como planeta hace 4.700 millones de años aproximadamente, no obstante solo podemos registrar lo ocurrido a partir de nuestra reciente historia como pobladores del planeta; tales amenazas naturales se traducen en riesgos socio-naturales cuando afectan una población vulnerable generando consecuencias lamentables, a pesar de ser más frecuentes en el tiempo de lo que recordamos, como se destaca en el Cuadro 1 para el caso de La Guaira (Audemard, 2000; Gol, 1960; Govea, 2000; Rohl, 1949).

¿Será un castigo de Dios?

“En Vargas, la vehemencia de la naturaleza, o su desenfado, o su libertad, o lo que sea (que no la ira de Dios), se llevo por delante bienes y vidas..”

Farruco Sesto, Arquitecto. Marzo 2000.

A pesar de las repetidas veces que han ocurrido lluvias extraordinarias en Venezuela, causando inundaciones y deslizamientos con las tradicionales consecuencias de destrucción de vidas y bienes materiales, la explicación técnica de estos fenómenos no ha sido lo suficientemente divulgada al común de los pobladores por lo cual para muchos de ellos la naturaleza o Dios suelen ser una explicación muy tentadora, y es frecuente encontrar frases como la siguiente “..ha sucedido tan inesperada y tan espantosa ruina... que no hay palabras con que pintarla.., ..la mano airada de Dios casi se hizo visible” (Grases, 2000). Este tipo de comentarios se escucharon con relación al evento de diciembre del 99, cuando algunos sectores, incluyendo representantes de la Iglesia Católica, atribuyeron lo ocurrido a la posible influencia del castigo divino, lo cual debe rechazarse categóricamente, por cuanto existen suficientes argumentos científicos que explican las causas físicas y naturales de este tipo de fenómeno, y nos apoyamos en el planteamiento de Alex Fergusson cuando dice “...no puedo imaginar a Dios planeando una venganza contra el pueblo que lo ama..” En todo caso el castigo divino lo merecen los funcionarios que desde distintos organismos públicos y privados que, por acción o complicidad, permiten, autorizan y gestionan construcciones sobre áreas clasificadas como de alto riesgo.

Es importante destacar la necesidad de tener siempre presente que este tipo de fenómenos han pasado desde hace miles de años, por lo cual debemos estar preparados en todo momento porque estos eventos no son predecibles en el tiempo ni en el espacio, y no tienen un período de retorno claramente establecido.

¿Ríos con olas?, ¿Olas gigantes en los ríos de Vargas?

“...escuchamos un ruido grande y uno de mis vecinos que no ha aparecido dijo: ¡Que Dios nos agarre confesados!, y cuando volteamos venía una ola gigante. Las pocas casas de atrás empezaron a derrumbarse.”

En Cerro Grande: Tanaguarena. 16 Dic.

“De repente vino una ola como de doce metros; muchos corrimos hacia la montaña y nos salvamos.”

Carmen de Uria. 16 Dic.

Las observaciones de los testigos hablan de olas en los ríos, y permiten postular, al menos, dos olas gigantes: en la madrugada y en las primeras horas de la tarde del día 16 de diciembre.

Las olas en los ríos pudieron ser de dos tipos, olas menores y gigantes; las menores fueron de carácter local y asociadas a la ruptura de represas naturales, formadas en partes angostas de los ríos constituidas por troncos, sedimentos y rocas. Las olas gigantes estuvieron relacionados con tormentas, de corta duración y muy alta intensidad, incluidas en las lluvias más durables pero de baja intensidad; los represamientos efímeros deben haber contribuido a la generación de estas olas, ya que el arreciar la lluvia los taponos de las presas se reventaron generando las mayores crecidas y los aludes torrenciales de lodo, árboles y piedras de gran poder destructivo.

¿Quéeee?, ¿Piedras grandes flotando en las aguas de los ríos?

“...mientras veían, desde la altura del coro de la iglesia de Macuto, como el agua crecía y pronto los cubriría, y como las inmensas rocas que se desplazaban sobre la ola de lodo, cual si fueran hechas de anime, destruían todos los bancos del templo.”

Macuto, 16 Dic. El Nacional.

“...las lujosas casas de la avenida España de Macuto fueron sepultadas por el lodo del río La Veguita, sobre cuya corriente las rocas flotaban como corchos.”

Macuto, 16 Dic. El Universal

“.. A lo largo de la costa de Vargas, los monstruos, en forma de ríos de tierra (el agua fue un aglutinante transitorio) atacaban sin piedad”.

Carlos Pon Ruán, Arquitecto. Marzo 2000

Los ríos de Vargas se convirtieron en verdaderos ríos de barro al cargarse sus aguas con abundantes sedimentos, aportados por las laderas montañosas y el propio cauce. Esta mezcla de agua-barro, más densa que el agua, constituyó un flujo viscoso capaz de mover materiales muy pesados en flotación en los momentos de las crecidas mayores; este tipo de movimiento recibe el nombre de flujo de detritos (Cárdenas, 2000; Grases, 2000; Salcedo, D., 2000; Singer, 2000).

Las olas gigantes, formadas durante las mayores crecidas, pudieron mover bloques rocosos grandes debido a que el flujo de agua-barro funcionó como un colchón que facilitó el transporte.

¿De donde salieron tantos palos?

“En La Guaira colonial los esposos Calderón relataron su milagroso escape de una avalancha de troncos que acribilló la casa tricentenaria donde tenían su domicilio y una carpintería.”

La Guaira, 16 Dic. El Universal

“...el hecho de que hayan bajado árboles completamente desnudos no fue producto de la tala del hombre, sino del propio alud que arrastró a los árboles y los despedazó hasta dejarlos como si el hombre los hubiera cortado...”

José Rodríguez. Funvisis. Enero 2000

Los deslizamientos, en las vertientes de las cuencas montañosas y la erosión lateral y vertical por las aguas de los ríos arrastraron grandes cantidades de vegetación en su salida al mar. Las zonas bajas y medias aportaron arbustos y vegetación corta, mientras que las partes medio-altas

de la montaña proporcionan árboles grandes (Salcedo, D, 2000; Singer, 2000).

La vegetación de espinar y de la selva nublada, correspondientes a dos fajas bioclimáticas de la montaña avileña, son vulnerables a los movimientos de masa (deslizamientos, flujos de detritos). La selva nublada existe por las condiciones climáticas debidas a la altura, que permiten humedad durante todo el año (presencia de niebla) (Amend, 1991; Steyermark y Huber, 1978; Zambrano, 1970); los árboles de esta faja fueron incorporados a los caudales de los ríos, rodando fácilmente por las fuertes pendientes del terreno y de los cauces.

El arrastre de vegetación dejó vastas superficies descubiertas, que resaltan por la diferencias de color con la vegetación que resistió a los deslaves, y que constituyen los llamados “rasguños del Ávila”.

Los troncos de los árboles combinados con las rocas grandes actuaron como arietes causando destrucción de viviendas, carreteras y puentes; también formaron represas naturales causantes de olas gigantes, o zonas de abrigo que protegieron a ciertos sectores poblados.

¿De donde venían esos ruidos infernales?

“...oí que sobre el ruido de la lluvia que se estrellaba contra el piso, se acercaba el sonido de rocas que chocaban.

Con fuerza venía un torrente, cargado de piedras, por todo el ancho de la avenida Isabel La Católica.”

Monseñor Javier Porras, Vicario de Macuto.

“...el ruido era provocado por las grandes piedras, árboles, bloques, automóviles y otros elementos arrastrados en un poderoso caudal.”

José Rodríguez, Funvisis. 26 Dic.

La carga sólida de un río, o sea los materiales movidos por sus aguas, puede ser transportada en contacto con el fondo del cauce o suspendida en la masa de agua; en condiciones especiales como en los flujos de detritos rocas de tamaño considerable pueden ser llevadas en flotación.

En situaciones como las reportadas en el Litoral Central, en los días 14, 15 y 16 de diciembre de 1999, los ríos transportaron volúmenes importantes de sedimentos de todos los tamaños, bien en su cauce o fuera de él en los períodos de desbordamiento, incorporando además árboles, automóviles, artefactos y restos de viviendas (Govea, 2000). Toda esta carga, de tipo natural y antrópica, al chocar unos con otros, con el cauce, con el pavimento de las calles u obstáculos de otro tipo, causaron esos ruidos que recuerdan con miedo muchos testigos.

Los niveles de ruido deben haber sido superiores durante las crecidas mayores de los ríos y las olas gigantescas asociadas; el incremento de caudal en estos momentos permitió arrastrar más carga creando más ruido. Es de recordar un dicho popular que dice: "cuando el ruido suena, piedras trae."

¿Qué hacer ante tan amarga experiencia?

- No hacer nada.
- No olvidar; desarrollar una memoria colectiva
"...no se debió olvidar que estas cosas han pasado desde hace millones de años, eventos que han ayudado a la configuración de la geografía del Litoral central..."

José Rodríguez, Funvisis

"La gente pregunta, mira, lee. Todo esto es muy importante pero mucho más será que no se olvide.

Herrera, E. Periodista. Marzo 2000

- Ser previsivos: sistemas de medición y alarma, planes de ordenamiento territorial, soluciones técnicas.
-
- “Ha pasado durante los últimos 41 años. Supongo que también antes... lamentablemente, la lluvia no tiene burocracia. No necesita de un sello para caer. No requiere de una comisión para cumplir con su deber.”
Anónimo. El Nacional, Dic. 1999
- Desarrollar una cultura de prevención del desastre. Importancia de la Educación.

“...este evento representa un hito en nuestra historia, pues ahora será necesario el desarrollo de políticas a favor de la prevención de desastres.”

Daniel Salcedo, geólogo. Mayo 2000.

Implicaciones Educativas.

Aparte de las causas naturales, los desastres en nuestros países parecen responder a una serie de factores de índole social y económica, entre los cuales pueden mencionarse:

- Carencia de comportamientos, actitudes y valores en la población acordes con la prevención de riesgos y desastres.
- Falta de conciencia de prevención.
- Ausencia de políticas públicas sobre educación para el riesgo y los desastres.
- Propuestas educativas aisladas del sector universitario: duplicidad de esfuerzos, y escasa cobertura y efectividad.

- Predominancia del paradigma de la atención de desastres en lugar de la gestión de riesgos: atención de las emergencias más que la prevención integral y cambio de actitudes ante los desastres.

La sociedad venezolana ha confrontado los riesgos y desastres fundamentalmente a través de soluciones técnicas (obras de control, vialidad, servicios) y de ordenamiento territorial (regulación de ocupación de la tierra), pero con escasas soluciones sociales como planes educativos. La Educación puede convertirse en un factor eficaz para reducir los efectos adversos de los riesgos y los desastres y mejorar la calidad de vida de las personas.

La UPEL más que ninguna otra universidad debe responder a los retos para el desarrollo de políticas y tecnología educativa que permitan la generación de una “cultura preventiva” en Venezuela.

CONCLUSIONES

- La escasa cultura preventiva de la población acentuó los efectos negativos del desastre.
- Los testimonios indican el desconocimiento de la población de las causas y consecuencias de las amenazas naturales.
- Es urgente desarrollar programas educativos, formales y no formales, donde se aborde el tema, planteando distintos escenarios que contribuyan al desarrollo de una cultura preventiva tendente a mejorar la calidad de vida de los habitantes de Vargas y otras regiones del territorio Venezolano azotadas por distintas amenazas naturales.

REFERENCIAS

- Amend, S (1991). *Parque Nacional El Ávila*. Editores Stephan y Thora Amend. Caracas.
- Audemard, F. (2000). *Aludes torrenciales en los sistemas montañosos de Venezuela: ¿Imprevisibles?* .Memorias x Congreso Venezolano de Geografía. Caracas.
- Cárdenas, A. (2000). *Análisis del fenómeno ocurrido en el litoral venezolano en diciembre de 1999*. Biblio 3W, N° 213, Universidad de Barcelona. España.
- Franceschi, L. (2000) La anarquía que nos llevó a olvidar. Vertientes, *la Revista de HIDROCAPITAL* (3). Año1. Caracas.
- Gol, A (1960). Las causas meteorológicas de las lluvias de extraordinaria magnitud en Venezuela. Ministerio de la Defensa. FAV. Servicio de Meteorología. Maracay.
- Govea, D. (2000). Navegando por el mapa: la región de Caracas. *Onza, Tigre y León*. N° 20. UPEL .Caracas.
- Grases, J. (2000). Efectos de las lluvias caídas en Venezuela en Diciembre de 1999. PNUD. CAF.CDB publicaciones. Caracas.
- Guevara, J. (1983). *Geografía de las regiones Central y Capital*. Caracas: Editorial Ariel-Seix Barral Venezolana.
- Herrera, E. (2000). El reloj de las aguas. Vertientes, *La Revista de HIDROCAPITAL*. (3) Año 1 Caracas.
- Pou, C. (2000). *Signos patrimoniales de la ciudad en situación de riesgo. En Vargas, Patrimonio en emergencia*. Cuadernos del Patrimonio Cultural. Serie Difusión. Instituto del patrimonio cultural, Caracas
- Rodríguez, R. (2000). *Los patrimonios olvidados*. En Vargas: Patrimonio en Emergencia. Cuadernos del Patrimonio Cultural. Serie Difusión. Instituto del patrimonio Cultural Caracas.
- Rohl, E. (1949). Los diluvios en las montañas de la Cordillera de la Costa. *Boletín Acad. Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*. Año xv. Tomo XII, N° 38. Caracas.
- Salcedo, D (2000). *Ingeniería de la reconstrucción*. Foro Sociedad Venezolana de Geólogos: 8 febrero. Caracas.

- Salcedo, A. (2000). Hidrometeorología de una catástrofe. Vertientes, *la revista de HIDROCAPITAL*. N 3.Año 1. Caracas..
- Sesto, F. (2000). *Gente de Vargas. En: Vargas, Patrimonio en Emergencia*. Cuadernos del Patrimonio Cultural. Serie Difusión. Instituto del Patrimonio Cultural, Caracas.
- Singer, A (2000). Evaluación geo-morfológica de los sectores afectados por los aludes torrenciales de diciembre de 1999 en el estado Vargas. Foro Sociedad Venezolana de Geólogos: 8 febrero. Caracas.
- Singer, A. Rojas, C. Y Lugo M. (1983). *"Inventario Nacional de Riesgos Geológicos*. Estado Preliminar. FUNVISIS. Departamento Ciencias de la Tierra. Serie Técnica. 03-83, Caracas.
- Steyermark, S. y Huber, O. (1978). Flora del Ávila. Edición de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y MARNR. Caracas.
- Zambrano, A. (1970). *Estudio fisiográfico regional de la Cuenca del Tuy*. Boletín de Geología, N° 21:3-206.MMH: Dirección de Geología. Caracas.