

UNA INTERESANTE PARTICULARIDAD DEL SISTEMA FLUVIAL DE AMERICA DEL SUR

*Por Gurguén P. Tamrazián**

RESUMEN

Se determinan las correlaciones de los índices cuantitativos de las cuencas fluviales (longitud de los ríos, superficie de las cuencas fluviales, etc.). Estas correlaciones son determinadas en base al cálculo de la altura media del continente y el nivel de la masa compensada de la superficie de la Tierra (índice geofísico propuesto antes por el autor del artículo aquí presentado). La dinámica de las aguas fluviales está ligada muy estrechamente con aquellos índices. El desarrollo del sistema fluvial depende mucho de las particularidades orográficas, litológicas, tectónicas, climáticas y otras de la región. Muchos factores influyen a la formación del sistema fluvial, pero varios de estos tienen su carácter individual. A pesar de que sean diferentes, el resultado común de su acción mutua se expresa en una sola fórmula matemática.

INTRODUCCION

En 1978 fue propuesta e introducida por mí una idea nueva del nivel de la masa compensada de la superficie de la Tierra (NMCT). Este nivel tiene sobre todo significación geofísica. La idea de NMCT puede ser aplicada también a la hidrología, en particular al sistema fluvial.

El nivel medio de la masa compensada de la superficie de la Tierra representa una superficie de referencia que demuestra la configuración real de la corteza terrestre firme, pero se encuentra más alto que esta en cierto valor. Este valor se calcula según el volumen y el espesor de la masa de acuerdo con la densidad de las partes superiores de la corteza terrestre y la masa igual a la de las hidrosfera y atmósfera sobre esta parte del planeta. Es decir el NMCT representa la superficie global de la Tierra que se encuentra más alto que la corteza firme terrestre en un valor que puede ser calculado como si fuera posible "comprimir" las hidrosfera y atmósfera hasta el estado de una materia que tenga la densidad de la corteza terrestre. Es una concepción de referencia. La distancia desde aquella superficie hasta el nivel del océano caracteriza la profundidad NMCT (valor H).

El NMCT sobre los continentes coincide casi exactamente con la superficie del suelo y se encuentra en dependencia con la altura del terreno, a unos 1,1-3,6 metros más alto que este. En los límites de las tierras bajas sobre las cuales la masa atmosférica es máxima (corresponde a la capa del agua de 10 metros) el NMCT está 3,6 m más alto que la superficie terrestre. En los océanos el NMCT está más alto que el fondo a la distancia que corresponde a los 37 p.c. de la profundidad (densidad del agua es igual a $1,035 \text{ g/cm}^3$). En los límites del territorio de glaciación continental el NMCT es más alto que la superficie del continente rocoso (submarino o a flor de agua) a una distancia igual a los 32 p.c. del espesor del hielo continental.

En los océanos la profundidad máxima del NMCT que corresponde a la más profunda fosa del Pacífico (fosa Mariana, 11.022 m.) es igual a los 6.941 m. Sobre la superficie firme del planeta las profundidades máximas de los océanos (11.040 m.) sobrepasan las alturas máximas del suelo (8.848 m.) en más de 2 km. (2.192 m.), al contrario, para el NMCT las alturas máximas (8.849 m.) del suelo casi de 2 km. (1.901 m.) sobrepasan las profundidades máximas (6.948 m.) del océano.

Calculamos detalladamente las posiciones del NMCT (valor H) para todas las regiones de la Tierra, las zonas ecuatoriales del planeta (en las zonas de 10 grados), las semiesferas del Norte y del Sur y para toda la Tierra. Elaboramos el mapa de situación del NMCT del globo terrestre. Todo está en la obra mencionada (8). Se nota que la altura media (posición) del NMCT para toda la Tierra es $H=1,46 \text{ km}$. Se ve en la tabla 1 la comparación de la posición del NMCT con otros niveles de la Tierra.

En el aspecto uniplanetario muchos datos indicados en la tabla 1 participan en la formación del desagüe fluvial y en toda la situación hidrológica de la Tierra (por ejemplo, modificando la base de erosión). No obstante, el papel del NMCT no se consideraba como importante hasta hoy día. Sin embargo, tiene mucha importancia, así como la altura de los continentes, porque esos dos factores crean las condiciones necesarias para la formación del sistema fluvial y estimulan su dinámica.

Se ve más adelante que el cálculo de la posición de la superficie de NMCT permite examinar en otra forma, es decir, de un modo nuevo, las particularidades comunes de la distribución del sistema fluvial y a. mismo tiempo analizar algunos problemas de la historia de la formación del sistema hidrológico teniendo en cuenta la influencia de las oscilaciones del nivel del océano. El nivel del océano representa en si la base de erosión y por eso, modificándose provoca el cambio de la altura media de

los continentes, que, a su turno, estimula la formación de condiciones nuevas para el movimiento de las aguas superficiales y el desarrollo del sistema fluvial. En general, la posición del NMCT influye en la dinámica de las aguas fluviales y de este modo participa en la creación del resultado común del campo newtoniano.

LONGITUD DE LOS RIOS Y LA CORRELACION CON ESTA DE LA SUPERFICIE DE LAS CUENCAS FLUVIALES

Usamos la idea de índice comparativo al coeficiente de seguridad superficial transversal del sistema fluvial. Esta idea representa en si la relación de la superficie de la cuenca (km²) fluvial a la longitud (km.) de los mismos ríos. Entonces:

$$Q = \frac{S}{L}, \quad (1)$$

Donde Q - coeficiente de seguridad superficial transversal del sistema fluvial.

S - superficie de la cuenca (km²)

L - longitud del río (km.)

Sobre la misma superficie de los sistemas fluviales (S) los ríos más largos (de gran longitud) tienen superficie menor para unidad de la longitud de río, la cuenca de captación a través del río es más pequeña y estrecha). Si el indicador Q se amplifica el sistema fluvial se hace más dendritico y obtiene mayor incremento transversal de la superficie para la unidad de la longitud de los ríos.

Entonces, puede preguntarse: ¿Cómo se modifica la relación Q si se modifica la superficie de la cuenca (S)? ¿Se modifica en cualquier modo o hay correlaciones regulares entre aquellos fenómenos? La respuesta nos la dá el análisis del sistema fluvial de América del Sur (dib. 1). Se ve muy claramente que entre la dimensión de la superficie de las cuencas fluviales (S) y la correlación Q de estas cuencas existe una frecuencia selectiva de sus encuentros sobre el diagrama. En el dib. 1 esta frecuencia tiene aspecto de un cuerno de cabra que se amplifica desde su parte estrecha, magni-

tudes pequeñas S y Q hacia arriba-derecha. La frecuencia máxima de sus intersecciones se determina por medio de la fórmula:

$$\lg S = -H \lg Q - h + \frac{Q}{2000}, \quad (2)$$

donde S - superficie de la cuenca del río (mil km²), (en el dib. en logaritmos decimales)

H - nivel medio del NMCT (km)

Q - coeficiente de seguridad superficial transversal del sistema fluvial

h - altura media del continente (km).

Todos los parámetros en la fórmula (2) son limitados y determinados exactamente el momento geológico concreto y fueron escogidos empíricamente. El coeficiente Q es la única cantidad variable en la fórmula (2).

La altura media (h) de la América del Sur en nuestros días es igual a los 580 m, la superficie del NMCT para toda la Tierra ahora está a la profundidad H = 1,46 km (8). Entonces, la fórmula (2) aplicada a la América del Sur tiene la forma siguiente:

$$\lg S = 1,46 \lg Q - 0,58 + \frac{Q}{2000}, \quad (3)$$

En la fig. 1 se ven los resultados de los cálculos realizados según la fórmula (3) para las cuencas fluviales de la América del Sur (curva 1). Como se ve los ríos de la América del Sur se quedan cerca de la curva 1, pero casi siempre a la derecha de esta; es una primera aproximación.

El sistema fluvial de América del Sur como otras regiones de la Tierra, se formó no en el período contemporáneo sino antes y tiene su prehistoria. En aquel entonces las magnitudes H y h eran otras. Ante todo hay que tener en cuenta que la modificación de las condiciones climáticas globales provocaban la modificación del nivel del océano del globo. De este modo, durante las épocas glaciales el nivel del océano bajaba (gracias a la concentración de inmensas cantidades de agua convertidas en hielo y nieve en los escudos glaciales). A pesar de que en el período cuaternario la glaciación se realizaba en las regiones alejadas de América del Sur (América del Norte, Europa, Asia), los resultados de la modificación del nivel del océano influían directamente en el sistema hidrográfico de América del Sur modificando (bajando su base de erosión en un valor igual al descenso del nivel del océano). Entonces, se modificaba la altura media del continente (se amplificaba el valor h), se modificaba también la profundidad media del NMCT (se disminuía correspondientemente al descenso del

nivel del océano). Todo esto dio por resultado que los parámetros H y h en la fórmula (2) aceptaban diferentes valores en distintas épocas geológicas. Es importante tener en cuenta sus valores posibles.

Además de esto, todos los continentes estaban sometidos a la erosión fluvial (el derrubio) y las aguas fluviales llevaban los productos de erosión fluvial hacia los océanos y mares. Ese fenómeno es considerable y poco a poco provoca una erosión fuerte disminuyendo la altura media del continente (h). Es muy importante tener en cuenta aquel factor. Hoy día la América del Sur está caracterizada por los datos siguientes: desagüe fluvial - 18,2 mil km³; desagüe sólido (derrubio de las sustancias suspendidas, depósitos) 2.500 mln ton, desagüe - 550 mln ton. Cada año, de la superficie de la América del Sur se elimina a causa del derrubio una capa de espesor 0,06 m. Solamente en la época cuaternaria (el último período de la historia geológica) todo el territorio de la América del Sur perdió la capa de 100 m de superficie a causa de la erosión fluvial. Entonces, la altura media del continente se hizo más baja en 100 m durante aquella época, si no hubiera una elevación compensada gracias a una isostasia u otras causas geológicas (p.e. los movimientos activos tectónicos -verticales y otros).

Analicemos el desarrollo del sistema fluvial de América de Sur usando la fórmula (2) y las variantes de valores de los parámetros modificados que entran en la fórmula. Examinemos algunos casos interesantes de la modificación de los parámetros H y h.

1. Condiciones naturales contemporáneas: nivel del océano contemporáneo (0 km) y la altura contemporánea de América del Sur (h=0,58 km); la magnitud del NMCT es igual ahora a 1,46 km (8). Los resultados del cálculo de la posición del sistema fluvial obtenidos con la ayuda de la fórmula (2) están indicados en el dib. 1 (curva 1) y han sido mencionados antes.

2. El nivel de los océanos bajaba durante las épocas glaciales. Lo testimonian muchos datos. Hay que decir que en el 1957 yo escribí que durante las glaciaciones del período cuaternario el nivel del océano era más bajo que el contemporáneo y la diferencia era igual a 80-120 m (7, pág. 100). Siendo el nivel del océano del globo de 100 m más bajo que el contemporáneo los parámetros H y h serán los siguientes: H = -1,36 km, h = 0,68 km. Entonces la fórmula (2) será la siguiente:

$$\lg S = 1,36 \lg Q - 0,68 + \frac{Q}{2000}, \quad (4)$$

Los cálculos según la fórmula (4) están representados por la curva 2 en el dib. 1. Se ve que el sistema fluvial de América del Sur está situado entre las curvas 1 y 2, es decir entre las curvas ligadas por un lado con la altura media de la América del Sur y la posición del NMCT en nuestra

época (curva 1) y por otro lado con una de las épocas glaciales (curva 2) cuando el nivel de océano era 100 m más bajo que el contemporáneo. La mayoría de los ríos de la América del Sur están situados entre las curvas 1 y 2 excepto sólo algunos. Los ríos que tienen cuencas muy vastas de 400 mil km² de superficie y más, en el dib. 1 $\lg S > 2,6$) se aproximan a la curva 2, los más grandes que estos (la superficie de la cuenca sobrepasa que 1.000 mil km²) están situados cerca de la curva (curva 2). Puede ser que en la formación del sistema fluvial contemporánea de América del Sur los parámetros H y h de la época glacial tenían mas importancia que los contemporáneos. Entonces, las condiciones naturales que reinaban en las épocas glaciales (el descenso del nivel del océano en 100 m) tenían mucha importancia para la formación de los ríos grandes de América del Sur.

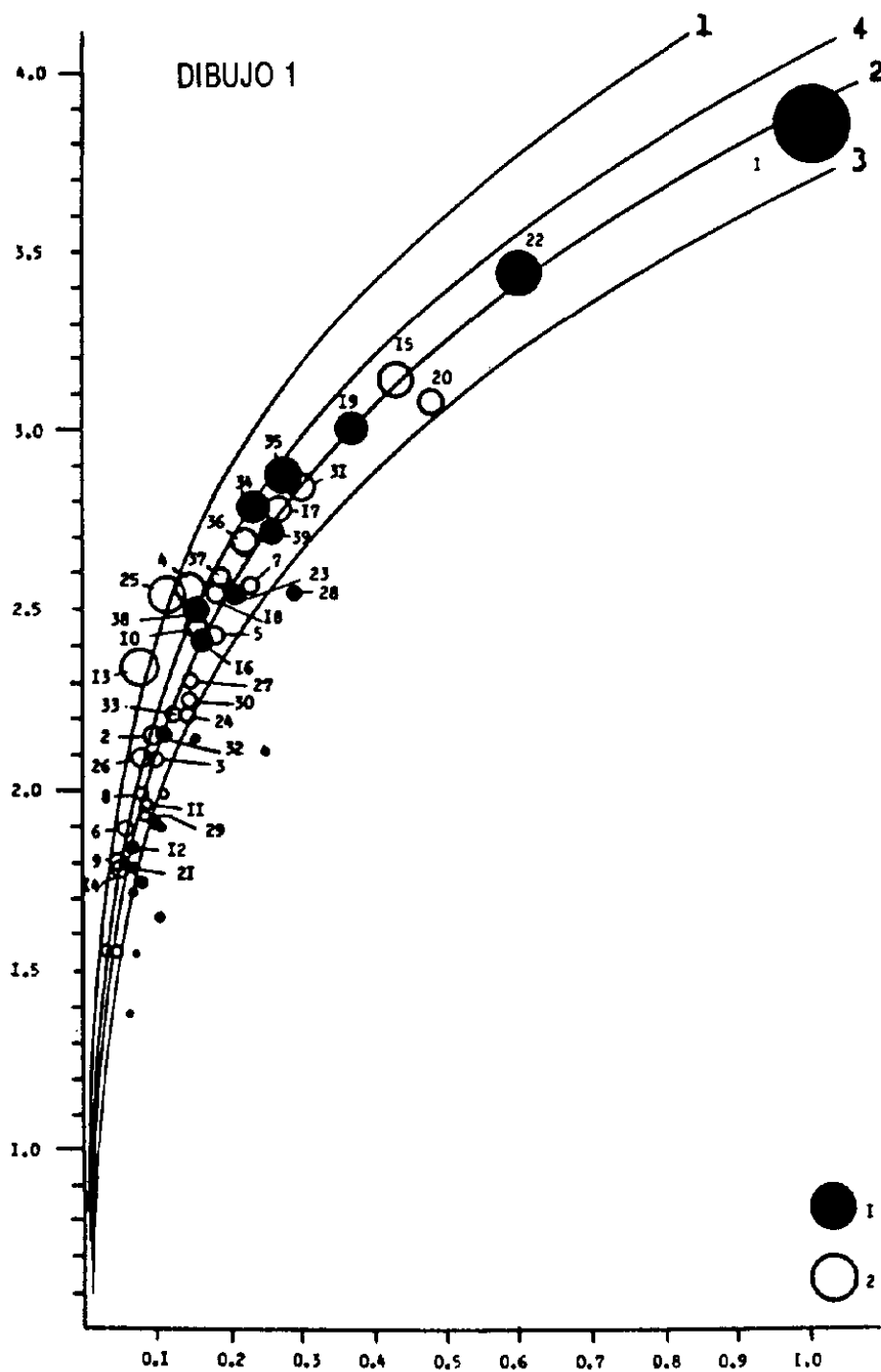
Para los sistemas de los ríos pequeños (la superficie de la cuenca 50-400 mil km²) los parámetros H y h contemporáneos son menos importantes. Para tales ríos son preferidos los valores de los parámetros H y h propios al nivel del océano 100 m más bajo que el contemporáneo aunque este nivel lo consideramos como insuficiente.

3. En una de las épocas glaciales del período cuaternario temprano era más bajo que el contemporáneo en 150 m. Entonces la fórmula (2) es la siguiente:

$$\lg S = 1,31 \lg Q - 0,73 + \frac{Q}{2000}, \quad (5)$$

En el dib. 1 los cálculos según la fórmula (5) están dibujados como la curva 3. Se ve para los ríos grandes de América del Sur la curva 3 es menos importante que la curva 2. Al mismo tiempo para los ríos pequeños (la superficie de las cuencas 50-400 mil km²) son preferidos los valores de los parámetros H y h propios al nivel del océano más bajo en 100-150 m que el contemporáneo. Se puede entonces concluir que el descenso de la base de erosión (cuando se baja el nivel del océano) tenía significación importante para la formación del sistema fluvial de los ríos pequeños. Durante el proceso de formación de los ríos grandes de América del Sur las oscilaciones del nivel del océano y los parámetros H y h ligados con este y la base de erosión (oscilaciones de la altura media del suelo y el NMCT) tenían menor significación y en la prolongada historia del desarrollo geológico en la que las épocas glaciales son solamente episodios.

4. La glaciación más reciente y grande tuvo lugar hace cerca de 18.000 años. En aquel entonces el nivel del océano era en extremo más bajo que el contemporáneo, era 100-130 m (2,5). Las investigaciones de Oldale, O'Hara (6), Blackwelder y otros (1) que tenían en cuenta el grado de la



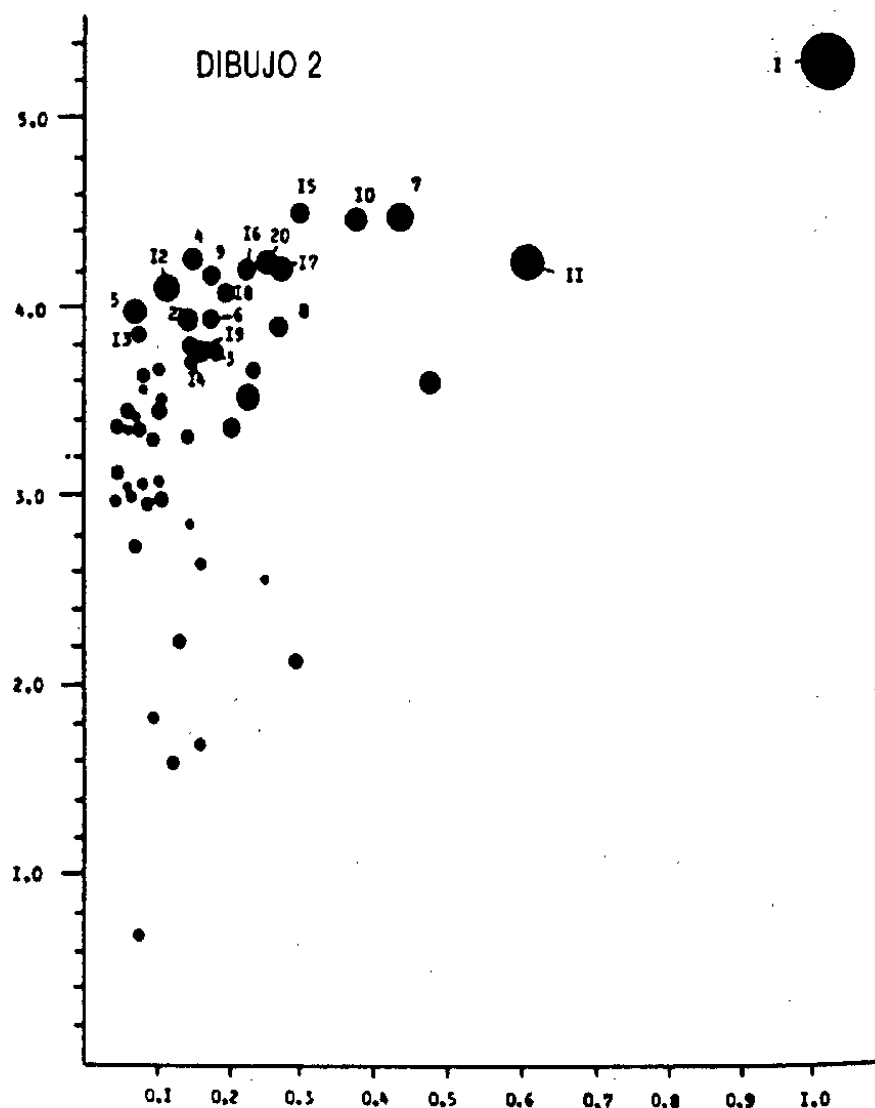
modificación glacioenstática después de la elevación isostática compensada en las regiones donde se desarrollaba la glaciación, demuestran que en el período de la última glaciación (hace 18.000 años) el nivel del océano era más bajo que el contemporáneo solamente en 60 m. Entonces la fórmula (2) es la siguiente:

$$\lg S = 1,40 \lg Q - 0,64 + \frac{Q}{2000}, \quad (6)$$

Los resultados de los cálculos según la fórmula (6) están representados como la curva 4 en el dib. 1. Sin analizarlo detalladamente se puede notar que las curvas 2 y 4 corresponden muy bien al sistema fluvial contemporáneo de América del Sur. En general la fórmula (2) corresponde mejor a las condiciones naturales caracterizadas por el nivel bajo del océano (entre 60-100 m).

La fórmula (2) caracteriza bastante bien los sistemas fluviales de América del Sur. En la tabla 2 se ve los datos concretos de algunos ríos de América del Sur. Nuestra fórmula caracteriza también los sistemas fluviales de otros continentes.

Se ve en el dib. 2 la disposición del gasto de los ríos de la América del Sur en base de la correlación Q (relación de la superficie de las cuencas fluviales a la longitud de los ríos). Se ve en el dibujo una zona no muy grande donde está la mayor concentración de las magnitudes del gasto de aguas fluviales, que tiene magnitudes pequeñas Q para la mayoría de los ríos. Esta concentración sigue creciendo, a medida que crezca Q , para los ríos más grandes.



Todos los datos analizados demuestran que los ríos de América del Sur, a pesar de una serie de factores que influyen a su formación y desarrollo, descubren correlaciones comunes profundas que en el diagrama indican partes limitadas muy exactamente y de superficie insignificante. El sistema hidrográfico (incluso el sistema fluvial) de América del Sur está regularizado por procesos comunes en el desarrollo de la Tierra. Ahora es posible sólo dibujar sus siluetas aunque hace tiempo fuesen conocidas las diferentes particularidades hidrológicas del continente.

Examinemos la fórmula (7) en la que los indicadores hidrográficos (cuencas y sistemas fluviales) están ligados con los parámetros conocidos de la Tierra.

$$\lg S = \frac{g \cdot e \cdot II}{R} \lg Q - (h_1 - h_2) + \frac{Q}{R} \quad (7)$$

- donde S - superficie de la cuenca del río (mil km², en logaritmos)
g - aceleración de la fuerza de la gravedad (sm/seg²)
R - radio de la Tierra (km)
h₁ - altura media de todas las regiones de sistemas fluviales de la Tierra sobre el nivel medio de litosfera (km)
Q - coeficiente de seguridad superficial transversal del sistema fluvial (km² a 1 km de la longitud del río).
e, II - constantes matemáticas.

Con esta fórmula está ligada estrechamente la fórmula (2) que puede ser usada en la obra dedicada especialmente a la América del Sur. Para dar la información necesaria se muestra en el dib. 3 la distribución de los sistemas fluviales de toda la Tierra (y su capacidad fluvial). La posición de los sistemas en el dibujo está calculada según la fórmula (7). En la fórmula los parámetros g, R, h₁, h₂ son constantes para el estado contemporáneo de la Tierra; además de estos en la fórmula (7) hay constantes matemáticas (e, II). Solamente una variable (coeficiente Q) entra en la fórmula (7) en la que están ligados diferentes períodos y características de la Tierra. La posición de los sistemas fluviales de América del Sur calculada según la fórmula (7) está representada en el dib. 3. Los datos sobre América del Sur ocupan en este dibujo la parte central disponiéndose directamente a lo largo de la línea A calculada como una medida para la Tierra en general.

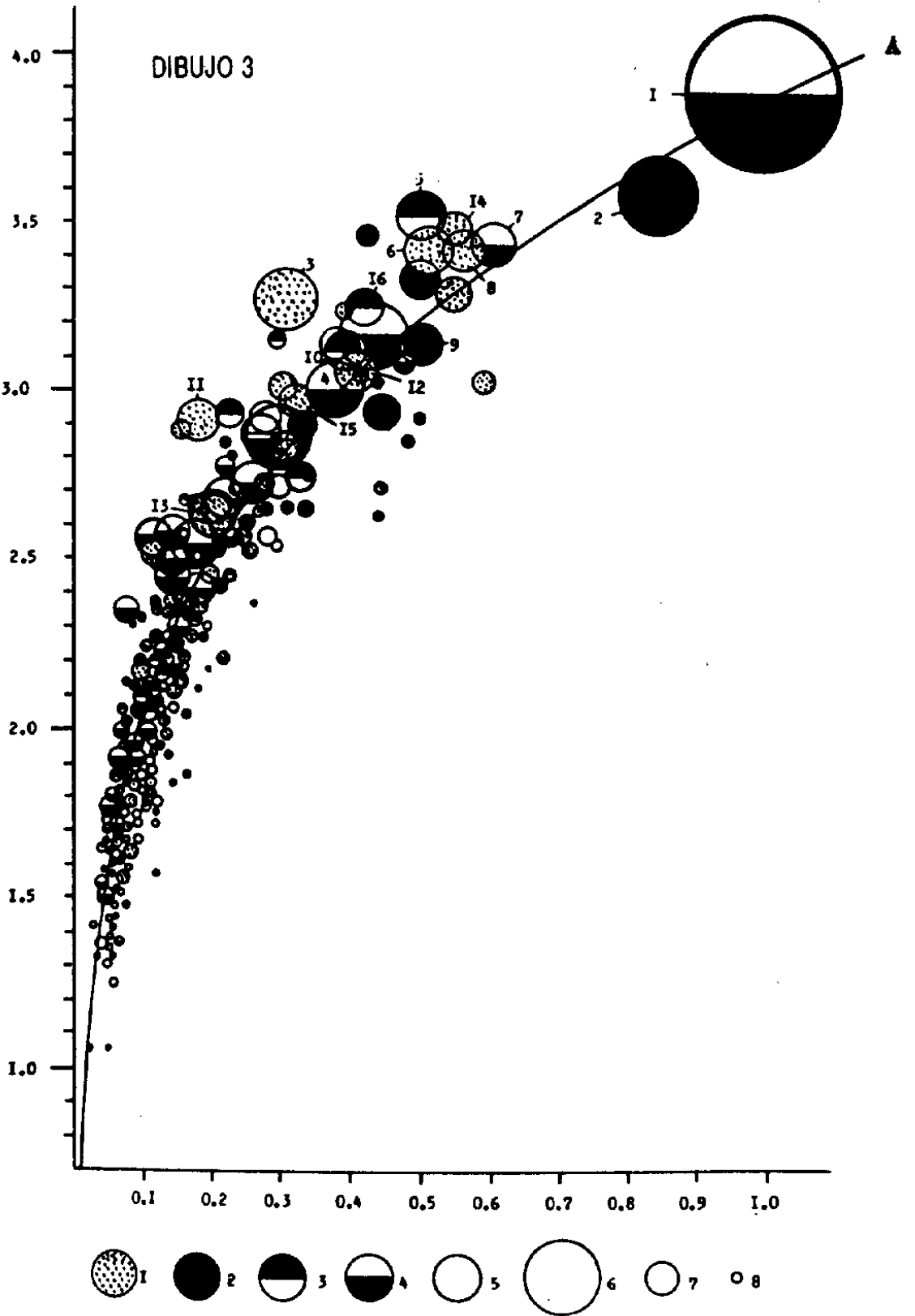


Tabla 1.
Niveles y superficies específicos de la Tierra

Niveles y Superficies	Altura (profundidad) km
Altura máxima del suelo	+ 8,85
Altura media de todos los continentes	+ 0,86
Altura media de América del Sur	+ 0,58
Altura media de la superficie física de la Tierra	+ 0,25
Nivel del universo océano	0
Nivel medio del NMCT para toda la Tierra	- 1,46
Nivel medio de la superficie de litosfera	- 2,45
Profundidad media del océano	- 3,75
Profundidad máxima del océano	- 11,04

Los ríos más importantes de América del Sur y sus características (los ríos de longitud mayor que 1.000 km.).

NN	Ríos	Superficie de la cuenca mil km ² S	Longitud del río km L	Relación $Q_1 = \frac{S}{L}$	Gasto m ³ /sec	lgS
1	2	3	4	5	6	7
1	Amazonas	7180	7.000	1,02	220.000	3,856
2	Apure	147	1.580	0,09	2.000	2,170
3	Apurimas	125	1.250	0,10	2.900	2,097
4	Araguaia	370	2.620	0,14	8.500	2,568
5	Beni	266	1.500	0,18	6.200	2,425
6	Cauca	80	1.350	0,06	3.000	1,903
7	Guapore	361	1.550	0,23	4.700	2,557
8	Huallaga	95	1.200	0,08	3.500	1,978
9	Iguacu	62	1.320	0,05	1.360	1,792
10	Japure	282	1.930	0,15	18.000	2,450
11	Javari	91	1.056	0,09	4.260	1,959
12	Jequitinhonha	73	1.030	0,07	350	1,863
13	Jurua	224	3.280	0,07	9.000	2,350
14	Jutai	60	1.200	0,05	2.400	1,778

1	2	3	4	5	6	7
15	Madeira	1.391	3.200	0,43	30.500	3,143
16	Magdalena	260	1.540	0,17	9.000	2,415
17	Mamore	620	2.300	0,27	8.100	2,792
18	Maranon	350	2.000	0,17	15.600	2,544
19	Orinoco	1.000	2.730	0,37	29.000	3,000
20	Paraguay	1.200	2.500	0,48	4.000	3,079
21	Paraiba	60	1.060	0,06	1.000	1,778
22	Parana	2.663	4.380	0,61	17.500	3,425
23	Parnaiba	350	1.700	0,21	2.400	2,544
24	Pilcomayo	160	1.200	0,13	170	2,204
25	Purus	365	3.200	0,11	12.600	2,562
26	Putumayo	123	1.580	0,08	7.200	2,090
27	Río-Branco	195	1.300	0,15	5.400	2,290
28	Río-Colorado	350	1.200	0,29	140	2,644
29	Doce	85	1.000	0,08	900	1,928
30	Río Grande	170	1.230	0,14	2.000	2,230
31	Río Negro (Braz.)	691	2.300	0,30	30.000	2,840
32	Río Negro (Arg.)	146	1.300	0,11	950	2,164
33	Río Salado	160	1.300	0,12	40	2,204
34	San Francisco	600	2.800	0,22	3.300	2,778
35	Tocantins	770	2.850	0,27	16.300	2,886
36	Tapajos	487	2.200	0,22	15.500	2,687
37	Ucayali	375	1.950	0,19	12.600	2,574
38	Uruguay	307	2.200	0,14	5.500	2,487
39	Xingu	513	1.980	0,26	16.000	2,710

Explicaciones para los dibujos incluidos en la obra de G.P. Tamrazián "Sobre una interesante particularidad del sistema fluvial de la América del Sur".

Dib. 1 "Correlaciones entre algunos indicadores del sistema fluvial de América del Sur"

Horizontal: relación de la superficie de las cuencas de los ríos (km²) a la longitud de los ríos (km).

Vertical: Superficie de las cuencas fluviales (mil. km², en los logaritmos decimales).

Líneas curvas - posiciones calculadas de la cuenca del río en el diagrama según la fórmula (2) y sus variedades en diferentes condiciones natu-

rales contemporáneas (nivel contemporáneo del Océano del Universo, altura media contemporánea de la América del Sur - 580 m, magnitud contemporánea del NMCT - 1,46 km); 2 - nivel del Océano total es más bajo en 100 m. que el contemporáneo la altura media del suelo en relación a este nivel es 680 m); 3 - nivel del Océano total es más bajo en 150 m que el contemporáneo (altura media del suelo en relación a este nivel es 730 m); 4 - Nivel más bajo del Océano (-60 m) durante la última época glacial (hace 18.000 años). Ríos: 1 - principales (desembocan al océano directamente), 2 - afluentes de los otros ríos. Los diámetros de los círculos corresponden a la longitud de los ríos. Los ríos cuya longitud sobrepasa 1.000 km. 1 - Amazonas, 2 - Apure, 3 - Apurimas, 4 - Araguaya, 5 - Beni, 6 - Cauca, 7 - Guapore, 8 - Huallaga, 9 - Iguasi, 10 - Japure, 11 - Javari, 12 - Sequitinhonha, 13 - Jurua, 14 - Jutai, 15 - Madeira, 16 - Magdalena, 17 - Mamore, 18 - Marañon, 19 - Orinoco, 20 - Paraguay, 21 - Paraibo, 22 - Parana, 23 - Paraibo, 24 - Pilcomayo, 25 - Purus, 26 - Putumayo, 27 - Río Branco, 28 - Río Colorado, 29 - Río Doce, 30 - Río Grande, 31 - Río Negro (Brasil), 32 - Río Negro (Argentina), 33 - Río Salado, 34 - San Francisco, 35 - Tocantís, 36 - Tapajos, 37 - Ucayali, 38 - Uruguay, 39 - Xingu.

Dib. 2. Gasto del agua en los ríos y la relación de la superficie de las cuencas fluviales a la longitud de los ríos (América del Sur).

Según el eje X - relación de la superficie de la cuenca del río (km²) a la longitud del río (km).

Según el eje Y - gasto de las aguas del río (m³/seg en logaritmos). Diámetro de los círculos corresponde a la longitud de los ríos. Ríos (el gasto de agua sobrepasa 5.000 m³/seg): 1 - Amazonas, 2 - Araguaya, 3 - Beni, 4 - Japure, 5 - Jurua, 6 - Magdalena, 7 - Madeira, 9 - Mamore, 10 - Marañon, 11 - Orinoco, 12 - Paragua, 13 - Purus, 14 - Purumayo, 15 - Río Branco, 16 - Río Negro (Brasil), 17 - Tapajos, 18 - Tocantís, 19 - Ucayali, 20 - Uruguay, 21 - Xingu.

Dib. 3. Correlaciones entre algunos indicadores de los principales sistemas fluviales de la Tierra.

Según el eje X - seguridad superficial transversal de los sistemas fluviales - coeficiente Q (relación de la superficie de las cuencas fluviales, km², a la longitud de ríos, km).

Según el eje Y - superficie de las cuencas fluviales, mil km², en logaritmos decimales. Continentes (ríos de superficie de la cuenca mayor que 300.000 km²): 1 - Asia, 2 - Africa, 3 - América del Norte, 4 - América del Sur, 5 - Australia, Europa, Oceanía. Escogimos de los ríos de superficie de la cuenca mayor que 300.000 km² los que tienen gasto de agua más del 400 m³/seg. La superficie de los círculos es proporcional al gasto de las aguas fluviales (m³/seg.) ejemplos de escalas: 6-50.000, 7-10.000, 8-1.000 m³/seg. La línea curva es calculada según la fórmula (7) y es

común para toda la Tierra. Los ríos de gasto máximo del agua (más de 10.000 m³/seg.): 1 - Amazonas (220.000 m³/seg), 2 - Congo (46.000), 3 - Yantzi (34.000), 4 - Orinoco (23.000), 5 - Missisipi (19.000), 6 - Yenisey (17.800), 7 - Paragua (17.500), 8 - Lena (17.000), 9 - Zambesi (16.000), 10 - Río Santo Laurencio (14.000), 11 - Mekong (13.000), 12 - Ganges (13.000), 13 - Iravadi (14.000), 14 - Obi (12.700), 15 - Brahma-puthra (12.000), 16 - Mackensi (11.000). Además, los 8 afluentes del Amazonas (Madeira, Río Negro, Japure, Xingu, Tapajos, Ucayali Purus, Marañon) y Tocantis en la América del Sur y el Kasai (afluente del Congo) en Africa tienen gasto de agua también más de 10.000 m³/seg, (hasta 30.000 m³/seg tienen Madeira y Río Negro).

LITERATURA

1. Blackwelder B.M., Pilkey O.H., Howard J.B. Late Wisconsinan Sea Levels on the Southeast U.S. Atlantic Shelf Based on In-Place Shoreline Indicators. *Science*, 1979, 204, 612-610.

2. Carry J.R. Late Quaternary History, Continental Shelves of the United States. In: *The Quaternary of the United States*. 1965, Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1965, 723-735.

3. Diccionario geográfico enciclopédico. Moscú, Sovietskaya Enciclopedia, 1983. 528 p.

4. Kennett J.P. Marine geology. Printic-Hall., Inc., Englewood Cliffs, New York, 1982.

5. Milliman J.D., Emery K.O. Sea Levels during the Past 35.000 Years. *Science*, 1968, 162, 1121-1123.

6. Odale R.N., O'hara. New Radiocarbon Dates from the Inner Continental Shelf off Southeastern Massachusetts and a Local Sea-Level-Rise Curve for the Past 12.000 yr. *Geology*, 1980, 8, 102-106.

7. Tamrazián G.P. Hipótesis geotectónica. *Izvestiya de la Academia de Ciencias de la URSS de Azerbaidzhán*, 1957, N 12, 85-115.

8. Tamrazián G.P. Nivel de la masa compensada de la superficie terrestre y las particularidades de su distribución. *Izvestia de las Escuelas Superiores. Serie "Geología y exploración"*, Moscú, 1978, N 9, 19-29.

9. Tamrazián G.P. Variación cíclica geológica como el reflejo del desarrollo espacial de la Tierra. Colección: Problemas teoreticos y metodológicos de la variación cíclica sedimentada y la capacidad de petróleo y gas. URSS, Novosibirsk, Nauka, 1988, 19-30.

10. The Encyclopedia Americana. Internacional Edition, U.S.A., New York, 1974.