ALGUNOS INDICES NUMERICOS PARA LA CLASIFICACION Y ESTUDIO DE LOS RIOS

POR EL GEOLOGO LUIS BLASQUEZ L., M. S. G. M. (1)

INTRODUCCION

Para el hidrólogo es de la mayor importancia el estudio de los ríos, arroyos y en general de los cursos de agua. En nuestra práctica hemos venido sintiendo una necesidad cada vez más imperiosa de encontrar medidas de comparación entre los ríos, que permitan darse cuenta de su importancia, su estado evolutivo y su acomodamiento o ajuste, de la manera más precisa posible.

Con el presente ensayo no pretendo haber logrado el objetivo antes enunciado, y sólo propongo algunos datos auxiliares para el estudio de los ríos que permiten, a mi parecer, iniciarse en la materia, por el campo de los valores, que poco a poco irá extendiéndose en los estudios geológicos, despojándose de la vaguedad e imprecisión de que adolecen en muchos respectos. Durante el desarrollo de mi trabajo he cambiado constantemente los términos y valores adoptados, prueba indudable de que no he logrado alcanzar la madurez deseada.

ESTUDIO DEL PERFIL DE UN RIO

He considerado que el perfil de un río, por su forma, por su pendiente, y por sus irregularidades, ofrece aspectos carac-

(1).—En vista del retraso de nuestro Boletín, y por ser de interés damos a la publicación este trabajo que fué presentado por su autor el 4 de octubre de 1939.

terísticos que pueden ser aprovechados para hacer comparaciones. Ahora bien, los elementos generales del perfil de un río consisten en su longitud o desarrollo y la altura inicial, de tal manera que se puede construir un triángulo rectángulo cuya hipotenusa sea igual al desarrollo del río y cuya altura sea igual al desnivel entre el origen del mismo y su nivel de base, sea este el del mar o uno local. La superficie de la sección verdadera se aproxima tanto más a la triangular, cuanto mayor es el desarrollo del río y menor el desnivel, es decir, mientras menor es el cociente que resulta de dividir el desnivel entre el desarrollo de un río. En general cuando este cociente es superior a 0.005, la diferencia de superficies de la sección real y la triangular es muy de tomarse en consideración. El río Mississippi da un cociente de 0.0003, el Amazonas de 0.0007 y nuestro Lerma de 0.0027, de manera que la diferencia de superficie entre las secciones indicadas es de poca consideración. Si atendiéramos solamente a la sección triangular como representativa del perfil de un río, de una manera general y sin perjuicio de dar su justa importancia a la forma real del perfil, su superficie nos daría un valor fácilmente comparable con el de otros ríos.

Suspendamos momentáneamente estas consideraciones y entremos en otras que nos darán un resultado semejante. Un curso que nace cerca del mar desarrolla un trabajo erosivo de poca importancia, por el corto recorrido que hace, que significa poca oportunidad de acarreo de materiales, de manera que si en la playa misma se encontrara un acantilado de gran altura, el agua de las lluvias escurriría simplemente por él, desarrollando un escaso trabajo de erosión; pero si un punto a la misma altura se encuentra a cierta distancia de la costa, el agua que descende de él puede desarrollar mayor trabajo cuando esté más lejano, porque el terreno recorrido será más largo y el valor potencial de una altura de caída se aprovecha mejor, pudiéndose decir que se ha aprovechado ya íntegramente, cuando del punto de altura, al mar, se traza la línea de mínima pendiente o sea el perfil de equilibrio. En consecuencia, puede expresarse ese valor potencial, por el valor obtenido multiplicando el desarrollo de un río por la altura máxima de caída

lo que es lo mismo por el desnivel entre su nacimiento y desembocadura. Ahora bien, antes dijimos que la superficie triangular de una sección considerada tomando como base la longitud de un río y como altura el desnivel entre sus extremos, puede tomarse como medida de comparación entre los ríos, y por el nuevo camino hemos encontrado un valor relacionado con el primero, pues es exactamente el doble, de manera que para los fines de comparación, nada se pierde con adoptar valores sencillos, dobles, triples, etc., con tal que existan entre ellos las mismas relaciones, motivo por el cual prefiero el que puede determinarse con menos operaciones aritméticas.

INDICE ESPECIFICO.—Con este nombre denomino el valor obtenido multiplicando el desarrollo del curso expresado en centenas de kilómetros por el desnivel expresado en kilómetros. Por ejemplo para el río Lerma se obtiene $9.5 \times 2.574 = 24.45$, pues tiene 950 kilómetros de desarrollo, y 2574 mts. de altitud en su nacimiento. Es decir, $I. = LH$ donde $I. =$ Índice específico, $L =$ desarrollo en centenas de kilómetros y $H =$ desnivel. La razón de adoptar como unidad de longitud las centenas de kilómetros es que en una carta geográfica cualquiera, puede representarse un curso de esa longitud, mientras que es difícil hacerlo con cursos de 10 o 20 kilómetros, de manera que no pudiéndose representar de 10 kms. se pasa a la longitud de 100 kms. Por otra parte, es una simple convención que bien pudiera fijar una valor enteramente arbitrario, con tal que se adopte como común medida, existiendo a mayor abundamiento la idea general de que un río es una corriente caudalosa e importante, resultando de la reunión de las aguas de muchos tributarios y eso ocurre solamente en cursos largos que solo excepcionalmente pueden tener longitudes de menos de 100 kilómetros.

En un mismo curso se puede calcular el índice específico de diversos tramos, para conocer la importancia relativa del curso en la montaña, en la zona intermedia y en la planicie, así como en las partes del perfil que señalan algún accidente particular, irregularidad o anomalía. En general puede distinguirse en un curso un tramo de montaña y otro de planicie, por más que pueden existir varias de estas series si se encuen-

tran niveles de base intermedios, en cuyo caso se indicará la relación entre los índices específicos de los tramos de montaña y planicie correspondientes a cada nivel de base. Para el cálculo de los índices específicos de los tramos se toma en cuenta el desnivel existente entre los puntos considerados en los cursos, estén estos fijados por simple cambio de pendiente o por niveles de base intermedios. Cuando se trata de calcular el índice específico de un afluente, se toma como base el punto de confluencia.

En el río Lerma existe el nivel de base intermedio fijado por la laguna de Chapala. El primer tramo de montaña está comprendido entre el borde meridional de la cuenca, cerca de San Miguel, y Almoloya del Río, con índice específico de 0.025 y el primer tramo de planicie, entre Almoloya del Río y Chapala con índice específico de 5.07 y una relación de 202, que representa las veces que es mayor el índice del tramo de planicie.

Para dar una idea de los valores que alcanzan los índices específicos, consignaré que el más alto es de 261, para el río Yan-tse-Kiang y que con excepción de los ríos Amazonas, índice 239, Hoang-Ho, 177; Mississippi 156, Indus 150, Ganges 125 y Amur 110, todos los ríos restantes tienen índices menores de 100.

INDICE EROSIVO.—Al estudiar un río, puede conocerse su valor erosivo, comparando su índice específico con el que le correspondería si hubiera alcanzado su perfil de equilibrio, la relación entre ambos índices nos dará el valor erosivo. Para determinar el desnivel correspondiente al perfil de equilibrio, debe tomarse la pendiente mínima de los cursos, o lo que es lo mismo la pendiente media de numerosos perfiles de equilibrio conocidos. Esta pendiente me resulta de 1 en 10,000. Supongamos un río como el Lerma cuyo índice específico es de 24.45. El desnivel que existiría entre sus extremos si no desarrollara erosión vertical sería de 95 mts. y su índice específico de $9.50 \times 0.0095 = 0.9025$. Su índice erosivo es entonces de $\frac{24.45}{0.9025} = 27.10$. Este mismo valor puede obtenerse directamente encontrando la pendiente por kilómetros y multiplicándola por

10. En el caso anterior tendremos $\frac{2574}{950} = 2.72 \times 10 = 27.10$. De manera que como para los valores comparativos, es lo mismo atender a una cantidad que a un múltiplo fijo de ella, adopto como representativa del índice de erosión de un río, a la pendiente del mismo en metros por kilómetros.

Tomando para el índice erosivo el símbolo I_2 , tendríamos $I_2 = \frac{LH}{L'H'} = \frac{H}{H'}$ donde H' es el desnivel correspondiente al perfil de equilibrio. Finalmente tenemos: $I_2 = \frac{H}{L}$ donde H está expresado en metros y L en kilómetros. Por supuesto que el valor dado por esta fórmula, no es submúltiplo del primero si la pendiente media del perfil de equilibrio difiere de los décimos, centésimos, etc., de la unidad. En todo caso esta última fórmula dará el índice erosivo.

En un ciclo de erosión el río joven tiene mayor pendiente que el maduro y éste mayor que el senil. Estudiando las pendientes de los ríos de las distintas edades enunciadas, llamo curso senil al que tiene índice erosivo menor que o igual a 0.3, maduro al comprendido entre los valores 0.3 y 1.5, joven entre 1.5 y 10, en la infancia entre 10 y 50, de montaña entre 50 y 300 y primordial con índices superiores a 300. El índice erosivo máximo de un río es de 50. Más adelante haremos algunas consideraciones sobre la edad de un río determinada en un primer ciclo de erosión, en un segundo ciclo, etc., por medio del índice erosivo.

Para estudiar con mayor detalle un curso y acercarse a la estimación verdadera de su perfil, es necesario señalar sus tramos de diversa pendiente o lo que es lo mismo, de índice erosivo. El río Lerma, por ejemplo, tiene desde Almoloya del Río hasta Salamanca un índice erosivo de 2.96; entre Salamanca y la Laguna de Chapala de 1.05; y desde este último lugar hasta su desembocadura en el mar, de 3.24. La relación del primer tramo de montaña con el correspondiente de planicie, atendiendo a sus índices erosivos, resulta de 9.4 a favor del tramo de montaña, lo que es muy explicable, pues el río en el tramo indicado deberá clasificarse como en la infancia, según los valores de erosión que he propuesto, mientras que el tramo de

planicie aparece como joven muy cercano a maduro, como efectivamente toma este último carácter, según los índices de erosión que antes consignamos, en el tramo entre Salamanca y Chalapala.

ESTUDIO DEL TRAZO DE UN RÍO

INDICE DE RECORRIDO.—He considerado como significativa en la historia de un río, a la relación que existe entre la línea recta que une sus extremos y el desarrollo del curso, en consecuencia he llamado “índice de recorrido” al cociente que resulta de dividir las longitudes de la recta y dicho desarrollo. Así obtenemos $I_3 = \frac{L}{r}$ donde I_3 es el índice de recorrido, L = desarrollo en Km. y r longitud de la recta que une los extremos del río. El índice más alto encontrado corresponde a los ríos Níger y Mackezie y es de 3.54, que es un valor superior al de la circunferencia respecto al diámetro, lo que quiere decir que la línea recta tomada como diámetro sustenta una línea curva o quebrada de más longitud que la circunferencia. El índice menor es de 1.14 siendo el valor común de 1.60 casi igual a la relación de la semi-circunferencia al diámetro. La determinación del índice de recorrido de un río es también muy interesante tratándose de los diversos tramos que pueden distinguirse en su curso: como el tramo de montaña, cuando hace un descenso relativamente corto y cuando atraviesa una serraña: el tramo intermedio, cuando se interpone un obstáculo o varios que lo obligan a cambiar de dirección de una manera más o menos brusca; y el tramo de planicie, cuando el río es divagante, ha rectificado su curso, o se aparta poco de la línea recta. El índice de recorrido es muy significativo en un río consecuente que ha captado un curso importante, en un curso antecedente que recibe la contribución de una zona elevada por diastrofismo, en un curso que desarrolla meandros pronunciados y en general en todo curso alejado de su normal por una y otra causa. Mientras mayores o más importantes accidentes geológicos intervienen para fijar el recorrido de un río, mayor es su índice correspondiente.

Para informar además sobre la dirección de los cursos es interesante dar el rumbo de la recta que une sus extremos, así

como el de las rectas correspondientes a los tramos intermedios que se consideraren, con sus respectivas longitudes e índices de recorrido.

INDICES DE AJUSTE.—El índice de ajuste estratigráfico es igual a la tangente trigonométrica del ángulo formado entre la línea que une los extremos de un río y el rumbo medio de los estratos de la formación o formaciones sedimentarias cortadas por el mismo. Es decir $I_4 = \text{tg } a$, siendo I_4 el índice de Ajuste, y a el ángulo indicado. El índice original de ajuste es igual al seno del ángulo formado entre la línea que une los extremos de un río y la línea trazada entre los extremos del río consecuente original. La determinación de los índices de ajuste puede hacerse también para los distintos tramos de un curso, y será de utilidad en el estudio de los ríos superimpuestos, transversales, así como en los localizados en rocas plegadas en general.

Cuando un curso está de acuerdo con el rumbo de las capas de una formación sedimentaria, la tangente será igual a 0 lo que indicará que no hay divergencia. Cuando el ángulo formado entre las dos líneas mencionadas sea por ejemplo de 45° , la tangente igual a 1.0 indicará un acomodo por igual entre el rumbo de las capas y rumbos normales a éste; cuando el ángulo sea de 60° , la tangente 1.73, indicará que en el rumbo del río no interviene prácticamente el de los estratos y cuando el ángulo sea de 90° la tangente igual al infinito indicará que no hay influencia alguna de los estratos en la localización del curso del río.

Tratándose del índice original de ajuste, puede considerarse que excepcionalmente podrán formarse ángulos de más de 40° , entre la línea correspondiente al curso inicial y la correspondiente a los extremos del río en su etapa actual. Para ángulos de 10° , la relación será de 0.17, de 20° será de 0.34, de 30° alcanzará 0.5 y de 40° dará 0.64 que hemos reputado como el máximo.

ESTUDIO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA

INDICE DE DRENAJE.—Para conocer la importancia de un río hay que atender a la extensión superficial de su cuenca

receptora, en relación con el desarrollo del curso. Para fijar dicha relación, llamo "índice de drenaje" al cociente que resulta de dividir el área de la cuenca en kilómetros cuadrados, entre el desarrollo, en kilómetros del curso obteniendo la fórmula $I_d = \frac{A}{L}$. El índice más alto corresponde al río Amazonas, que da 1260. Los índices más bajos, tratándose de ríos, son de 25. Los valores más comunes están entre 100 y 500, sólo unos cuantos ríos los superan como el Amazonas con 1260; el río de la Plata, con 1121, el Ob con 827, el Congo con 808, y el Yenisei con 523.

Hemos observado que para determinada provincia fisiográfica, los índices de drenaje son característicos; pues casi todos los de una misma provincia tienen valores semejantes.

Las cuencas hidrográficas de afluentes transversales al colector principal, o lo que es lo mismo, las redes ortogonales, son las que dan los mayores índices de drenaje; las redes pluviiformes tienen los índices menores, como también los tienen los ríos incipientes y los jóvenes. Independientemente de la forma de una red, los valores máximos corresponden en cada caso a los ríos seniles, que están en el término de un segundo o tercer ciclo de erosión; pero la expresión cabal del índice de drenaje, sólo se logra comparando la génesis de la cuenca, las condiciones geológicas de la misma y el estado evolutivo del curso principal.

INDICE FLUVIAL.—Así denomino al producto que resulta de multiplicar el índice de drenaje por el escurrimiento medio de la cuenca, de tal manera que el resultado sea igual al cociente obtenido dividiendo el gasto hidráulico anual entre el kilometraje del curso, e igual al cociente que resulta de dividir la lámina de agua correspondiente al escurrimiento expresado en metros y a la extensión superficial de la cuenca en kilómetros cuadrados, entre el desarrollo del curso. Este valor reducido a m³ por segundo y por km. de curso. La fórmula es:

$I_f = \frac{Ae}{LS} = I_d \frac{e}{S}$ donde I_f es el índice fluvial, I_d el índice de drenaje, A el área en metros cuadrados, e la altura de la lámina de agua en metros correspondiente al escurrimiento, L

el desarrollo del río en kilómetros y S el número de segundos que tiene el año.

En realidad el índice fluvial sólo da una idea del escurrimiento actual en una cuenca, mientras que los índices erosivo y de drenaje son más significativos, puesto que interviene la suma del trabajo hidráulico del río con todas las variaciones que haya podido tener por cambios de clima y de régimen, a través de toda la vida del río.

INDICE CATEGORICO.—La importancia real de un río no está expresada por el índice específico, toda vez que un curso con un índice específico alto, puede disminuir notablemente de valor al acercarse a su perfil de equilibrio. Por otra parte conforme esto acontece, aumenta el índice de drenaje, ya que los afluentes alcanzan su máximo desarrollo. Para que un río conserve el mismo valor categórico, se necesita que el índice de drenaje aumente en la misma proporción que disminuye su índice específico.

Fundándome en las consideraciones anteriores he llamado "índice categórico", al producto que se obtiene multiplicando el índice específico por el drenaje, o lo que es lo mismo el producto que resulta de multiplicar el área en Km.² por el desnivel en Km., dando por resultado $I_7 = LH \frac{A}{L} = AH$ donde I_7 es el índice categórico. También tenemos $I_7 = I_1 \times I_5$. Para comodidad en las comparaciones, tomaré siempre la centésima parte del producto obtenido, en la primera forma y la diezmilésima parte del producto formado de la segunda manera. Las fórmulas se convierten en $I_7 = \frac{AH}{10000} = \frac{I_1 \times I_5}{100}$

Así como los valores de los índices erosivos de los cursos nos han servido para precisar el alcance de los calificativos de joven, maduro, etc., los índices categóricos nos servirán para asignar también con precisión determinadas categorías a los cursos. Propongo que se llame río a todo curso cuyo valor categórico sea igual o superior a 1; arroyo, al curso con valores entre 1 y 0.1; arroyuelos a los cursos con valores entre 0.1 y 0.001 y torrenteras a los índices menores que 0.001.

Los cursos pueden ser principales, afluentes, subafluentes, tributarios, subtributarios, concurrentes y subconcurrentes, se-

gún que constituyan: la arteria o colector principal, un curso que descarga sus aguas en el anterior, uno que las lleva a un afluente, etc. Las redes hidrográficas más importantes llegan a tener cursos con la categoría de ríos, en el orden 4º o tributarios, como en las del Amazonas y Mississippi; pero generalmente solo hasta el orden 3º, subafluentes, llegan a encontrarse cursos de la categoría indicada. En México la red del río Lerma tiene cursos del 2º orden o afluentes con la categoría de ríos; los del orden 3º y los del 4º o sean subafluentes y tributarios, tienen categorías de arroyos y menores; los del 5º y 6º subtributarios y concurrentes, tienen como máxima categoría la de arroyuelos, y los del orden 7º son torrenteras.

INDICES DE RELIEVE.—Como un medio de valorizar los accidentes topográficos, de tal manera que por el solo índice de relieve sea posible conocer si el río se encuentra en una planicie con valles transversales alojados entre cuevas o caballetes, y la importancia o número de estos; si los valles transversales son del tipo jura o relieve invertido; si el río está en una región de domos o en una zona fallada o igualmente la importancia de los accidentes, he creído ilustrativo fijar la relación entre el perfil del río y los obtenidos paralelamente al curso, a distancias de 0.5, 1, 2, 10, 30, 50, 100 y 500 kilómetros, a cada lado del mismo, tomando la superficie de cada sección y el promedio de ellas, para compararlo con la superficie de la sección correspondiente al perfil del río, obteniendo así su índice general que llamo índice relativo de relieve, mientras que denomino índice absoluto de relieve al que resulta de dividir el promedio de superficie de las secciones de que antes se habló, entre la superficie de la sección correspondiente al perfil de equilibrio del río.

La determinación de los índices relativos debe hacerse para los distintos tramos de un curso de manera de fijar el relieve en la cuenca alta en la zona intermedia y en la planicie basal. La determinación del índice absoluto puede resultar de importancia, en la cuenca alta cuando el perfil de un río casi coincide con el de la montaña.

Es también ilustrativa la relación existente entre el índice relativo de relieves y el erosivo.

CONSIDERACIONES GEOLOGICAS

La relación que existe entre los índices anteriormente fijados es muy significativa en el estudio geológico de los ríos. En efecto, puede suceder que un río calificado como joven por su índice erosivo, haya terminado su primer ciclo de erosión y no sea en realidad joven, sino rejuvenecido, en cuyo caso serán indicativos los índices de drenaje y recorrido, ya que ambos serán bajos tratándose de un río joven y altos tratándose de un curso rejuvenecido. Igualmente puede suceder que un río calificado como maduro por su índice erosivo, no lo sea en realidad, pues su poca pendiente no se debe al trabajo avanzado de la erosión, sino a una inclinación inicialmente suave del terreno atravesado por el río, caso en que también resultan concluyentes los índices de drenaje y recorrido, altos si el río es realmente maduro y bajos si no lo es.

La relación de los índices de drenaje y recorrido con el de erosión puede expresarse como sigue: $\frac{I_5}{I_2}$ y $\frac{I_3}{I_2}$ donde I_5 representa el índice de drenaje, I_2 el de erosión y I_3 el de recorrido.

Los ríos jóvenes tienen bajos índices de recorrido en las planicies costeras, mientras que pasa lo contrario con los ríos maduros y seniles. Los meandros suben también mucho los índices de recorrido; pero dichos valores se elevan principalmente por los accidentes geológicos que cambien las direcciones de las corrientes, como movimientos tectónicos, invasiones de lavas y obstáculos en general.

En un orden propiamente geológico, ninguno de los índices propuestos puede dar una idea de las estructuras de las formaciones que atraviesa un río, aunque sí pueden ser auxiliares valiosos, por ofrecer un amplio campo de comparaciones entre los índices generales, los obtenidos para diversos tramos del mismo y los correspondientes a otros ríos típicos. Es también interesante comparar los índices generales de un río, con los de los afluentes principales; pues sus relaciones son muy diversas de acuerdo con la forma de la red hidrográfica y con la importancia de la cuenca.

Por todo lo expuesto puede apreciarse que aunque existe

una relación definida entre el curso de un río y la naturaleza de las rocas de las formaciones que atraviesa, así como con las estructuras que afectan a dichas formaciones, no es posible determinar con toda precisión esa relación expresada en guarismos, y que no obstante tal complejidad, sin prescindir de manera alguna del estudio geológico e hidrográfico de un río, los índices que he propuesto pueden ser de alguna utilidad como auxiliares en dichos estudios y para precisar en alguna forma sus relaciones y el alcance de los términos.

Para terminar consignaremos los datos que hemos podido reunir de algunos ríos.

Indices de los principales ríos del Mundo

Ríos numerados según su importancia	Indice categó- rico	Indice espe- cífico	Indice erosi- vo	Indice de recorrido	Indice de drenaje	Área en millones. Kms. cuadrados	Desarrollo en Kms.	Desnivel en Kms.
Ríos de Europa								
22.-Volga	81.7	20.60	0.15	2.23	397	1.4600	3680	0.560
23.-Rhin	52.5	30.90	1.78	1.95	170	0.2240	1315	2.352
24.-Danubio	52.2	12.02	.34	1.14	434	0.8180	1880	0.640
28.-Petchora	30.6	14.50	.59	2.00	211	0.3300	1562	0.928
30.-Vístula	23.4	12.97	1.01	2.13	178	0.1983	1128	1.150
33.-Duero	22.1	17.53	2.88	1.49	126	0.0978	780	2.246
34.-Elba	19.9	17.65	1.05	2.13	113	0.1440	1278	1.384
35.-Dvina	18.3	8.90	0.28	3.50	206	0.3662	1780	0.500
36.-Rhone	17.3	14.18	2.17	1.78	122	0.0988	808	1.753
37.-Loire	16.6	13.75	1.37	1.88	121	0.1210	1000	1.375
38.-Ural	15.8	9.82	0.41	1.59	161	0.2500	1548	0.635
39.-Po	15.4	13.28	3.71	1.49	116	0.0750	650	2.041
40.-Tajo	13.2	14.48	1.75	1.41	91	0.0824	910	1.593
42.-Ebro	7.2	6.42	1.12	1.53	112	0.0850	757	0.847
43.-Dniester	6.5	12.25	0.52	1.70	53	0.0810	1530	0.800
44.-Weser	5.6	8.28	0.16	1.63	68	0.0479	709	0.117
46.-Sena	3.7	3.32	0.66	1.81	110	0.0778	706	0.471
49.-Támesis	1.56	3.64	0.35	1.72	43	0.0137	322	0.113
Ríos de Asia								
2.-Yang Tsé-Kiang	930.0	261.00	0.94	1.97	357	1.890	5290	4.984
3.-Hoang Ho	808.0	177.20	1.03	2.04	456	1.890	4150	4.270
5.-Ob	707.0	85.60	0.64	1.60	827	3.000	3635	2.355
6.-Amur	487.0	109.60	0.54	2.06	445	1.992	4475	2.450
7.-Indus	452.0	150.50	1.48	2.12	300	0.9570	3185	4.725
8.-Ganges	446.5	125.80	1.40	2.00	355	1.0620	2995	4.20
11.-Yenisei	326.0	62.30	0.23	2.12	523	2.7180	5200	1.260
15.-Eufrates	215.0	83.40	1.08	2.02	258	0.7200	2782	3.600
20.-Amu-Daria	149.8	73.80	1.52	1.59	203	0.4500	2202	3.350
Ríos de Africa								
9.-Congo	393.0	48.60	0.22	2.73	808	3.7500	4635	1.050
10.-Nilo	335.5	77.30	0.18	1.56	434	2.7950	6440	1.200
16.-Niger	213.6	57.20	0.12	3.54	373	2.5100	6735	.850
18.-Zambèsi	190.8	38.40	0.54	1.38	497	1.3200	2660	1.445
25.-Limpopo	33.6	13.10	0.50	2.93	257	0.4140	1609	.815
Ríos de América								
1.-Amazonas	3010.0	239.00	0.77	1.82	1260	7.0000	5565	4.300
4.-Mississippi	763.0	156.20	0.35	2.60	489	3.2400	6620	2.359
12.-Orinoco	268.0	69.70	1.12	3.12	385	0.9580	2490	2.800
13.-Colombia	259.0	75.20	1.49	2.58	345	0.7760	2250	3.350
14.-Río de La Plata	232.0	20.70	0.15	1.66	1120	4.1450	3700	0.560
17.-Colorado	197.5	89.00	1.22	2.96	250	0.6730	2700	3.300
19.-Río Grande del Norte	186.0	83.80	1.07	1.67	222	0.6220	2795	3.000
21.-Yukon	107.0	41.00	0.38	2.02	261	0.8550	3280	1.250
29.-S Lorenzo	25.0	6.93	0.04	2.39	361	1.372	3808	0.182
32.-Mackenzie	22.8	6.35	0.03	3.54	360	1.658	4600	0.138

Indices de los principales ríos del Mundo

Ríos numerados según su importancia	Indice categorico	Indice específico	Indice erosivo	Indice de recorrido	Indice de drenaje	Area en millones de Kms. cuadrados	Desarrollo en Kms.	Desnivel en Kms.
Ríos de México								
26.-Lerma	33.0	24.45	2.72	1.74	135	0.1284	950	2.574
27.-Balsas	31.5	19.59	3.72	1.71	159	0.1153	725	2.700
31.-Pánuco	22.9	11.84	5.85	1.36	194	0.0870	450	2.630
41.-Papaloapan	8.7	6.52	7.78	1.81	134	0.0390	290	2.250
45.-Nazas	4.7	4.87	1.74	1.76	97	0.0510	530	0.920
47.-Jamapa	1.6	4.40	16.60	1.34	37	0.0004	163	2.700
48.-Blanco	0.9	3.24	8.12	1.34	29	0.0006	200	1.620

Cursos de menor importancia

	Indice categorico	Indice específico	Indice erosivo	Indice de recorrido	Indice de drenaje	Desarrollo en Kms.	Desnivel en Kms.
Río Laja, Gto.	0.11	2.39	5.8	2.71	4.6	203	1.180
Río Laja (Tramo hasta Palma)			29.3	1.09		31.2	0.916
" " (Tramo hasta San Gabriel).			2.2	1.07		46.5	0.106
" " (Tramo hasta Paso).			1.4	1.19		84.3	0.123
" " (Tramo hasta desembocadura).	0.01		0.8	1.11		41.0	0.034
Arroyo Guanajuato, Gto.	0.01	1.15	12.0	1.25	1.6	98.0	1.178
" " 1er. Tramo.			21.5	1.31		52.5	1.128
" " 2º "			1.1	1.08		45.5	0.050
Arroyo de Silao, Gto		0.90	15.3	1.51		77.0	1.178
" Pachuca, Hgo.		0.58	8.9	1.39		80.7	0.720
" " 1er. Tramo.		0.05	27.3	1.14		20.5	0.560
" " 2º "		0.10	2.6	1.34		60.2	0.160
Barranquilla San Vicente, Pachuca, Hgo.		0.007	97.0	1.17	0.8	2.8	0.272
Barranquilla Cerezo, Pachuca.		0.008	121.0	1.30	0.7	2.6	0.314
Barranquilla Azoyatla, Pachuca.	0.002	0.044	57.0	1.16	3.9	8.8	0.502