

Cuencas hidrográficas: un criterio de clasificación

Nury Cartín Herrera
Ora Patterson Casanova
Escuela de Ciencias Geográficas
Universidad Nacional, Heredia

INTRODUCCION

En Costa Rica, y probablemente en el resto de América Central, los cursos de agua apenas se han estudiado, cuando se ha intentado clasificarlos se les agrupa simplemente según la vertiente. Algunas instituciones públicas manejan una división basada en este mismo criterio, agregándole algunas cifras en orden correlativo para indicar su ubicación en el país y en una cuenca determinada. (Los más pequeños, según el criterio de la vecindad).

Esta clasificación, aparte de su simplicidad, no expresa las características reales

del curso de agua o de la cuenca en su totalidad, puesto que el patrón de distribución de las mismas, así como de las lluvias y escoorrentías no son uniformes en todo el país por lo que se dan áreas diferenciadas de mayor o menor regularidad.

En este avance de investigación se propone una clasificación basada en aspectos espaciales cualitativos (vertiente, subvertiente, región natural y tipo de clima) y en aspectos hidrológicos (caudal absoluto y relativo, número de meses de altas y bajas aguas o proporción de variación estacional de la abundancia media, dimensión de la cuenca) que

se han considerado en sus rasgos cuantitativos.

La trascendencia que trabajos de este tipo podrían tener, en cuenta el estudiar uno de los recursos naturales más importantes del país, puede medirse por los siguientes hechos: cerca del 80 % de la producción total de energía que produce Costa Rica proviene de centrales hidráulicas, se estima en unos 9.000.000 de KN el potencial de energía con que cuenta el país, del que no se explota en la actualidad ni siquiera el 10 %, y en tanto casi la mitad del territorio está sujeto a una larga estación seca y el resto a una gran variación anual de las lluvias.

Se advierte que los proyectos de riego, derivados de represas que solo en estos últimos años se han hecho realidad, se hacen cada vez más urgentes, tanto para producción agrícola de consumo interno como de exportación.

La clasificación que se propone puede afirmarse más y, en la medida en que se tenga más conocimiento de cada una de las cuencas hidrográficas, será posible aplicarla con más rigor. Las autoras estiman que investigaciones como ésta deberían considerarse prioritarias por parte de los geógrafos, puesto que sirven para propósitos de planificación de actividades económicas y manejo de este recurso y de otros que de él dependen, así como para conocer las posibilidades que ofrecen cada uno de los cursos de agua para satisfacer las necesidades humanas (agua potable, etc.).

OBJETIVOS

Se han considerado como objetivos de esta ponencia:

1. Proporcionar las bases de una clasificación objetiva, obtenida a partir de los valores publicados sobre las cuencas hidrográficas, según aspectos espaciales y aspectos hidrológicos de los cursos de agua.
2. Representar cartográficamente la clasificación propuesta, utilizando en esta ocasión ejemplos de una o varias cuencas o subcuencas del país.

METODOLOGIA

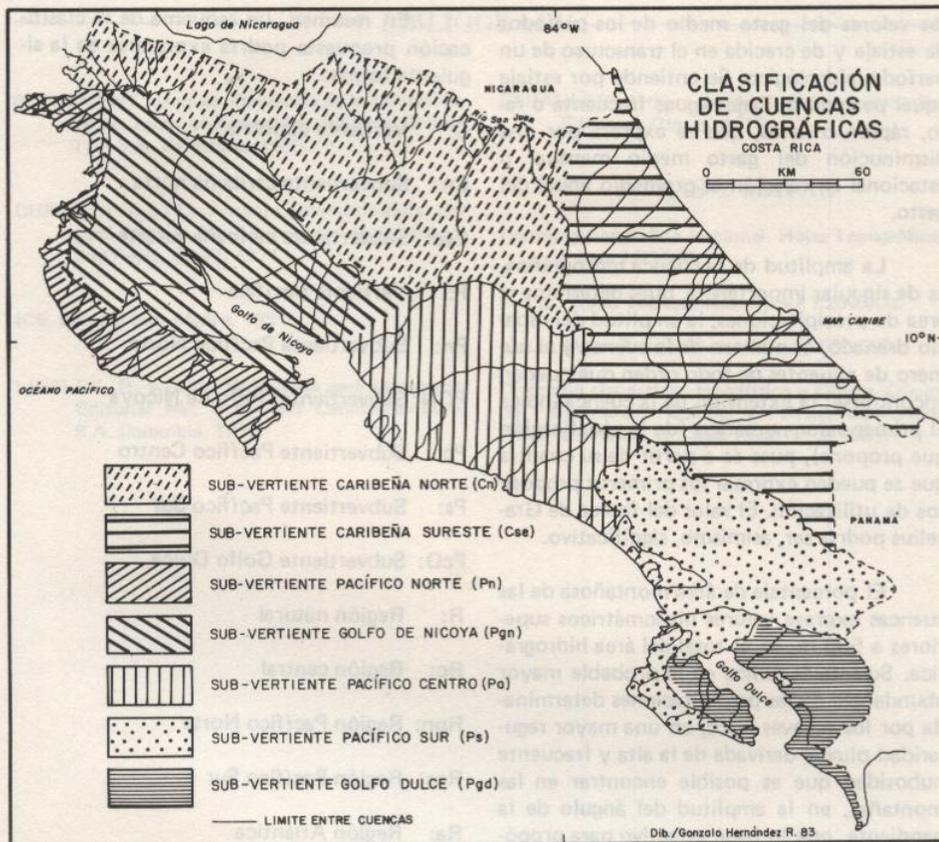
Para la realización de la investigación se ha tratado de crear una metodología basada en una clasificación decimal de los rasgos cuantitativos de las cuencas y de los cursos de agua, a la que se han agregado aspectos cualitativos conocidos. Para la totalidad del país, se piensa manejar otros valores estadísticos (moda, desviación estándar, etc.), que no sean los derivados solo de promedios aritméticos, agrupados y clasificados en tablas de frecuencia. El conjunto de los datos obtenidos se ha sintetizado en una fracción cuyo numerador contiene los rasgos cualitativos; y el denominador los cuantitativos. Los primeros han recibido en la cartografía una expresión eminentemente visual, los segundos, una connotación numérica, que constituye un código variable en algunos de sus dígitos.

ASPECTOS ESPACIALES

En Costa Rica existen dos vertientes para las aguas continentales, la del Pacífico y la del Caribe (erróneamente llamada del Atlántico), delimitadas por la gran cordillera vertebral (Sierra Volcánica de Guanacaste, Sierra Minera de Tilarán, Volcánica Central y el núcleo montañoso fundamental de Talamanca) que recorre el país de NW-SE. Esas vertientes, para propósito de este trabajo, se han dividido, a su vez, en subvertientes. La del Caribe, por ejemplo, tiene dos niveles de base, el río San Juan al que hemos llamado Subvertiente Caribeña Norte y el mar mismo denominado Subvertiente Caribeña Sureste.

En la vertiente del Pacífico hemos distinguido cinco niveles de base, a saber: Pacífico Norte, Golfo de Nicoya, Pacífico Central, Pacífico Sur y Golfo Dulce.

Otro aspecto espacial que se ha considerado es el de las regiones naturales, considerándose como tal, aquella porción del territorio constituida por una o más cuencas hidrográficas, de modo que se ha tomado en cuenta, especialmente, el relieve, la altura, las características topográficas y el clima que delimitan las cuencas hidrográficas y obviamente los niveles de base correspondientes. En Costa Rica las regiones se han diseñado con base principalmente en el clima y el re-



lieve en cinco regiones: Central, Pacífico Norte, Pacífico Sur, Caribeña y Llanuras del Norte.

Se han tomado en cuenta, finalmente, los tipos de clima, expresados, primariamente, por sus datos pluviométricos y pluviográficos, sobre todo por el hecho de que nuestros ríos de la vertiente del Pacífico durante toda la época seca corren alimentados por el flujo basal exclusivamente.

ASPECTOS HIDROLOGICOS

Los aspectos hidrológicos (cuantitativos) más sobresalientes en esta ponencia y que sirvieron de base para la clasificación de las diferentes cuencas hidrográficas (entendiéndose como cuenca aquel espacio de territorio, drenado por un sistema hidrográfico

y delimitado por las divisorias de agua locales y expresadas en km^2) fueron:

Caudal o gasto absoluto: se define como el volumen de agua que pasa por una sección dada de un río o corriente, expresada en m^3/s . Se ha dado importancia, asimismo, al caudal o gasto relativo, entendido como el valor en $\text{l/s}/\text{km}^2$, distribuido en los km^2 que hay aguas arriba de la estación. Se les denominará también gasto medio, pues se refiere al volumen total de agua por unidad de tiempo, mes, año, período. Debería concederse importancia, igualmente, a los volúmenes promedios y netos de agua, expresados en millones de m^3/s , mensuales o anuales, siempre que se refieran a estaciones de altura o de salida de montaña, por la importancia que tienen para construir represas. Proporción de la variación estacional: es la relación entre

los valores del gasto medio de los períodos de estiaje y de crecida en el transcurso de un período hidrológico. Se entiende por estiaje aquel período de bajas aguas frecuente o raro, rápido o lento, que se expresa por una disminución del gasto medio mensual o estacional en relación al promedio anual del gasto.

La amplitud de la cuenca hidrográfica, es de singular importancia, pues determina el área de precipitaciones, la amplitud del espacio drenado, el número de la cuenca y el número de afluentes de todo orden que pueden encontrarse; la extensión de la cuenca indica el primer valor numérico (de la clasificación que propone), pues es a partir de su cuantía que se pueden expresar los primeros propósitos de utilización. El valor del índice de Gravelius podría ser, asimismo, significativo.

El porcentaje de área montañosa de las cuencas expresa valores hipsométricos superiores a 500 m. en el total del área hidrográfica. Su interés radica en la probable mayor abundancia de las precipitaciones determinada por los relieves altos, en una mayor regularidad pluvial derivada de la alta y frecuente nubosidad que es posible encontrar en las montañas, en la amplitud del ángulo de la pendiente, que lo hace atractivo para propósito de utilización de las aguas en proyectos hidroeléctricos y con ello en la mayor posibilidad que ofrece el área montañosa para la construcción de represas, aparte que expresa condiciones de escurrimiento de las aguas de arroyada diferentes a las de llanura.

La longitud del río principal, que está en relación con la cuenca hidrográfica, expresa la posibilidad de encontrar regímenes pluviométricos distintos y con ello afluentes que aportan volúmenes de agua diversos en distintas épocas del año, que pueden drenar regiones de altos valores de densidad poblacional y de gran desarrollo urbano, pudiendo ser utilizadas sus aguas en proyectos de captación de agua potable, construcción de áreas de recreo, lavado a presión de sistemas de alcantarillado, etc.

En resumen, un esquema de la clasificación propuesta podría expresarse en la siguiente forma:

- C: Vertiente caribeña
- Cn: Subvertiente caribeña norte
- Cse: Subvertiente caribeña sureste
- P: Vertiente pacífica
- Pn: Subvertiente Pacífico Norte
- PGN: Subvertiente Golfo de Nicoya
- Pc: Subvertiente Pacífico Centro
- Ps: Subvertiente Pacífico Sur
- PcD: Subvertiente Golfo Dulce
- R: Región natural
- Rc: Región central
- Rpn: Región Pacífico Norte
- Rps: Región Pacífico Sur
- Ra: Región Atlántica
- Rn: Región Norte

Clima

Afw'''

Afw'

Amw''

Aw''i

Cfa

Cw'a

BIBLIOGRAFIA

BETHEMONT, Jacques. **Geografía de la utilización de las aguas continentales**. Editorial Oikos-Tau, S.A. Barcelona. 1980.

STRAHLER, Arthur. **Geografía física**. 3ra edición. Ediciones Omega. 1979.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfología**. Edgard Blücher. Ed. Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil. 1974.

ICE. **Boletín hidrológico**. 1981.

LINSLEY, R. y otros. **Hidrología para ingenieros**. Editorial Mc. Graw Hill Latinoamericana, S.A. Colombia. 1978.

ATLAS Y MAPAS

Instituto Geográfico Nacional. **Hojas Topográficas**. Escala 1:50.000.

_____. **Hojas Topográficas**. Escala 1:200.000.

_____. **Hojas Topográficas**. Escala 1:500.000.

Dirección General de Estadística y Censos, Oficina de Planificación Nacional y Política Económica. **Atlas Estadístico de Costa Rica**. N° 2. 1981.

Una Federación Científica

Del 19 al 22 de octubre de 1982 se realizó en San José de Costa Rica, el II Seminario sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo: Recursos Naturales en Centro América. Hoy esta actividad fue organizada por el Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Confederación Universitaria Centroamericana (CUCOA), en cooperación con varias instituciones de gran prestigio a nivel regional, tales como: CONICIT, IICA, IICA, ASCONA, BICE, SIECA, ICAITI, ICARE, CATIC, OFIPLAN, ECODESARROLLO, EMBAJADA DE MEXICO, UNED, ITCR, INC, QTA, PLACSO, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE HONDURAS, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA, UNIVERSIDAD DE PANAMA y LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CENTROAMERICA.

Los objetivos del Seminario fueron:

1. Analizar los aspectos científico-tecnológicos, políticos y económicos de los recursos naturales en el área centroamericana.
2. Elaborar, sobre la base de trabajo integrado que se genera alrededor de los problemas, un documento de evaluación que permita apreciar el estado de la situación de cada