

## HIDROGEOGRAFÍA (NA VII)

Laura Elena Maderey Rascón<sup>1</sup>  
Cuauhtémoc Torres Ruata<sup>1</sup>  
María Elena Cea Herrera<sup>2</sup>

La Hidrogeografía o Geografía del Agua estudia las fases del ciclo hidrológico en las aguas continentales, como parte de la hidrósfera, en función de su distribución espacial, su variación temporal, su causalidad y su relación con los otros hechos y fenómenos geográficos. Como rama de la Geografía, tiene manifestación temporoespacial de síntesis a través de los mapas, con lo que se resalta la importancia del líquido en la superficie terrestre. La unidad geomorfológica base para los estudios hidrogeográficos es la cuenca hidrográfica, área de recepción del agua que llega a un río determinado. En la representación cartográfica de los hechos y fenómenos hidrogeográficos se pueden mostrar tanto aspectos descriptivos y/o parciales como resultados de investigación.

La distribución general del agua en los continentes está determinada por la disposición de las cuencas hidrográficas que captan la entrada de agua, la precipitación, y que se manifiesta en la presencia de los sistemas de drenaje, los ríos. La valoración de los volúmenes y niveles de agua se realiza en los lugares apropiados, en algún punto del río, denominados estaciones hidrométricas. En el caso de la República Mexicana, los sistemas orográficos determinan la localización de la red fluvial en tres vertientes denominadas de acuerdo al sitio donde desaguan las corrientes pluviales: Vertiente del Océano Atlántico, Vertiente del Océano Pacífico y Vertiente Interior.

Los sistemas montañosos están ubicados de tal manera que la red de las cuencas fluviales queda, en general, dispuesta de forma transversal al territorio nacional, desde la línea divisoria de aguas (parteaguas) de las vertientes hasta los océanos Atlántico y Pacífico en el caso de las exteriores, y hasta los lagos en el de la interior. Por esta razón México no cuenta con corrientes fluviales muy extensas; entre las de mayor longitud están el Sistema Fluvial Lerma-Chapala-Santiago, el Río Balsas y el Río Pánuco, y entre los más caudalosos está el Sistema de los ríos Grijalva y Usumacinta.

### Ciclo hidrológico (NA VII 1)

El ciclo hidrológico está integrado básicamente por tres fases: la precipitación (P), la evaporación (E) y el agua de escurrimiento (Q), cuya expresión, en su forma más simplificada es  $P=E+Q$ . La fase más importante del ciclo hidrológico es la evaporación, en cuanto a que es la que mayor cantidad de agua capta de la precipitación, que constituye el 100% de agua que entra a la cuenca. De ese 100%, aproximadamente las dos terceras partes se las lleva la evaporación y el resto el escurrimiento. La precipitación es la fase que da lugar al agua superficial (ríos, lagos, nieve perenne, y agua contenida en la atmósfera, en el suelo y en la biósfera) y al agua subterránea (corrientes de agua profunda y acuíferos subterráneos). Cabe señalar que el agua subterránea es el recurso de agua dulce más basto para su aprovechamiento por el hombre, así, con excepción de la nieve perenne, el agua subterránea constituye el 99% del agua dulce, mientras que el agua superficial es el 1%. El agua de escurrimiento es la parte de la precipitación que aparece en las corrientes fluviales.

### Evaporación (NA VII 4)

La evaporación, desde el punto de vista físico puro, es el paso del agua del estado líquido al gaseoso; es la fase del ciclo hidrológico que, como ya se mencionó, regresa a la atmósfera gran parte del agua que por medio de la precipitación llega a la superficie terrestre. Se lleva a cabo desde cualquier superficie o lugar en donde se acumule el agua y tenga contacto con la atmósfera: desde la superficie de la vegetación, desde el suelo y desde las superficies líquidas. También existe evaporación a partir del hielo y de la nieve, sólo que el paso del agua es de su estado sólido al gaseoso sin pasar por el líquido, y a este fenómeno se le conoce como sublimación o volatilización. Cuando se trata de las plantas, como seres vivos éstas toman el agua del suelo y la regresan a la atmósfera por la transpiración. Aunque no siempre interesa conocer qué porcentaje de la evaporación es transpiración, cuando la evaporación y la transpiración se engloban en una única variable, se habla de evapotranspiración.

Existen dos tipos o clases de evaporación: la potencial y la real; la primera es la que se mide con los instrumentos correspondientes, y es potencial porque se puede medir aún en el desierto, donde no existe agua, porque lo que realmente se mide es la capacidad de la atmósfera para absorber (evaporar) el agua, según la cantidad de humedad que ésta contenga, y la segunda se refiere a la cantidad de agua que realmente se evapora, incluyendo a la transpiración, dependiendo fundamentalmente de la cantidad de agua que exista, este tipo de evaporación no se puede medir, se calcula a través de fórmulas, como puede ser la simplificada del balance del ciclo hidrológico:  $E=P-Q$ . La evapotranspiración real aumenta con la precipitación, así se puede observar, en este caso en la República Mexicana cómo la evapotranspiración real varía de menor a mayor de los lugares más secos a los más húmedos.

### Escurrecimiento (NA VII 3; NA VII 4)

El escurrimiento es la parte de la precipitación que aparece en las corrientes fluviales. Es la fase del ciclo hidrológico que constituye en sí la disponibilidad de agua de la cuenca hidrográfica. Durante la época húmeda, el agua en el cauce procede del escurrimiento superficial, y en la época de estiaje, si el cauce lleva agua, ésta proviene de los mantos de agua subterránea que en la época de lluvia ascendieron a un nivel más alto que el del cauce de la corriente. El agua subterránea que permanece dentro de la cuenca y no se desaloja naturalmente por medio de las corrientes superficiales, forma la reserva de la misma. Por todo esto, es importante el conocimiento de esta fase del ciclo hidrológico, no sólo de su localización, sino también de su volumen. La distribución del escurrimiento medio anual en territorio mexicano muestra que: 1) en general, el escurrimiento varía aumentando sus valores de norte a sur, con lo cual se manifiesta su dependencia de la precipitación que también aumenta de norte a sur; 2) por la posición geográfica del país y el obstáculo que representan los sistemas montañosos para el paso libre de las masas de aire húmedo, el escurrimiento alcanza bruscamente el valor de cero milímetros en la Altiplanicie Mexicana, y es escaso en el área situada al norte del trópico de Cáncer; 3) por la disposición de su relieve, el centro del territorio que comprende la parte sur de la Altiplanicie Mexicana y varias cuencas intermontanas las cuales por efectos orográficos reciben baja precipitación, registran también un bajo escurrimiento; 4) el mayor escurrimiento se presenta en el norte de la Sierra Madre Oriental y en la Sierra Norte de Chiapas, por ser las regiones de más alta precipitación; 5) en la Península de Yucatán, la influencia de la constitución geológica influye en el escurrimiento determinando la ausencia del mismo.

### Escurrecimientos extremos

La distribución temporal del escurrimiento, como es de esperarse, coincide con la de la precipitación. Los meses que abarcan el período húmedo definido por la precipitación, no son los mismos para toda la República Mexicana; en la mayor parte de ella, éste se presenta de mayo a octubre, sólo en el noroeste de la Península de Baja California ocurre de noviembre a abril. Los fenómenos meteorológicos que originan la precipitación que cae durante la época húmeda (verano y otoño en la mayor parte del país) son los monzones, las ondas tropicales y los ciclones tropicales. La precipitación del período húmedo que se presenta en el noroeste de México durante los meses de invierno y primavera, se debe a la invasión de frentes asociados con la formación de los ciclones extratropicales que afectan a Estados Unidos en esa época del año. El período húmedo de mayo a octubre que abarca la mayor parte de la República Mexicana coincide con el período seco del noroeste del país y viceversa. En el período húmedo se registran los mayores escurrimientos y durante el período seco, los mínimos escurrimientos, reflejándose en sus valores la influencia del relieve, la constitución geológica y la posición geográfica del país.

### Referencias bibliográficas y fuentes estadísticas:

Comisión Federal de Electricidad, Departamento de Hidrometeorología, *Archivo Interno*, Datos de 1945 a 2000, México.

Jiménez R., A.; Maderey R., L. E. (1990), "Escurrecimiento Medio Anual", en Ana García de Fuentes coord., *Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Jiménez R., A. (1992), "Escurrecimientos Máximos y Mínimos", "Lámina de Escurrecimiento Medio en el Período Húmedo", "Lámina de Escurrecimiento Máximo Instantáneo", "Lámina de Escurrecimiento Medio en el Período Seco", "Lámina de Escurrecimiento Mínimo Instantáneo", "Lámina de Escurrecimiento Medio Máximo Mensual", "Lámina de Escurrecimiento Medio Mínimo Mensual" en Ana García de Fuentes coord., *Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Maderey R., L. E. (1977), *El Agua de Escurrecimiento en la República Mexicana*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Maderey R., L. E. (1990), "Evapotranspiración Real Media Anual según Turc", "Evapotranspiración Real", "Hidrografía e Hidrometría", "Hidrografía e Hidrometría", en Ana García de Fuentes coord., *Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Maderey R., L. E.; J. Carrillo (2005), *El Recurso Agua en México: Un Análisis Geográfico*. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Maderey R., L. E.; A. Jiménez (2005), *Principios de Hidrogeografía. Estudio del Ciclo Hidrológico*, Geografía para el Siglo XXI, Serie Textos Universitarios, Núm. 1, Instituto de Geografía, UNAM, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Planeación, *Boletines Hidrológicos 1945 a 2000*, México.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Servicio Meteorológico Nacional y Dirección de Hidrología, *Archivo Interno*, Datos de 1945 a 2000, México.

<sup>1</sup> Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>2</sup> Departamento de Geografía Social, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.