

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y CAUDALES ECOLÓGICOS

Fotos y texto: Vladimir Carvajal L.



Clásicamente los ríos han sido definidos como: *"Una corriente natural de agua que fluye con continuidad que además, posee un caudal determinado, rara vez constante a lo largo del año, y que desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente"*. Sin embargo, y de manera más actual, un río debe ser considerado como **un ecosistema, de aguas corrientes o lólicas, asociado comúnmente a lugares de erosión, transporte y sedimentación de materiales.**



Cabeceras



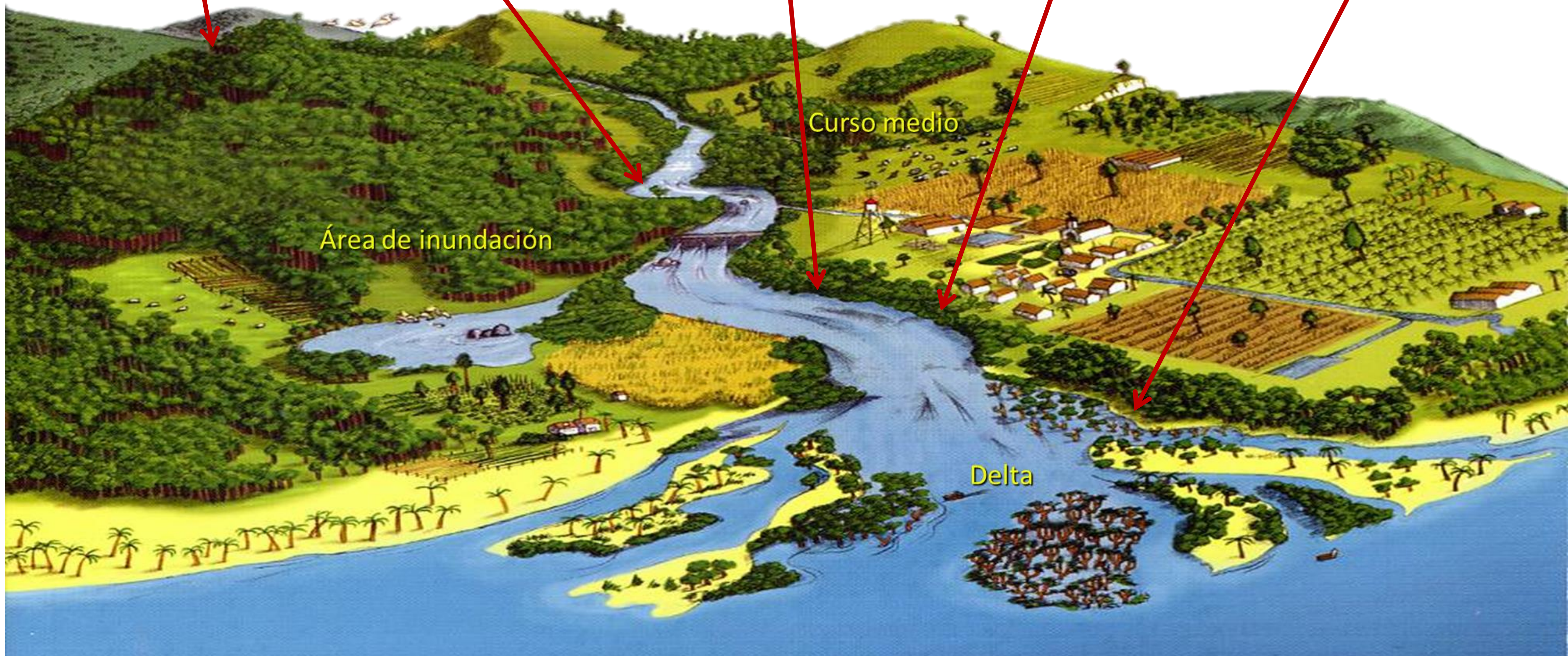
Curso medio



Delta



Área de inundación





Las actividades y desarrollo de los seres humanos siempre han estado ligadas al uso del agua. Sin embargo con el incremento de la población y la demanda de energía se ha visibilizado el aprovechamiento de la misma como recurso energético. No obstante, la generación de energía requiere modificar los caudales naturales. Estas alteraciones traen consigo afectaciones que en un origen no fueron consideradas a la hora de realizar las obras civiles para el aprovechamiento energético. Posteriormente en base a estudios con peces salmónidos se planteo la necesidad de mantener un caudal básico que permita el mantenimiento de la vida. Pero estos caudales regulados obedecían a la dinámica de ríos de zonas más septentrionales y no se adaptaban a la realidad del Neotrópico. Esto ha llevado a buscar formas para calcular y regular los caudales necesarios para mantener las funciones ecológicas. A continuación se describen los principales métodos usados para el cálculo del Caudal Ecológico.

MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL ECOLÓGICO

Se han planteado diversos métodos y criterios para determinar el Caudal Ecológico. Entre los más conocidos están:

Métodos Hidrológicos: se deducen a partir de datos hidrológicos tratados mediante diversos mecanismos (NGPRP, HOPE, 7Q2, ABF, Q90, etc.).

Métodos Hidráulicos: emplean los cambios ocurridos en las variables hidráulicas sencillas (Montana o Tennant, Idaho, Perímetro Mojado, R2Cross, RECE).

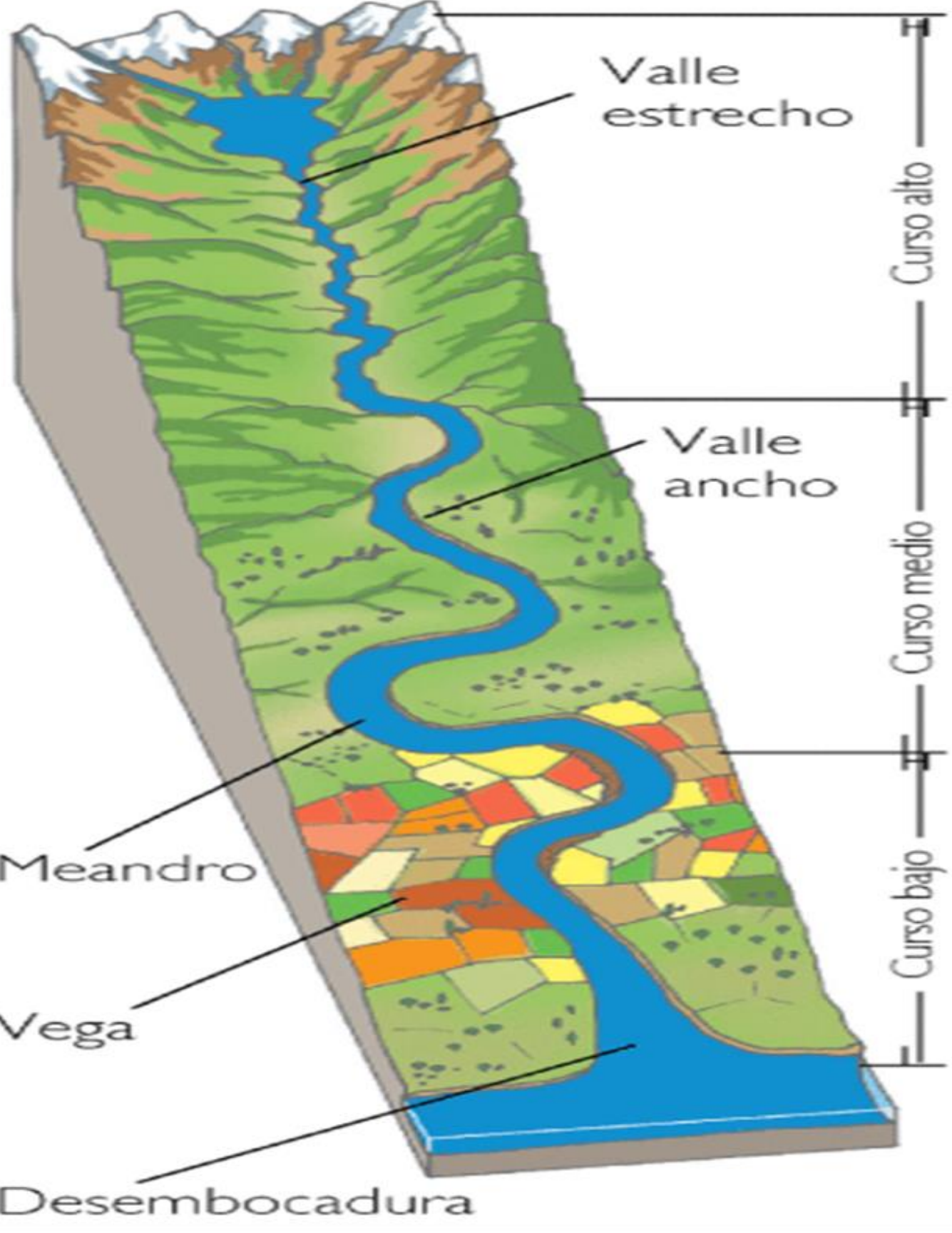
Métodos de simulación de hábitat: se basan en el análisis de la cantidad e idoneidad de los hábitat físicos existentes y disponibles en los cauces para las especies objetivo o para conjuntos de ellas, bajo diferentes regímenes de caudales y sobre la base de los distintos escenarios hidrológicos, hidráulicos y biológicos (IFIM-PHABSIM [Sistema de simulación de hábitat físico],

Métodos holísticos: procedimientos o protocolos que definen los caudales ecológicos de una manera concensuada (BBM, AHA, DRIFT, etc.).



Uno de los más usados es la Metodología Tennant (10%)

Los métodos de simulación de hábitat y holístico s toman en consideración para sus cálculos la información biológica de la biota acuática. La consideración que requiere contar con organismos marcadores o indicadores que generen información para ser programa en el tiempo y evaluar los efectos de la reducción de caudales. Este proceso se asemeja al análisis y cualitativo de una muestra de una intensidad durante el curso de una enfermedad. Los cambios en los valores de los componentes sanguíneos nos permitirán decidir el procedimiento más adecuado para el mantenimiento o recuperación de un enfermo o sujeto afectado. Además, en esta misma analogía es necesario conocer que la morfología no es igual y por lo tanto los valores no serán los mismos en cualquier lugar del cuerpo analizado. Ya en el caso del río esto significaría que no es lo mismo determinar un caudal ecológico en las cabeceras de un río considerado a indicador permanente que hacerlo con un indicador estacional en la desembocadura.


Estudio de los organismos acuáticos a lo largo de la cuenca y en distintas estaciones, en períodos mayores a 10 años




TOMA DE MUESTRA

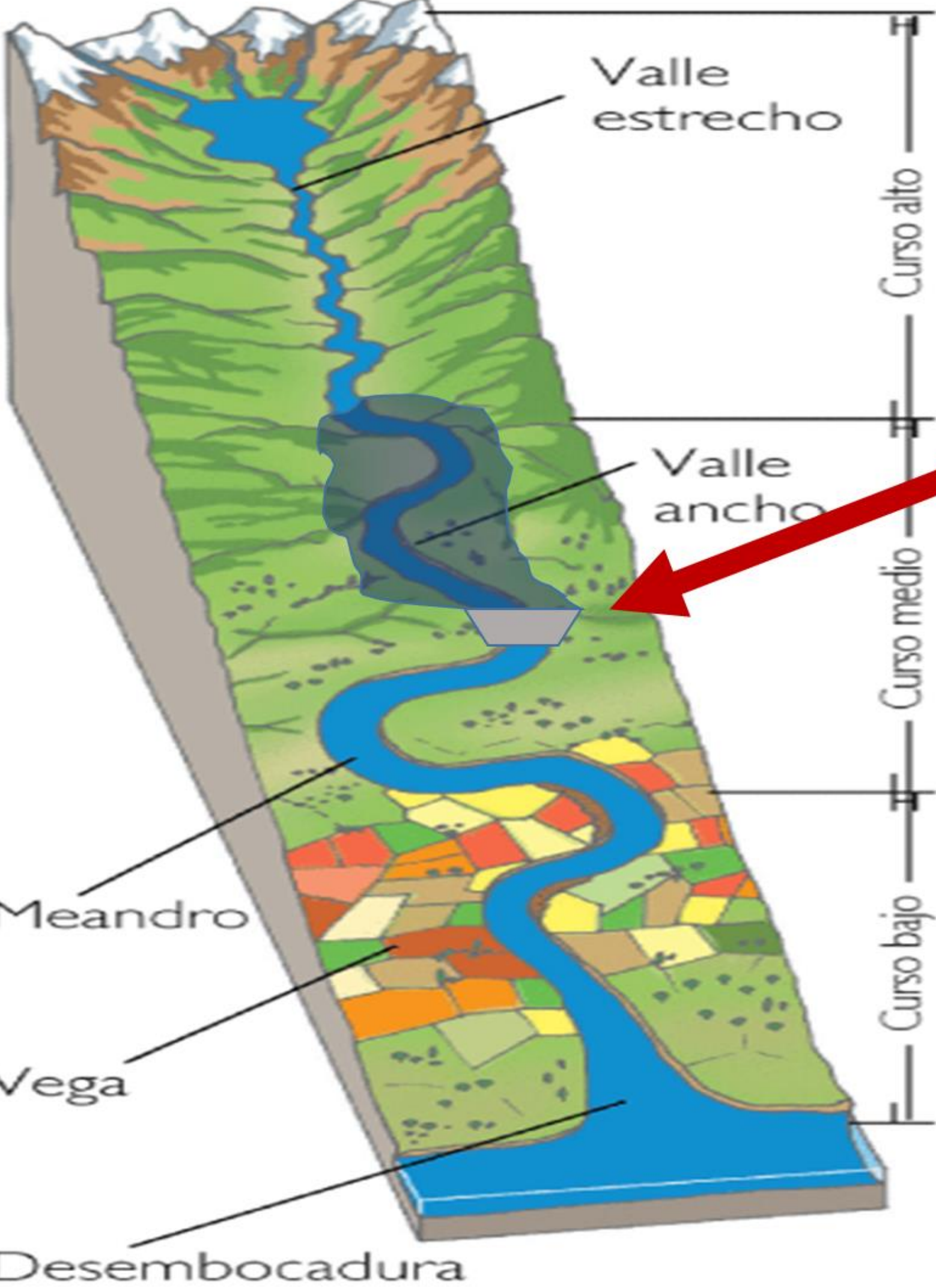

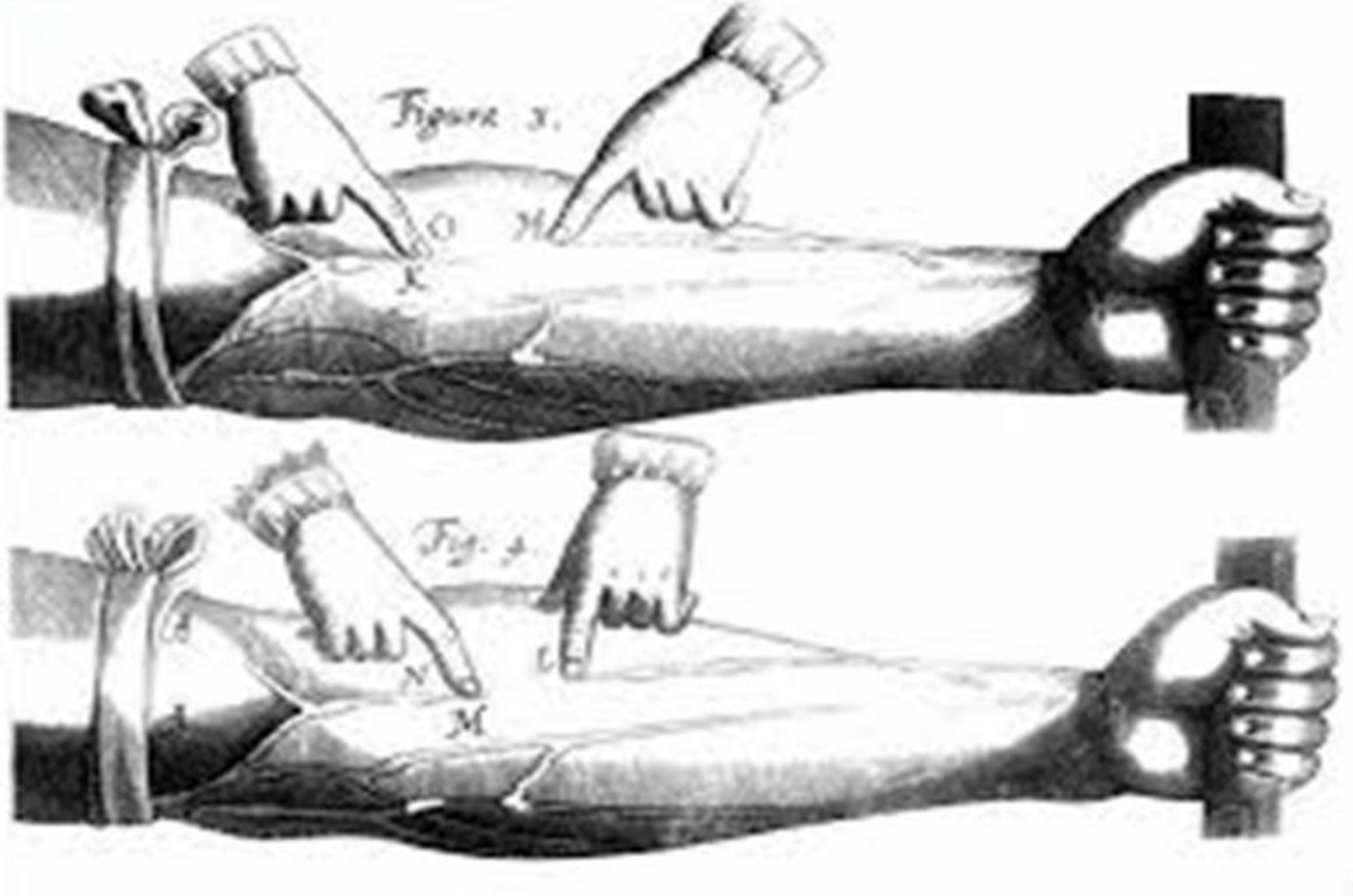



ANÁLISIS



SALUD



La composición de especies (su riqueza y abundancia) cambian de manera distinta en la cuenca de un río, a lo largo de un periodo, estación o un año. Estas variaciones pueden darse debido a que los organismos se encuentran en distintas etapas de su desarrollo, así durante la época de lluvias se encuentran en fase larvaria y en épocas en fase de pupas o adultos.

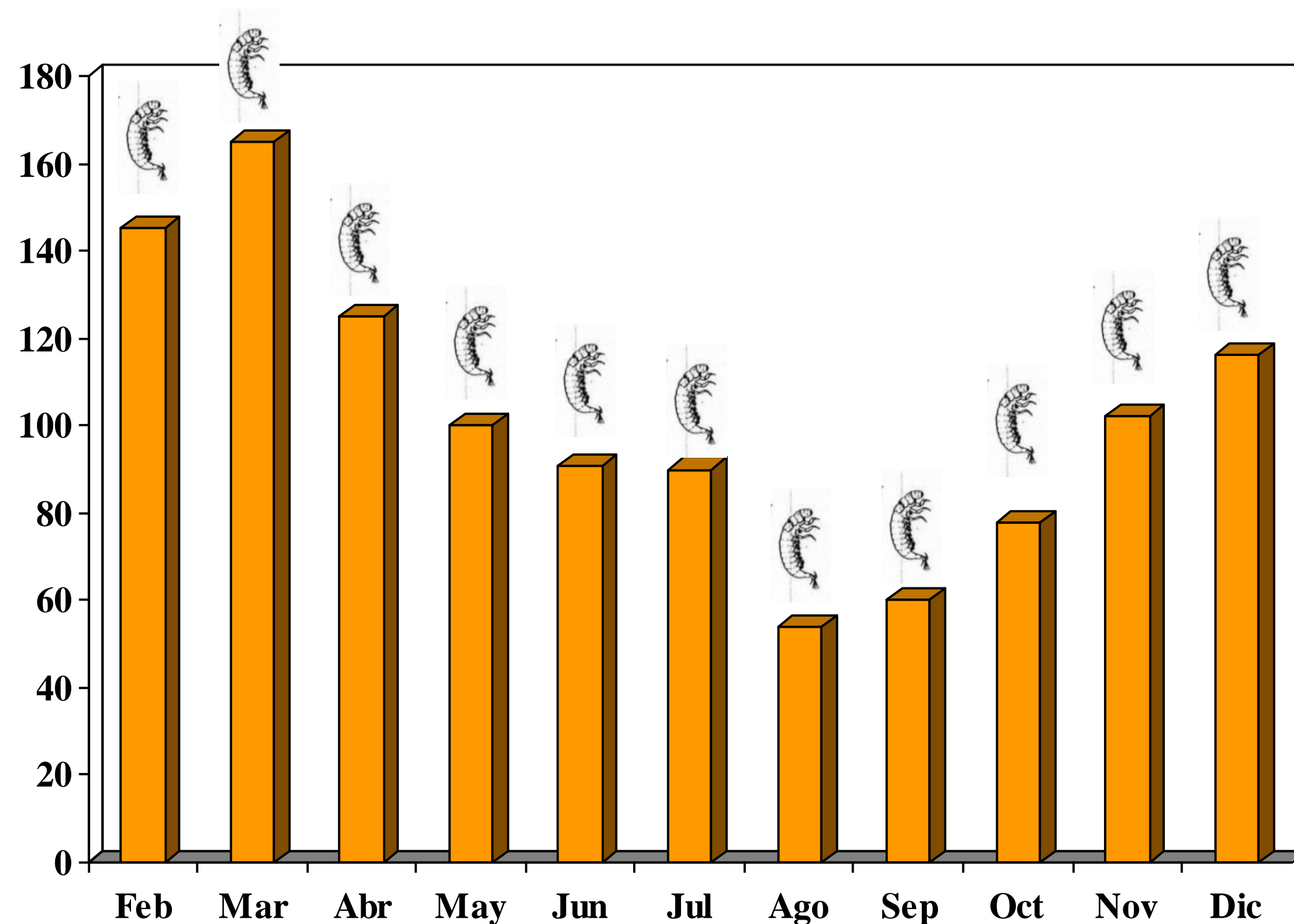
Época lluviosa



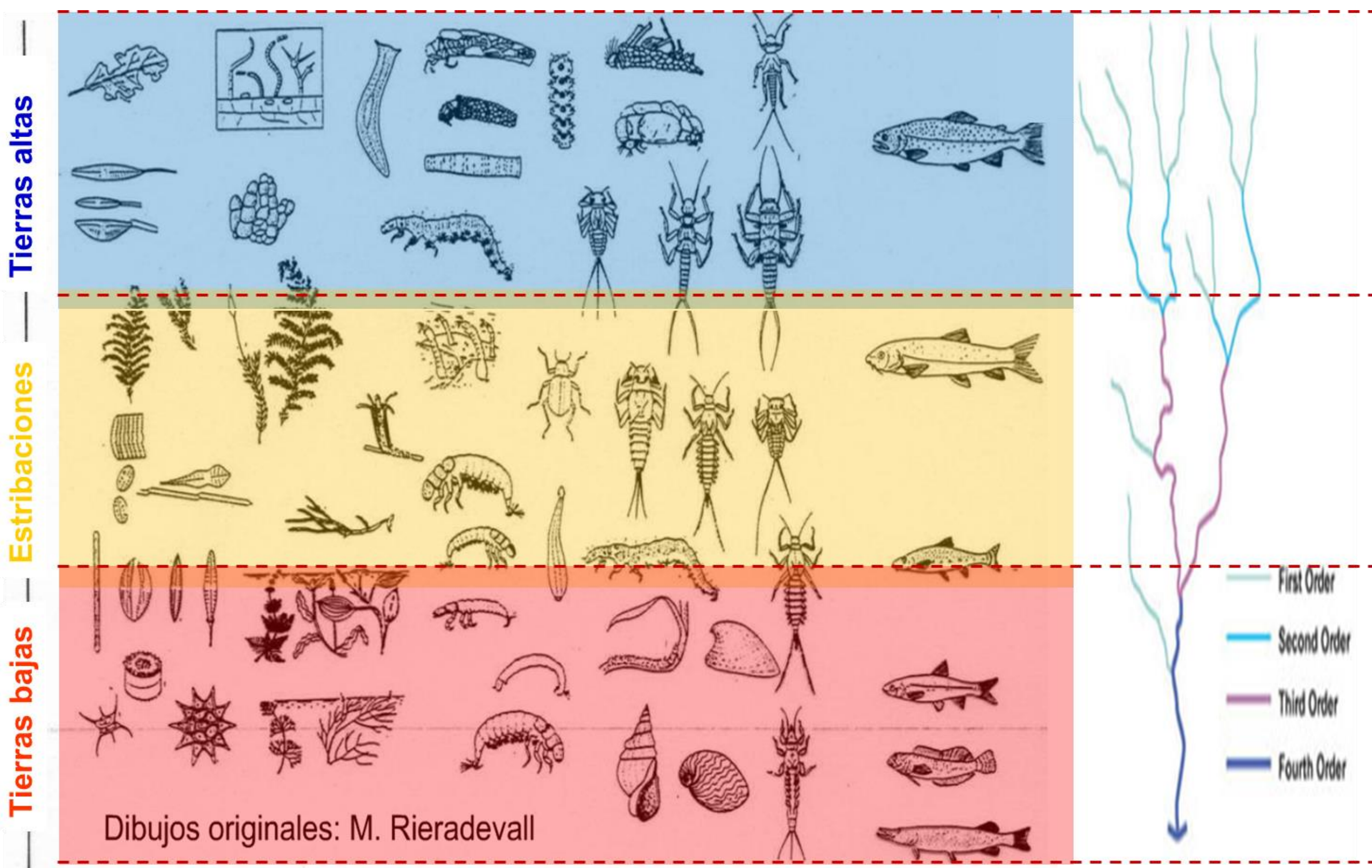
Época seca



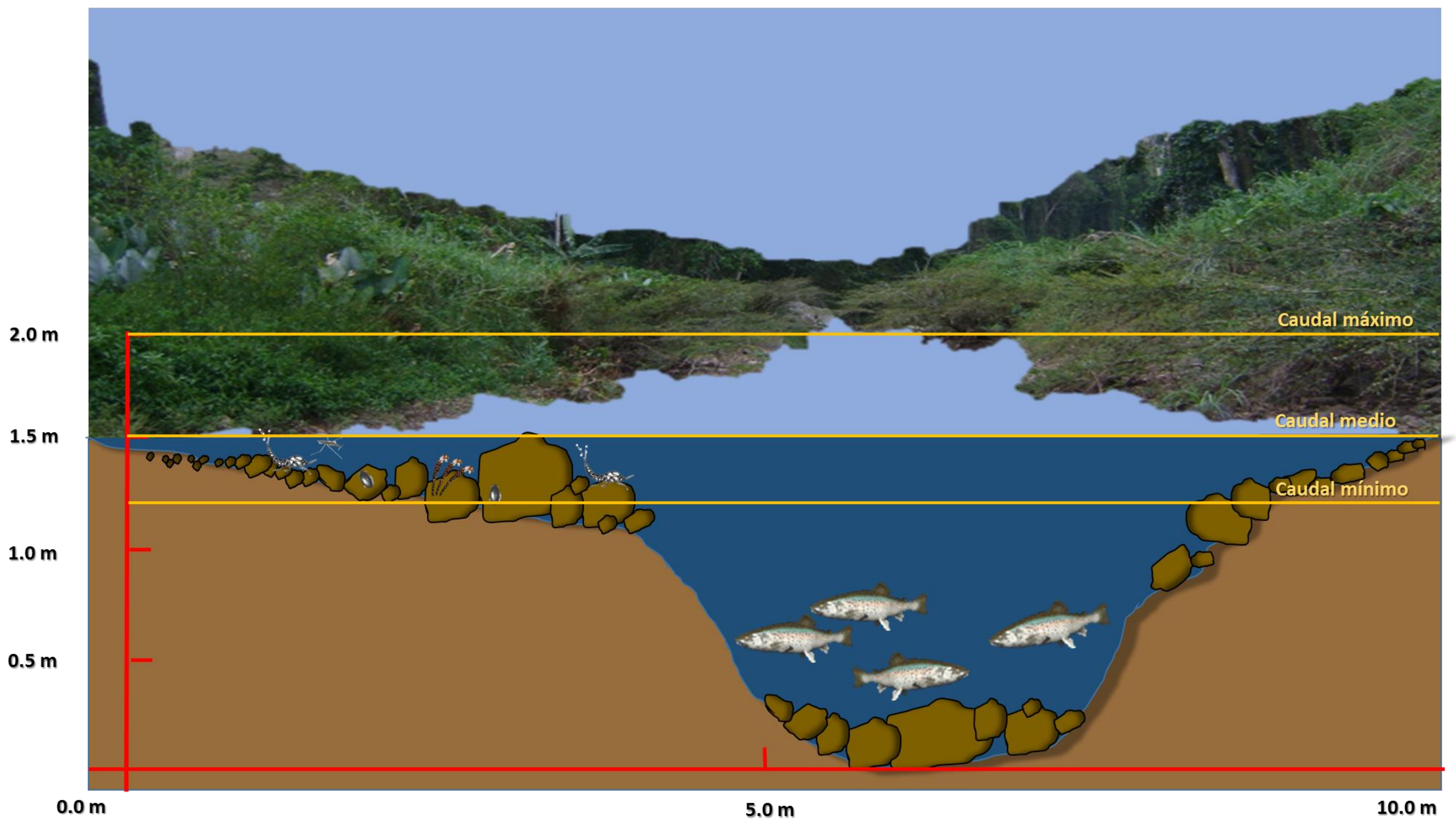
Variación anual



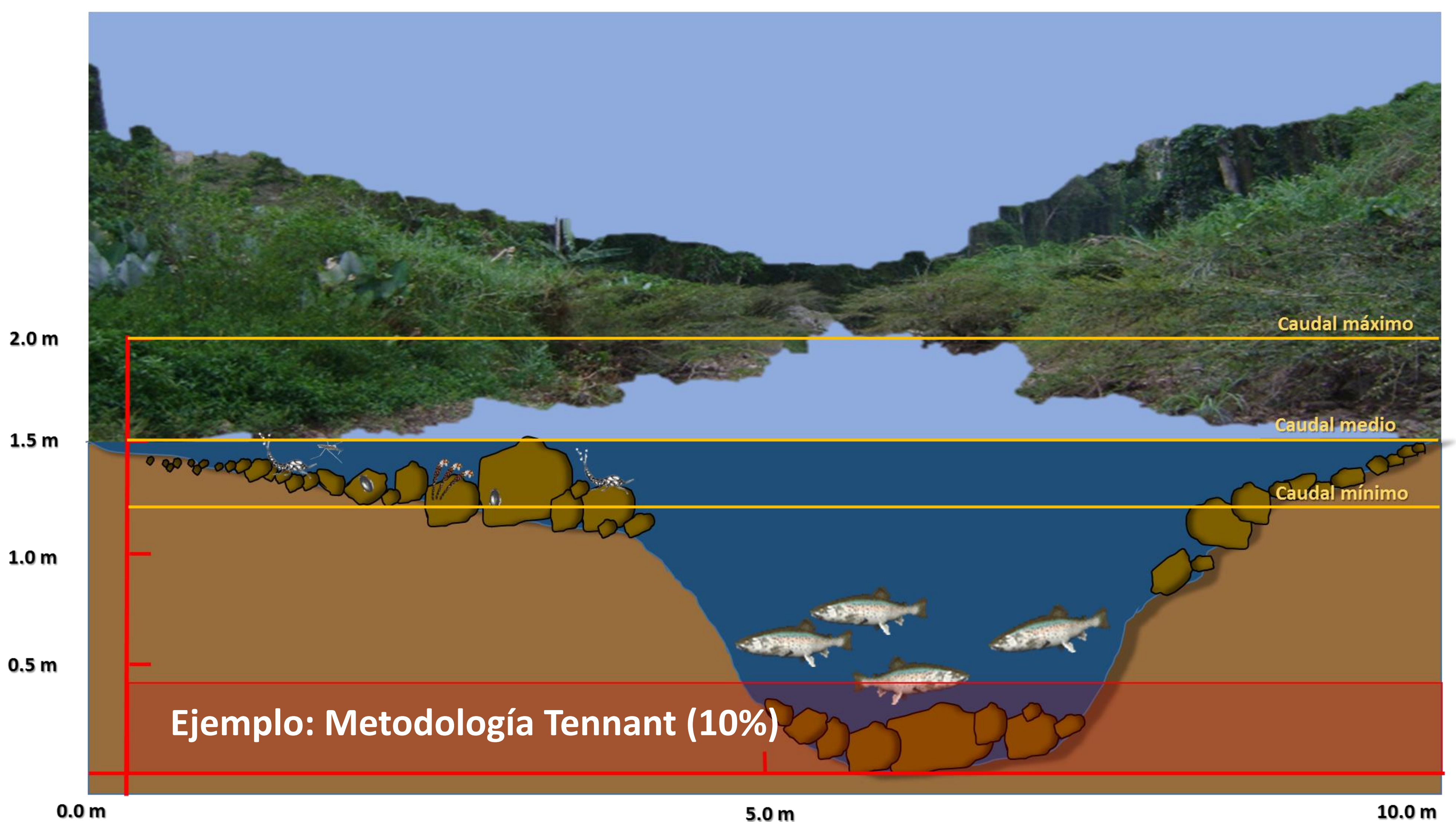
Por otro lado, la distribución de los organismos no es la misma a lo largo de la cuenca de un río, desde las cabeceras hasta su desembocadura en el mar. En este trayecto, se da un remplazo de ensamblajes de organismos conforme se desciende en altitud y cambian las condiciones físico – químicas, biológicas y estructurales del cauce del río.

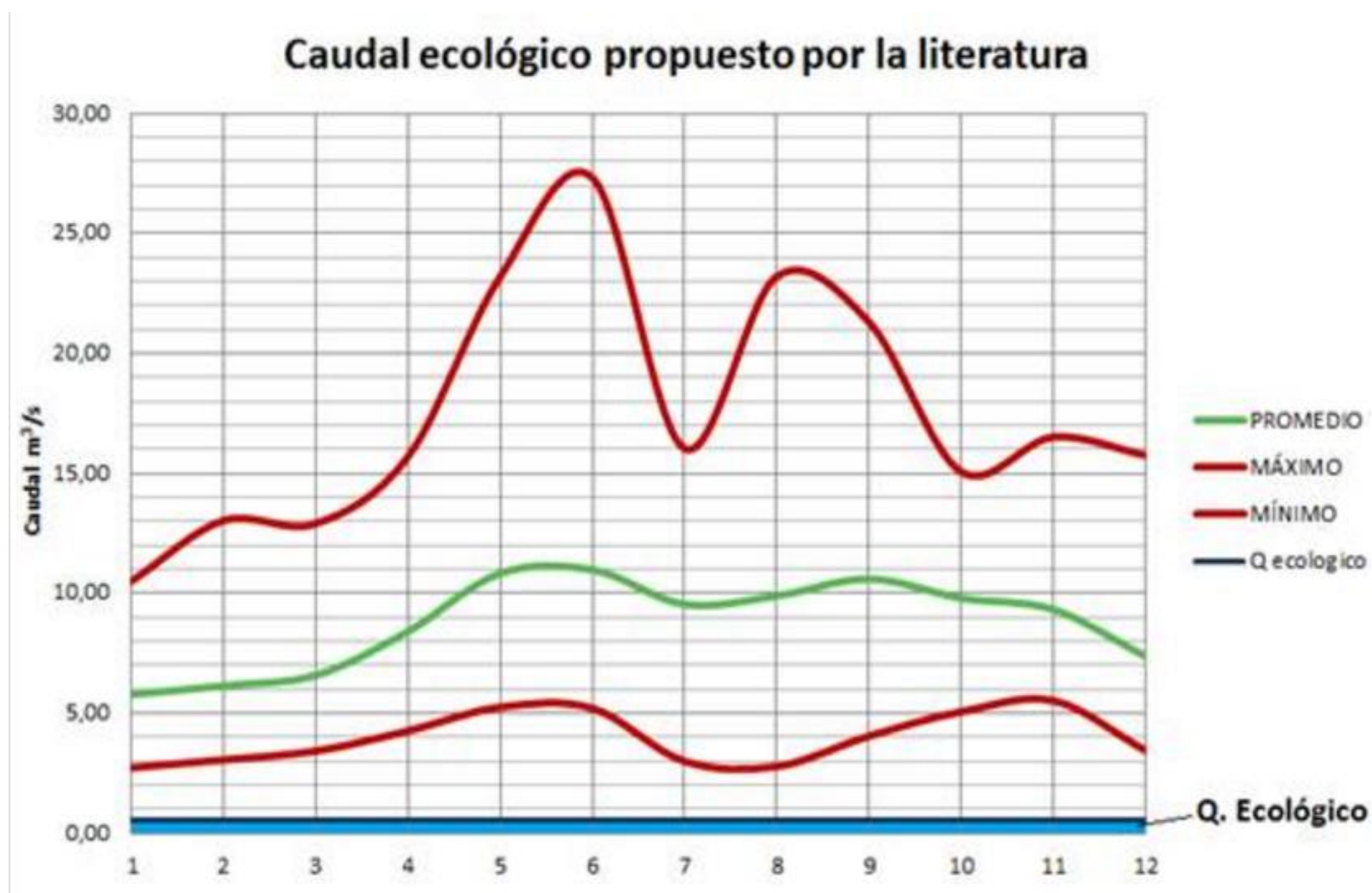


Es necesario entender, que la biota asociada a un río, es aquella que se ha adaptado a sus ciclos y características particulares a través de cientos y miles de años. Cambios rápidos no permiten que estos organismos consigan mantenerse en el tiempo. Las épocas de lluvias y de estiaje generan cambios comportamentales necesarios para proporcionar alimento, refugio y regular sus ciclos reproductivos. Además los mínimos estacionales son los necesarios para que las especies prevalezcan hasta la siguiente época.



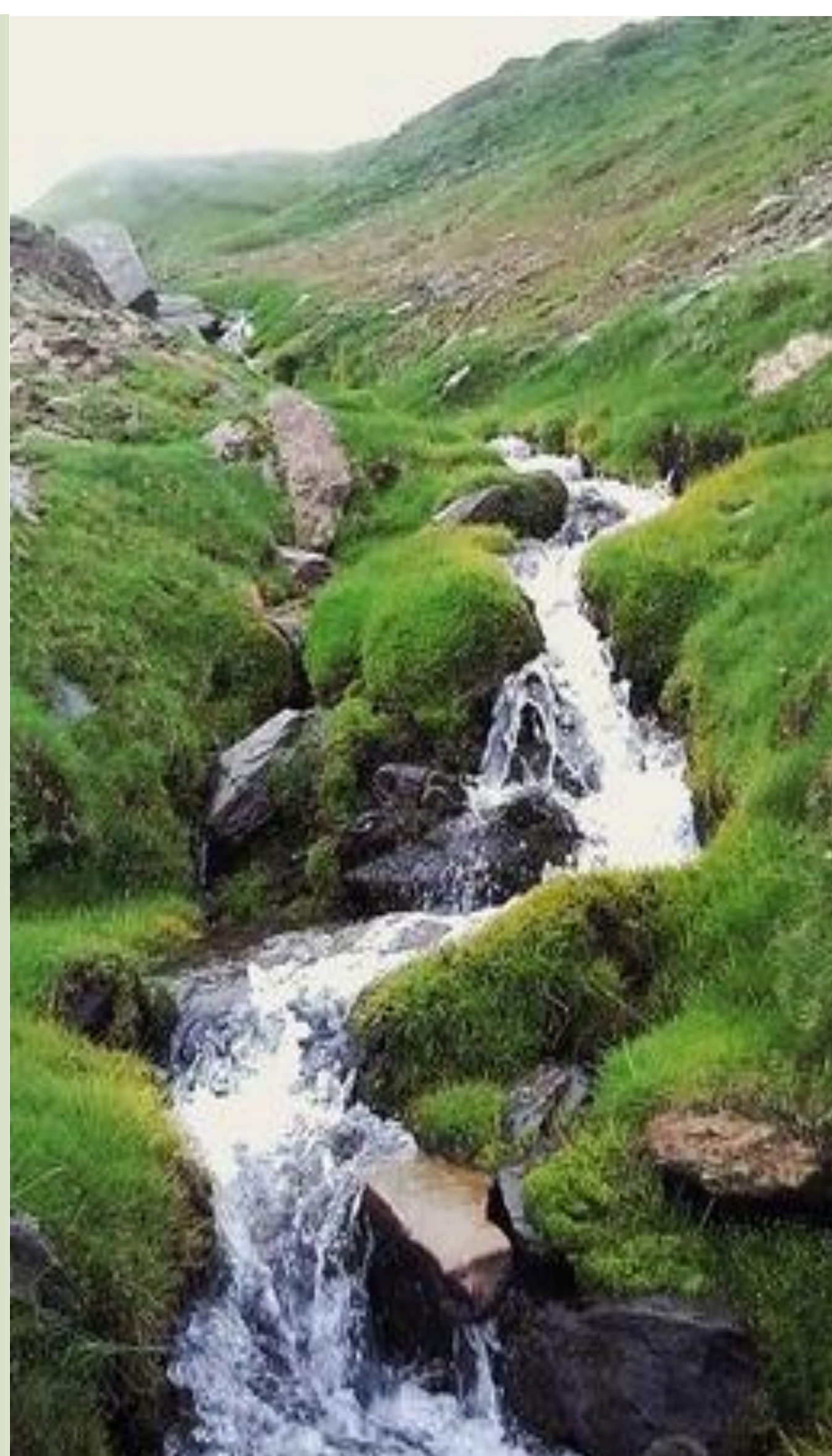
En tal circunstancia hablar de la reducción de un porcentaje sobre el mínimo de caudal natural se constituye en una solución política y no real para el ecosistema acuático. Así, si consideramos la metodología Tennant de dejar el 10% del caudal natural, haría inviable el desarrollo de la vida de la mayoría de los organismos asociados al agua. Las metodologías más benevolas sobre la determinación de un caudal ecológico generarían un estrés permanente sobre las comunidades biológicas.





En rojo vemos los límites máximo y mínimo dados por la estacionalidad para el caudal ecológico. En verde observamos el promedio y en negro observamos el caudal ecológico propuesto. Esto significa que el Caudal Ecológico propuesto por las distintas metodologías se basa principalmente en satisfacer la demanda del recurso agua para las actividades humanas dejando un "caudal ecológico" que no satisface los requerimientos para sostener la vida acuática en el tiempo. Hoy también se habla de un Caudal de Garantía Ambiental, en cuya concepción se habla de manera más integradora de un mayor número de garantías que se deben respetar. Describe a aquellos caudales mínimos con los cuales no hay riesgo ambiental y de los cuales se dirá, que garantizan al menos las condiciones de vida existentes (Coupry, 1993).

"Caudal de Garantía Ambiental (CGA)", comprende todos aquellos valores mínimos de caudales de un río, calculados para un punto específico de su trayectoria, los cuales reflejan el límite mínimo que garantiza la continuidad de los principales aspectos físicos, químicos, bióticos, sociales y estéticos existentes en su entorno, aún con el aprovechamiento del recurso para otros usos.



Actualmente, para tratar de enmendar estos vacíos en la consideración de los caudales se está trabajando con sistemas de simulación que toman en cuenta los requerimientos de hábitat de algunas especies indicadoras. Un ejemplo es el Sistema de simulación de hábitat físico (IFIM-PHABSIM) basado en el análisis de la cantidad e idoneidad de los hábitat físicos existentes y disponibles en los drenajes para las especies objetivo. En este sistema las variables principales para generar curvas de idoneidad de hábitat para las especies indicadoras son: la velocidad, la profundidad y la rugosidad del cuerpo de agua.

