

DIVERSIDADE HÍDRICA.

1 - As cuncas hidrográficas.

Unha parte da auga procedente das chuvias ou da fusión da neve discorre pola superficie terrestre, outra evapórase e outra fítrase no subsolo formando **acuíferos**.

- Os **acuíferos** son embolsamentos de auga subterránea que se producen pola filtración da auga de superficie ata que encontran un estrato impermeable. Atópanse principalmente nas depresións terciarias e nas proximidades dos ríos e nas súas cabeceiras.

Enténdese por cunca hidrográfica o conxunto de terras e de acuíferos que achegan as súas augas ao curso dun mesmo río. O caudal fluvial e o seu réxime dependen da cantidade de auga que recibe a súa cunca ao longo do ano.

O caudal dun río é a cantidade de auga que pasa por un punto en un segundo. Médese en metros cúbicos por segundo.

O réxime dun río é a variación estacional do caudal dun río.

Coa excepción dos ríos do Norte de España, a maioría dos nosos ríos presentan un réxime fluvial irregular, con enchentes en época de chuvias ou de desxeo e con notables estiaxes no verán.

As cuncas fluviais ordénanse segundo as vertentes onde desembocan as súas augas. Distínguense ríos da vertente cantábrica e galega, ríos da vertente atlántica, e ríos da vertente mediterránea. **Baleares e Canarias** carecen de ríos propiamente ditos. Teñen regueiros alimentados por mananciais e moitos torrentes.

A vertente cantábrica e galega está formada por ríos curtos, de gran forza erosiva, caudalosos, de réxime bastante regular. Dedicados á produción hidroeléctrica. Os ríos son numerosos, relativamente caudalosos e manteñen un nivel constante de auga debido á regularidade das precipitacións, propias do clima oceánico ó que están asociadas.

Son ríos curtos porque as montañas onde nacen están situadas preto da costa. Algúns deses ríos son de **augas limpas como o Sella, o Narcea, o Aller, o Esva, o Navia**, e moitos ríos galegos coma o **Sil**. Outros están **máis contaminados**, coma o **Nervión** que pasa por Bilbao, ou o **Miño** no seu curso baixo.

A vertente atlántica está formada por ríos longos, de caudal abundante e réxime irregular con estiaxes no verán e enchentes en outono e primavera.

As cuncas hidrográficas da vertente atlántica son moi extensas xa que a maioría delas arrincan moi preto do Mediterráneo, pero debido á inclinación do relevo da Meseta verten as súas augas ó Atlántico. Así o Teixo nace a 150 Km. Do Mediterráneo e desemboca no Atlántico despois de percorrer máis de 1100 Km., converténdose no río máis longo da Península.

As cuncas da vertente atlántica son **en Galicia** as cuncas de “Galicia Costa”, que son as cuncas do **Tambre** e do **Ulla**, e a cunca do **Miño** que case nos acusan seca estival. **As do resto** da vertente atlántica: **Douro, Texo, Guadiana, e Guadalquivir** si teñen seca estival.

A **vertente mediterránea** está formada por ríos curtos, excepto o **Ebro**, de gran forza erosiva, e réxime moi irregular con Estiaxes no verán e enchentes catastróficas no outono. En moitos construíronse encoros.

Con excepción do Ebro os ríos desta vertente forman cuncas pequenas con acusados desniveis. Os veráns secos propios dos clima Mediterráneo provocan estiaxes máis longos conforme avanzamos cara o sur da Península. Algúns ríos coma o **Guadalope, o Xiloca, o Sénia, o Turia, e o Mula** chegaron a secar algúns anos. Polo contra, as chuvias torrenciais provocadas pola gota fría producen inundacións.

As cuncas da vertente mediterránea son as **Cuncas Internas de Cataluña** cos ríos de Fluviá, Ter, e Llobregat, e as cuncas do **Ebro, Xúcar, Segura, e Sur**.

2 - Tipos de réxime fluvial.

O **caudal dun río**, como xa dixemos, é a cantidade de auga que pasa por un punto en un segundo. Mídese en metros cúbicos por segundo. O caudal dun río experimenta **variacións** ó longo do seu percorrido e ó longo do tempo:

- Ó longo do seu percorrido sempre ten maior caudal na súa desembocadura. Os ríos máis caudalosos son o Ebro, o Texo, e o Douro.
- Ó longo do tempo sofre enchentes e estiaxes durante un mesmo ano, pero tamén o seu caudal medio non é o mesmo todos os anos, sofre así unha irregularidade inter anual xa que hai anos máis secos e anos máis chuviosos. Os ríos máis regulares son os da vertente cantábrica e os ríos máis irregulares son os da vertente mediterránea.

O **réxime fluvial** é a variación estacional do caudal dun río. Pode ser de varios tipos:

- O **réxime nival** é propio dos ríos que nacen na alta montaña. O caudal máximo dáse na primavera ou verán co desxeo. E o caudal mínimo dáse no inverno porque a auga queda acumulada nas montañas en forma de neve.
 - **Ríos de réxime nival**. Son ríos que **nacen na alta montaña** por riba dos 2.500 m. de altitude. O seu **caudal máximo** está na primavera ou no verán debido ó desxeo. O seu **caudal mínimo** está no inverno porque as precipitacións quedan retidas en forma de neve.
- No **réxime pluvial** o caudal reflicte as precipitacións.
- **Ríos de réxime pluvial**. O seu caudal **reflicte as precipitacións**:
 - Os ríos de **réxime pluvial oceánico** teñen un caudal absoluto abundante. Son os ríos da vertente cantábrica. O seu caudal máximo dáse no inverno e o mínimo no verán.
 - Os ríos de **réxime pluvial mediterráneo** teñen un caudal absoluto escaso. Son os ríos do litoral levantino peninsular. O caudal ten máximos en primavera e outono, e mínimos en verán e inverno.
 - Os ríos de **réxime pluvial mediterráneo continentalizado** son do interior peninsular. O caudal ten unha longa estiaxe no verán e augas altas na primavera e no outono.

- Os ríos de **réxime pluvial mediterráneo meridional** son propios dos ríos da cunca do sur peninsular. Teñen caudal escaso e irregular. Con un mínimo de 7 meses por debaixo da unidade e augas altas en febreiro- marzo.
- O **réxime mixto** presenta influencia da neve e das precipitacións. **Os ríos de réxime mixto** son ríos que nacen na media montaña por debaixo dos 2.500 m. de altura. Dentro do ríos de réxime mixto existen dous tipos:
 - O réxime **Nivo-pluvial** con máis influencia da neve no seu caudal. Son ríos que nacen entre os 2.000-2.500 metros de altura. As augas altas son en maio e as augas baixas son no verán. Teñen pouca estiaxe estival.
 - O réxime **Pluvio-nival** con máis influencia das precipitacións. Os ríos deste réxime nacen entre os 1.600-1.800 metros de altura. As augas altas son en marzo ou abril e as augas baixas no verán cunha longa estiaxe estival.

2.1 - Os hidrogramas.

Un **hidrograma** é a representación do réxime dun río ou da variación estacional do seu caudal:

- No **eixe inferior** sitúanse os meses do ano.
- No **eixe vertical** situase o coeficiente do caudal (CC, tamén chamado K) ou caudal medio anual: o **valor 1** corresponde ó caudal medio anual. Un valor inferior a 1 significa augas baixas, e un valor superior a 1 significa augas altas.
- Outros valores que poden aparecer:
 - **M**: valor do caudal medio anual en m³/s.
 - **C.M**: valor do caudal medio mensual en m³/s.
 - **Mr**: valor do caudal relativo que se mide en metros cúbicos por segundo por quilómetro cadrado (m³/s/km²): menos de 5 é escaso, de 5 a 15 é medio, máis de 15 é elevado.

3 - Lagos, lagoas, e zonas húmidas costeiras.

Os lagos son masas naturais de auga doce ou salobre acumuladas en zonas deprimidas. Existen varios tipos lagos:

- **Lagos endóxeos**: orixinados por forzas do interior da terra. Dentro destes distínguense os Lagos tectónicos que están formados en terreos afundidos de dobras ou fallas, por exemplo La Janda en Cádiz. E os lagos volcánicos formados no cráter dun volcán apagado, por exemplo o lago do Campo de Calatrava en Ciudad Real.
- **Lagos esóxeos** que están orixinados por forzas externas como a acción da auga, o xeo, ou o vento. Hai unha gran variedade deste tipo de lagos:
 - Lagos glaciares formados nas cubetas escavadas polo xeo ou por obstrucións deixadas polas morenas. Temos lagos glaciares de circo e lagos de val nos Perineos, e lagos de morena como o lago de Sanabria en Zamora.

- Lagos cársticos formados pola disolución do carbonato cálcico das calcarias como por exemplo as Lagoas de Ruidera en Castela- A Mancha.
- Lagos endorreicos formados en zonas áridas ou semi áridas onde as augas non teñen forza para chegar ó mar. Son os máis abundantes nas depresións interiores e exteriores da Meseta. Están compostos de augas salobres e de escasa profundidade. Un exemplo está nas Tablas de Daimiel en La Mancha.
- Lagos eólicos formados en depresións escavadas pola acción do vento en materiais brandos. Son abundantes no Ampurdán.

As lagoas litorais ou albufeiras son lagos salgados separados do mar por un cordón de area como por exemplo as lagoas de Doniños en Ferrol.

As zonas húmidas costeiras son extensións de terreo cubertas por augas pouco profundas. Son zonas de grande interese biolóxico por ser lugar de anidamento de aves acuáticas migratorias. Exemplos delas son as Dunas de Corrubedo ou as Marismas de Doñana.

4 - Problemática dos recursos hídricos en España e posibles solucións.

4.1 - Escaseza de recursos hídricos.

España é unha área xeográfica árida debido a que as precipitacións só superan os 1000 litros por metro cadrado anual nos sitios de clima oceánico e nalgúns zonas de montaña. Nas terras do interior e do Mediterráneo as chuvias son escasas e irregulares, e a evaporación no verán é moi intensa. Deste elevado grado de aridez (insuficiencia de auga no solo e na atmosfera) de boa parte das terras de España derivase a escaseza dos seus recursos hídricos.

4.2 - Contaminación das augas.

A contaminación das augas prodúcese por numerosas causas:

- **A auga da rega agrícola** arrastra produtos químicos que poden acabar en ríos e acuíferos.
- **As augas residuais urbanas urbanas** procedentes de baños e cociñas que sempre se verteron ós ríos ou ó mar pero que precisan depuradoras.
- **As Verteduras industriais:** son os máis perigosos porque levan produtos químicos (deterxentes, colorantes...), metais pesados (mercurio, chumbo...), hidrocarburos.
- **Residuos orgánicos** procedentes dos matadoiros ou das fábricas agroalimentarias.

Os **ríos** máis afectados pola contaminación son os próximos ás grandes cidades e os da cunca mediterránea. Os ríos de Valencia, Murcia e Andalucía reciben a contaminación das verteduras agrícolas. Os ríos cataláns están contaminados polos residuos industriais. Os ríos da Meseta ó seu paso polas cidades. Os do norte son, en xeral, os menos contaminados.

O caso máis grave de contaminación das augas foi o do **río Guadamar** en 1998: rompeuse a piscina de augas residuais dunha mina de pirla e Aznalcóllar en Sevilla. A auga tiña metais pesados moi contaminantes. Chegou ó río Guadamar e de aí ó Guadalquivir. A contaminación afectou a miles de hectáreas e ameazaron o Parque Nacional de Doñana.

4.3 - Os recursos hídricos.

En España os recursos hídricos dispoñibles son superiores ás demandas totais pero esta superioridade é pequena en comparación con outros países europeos. Ademais a auga dispoñible está desigualmente repartida.

Os recursos hídricos máis importantes están nas cuncas do Norte, e nas do Douro, Texo, e Ebro. Manteñen un precario equilibrio nas do Guadiana, Xúcar, e Perineo Oriental. E son claramente deficitarias as do Guadalquivir, Sur, e Segura.

4.4 - As demandas de auga.

Os usos de auga máis importantes polo volume de auga que requiren son os agrícolas e gandeiros, e os urbanos e industriais.

4.4.1 - A auga para usos agrícolas e gandeiros.

O consumo de auga en España para usos agrícolas é superior ó 80% da auga dispoñible e esta demanda vaise incrementando debido á progresiva extensión dos regadíos. Actualmente régase o 15% das terras cultivadas. Estas terras supoñen o 50% do valor da produción agraria. A superficie de regadío aumenta porque mellora o nivel de vida dos agricultores e a produtividade.

A auga para usos agrícolas e gandeiros plántea varios problemas:

- De **contaminación** causada polos abonos químicos, os pesticidas, e os puríns. Actualmente está prohibida o uso de produtos moi contaminantes e téndese a controlar os vertidos de puríns.
- De **excesivo consumo de auga**. Para frear este consumo os agricultores reciben axudas para transformar a tradicional modalidade de rego por inundación en rego por aspersión ou por goteo. Tamén se recomenda manter en bo estado os canles de rego e regando nas horas máis frescas do día evitando a evaporación excesiva.
- As **hortas mediterráneas** presentan un importante déficit de auga. Nestas zonas recórrese á explotación de caudais subterráneos mediante a extracción de auga por bombeo.

4.4.2 - A auga para usos urbanos e industriais.

Presenta unha **demanda** de auga moi inferior á da consumo agrario: representa un 20% do volume de consumo total.

Algunhas **industrias** precisan auga para os seus procesos de produción, como pasa ca fabricación de papel, pero a maioría só a necesitan para refrixerar as súas máquinas ou para a limpeza e eliminación de residuos.

A provisión de auga para **usos domésticos** ten unhas elevadas esixencias de calidade. O gasto medio europeo é de 200 litros de auga por persoa e por día.

En España combínanse as augas fluviais cas augas dos acuíferos. O principal problema é abastecer moitas cidades españolas en épocas de seca. Este problema aumenta porque o consumo de auga medra no verán, xusto cando hai máis evaporación e menos precipitacións.

O crecemento das urbanizacións nas zonas litorais mediterráneas e dos complexos turísticos convertéronse en moitos casos nun grave problema polo incremento do consumo de auga que se produce no verán. Cando hai máis demanda é cando hai menos dispoñibilidade polo que o consumo de auga nas áreas turísticas entra en aberta competencia co regadío ou co abastecemento dos núcleos urbanos.

Existe tamén un problema de contaminación das augas debido ás verteduras urbanas e industriais que converte ós ríos en cloacas. Este problema estase a corrixir grazas a un maior control sobre as verteduras e á obriga de instalar depuradoras. Tamén se está a incentivar procesos de reaproveitamento das augas que non son potables pero que son axeitadas para algúns procesos industriais, para o regadío, e para o mantemento e limpeza de zonas urbanas.

4.5 - As políticas hídricas.

As políticas hídricas son aquelas que están orientadas á obtención de auga. Dentro delas diferenciase entre:

4.5.1 - As políticas de transvasamentos.

A desigual distribución dos recursos hídricos presentou a posibilidade dunha política de transvasamentos que derivase auga dun río a outro. De feitos o abastecemento de cidades como Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia, Murcia, Alacant, Sevilla, ou Cádiz depende de pequenos transvasamentos de auga e de complexos sistemas de distribución.

Para levar a cabo grandes transvasamentos son necesarias obras que moitas veces atopan unha forte oposición social. De feitos, dos proxectos existentes só se levou a cabo a primeira fase do transvasamento Texo- Segura. A condución de auga a gran distancia tamén require custosos traballos de enxeñería e de bombeo, ademais, pérdese moita auga por evaporación. Por outro lado a cesión de caudais dun río a outro producir cambios nos acuíferos e na achega de sedimentos, así como limitacións no uso da auga das cuncas fluviais de orixe.

Debido a estas dificultades abandonouse o Plan Hidrolóxico Nacional que propoñía o transvasamento de caudais do Ebro cara ás terras deficitarias de auga de Levante e do Sur.

4.5.2 - A desalinización da auga do mar.

Na actualidade búscase satisfacer a demanda de auga das áreas deficitarias coa instalación de plantas desalgadoras. Esta solución resulta custosa e o seu funcionamento consume moita enerxía. Pero estanse facendo melloras no abaratamento dos costes de produción e a auga que se obtén é de boa calidade. En España funcionan plantas desalgadoras nas illas Canarias e en Almería e estanse a construír novas instalacións ó longo de toda a costa mediterránea.

4.5.3 - A recuperación de acuíferos

As augas subterráneas explótanse a partir da perforación de pozos e o bombeo de auga. O seu aproveitamento foi moi intenso nas terras mediterráneas para regar as hortas . Noutras zonas como áreas do Maestrazgo e algúns lugares da Mancha tamén son moi socorridas por non ter outros recursos hídricos.

A extracción de auga dos **acuíferos** fixo **diminuír o seu nivel** e desecar total ou parcialmente as **áreas lacustres e palustres**.

- As áreas lacustres están formadas por lagoas que teñen bastante profundidade.
- A áreas palustres están formadas por terreos brañentos de augas superficiais.

Nas áreas litorais o risco máis grave é a **salinización da auga dos acuíferos** que se produce pola entrada de auga salgada nos acuíferos. Isto produce a salinización dos solos e a perda de fertilidade. Esta auga tampouco é apta para os usos industriais nin para o consumo.

A crecente urbanización da costa mediterránea, a agricultura, e a gandería intensiva favoreceron a filtración de augas residuais, xurros (puríns, esterco...), e produtos químicos que **contaminaron** moitas augas subterráneas.

Para resolver estes problemas actualmente se propón inxectar auga nos acuíferos diminuídos, e depurar as augas dos que están contaminados.

4.5.4 - Os plans de saneamento dos ríos.

En España aplícanse plans de saneamento dos ríos coa finalidade de reducir a progresiva deterioración da calidade das súas augas e acadar un bo estado ecolóxico. Este é un dos obxectivos do **Plan Nacional de Calidade das Augas 2007-2015**.

Estes plans supoñen un maior control sobre as verteduras industriais e urbanas, así como a instalación de colectores e plantas depuradoras de auga, para converter algúns ríos cloaca en ríos de augas limpas. Algúns exemplos témolos nos ríos Ego no País Vasco, no río Guadiaro en Andalucía, e no río Besós en Cataluña.