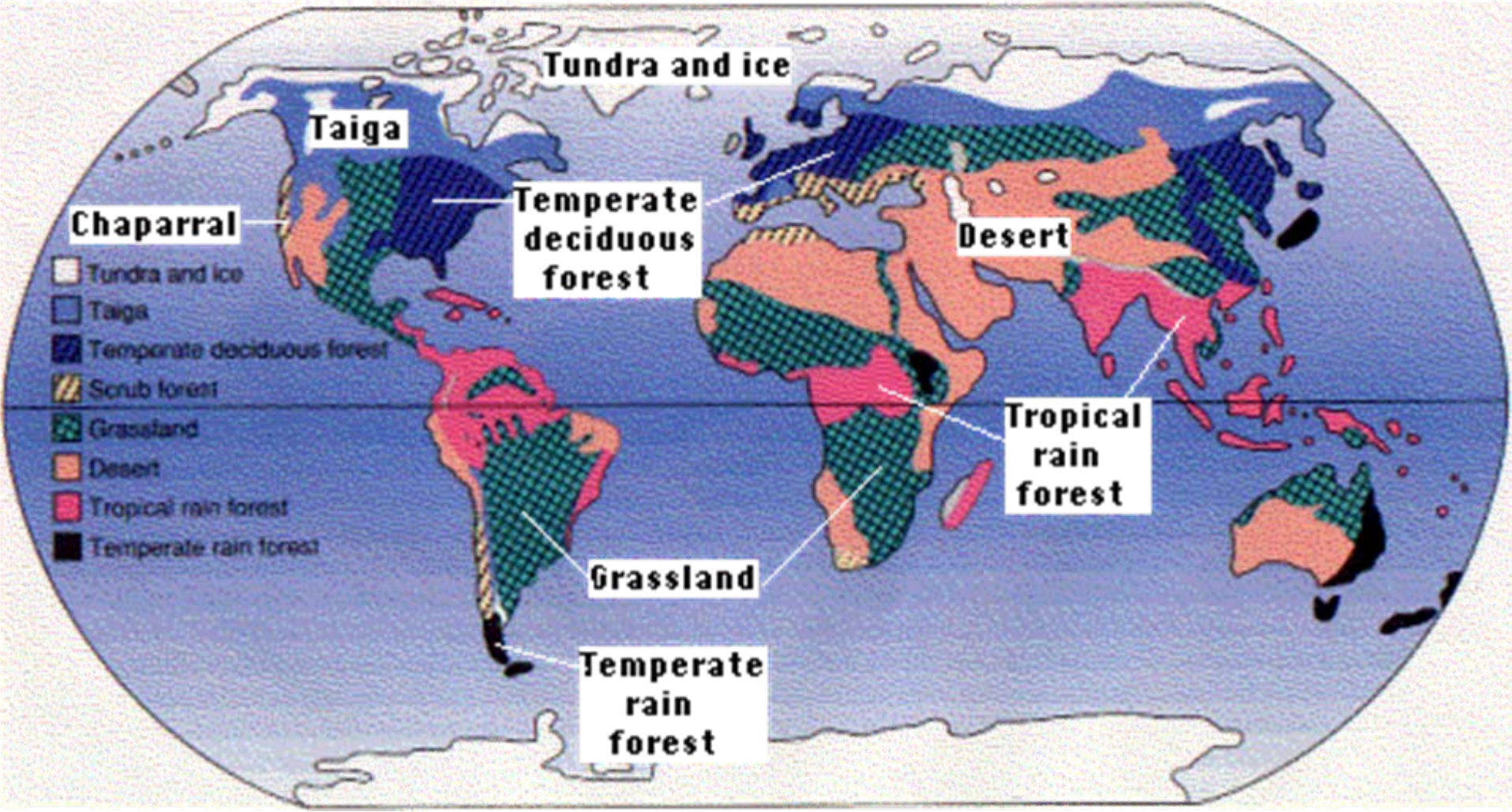
1. Introducción
2. Conceptos básicos: ecosistema, población, comunidad, biocenosis, biotopo, nicho ecológico.
3. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
4. **Adaptaciones**
5. Los grandes biomas.
6. Ecosistemas naturales y modificados de España.
7. Dinámica de los ecosistemas: materia y energía.
8. Ciclo de la materia: ciclos biogeoquímicos.
9. Flujo de energía en los ecosistemas.
10. Productividad de los ecosistemas.
11. Cambios en los ecosistemas. Sucesiones ecológicas.

ADAPTACIONES

Estudiadlas solo por el libro

1. Introducción
2. Conceptos básicos: ecosistema, población, comunidad, biocenosis, biotopo, nicho ecológico.
3. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
4. Adaptaciones
5. **Los grandes biomas**.
6. Ecosistemas naturales y modificados de España.
7. Dinámica de los ecosistemas: materia y energía.
8. Flujo de energía en los ecosistemas.
9. Ciclo de la materia: ciclos biogeoquímicos.
10. Productividad de los ecosistemas.
11. Cambios en los ecosistemas. Sucesiones ecológicas.

PRINCIPALES BIOMAS



Terrestres: Tundra
Taiga
Bosques caducifolios
Bosques mediterráneos
Bosques tropicales
Praderas
Desiertos

Acuáticos: **aguas dulces** (ríos, lagos, pantanos, embalses).
aguas saladas (mares, océanos, algunos lagos salobres).

TUNDRA: es el bioma de temperaturas más bajas. Predominan musgos y líquenes sobre todo y también poáceas (gramineas) y juncáceas (juncos). Es un bioma propio de zonas polares, la mayor parte del año cubiertas de hielo, solo se produce el deshielo en un corto periodo de tiempo. Las temperaturas son muy bajas y las precipitaciones en forma de nieve. El suelo permanece helado durante casi todo el año. Fauna: caribús, renos, liebres árticas, zorros árticos y osos polares. También existe una tundra alpina el la parte más alta de las cordilleras europeas.

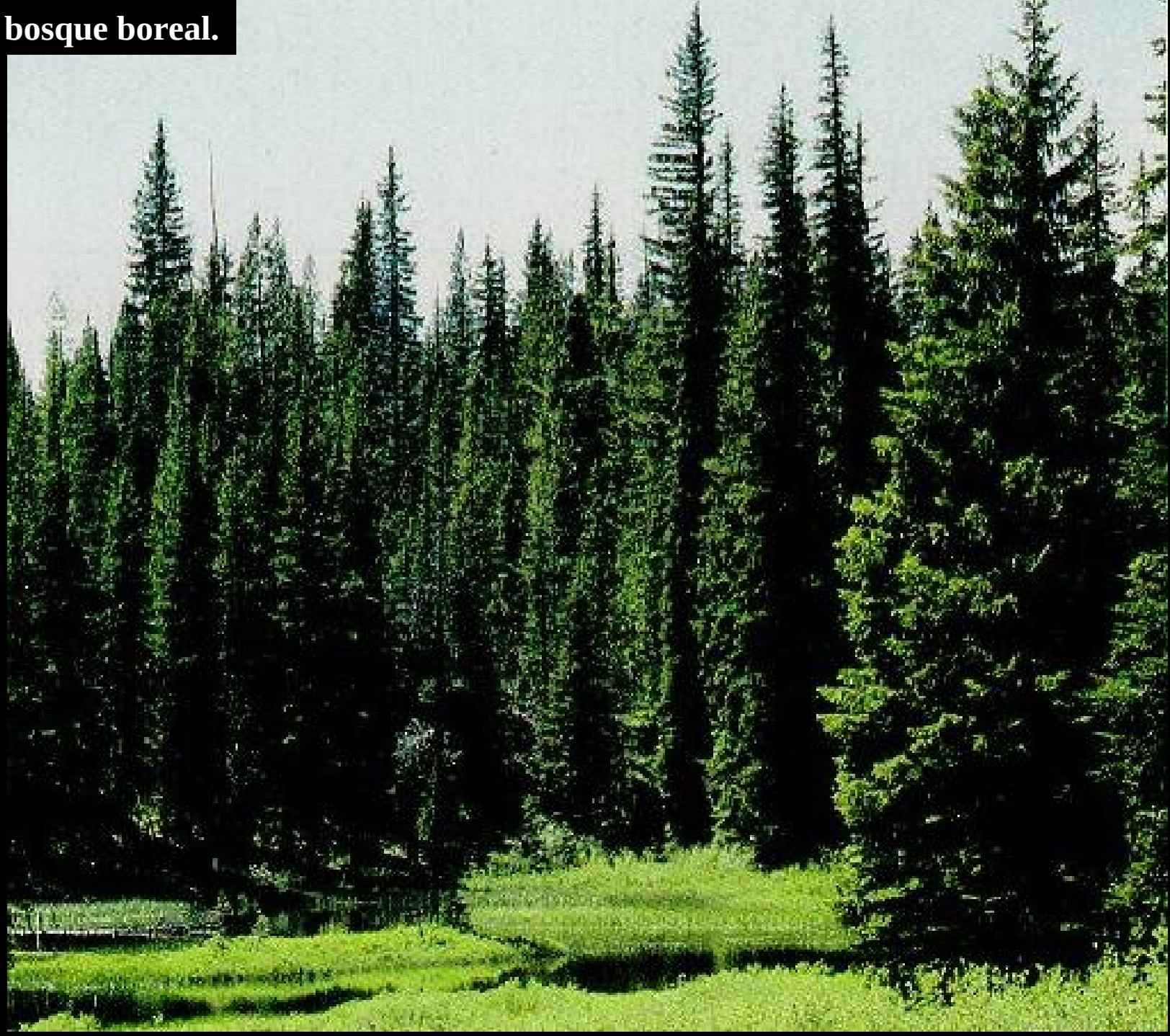
© www.stopy.cz

La tundra en Alaska

TAIGA: bosques de coníferas (pinos, abetos, piceas), con hojas perennes y aciculares. Canadá, Norte de Europa y de Asia (Siberia). Temperaturas bajas y precipitaciones en forma de nieve. Fauna: lobo, liebre ártica, lince ártico, tigres siberoano, alce y urogallo.

Taiga o bosque boreal.

Taiga o bosque boreal.

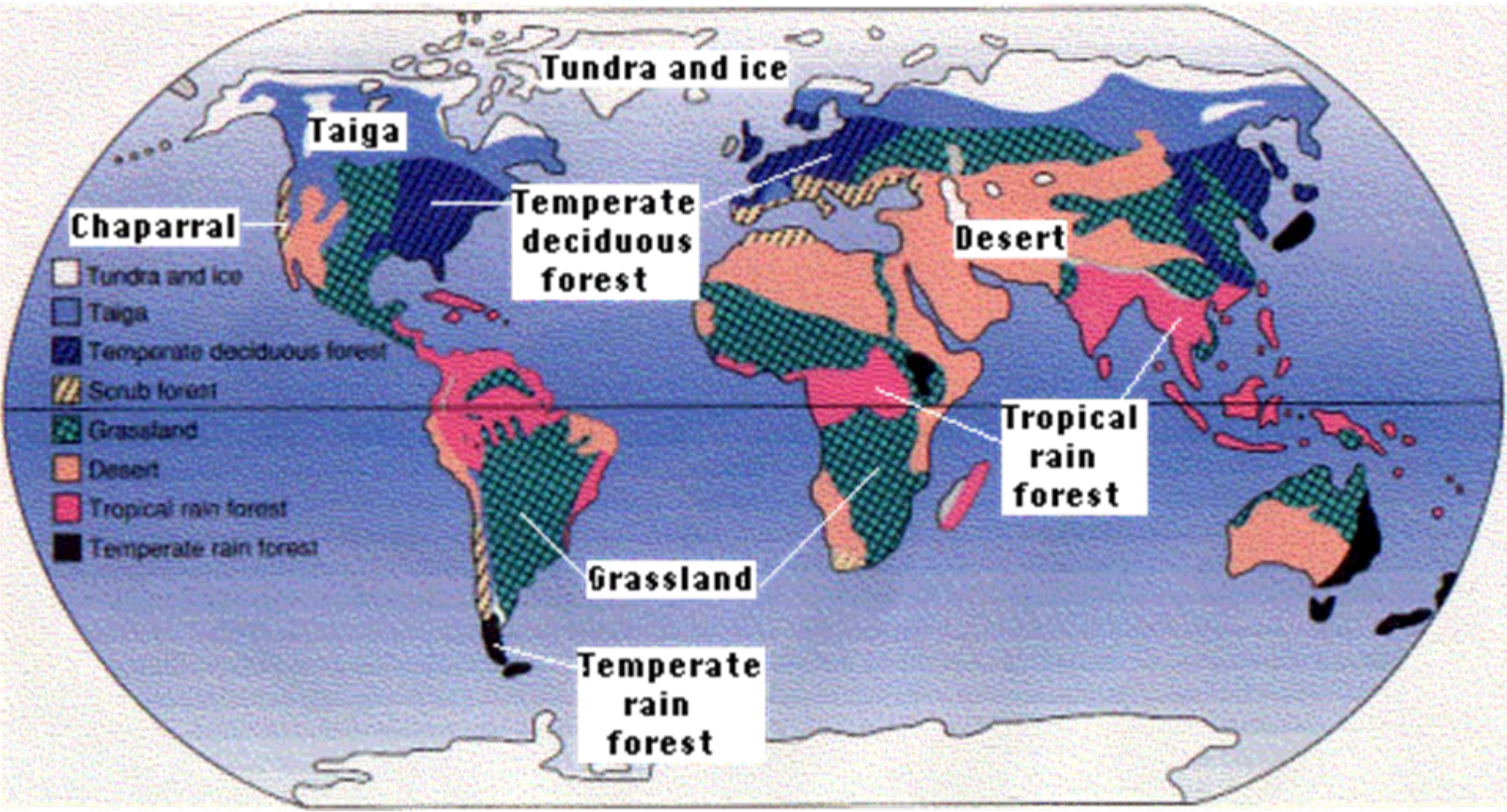


Taiga o bosque boreal.

Taiga o bosque boreal.

En el corazón de la taiga, Quebec (Canadá).

BOSQUE CADUCIFOLIO: árboles hoja caduca: hayas, nogales, castaños, abedules y arces. Zonas templadas con una estación fría. Fauna: ciervos, osos, zorros, urogallos y lobos.



Bosque caducifolio. Hayedo. *Fagus sylvatica* L. Pirineos franceses.
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Bosque caducifolio. Hayedo. *Fagus sylvatica* L. Orbara (Navarra).

Bosque caducifolio. Hayedo (*Fagus sylvatica* L.) en el Moncayo (Zaragoza). Hayucos.

Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Nogal. *Juglans regia* L. Olleta (Navarra). Abril 2007.
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Nogal. *Juglans regia* L. Olleta (Navarra). Abril 2007.
Flores femeninas
Flores masculinas
Fotografía: Geni Álvarez

Fotografía: L.M. Álvarez

Nogal (*Juglans regia* L.) en la Ciudadela de Pamplona (Navarra). Junio 2007.

Fotografía: L. M. Álvarez

Nogal (*Juglans regia* L.) en la Ciudadela de Pamplona (Navarra). Junio 2007.

Nogal (*Juglans regia* L.) en Mutilva Baja (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Castaños. *Castanea sativa* L. Eugui (Navarra)
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Castaños. *Castanea sativa* L. Eugui (Navarra)
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Abedul. *Betula pendula* L. Mutilva Baja (Navarra).

Fotografías: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Abedul. *Betula pendula* L. Mutilva Baja (Navarra).
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Abedul. *Betula pendula* L. Mutilva Baja (Navarra).

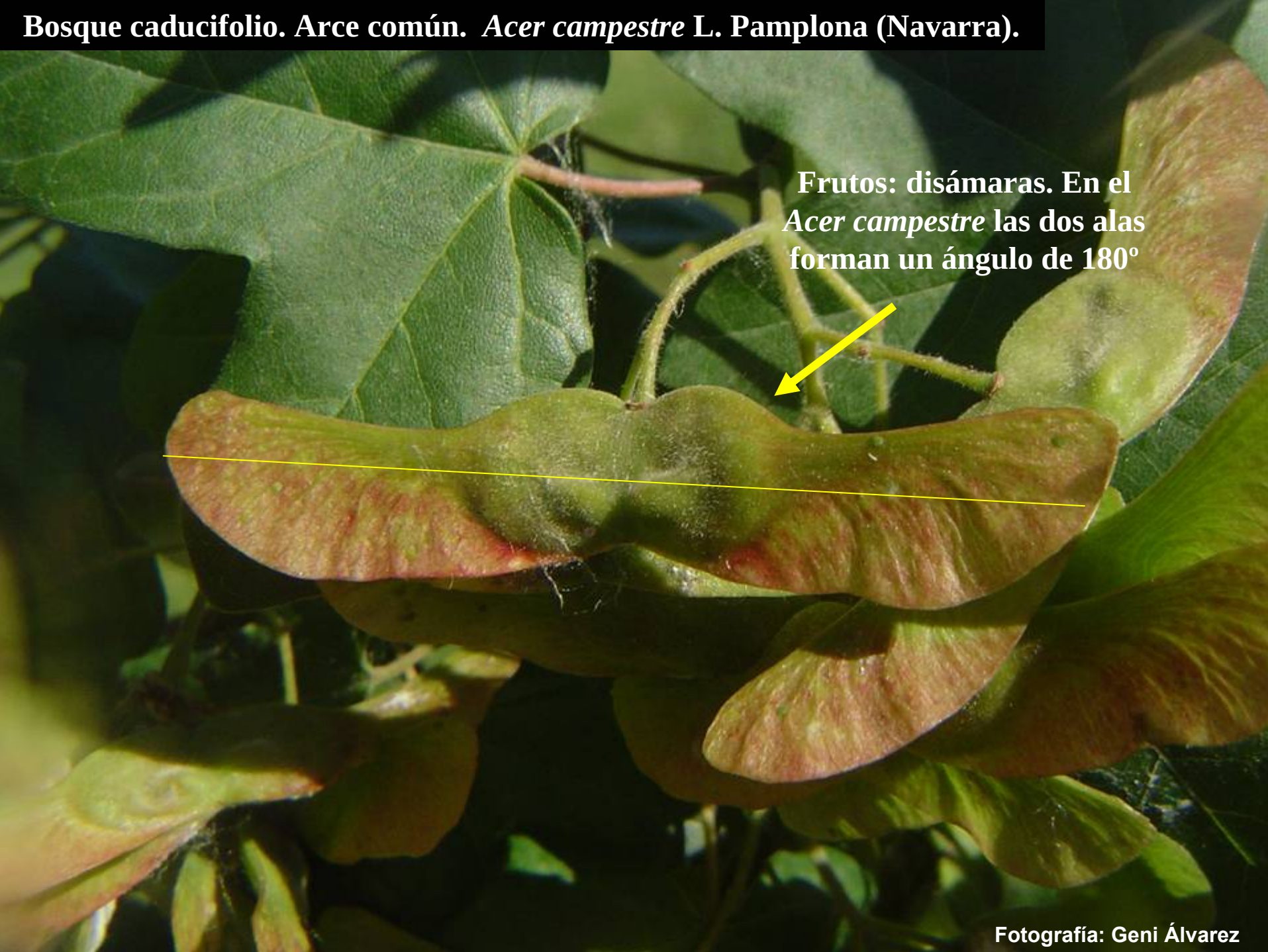
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Arce común. *Acer campestre* L. Pamplona (Navarra).
Acer en Pamplona (Navarra)
Acer campestre
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Arce común. *Acer campestre* L. Pamplona (Navarra).
Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Arce común. *Acer campestre* L., bajo la lupa. Pamplona (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez


Bosque caducifolio. Arce común. *Acer campestre* L. Pamplona (Navarra).
Frutos: disámaras. En el *Acer campestre* las dos alas forman un ángulo de 180º
Fotografía: Geni Álvarez

Arce. Platano falso, sicomoro. *Acer pseudoplatanus* L. Mutilva Baja (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez

Bosque caducifolio. Arce plateado, arce de azúcar. ***Acer saccharinum*** L. Vuelta del Castillo. Pamplona (Navarra)

Fotografía: L. M. Álvarez

Bosque caducifolio. Arce plateado, arce de azúcar. ***Acer saccharinum*** L. Vuelta del Castillo. Pamplona (Navarra)

Fotografía: L. M. Álvarez

Bosque caducifolio. Arce plateado, arce de azúcar. ***Acer saccharinum*** L. Vuelta del Castillo. Pamplona (Navarra)

Fotografía: L. M. Álvarez

Bosque caducifolio. Arce plateado, arce de azúcar. ***Acer saccharinum*** L. Vuelta del Castillo. Pamplona (Navarra)

Fotografía: L. M. Álvarez

Nombre científico: ***Acer saccharinum* L.**

Familia: ***Aceraceae***

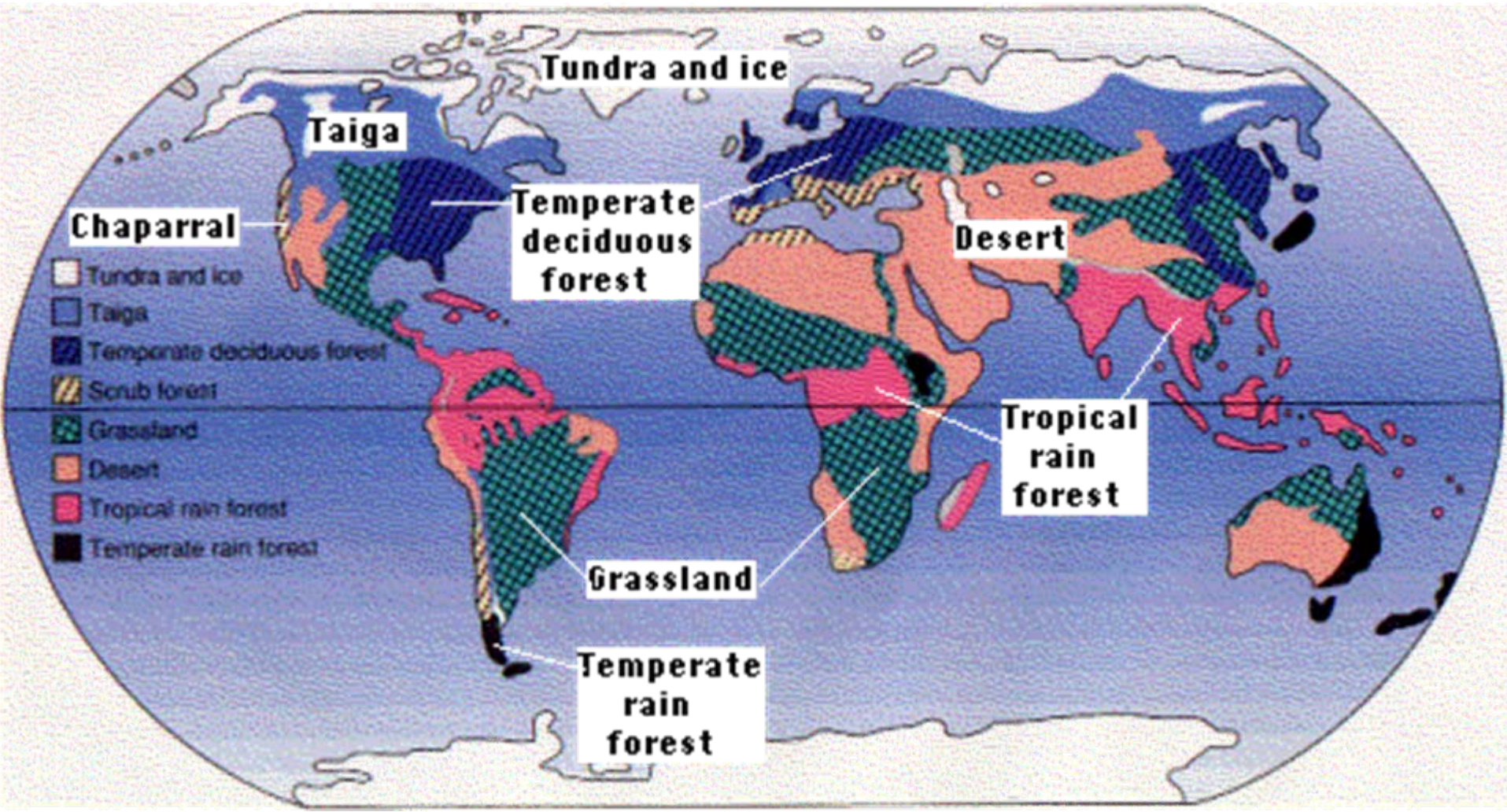
Nombre común: arce plateado, arce de azúcar. Es uno de los arces de los que se extrae la savia en primavera que contiene gran cantidad de compuestos azucarados (sirop d'érable). Este jarabe de azúcar se produce en un 80 % en Canadá y se extrae principalmente del arce de azúcar (*Acer saccharum*) y del arce negro (*Acer nigrum*), pero también del arce rojo (*Acer rubrum*) y del arce plateado (*Acer saccharinum*), cultivado en la vuelta del Castillo.

érablière

Érable: arce en francés.

Érablerie: cabaña en la que se procesan y consumen el jarabe de arce y sus productos derivados.

BOSQUE MEDITERRÁNEO: árboles y arbustos xerófitos: encina, alcornoque, jaras, romero, tomillo, cantuesos (*Lavandula*). Inviernos suaves y veranos cálidos y secos. Fauna: lince, conejo, roedores, serpientes, águilas, milanos, buitres, jabalíes.



Bosque mediterráneo. Encina. *Quercus ilex* L. Mutilva Baja (Navarra)
Fotografía: Geni Álvarez

Carrasca. ***Quercus rotundifolia*** (Desf.) Samp. Tafalla (Navarra). Bosque y matorral mediterráneo.

Fotografía: Geni Álvarez

Carrasca. ***Quercus rotundifolia*** (Desf.) Samp. Tafalla. (Navarra). Bosque y matorral mediterráneo.

Fotografía: Geni Álvarez

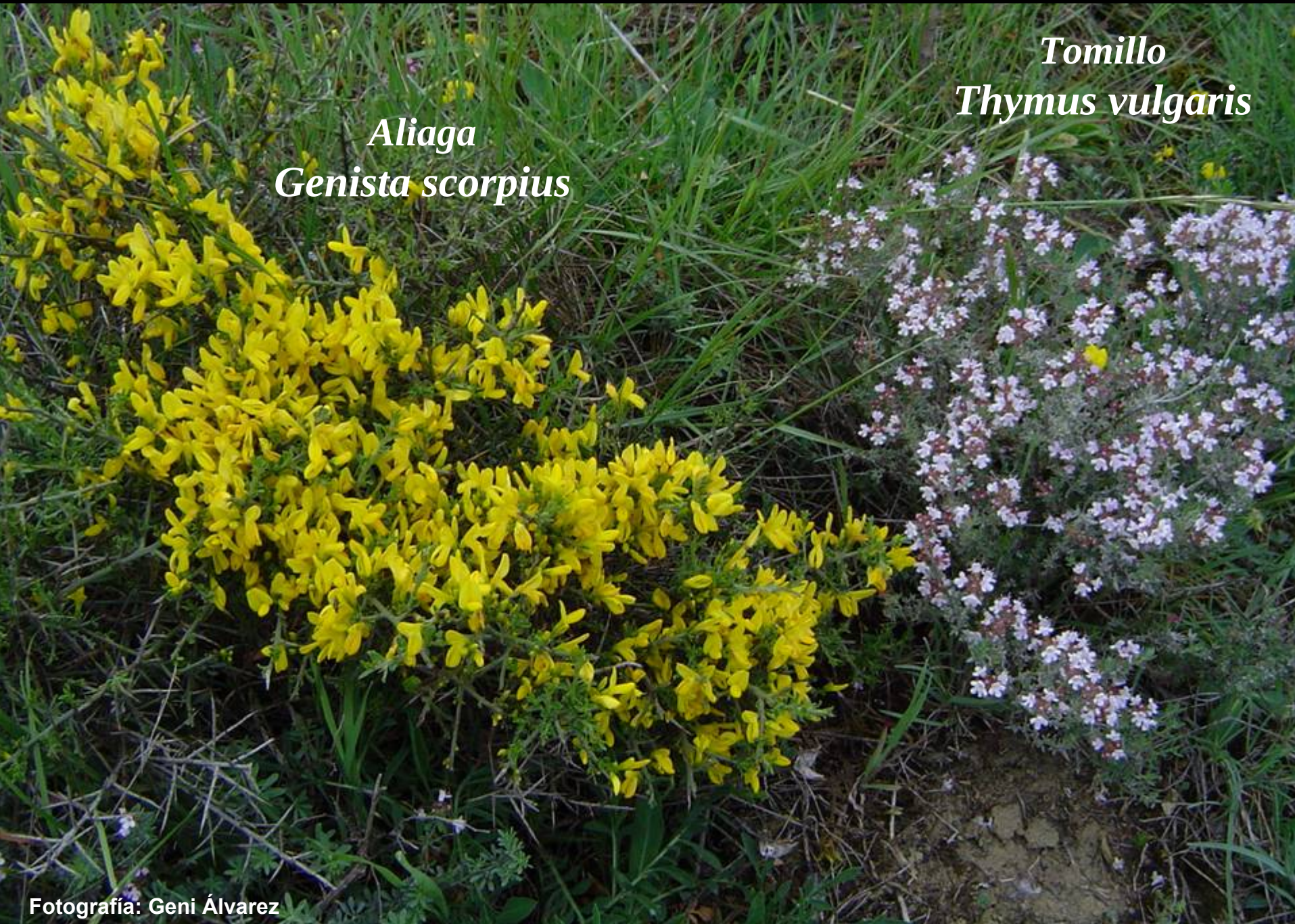
Alcornoque. *Quercus suber* L. Piñor (Orense)
Fotografía: Geni Álvarez

Alcornoque. *Quercus suber* L. Piñor (Orense)
Fotografía: Geni Álvarez

Alcornoque. *Quercus suber* L. Piñor (Orense)
Fotografía: Geni Álvarez

Coscoja. *Quercus coccifera* L. Pueyo. (Navarra). Bosque y matorral mediterráneo.
Fotografía: Geni Álvarez

Aliaga. ***Genista scorpius*** L. Tomillo. ***Thymus vulgaris*** L. Tafalla. (Navarra). Matorral mediterráneo.



Lavanda o cantueso. ***Lavandula stoechas.*** **M**atorral mediterráneo.

Fotografía: Geni Álvarez

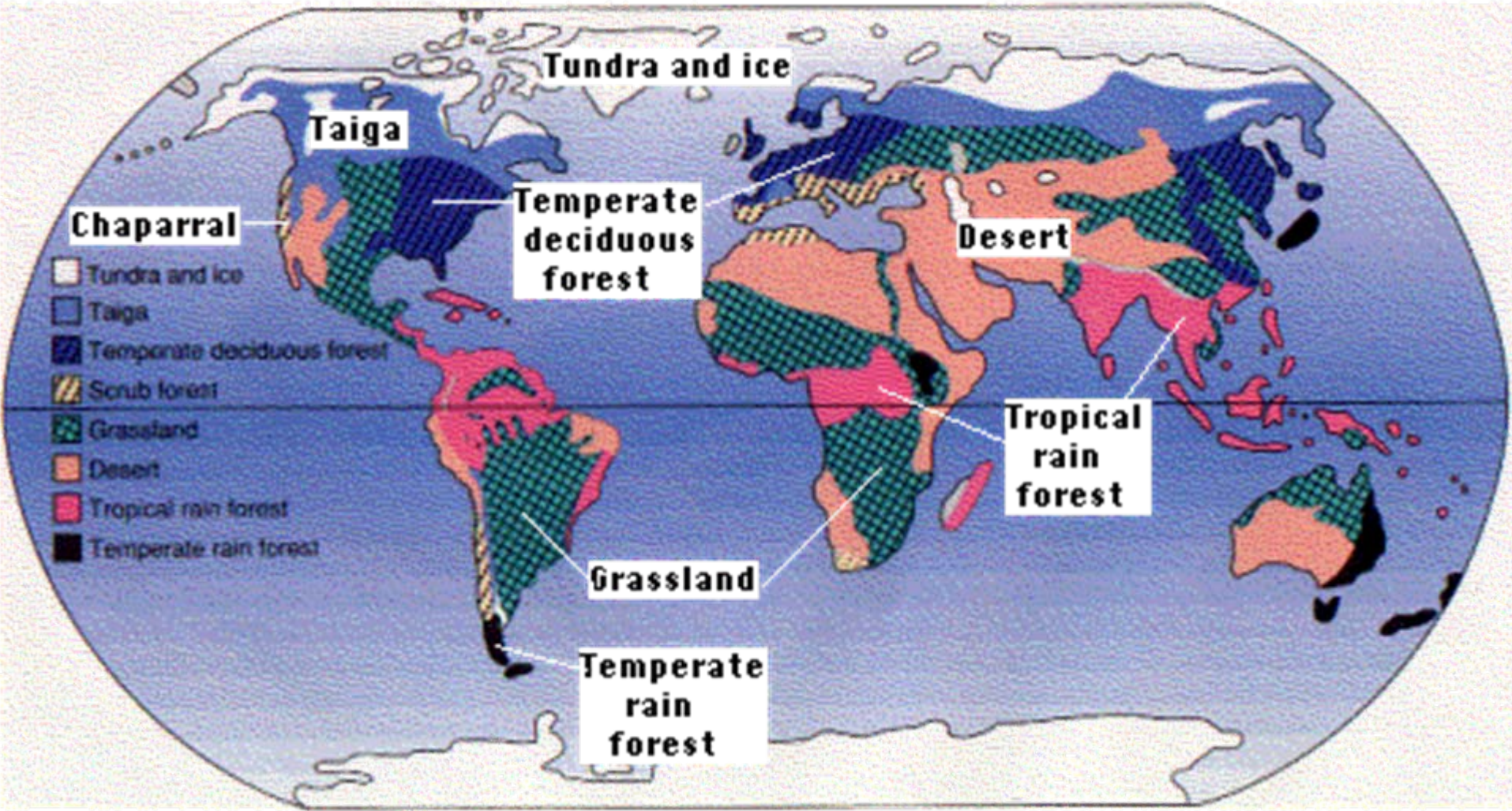
Romero. ***Rosmarinus officinalis*** L. Tafalla. (Navarra). Matorral mediterráneo.

Fotografías: Geni Álvarez

Jaras (Cistus, Halymium, Helianthemum etc). ***Helianthemum cinereum*** ssp *rotundifolia*. Tafalla. (Navarra). Matorral mediterráneo.

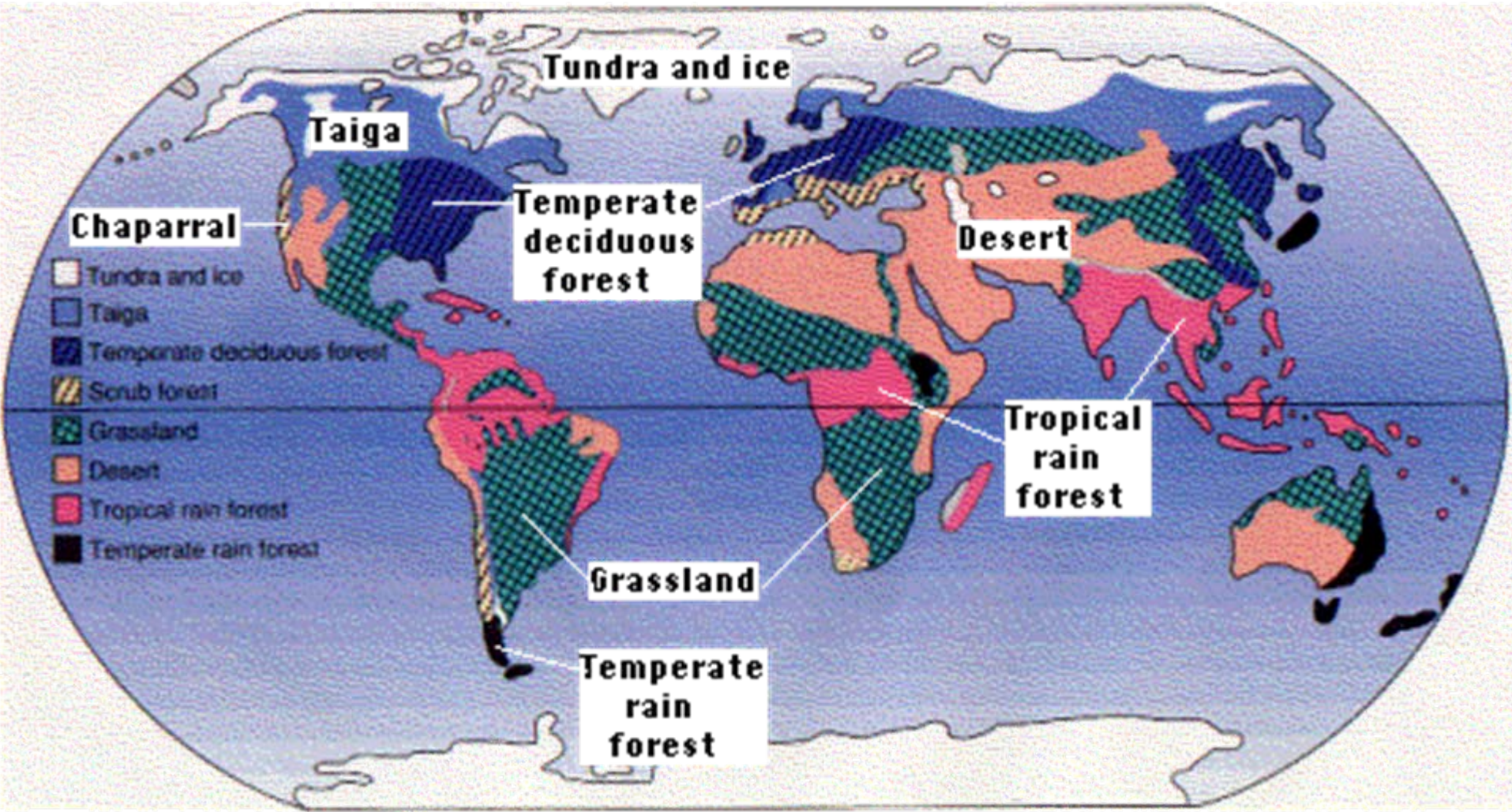
Fotografía: Geni Álvarez

BOSQUE TROPICAL: se desarrollan entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio. Lluvias muy abundantes y altas temperaturas, no existen cambios estacionales. La vegetación típica es la selva tropical con grandes árboles de múltiples especies y gran altura y lianas de todo. En las costas tropicales apaecen manglares (árboles con las raíces permanentemente sumergidas en agua) y los palmerales. Fauna: mamíferos (primates, ocelotes, jaguares, tigres) aves, serpientes, insectos (termitas y otros muchos).



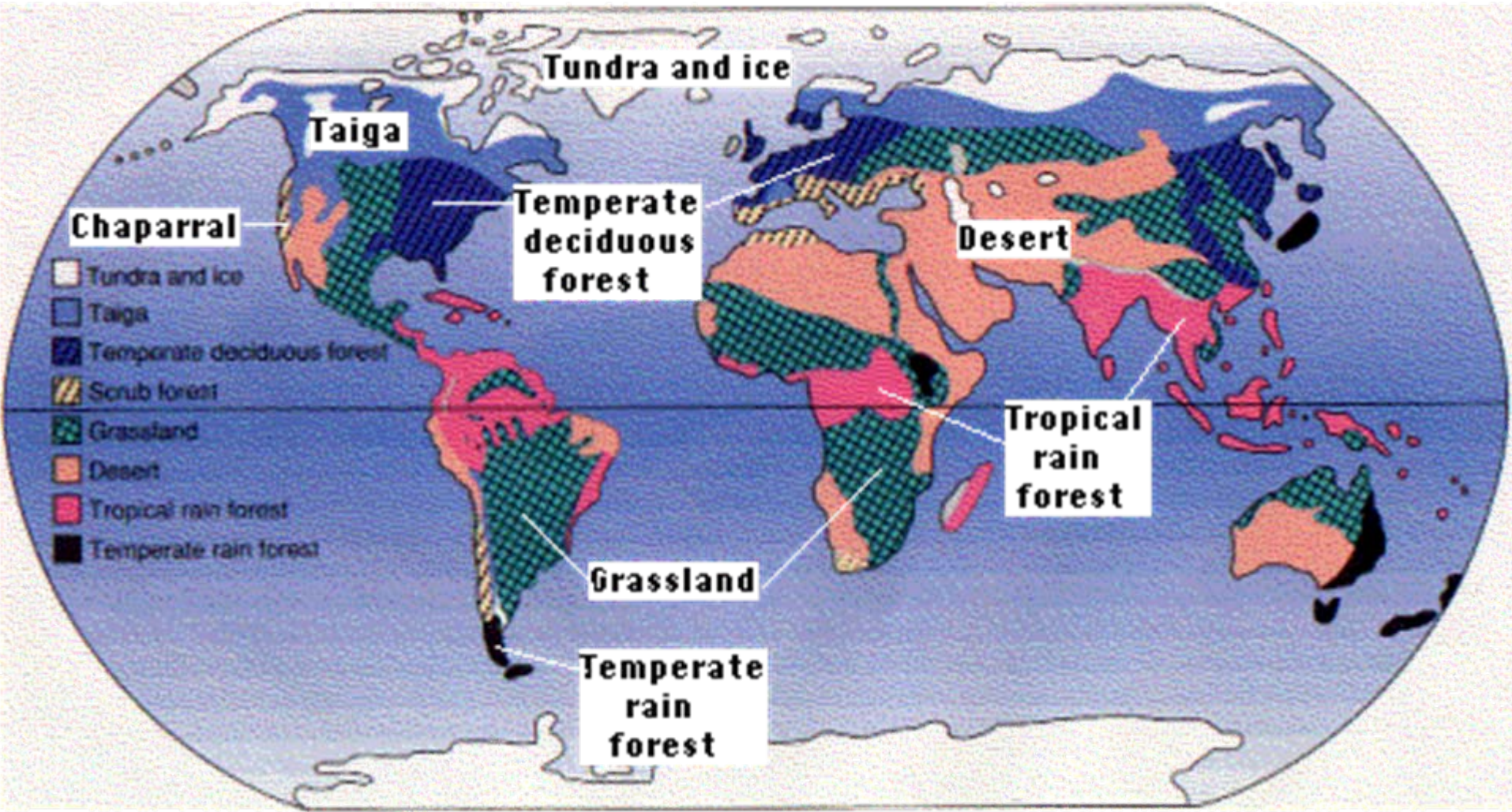
La jungla en el Amazonas

PRADERAS (estepas y sabanas): aparecen en zonas de África y de otras partes del mundo (América del Norte o del Sur, Europa, Asia) de escasas precipitaciones, a veces por influencia humana y desaparición de los bosques. Predominan las plantas herbáceas como gramíneas. Fauna: grandes herbívoros como antílopes, cebras, ñus, caballos, búfalos, bisontes y grandes carnívoros depredadores de los anteriores como leones, leopardos etc.



Jirafas en la sabana. Kenia.

DESIERTOS: precipitaciones muy escasas (menos de 120 mm anuales) y temperaturas extremas, con grandes diferencias entre el día y la noche. Vegetación escasa aunque rica en diferentes especies. Predominan especies xerófitas (adaptadas a la sequedad) como cactus; en las zonas de oasis aparecen palmerales. Fauna: reptiles, insectos, pequeños roedores y entre los mamíferos camellos y dromedarios en los grandes desiertos africanos como el del Sahara.

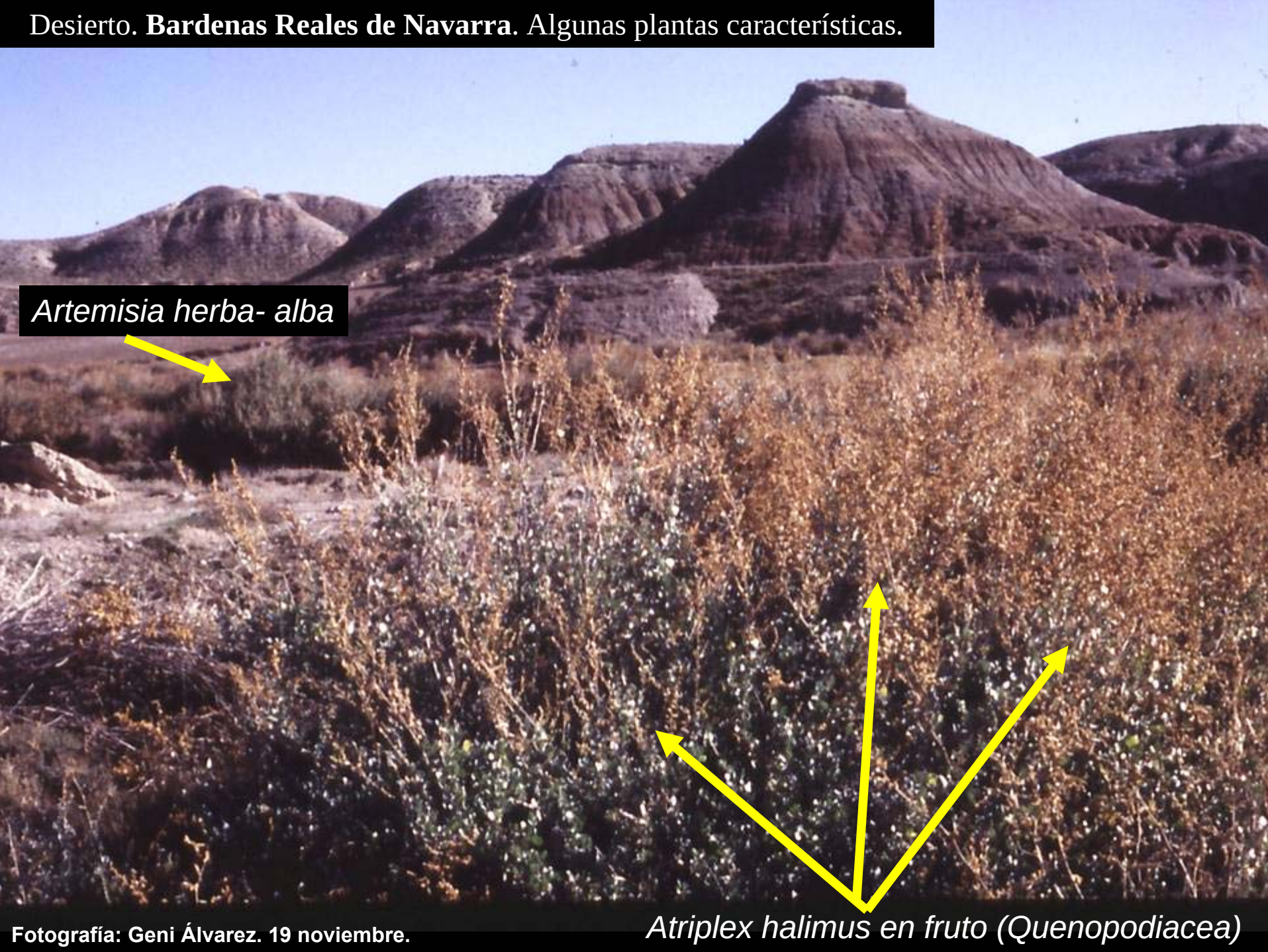


Desierto del Sahara.

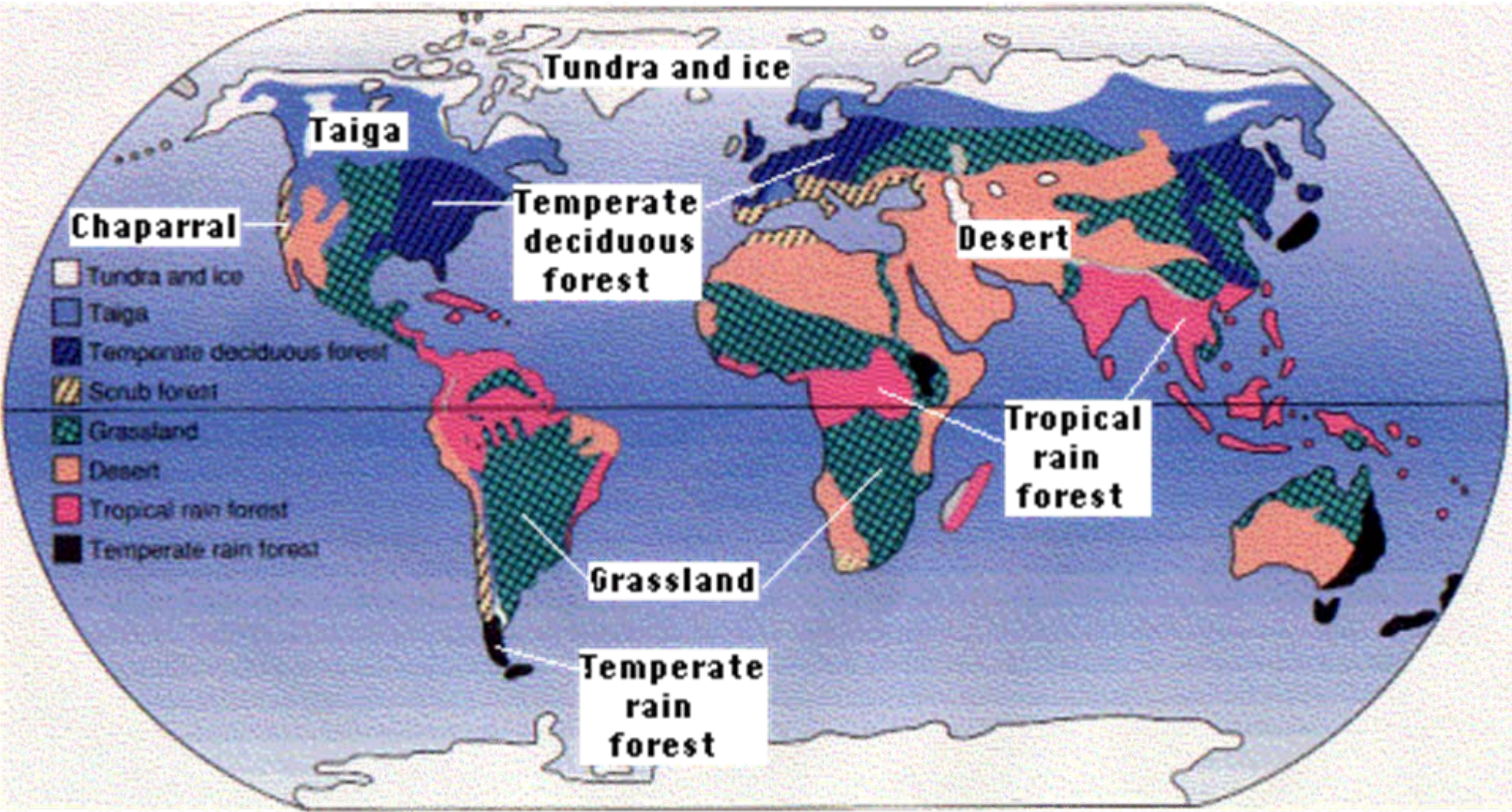
Desierto. **Bardenas Reales de Navarra**.
Fotografía: Geni Álvarez

Desierto. **Bardenas Reales de Navarra**.

Fotografía: Geni Álvarez


Desierto. **Bardenas Reales de Navarra**. Algunas plantas características.
Artemisia herba- alba
Atriplex halimus en fruto (Quenopodiacea)
Fotografía: Geni Álvarez. 19 noviembre.

BIOMAS ACUATICOS: AGUA DULCE (RÍOS) Y SALOBRE (MARES Y OCÉANOS)

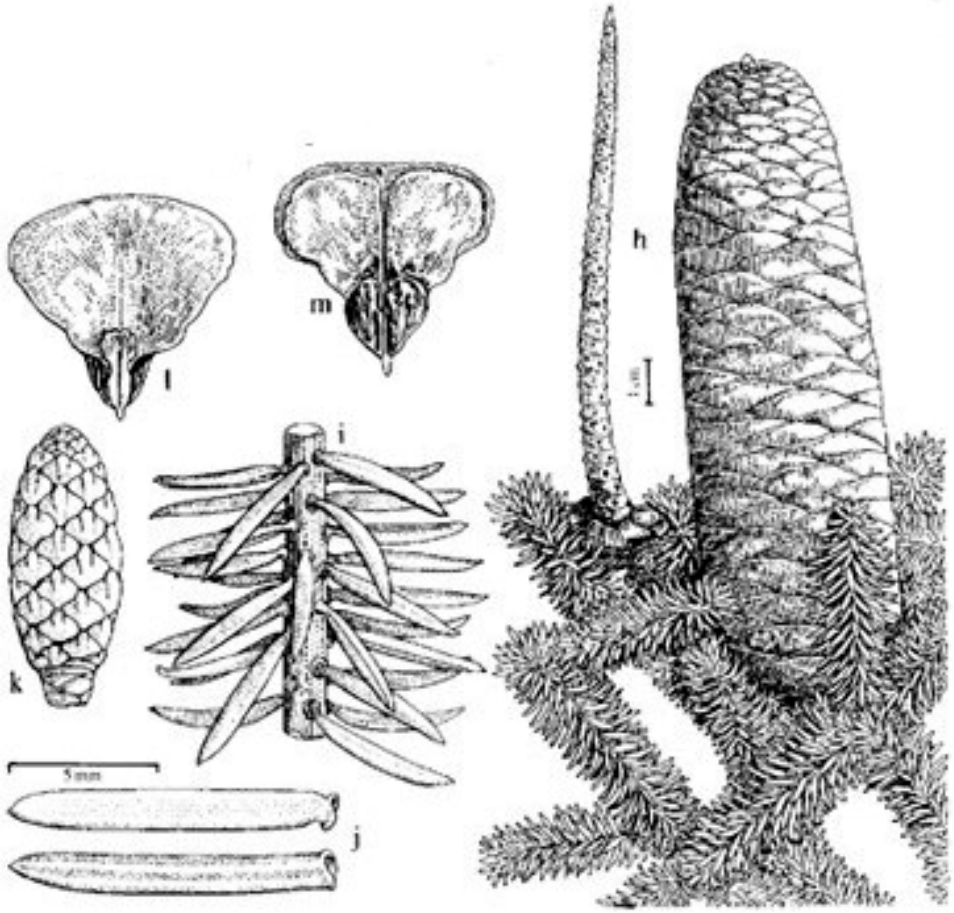


1. Introducción
2. Conceptos básicos: ecosistema, población, comunidad, biocenosis, biotopo, nicho ecológico.
3. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
4. Adaptaciones
5. Los grandes biomas.
6. **Ecosistemas naturales y modificados de España**.
7. Dinámica de los ecosistemas: materia y energía.
8. Flujo de energía en los ecosistemas.
9. Ciclo de la materia: ciclos biogeoquímicos.
10. Productividad de los ecosistemas.
11. Cambios en los ecosistemas. Sucesiones ecológicas.

ECOSISTEMAS DE ESPAÑA

BOSQUES DE CONÍFERAS

Pino pinsapo. Pinsapar de la Sierra de Grazalema. *Abies pinsapo*



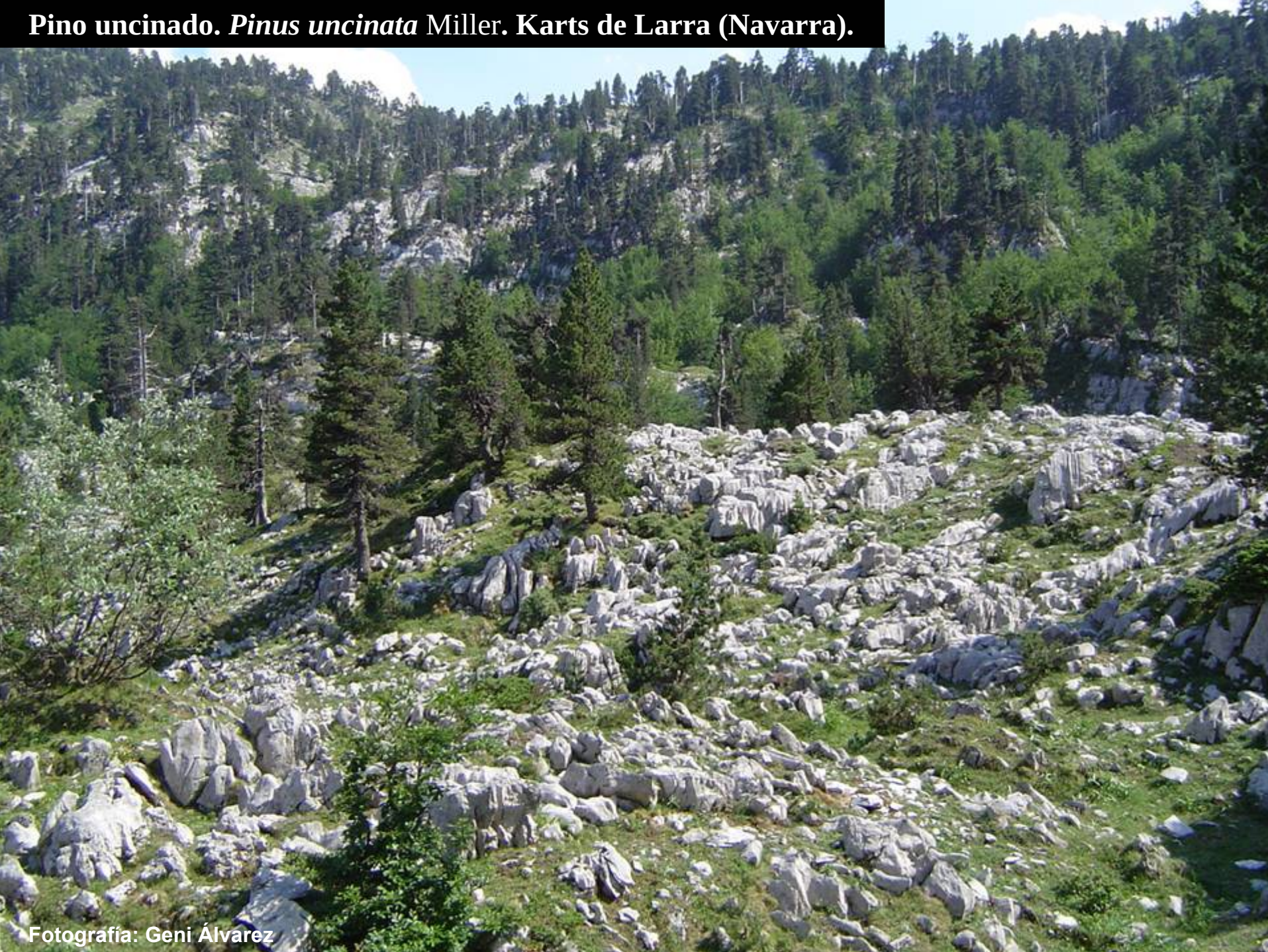
A. pinsapo, Sierra de las Nieves, Málaga (BC 59243) y material cultivado: h) rama con estróbilos; i) ramilla; j) hojas en vistas adaxial y abaxial; k) cono ♂; l) escamas seminífera y tectriz: m) escama seminífera y semillas.

Abies pinsapo

Pino de montaña, pino uncinado, negro. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra). Propio de los Pirineos, Alpes y Sistema Ibérico. Es el pino que más altitud alcanza. Las escamas de las piñas tienen un saliente en forma de uña (uncinata)

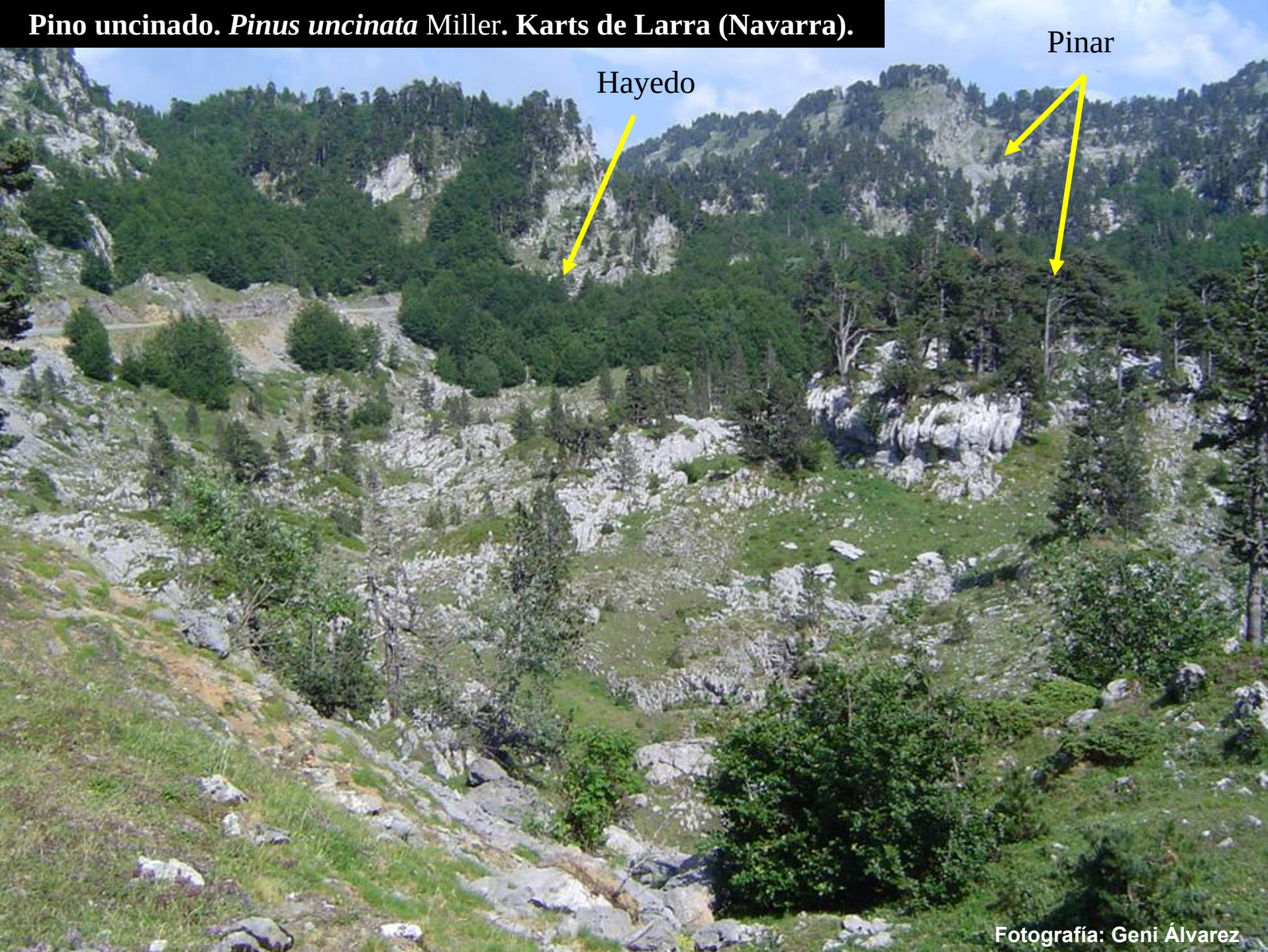
Fotografía: Geni Álvarez

Pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).



Fotografía: Geni Álvarez

Pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).



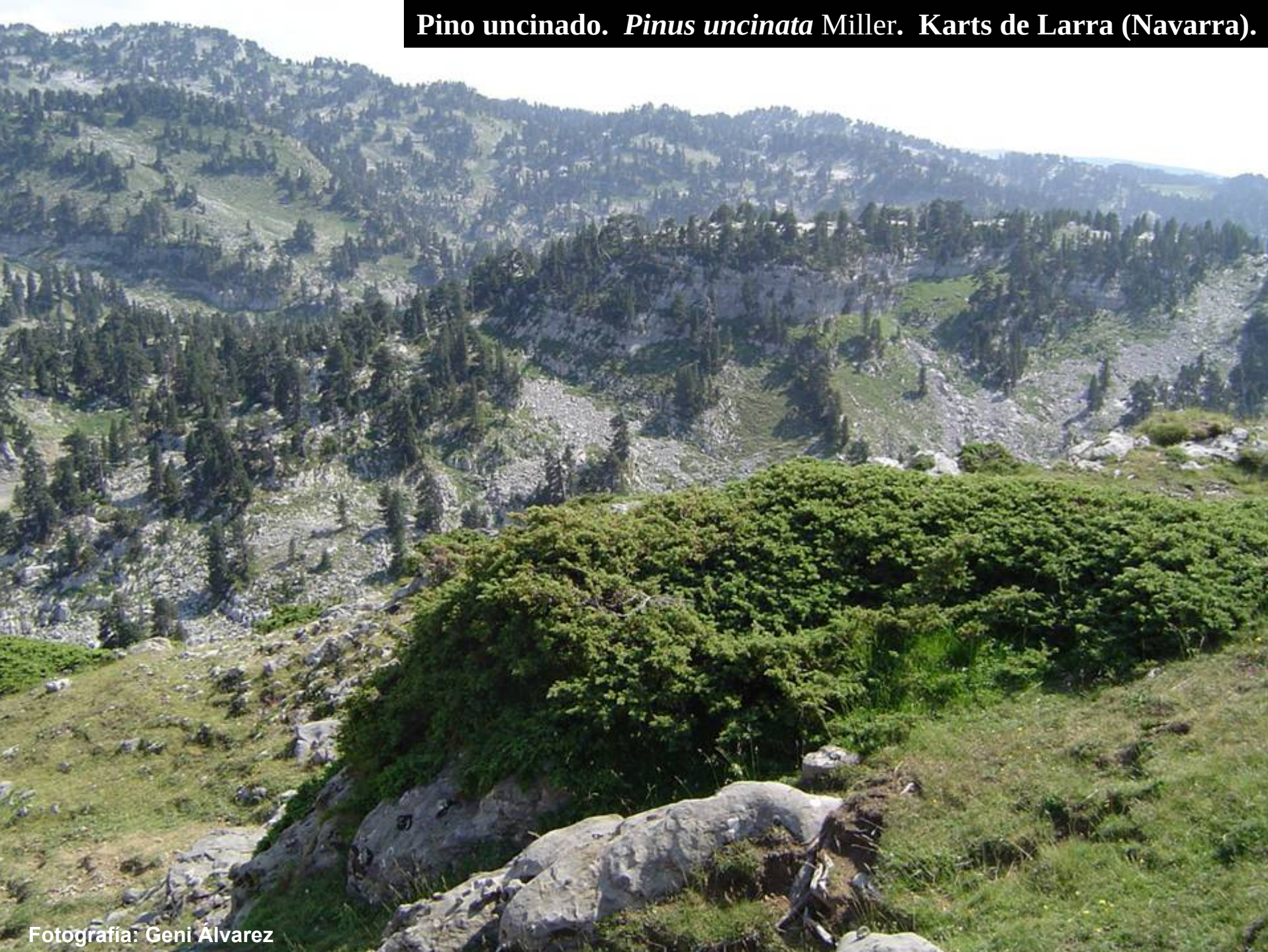
Pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez

Pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez

Pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).



Fotografía: Geni Álvarez

Piñas del pino uncinado. *Pinus uncinata* Miller. Karts de Larra (Navarra).

Fotografía: Geni Álvarez

Pino silvestre, pino albar. *Pinus sylvestris* L. Valle de Belabarce (Navarra). Fácil de reconocer porque tiene la corteza de color **anaranjado claro** o **pardo-rojizo**. Aparece aquí algo mezclado con hayas, de color verde más claro.

Fotografía: Geni Álvarez

Pino sylvestre, pino albar. *Pinus sylvestris* L. Valle de Belabarce (Navarra). Fácil de reconocer porque tiene la corteza de color **anaranjado claro** o **pardo-rojizo**. Aparece aquí algo mezclado con hayas.

Pino silvestre, pino albar. *Pinus sylvestris* L. Valle de Belabarce (Navarra). Fácil de reconocer porque tiene la corteza de color **anaranjado claro** o **pardo-rojizo**. Aparece aquí algo mezclado con hayas.

Fotografía: Geni Álvarez

Fotografía: Geni Álvarez

Pino silvestre, pino albar. *Pinus sylvestris* L. Valle de Belabarce (Navarra). Fácil de reconocer porque tiene la corteza de color **anaranjado claro** o **pardo-rojizo**. Aparece aquí algo mezclado con hayas.

Pino silvestre, pino albar. *Pinus sylvestris* L. Valle de Belabarce (Navarra). Fácil de reconocer porque tiene la corteza de color **anaranjado claro** o **pardo-rojizo**. Aparece aquí algo mezclado con hayas.

Fotografías: Geni Álvarez

BOSQUES ESCLERÓFILOS

Carrasca. ***Quercus rotundifolia*** (Desf.) Samp. Tafalla (Navarra)

Fotografías: Geni Álvarez

Alcornoque. ***Quercus suber*** L. Piñor (Orense)

Fotografías: Geni Álvarez

Quejigo. ***Quercus faginea Lam.*** Tafalla (Navarra). Hoja marcescente: se seca pero permanece en el árbol hasta marzo.

Fotografías: Geni Álvarez

Quejigo. ***Quercus faginea*** Lam**.** Navascués (Navarra). Hoja marcescente: se seca pero permanece en el árbol hasta marzo.

Fotografías: Geni Álvarez

Quejigo. ***Quercus faginea*** Lam. Navascués (Navarra). Hoja marcescente: se seca pero permanece en el árbol hasta marzo.

Fotografía: Geni Álvarez

BOSQUES CADUCIFOLIOS

Hayas. ***Fagus sylvatica*** L. Larra (Navarra)

Hayedo. *Fagus sylvatica* L. Orbara (Navarra).
Fotografía: Geni Álvarez

Hayedo. *Fagus sylvatica* L. Moncayo (Sistema Ibérico, Zaragoza).

Fotografía: Geni Álvarez

Hayedo. *Fagus sylvatica* L. Pantano de Eugui (Navarra).
Fotografía: Geni Álvarez

Carvallo gallego (roble gallego). *Quercus robur* L. Toén (Orense).
Fotografía: Geni Álvarez

Carvallo gallego (roble gallego). *Quercus robur* L. Toén (Orense).
Fotografía: Geni Álvarez

Carvallo gallego (roble gallego). *Quercus robur* L. Toén (Orense).
Fotografía: Geni Álvarez

BOSQUES EN GALERÍA O DE RIBERA

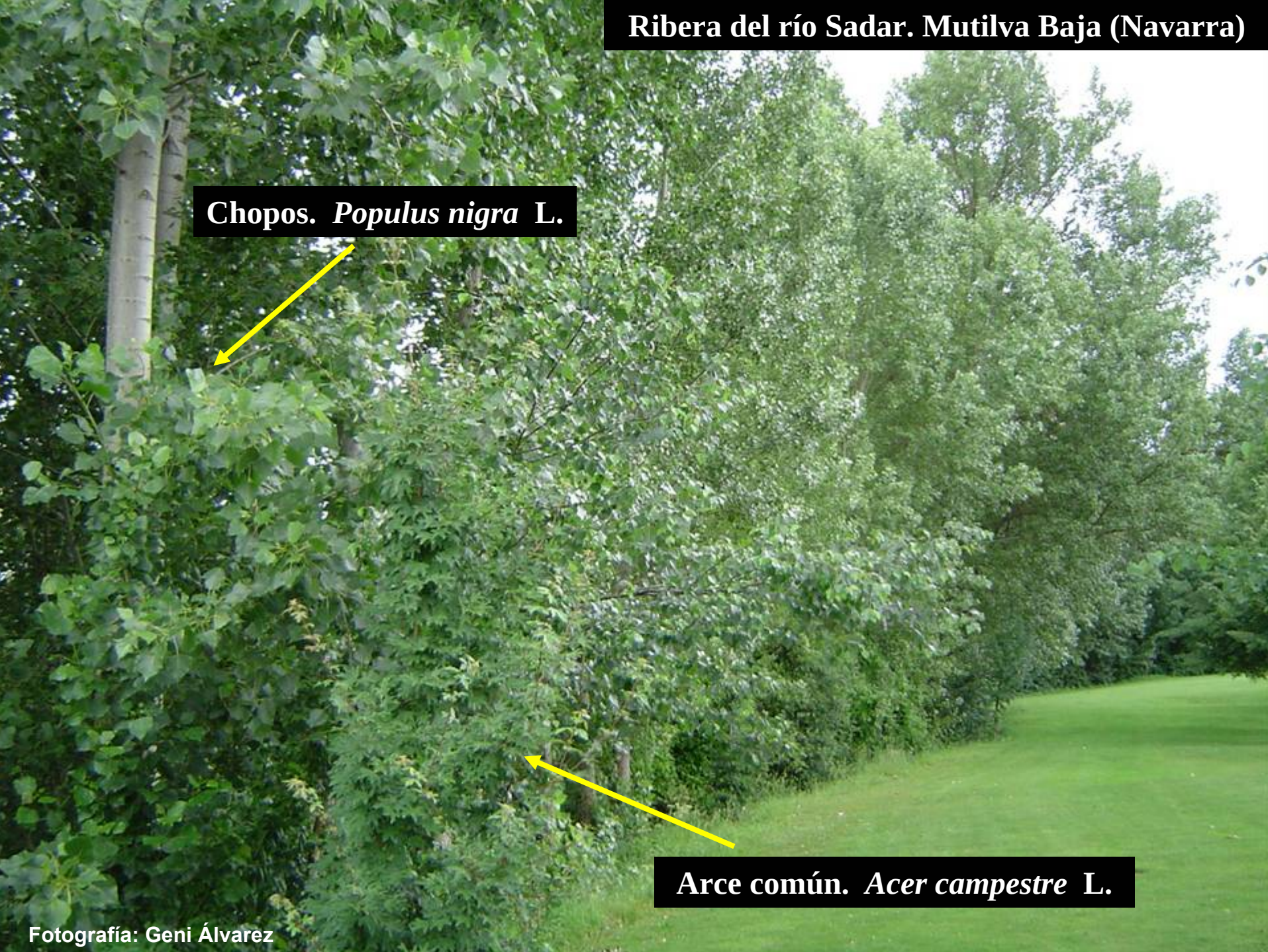
Bosques en galería o ribera. Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra). Crecida de 2 abril 2007. Hay chopos, fresnos, abedules, arces, sauces, saucos, avellanos, olmos…

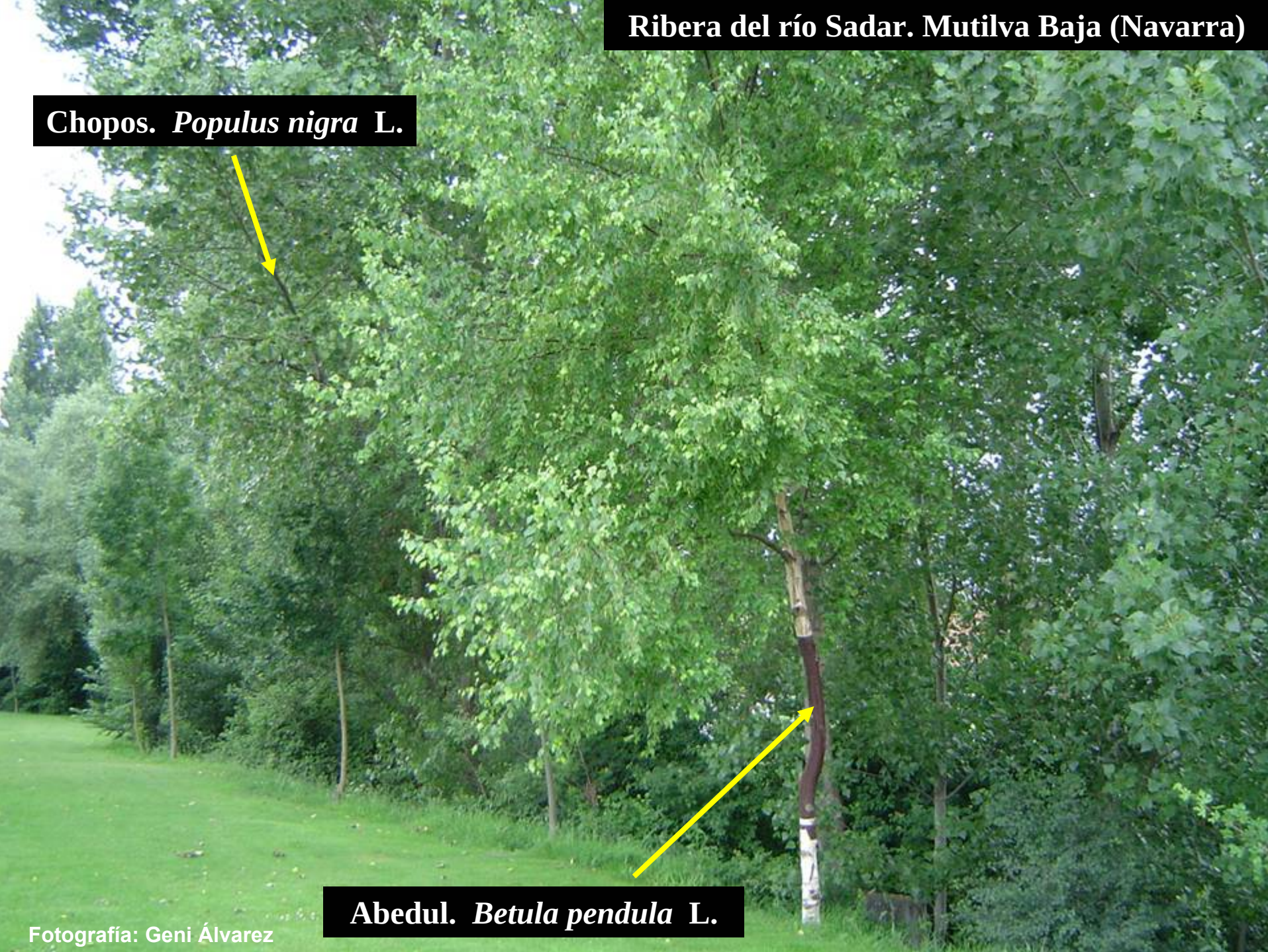
Bosques en galería o ribera. Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra). Hay chopos, fresnos, abedules, arces, sauces, avellanos…

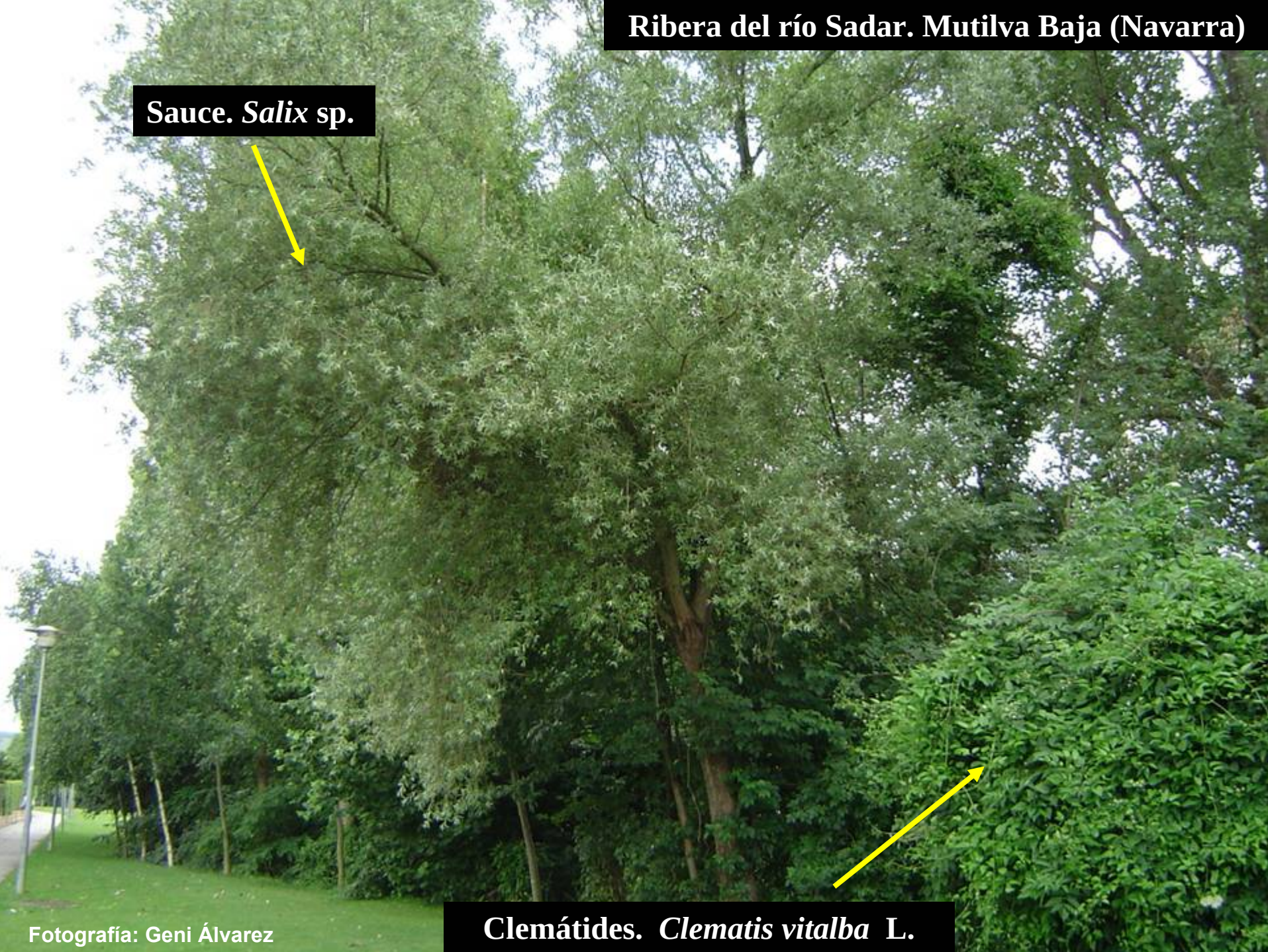
Fotografía: Geni Álvarez

Bosques en galería o ribera. Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra). Hay chopos, fresnos, abedules, arces, sauces, avellanos…

Fotografía: Geni Álvarez


Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra)
Chopos. *Populus nigra* L.
Arce común. *Acer campestre* L.
Fotografía: Geni Álvarez


Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra)
Chopos. *Populus nigra* L.
Abedul. *Betula pendula* L.
Fotografía: Geni Álvarez


Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra)
Sauce. *Salix* sp.
Clemátides. *Clematis vitalba* L.
Fotografía: Geni Álvarez

Ribera del río Sadar. Mutilva Baja (Navarra)
Avellano. *Corylus avellana* L.
Fotografía: Geni Álvarez

HUMEDALES
ESTEPAS Y ZONAS ÁRIDAS
PLAYAS Y DUNAS COSTERAS
BOSQUES DE LAURISILVAS
ECOSISTEMAS INSULARES Y MARÍTIMOS

Como supongo que si habéis llegado hasta aquí estaréis ya "un poco empachados" de plantas y árboles, estos ecosistemas españoles, que nos quedan un poco más lejos (excepto los humedales, como la Laguna de Pitillas) los dejamos para otra vez, pero al menos que os suene que existen y que tienen su propia vegetación.

Espero que de todas maneras también hayáis disfrutado con los paisajes y que os animéis a conocer los de nuestra tierra (los otros también) si aún no los habéis visitado. Ya sabéis que Navarra es una comunidad preciosa que tiene paisajes tan bellos y dispares como los de los Pirineos y el desierto de las Bardenas.