

### 3.-CAPACITAT BIOPRODUCTIVA

Després d'haver calculat l'indicador de pressió humana d'Andorra en el capítol precedent, aquest capítol aborda el segon component del càlcul de la petjada ecològica: la capacitat bioproductiva del país.

#### 3.1.-INTRODUCCIÓ

La capacitat bioproductiva és el component de la petjada ecològica que equival al proveïment ecològic, i es defineix com la superfície, expressada en hectàrees per habitant, que està disponible per satisfer les necessitats del consum humà sense que el territori pateixi un deteriorament.

La capacitat bioproductiva d'un país es defineix com la suma de totes les seves àrees bioproductives, expressades en hectàrees globals.

La conversió d'hectàrees (ha) a hectàrees globals (gha) es realitza mitjançant factors d'equivalència i factors de producció, un dels aspectes més abstractes de la metodologia, que és exposat a l'apartat 3.3.

$$\text{Capacitat bioproductiva (gha)} = \text{àrea (ha)} * \text{factor d'equivalència (gha / ha)} * \text{factor de producció (-)}$$

#### 3.2.-ÀREES BIOPRODUCTIVES

Seguint les indicacions de Wackernagel i Rees (1996), per al càlcul de la capacitat bioproductiva d'Andorra s'han considerat les sis àrees bioproductives següents: urbà, pastures, agrícola, forestal, territori pesquer i energia fòssil.

La superfície planimètrica (és dir, projectada en el pla) de cada àrea bioproductiva s'ha calculat inicialment a partir de l'agrupació de les tipologies de coberta de sòl incloses al Mapa de Cobertes del Sòl d'Andorra, publicat l'any 2001 per l'Institut d'Estudis Andorrans. Així, per exemple, les zones urbanitzades, vies de comunicació, zones esportives i lúdiques, i zones d'extracció minera han estat considerades sòl urbà, mentre que els conreus han estat considerats sòl agrícola. Les tarteres, roquissars i zones nues s'han considerat improductives, des d'aquest punt de vista. Dins la categoria "territori pesquer" s'han inclòs tant les aigües marines, que són inexistent a Andorra, com les continentals. L'àrea "energia fòssil", no disponible a Andorra, correspon a àrees forestals que han estat plantades amb l'objectiu de segrestar les emissions de CO<sub>2</sub> alliberades per la combustió d'energies fòssils.

*Taula 3: superfície planimètrica de cada àrea bioproductiva segons les tipologies de coberta del sòl<sup>4</sup>*

Tipus d'àrea bioproductiva	Superfície planimètrica (ha)
<b>Urbà</b>	794,60
<b>Pastures</b>	12.258,91
<b>Agrícola</b>	801,21
<b>Forestal</b>	23.000,25
<b>Territori pesquer</b>	190,57
<b>Energia fòssil</b>	0,00

Malgrat que la publicació és de 2001, les dades del Mapa de Cobertes del Sòl d'Andorra corresponen a l'any 1995. Atès que des de 1995 a 2004 el territori andorrà ha sofert canvis apreciables, sobretot pel que fa a l'increment del sòl urbà, s'han modificat les agrupacions obtingudes a partir de les superfícies autoritzades per a la construcció a cada parròquia. Així, doncs, s'han afegit al sòl urbà del Mapa de Cobertes del Sòl les superfícies autoritzades des de l'any 1995 fins el 2003 (227,81 ha). Malgrat que algunes d'aquestes superfícies, probablement poques, encara no han sigut transformades a sòl urbà, totes han estat considerades dins aquesta tipologia atès que segurament ja han perdut l'ús original (moviments de terra, etc.).

Cal tenir en compte, a més, que la digitalització amb fotografies aèries, metodologia utilitzada per a la realització del Mapa de Cobertes del Sòl d'Andorra, sol tenir problemes per a la inclusió de les infraestructures disperses. La superfície urbanitzada determinada en aquesta cartografia, doncs, probablement és menor que la que existia a l'any 1995. Les superfícies autoritzades l'any 2004, i que molt probablement no han estat executades, no han estat incloses.

Com que generalment s'assumeix que el sòl urbà es localitza majoritàriament sobre sòls agrícoles, les superfícies afegides a la primera tipologia han estat restades de la segona. Les superfícies obtingudes per cada tipus d'àrea bioproductiva, així com el nombre d'hectàrees disponibles per habitant (segons la població resident i la població real estimada), es mostren a la taula 4.

*Taula 4: Superfície planimètrica de cada tipus d'àrea bioproductiva segons les tipologies de coberta del sòl i les superfícies autoritzades per a la construcció, i nombre d'hectàrees disponibles per càpita*

Tipus d'àrea bioproductiva	Superfície planimètrica (ha)	Superfície (ha) per càpita	
		Població resident	Població real estimada
<b>Urbà</b>	1.022,41	0,01	0,01
<b>Pastures</b>	12.258,91	0,16	0,10
<b>Agrícola</b>	573,40	0,01	0,00
<b>Forestal</b>	23.000,25	0,30	0,19
<b>Territori pesquer</b>	190,57	0,00	0,00
<b>Energia fòssil</b>	0,00	0,00	0,00

### 3.3.-FACTORS D'EQUIVALÈNCIA I FACTORS DE PRODUCCIÓ

Els **factors d'equivalència** corresponen a la productivitat mitjana mundial d'una àrea bioproductiva específica en relació amb la productivitat potencial mitjana mundial de totes les àrees bioproductives. Així, per exemple, que el factor d'equivalència agrícola valgui 2,19 significa que una hectàrea de sòl agrícola és més de dues vegades més productiva biològicament que una hectàrea mitjana global. Com que els factors d'equivalència són, per un mateix període temporal, valors constants, s'han utilitzat bàsicament els que han estat determinats en altres estudis (WWF, 2005). Totes les superfícies agrícoles del país han estat considerades conreus primaris.

Els **factors de producció** són la ràtio entre l'àrea que el país utilitza per produir tots els productes d'una categoria específica, calculada amb la producció nacional, i l'àrea que es necessitaria per produir els mateixos productes amb una producció mundial mitjana. Els factors de producció depenen, a més de la productivitat de recursos renovables inherent del país, de les tecnologies i les pràctiques de gestió prevalents.

Pel **factor de producció agrícola**, que generalment es calcula a partir de la producció per hectàrea de cereals del país en qüestió respecte la global, s'ha utilitzat la producció de tabac<sup>6</sup>, pel fet de tractar-se del conreu majoritari a Andorra i de l'únic del qual es disposa de dades de productivitat. Com que generalment s'assumeix que el sòl urbà es localitza majoritàriament sobre sòl agrícola, el factor de producció, així com el factor d'equivalència, d'ambdós tipus d'àrees es considera igual.

En referència al càlcul del **factor de producció de pastures**, que generalment es calcula sumant tota la producció animal de les pastures i dividint-la per l'àrea local de pastura, en relació amb la productivitat mitjana mundial, en disposar únicament de les dades referents al nombre de bous, vedelles i corders sacrificats (segons la campanya Carn de Qualitat del Govern<sup>6</sup>), només s'han considerat aquestes categories. El factor de producció, doncs, s'ha calculat com la mitjana de les ràtios obtingudes en aquestes categories. Per calcular la producció, s'ha estimat el pes de cada animal a partir de la mitjana dels pesos francesos i espanyols per animal<sup>7</sup>.

El **factor de producció forestal** s'ha calculat a partir de la producció forestal per hectàrea d'Andorra respecte la global<sup>7,8</sup>. Cal dir, però, que només s'han pogut obtenir dades referents a la fusta desembossada<sup>8</sup>, resultat de l'execució dels plans tècnics de gestió i millora forestal de cada parròquia, la qual és exportada. S'ha estimat, a més, la quantitat de fusta (generalment d'un diàmetre inferior als 15 centímetres) que es deixa al bosc perquè els veïns la recullin. No es disposa, en canvi, de dades referents als treballs forestals que duen a terme les pistes d'esquí.

El **factor de producció del territori pesquer**, atès que es considera que tot l'espai marí és igualment productiu, val 1. Cal tenir en compte, però, que també s'han considerat les aigües continentals, però es tracta d'una superfície molt reduïda a Andorra, sobretot quan es considera el nombre d'hectàrees per càpita.

Algunes de les dades utilitzades per al càlcul dels factors de producció es resumeixen a la taula 5.

*Taula 5: dades principals utilitzades per al càlcul dels factors de producció*

Paràmetre	Any	Valor
Productivitat bous i vedelles (tones / ha) <sup>6</sup>	2003	0,02
Productivitat ovelles i cabres (tones / ha) <sup>6</sup>	2003	0,00
Producció tabac (Hg / ha) <sup>6</sup>	2003	17.046,66
Fusta desembossada (tones) <sup>8</sup>	1999-2002 (2003)	468,69

Els factors d'equivalència i els factors de producció obtinguts es recullen a la taula 6.

<sup>6</sup> Font: Ministeri d'Agricultura (dades inèdites i Servei d'Estudis, 2004c)

<sup>7</sup> Font: FAOSTAT (FAO, 2001)

<sup>8</sup> Font: Riba i Tor, 2002

Taula 6: factors d'equivalència i factors de producció de cada tipus d'àrea bioproductiva

Tipus d'àrea bioproductiva	Factor d'equivalència (gha / ha)	Factor de producció (-)
Urbà	2,19	1,05
Pastures	0,48	0,76
Agrícola	2,19	1,05
Forestal	1,38	0,03
Territori pesquer	0,36	1,00
Energia fòssil	1,38	-

### 3.4.-CAPACITAT BIOPRODUCTIVA D'ANDORRA

L'àrea equivalent (gha / habitant) per cada tipus d'àrea, que s'obté multiplicant el nombre d'hectàrees disponible per habitant pels respectius factors d'equivalència i producció, es mostren a la taula 7. Assumint l'exclusivitat mútua de les diferents àrees, la capacitat bioproductiva d'Andorra és la suma de les diferents àrees equivalents determinades.

$$\text{Capacitat bioproductiva existent (gha)} = \sum \text{àrea}_i * \text{factor d'equivalència}_i * \text{factor de producció}_i$$

Taula 7: àrea equivalent de cada tipus d'àrea bioproductiva, en funció de la població considerada

Tipus d'àrea bioproductiva	Àrea equivalent (gha / habitant)	
	Població resident	Població real estimada
Urbà	0,03	0,02
Pastures	0,06	0,04
Agrícola	0,02	0,01
Forestal	0,01	0,01
Territori pesquer	0,00	0,00
Energia fòssil	0,00	0,00

Així, doncs, la capacitat bioproductiva d'Andorra és de 0,12 hectàrees globals per habitant, si es considera la població resident, i de 0,07 hectàrees globals per habitant si es considera la població real estimada (indicador de pressió humana). Aquesta darrera magnitud equival a 700 m<sup>2</sup> per càpita.

$$\text{Capacitat bioproductiva existent (gha)}_{\text{població resident}} = 0,03 + 0,06 + 0,02 + 0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,12$$

$$\text{Capacitat bioproductiva existent (gha)}_{\text{població real estimada}} = 0,02 + 0,04 + 0,01 + 0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,07$$

Si a la capacitat bioproductiva existent se li resta l'àrea necessària per a la conservació de la biodiversitat, que es considera, com a mínim, per recomanació de la Comissió Brundtland, el 12% del territori, s'obté la capacitat bioproductiva disponible. Així, doncs, la capacitat bioproductiva disponible d'Andorra és de **0,11 hectàrees globals per habitant**, si es considera la població resident, i de **0,07 hectàrees globals per habitant** en cas de considerar la població real estimada (indicador de pressió humana).

### 3.5.-ANÀLISI DE LA CAPACITAT BIOPRODUCTIVA D'ANDORRA

Considerant tot el planeta Terra, la capacitat bioproductiva, és a dir, la capacitat de producció biològica utilitzable, era per a l'any 2001, d'1,8 hectàrees globals per habitant (WWF, 2005). Aquesta xifra es desglossa en: 0,53 hectàrees globals agrícoles, 0,25 hectàrees globals de pastures, 0,81 hectàrees globals forestals, 0,13 hectàrees globals de territori pesquer i 0,07 hectàrees globals de territori urbà, per habitant.

La capacitat bioproductiva disponible a Andorra, inferior en tots els casos a les xifres disponibles per habitant a escala mundial (figura 3), és resultat de l'elevat número d'habitants, sobretot si tenim en compte la poca superfície del país, i les baixíssimes produccions nacionals, com era d'esperar en un país quasi exclusivament importador. Cal tenir en compte, a més, que una bona part del territori andorrà es considera improductiva (tarteres, roquissars i zones nues). L'àrea bioproductiva amb una major capacitat bioproductiva, prop de la meitat de tota la disponible a Andorra, correspon a les pastures (figura 4).

La baixa capacitat bioproductiva actual del Principat queda ben reflectida en els factors de producció. Únicament el factor de producció agrícola, i consegüentment l'urbà, tenen un valor superior a 1, fet que ens indica que una hectàrea agrícola d'Andorra, amb les tecnologies i les pràctiques de gestió actuals, és una mica més productiva que una hectàrea agrícola mundial mitjana. La superfície actualment ocupada per conreus, però, és molt petita a Andorra. La resta de factors de producció, si s'exceptua el del territori pesquer, tenen valors inferiors a 1.

A escala europea, segons dades de l'any 2001 (WWF, 2005), la capacitat bioproductiva d'Andorra (0,07 hectàrees globals per habitant en cas de considerar la població real estimada) és la més baixa de tot Europa.

A molta diferència vindrien les dades de Xipre (0,4 hectàrees globals per habitant), Malta (0,6 hectàrees globals per habitant) i Holanda (0,8 hectàrees globals per habitant). A l'altre extrem de l'espectre, els països europeus amb les capacitats més elevades són Finlàndia (12,4 hectàrees globals per habitant) i Suècia (9,8 hectàrees globals per habitant). La capacitat bioproductiva dels estats veïns és d'1,6 (Espanya) i 3,1 (França) hectàrees globals per habitant (figura 5).

**Figura 3:** capacitat bioproductiva existent a Andorra (en funció de la població considerada) i al món (WWF, 2005), en hectàrees globals per habitant

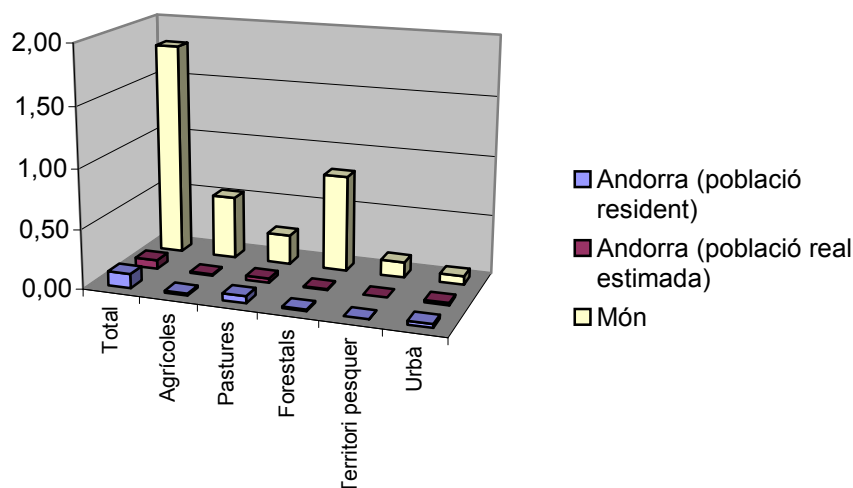
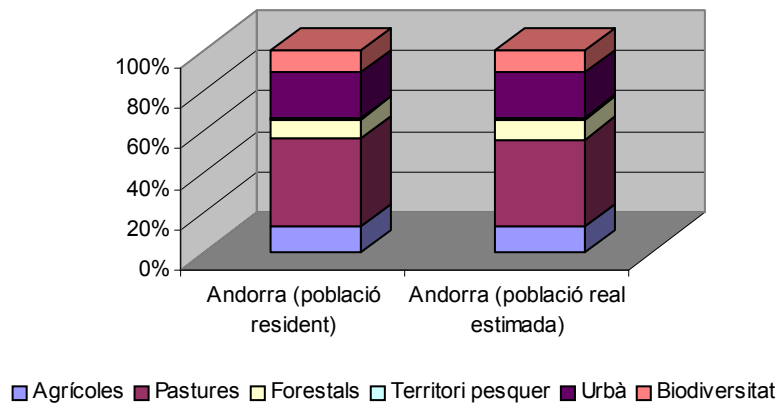


Figura 4: capacitat bioproductiva disponible a Andorra per component (percentatge respecte el total) en funció de la població considerada



La capacitat bioproductiva d'Andorra resulta comparable, en canvi, a l'obtinguda en algunes de les grans ciutats europees. Aquest és el cas, per exemple, de Berlín (0,05 hectàrees globals per habitant (Pacholsky, 2002)) o Londres (0,16 hectàrees globals per habitant (GLA, 2003)). A escala mundial, amb dades de 2001, alguns dels països que presenten una capacitat bioproductiva pròxima a l'obtinguda a Andorra són, per exemple, Jordània (0,2 hectàrees globals per habitant), Bangladesh (0,3 hectàrees globals per habitant), Haití (0,3 hectàrees globals per habitant) i Tadjikistan (0,4 hectàrees globals per habitant) (WWF, 2004).

Figura 5: capacitats bioproductives existents a Andorra, en funció de la població considerada, i a diferents estats europeus (WWF, 2005), en hectàrees globals per habitant

