

Maig 2021

Biodiversitat i salut

Biodiversitat i salut



Equip redactor de Barcelona Regional

Coordinació

Marc Montlleo, *Barcelona Regional*
Isabel Martín, *Àrea Metropolitana de Barcelona*

Col·laboració

Arnau Lluch, *Barcelona Regional*

Agraïments

Virgínia Vallvé, *Ajuntament de Cornellà de Llobregat*
Judith Julià, *Ajuntament de Sant Joan Despí*
Margarita Parés, *Ajuntament de Barcelona*

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

Edició © Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i Barcelona Regional.

Text i gràfics © Barcelona Regional.

Imatges © AMB, Ajuntament de Barcelona i Barcelona Regional.

Icones © Thenounproject.com, diversos autors.

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, distribuïda, transformada, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars de la propietat intel·lectual.

Barcelona, novembre del 2020

Índex

Definició i interrelació de biodiversitat i salut	5
Estat de la qüestió.....	8
Beneficis de la biodiversitat sobre la salut	11
Biodiversitat i salut física.....	14
Biodiversitat i salut mental i espiritual.....	19
Beneficis de la fauna urbana.....	23
Exemples pràctics.....	26
Comunicació.....	32
Bibliografia.....	37

Parc de la Molinada (Pallejà)
Font: Jordi Surroca



Definició i interrelació de biodiversitat i salut

Biodiversitat i salut són dos conceptes amplis i complexos per si mateixos, de manera que la relació que s'estableix entre ambdós és necessàriament complexa. Així mateix, és molt possible que en alguns casos hi hagi una relació en què com més biodiversitat, més salut, i en d'altres sigui ben al contrari.

L'objectiu principal d'aquest treball de recerca bibliogràfica i d'experiències és posar llum a l'interrogant següent: tenir més biodiversitat afavoreix la millora de la salut de les persones?



Relacions entre la biodiversitat i la salut
Font: Barcelona Regional

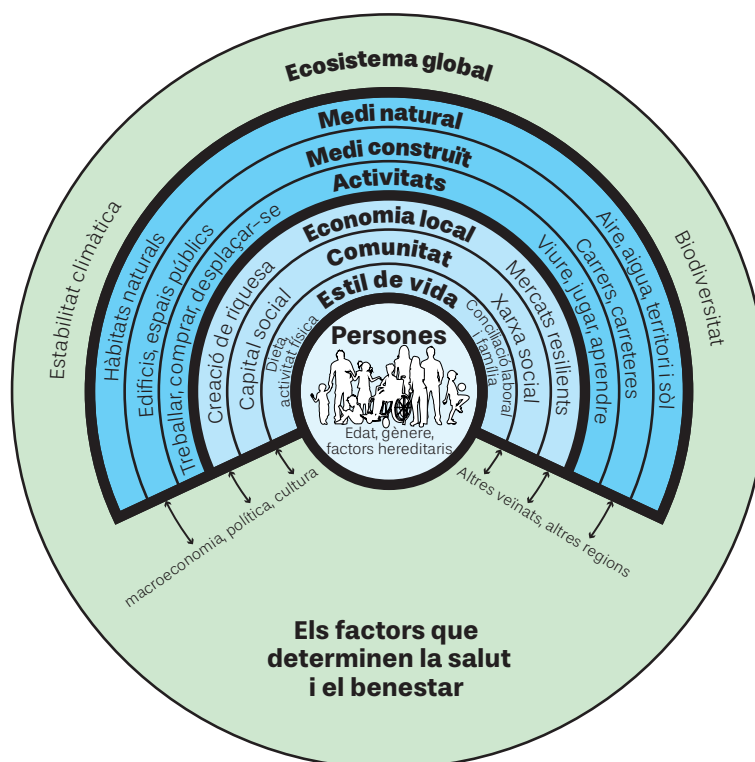
La biodiversitat és un concepte ampli i complex que es pot definir de manera resumida com la varietat i variabilitat de la vida. El terme *vida* inclou els éssers vius, les espècies, els hàbitats, el genoma i els ecosistemes. La biodiversitat és una part fonamental dels ecosistemes i, per tant, dels serveis ecosistèmics, que tenen un clar impacte en la salut de les persones.

La biodiversitat és un concepte que inclou diferents escales i variables:

- ➔ Diversitat genètica o intraespecífica
- ➔ Diversitat d'espècies, de taxons, de famílies, etc. (diversitat interespecífica)
- ➔ Diversitat d'hàbitats
- ➔ Diversitat d'ecosistemes

Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), la salut és l'estat de benestar físic, mental i social complet, juntament amb l'absència de malaltia. A vegades és un concepte difús en què es fa difícil establir en quin punt s'acaba la salut i en quin comença la malaltia, al marge del fet que no tota absència de malaltia ha de significar necessàriament salut. Segons l'OMS, hi ha diferents factors que poden condicionar la salut:

- ➔ Genètics
- ➔ Ambientals
- ➔ Nivell socioeconòmic
- ➔ Sistema de salut (Seguretat Social, sanitat privada, etc.)
- ➔ El sexe i el gènere
- ➔ Les xarxes de suport social
- ➔ El nivell educatiu



Factors que determinen la salut

Font: Barton, H. i Grant, M. (2006). «A health map for the local human habitat». *The Journal for the Royal Society for the Promotion of Health*, 126 (6), pàg. 252–253. ISSN 1466-4240 desenvolupat a partir del model de Dahlgren i Whitehead, 1991.

Les relacions entre salut i biodiversitat són múltiples i complexes. En determinats temes veiem que hi ha més estudis disponibles, mentre que en d'altres encara queda molt de camp per recórrer.

Una de les complexitats que té la biodiversitat és que ni tan sols es coneixen totes les espècies que hi ha al món, ni moltes de les interaccions que hi pot haver entre biodiversitat i salut. Aquest desconeixement de les espècies, les dinàmiques que les mouen i la relació amb la salut sovint es fa encara més palès quan es passa a escala local o a espais verds concrets, ja que hi ha pocs estudis que relacionin biodiversitat i salut en segons quins àmbits. Sí que existeixen nombrosos estudis que relacionen natura o verd urbà amb salut, si bé **no s'ha de confondre verd urbà amb biodiversitat**. El que es considera verd urbà tant pot ser molt biodivers com poc. Un carrer arbrat o un parc pot tenir només una o dues espècies d'arbres amb la fauna associada, o més diversitat d'espècies d'arbres. La relació sobre la qual aquest treball vol recopilar informació és si tenir més biodiversitat (més espècies, hàbitats, etc.) significa més beneficis per a la salut que tenir-ne menys, tant a escala mundial com —sobretot— a escala de ciutat i d'espai verd, on trobem ben pocs estudis. En aquest sentit el treball mira de posar llum i recopilar estudis i arguments que vagin en aquesta línia, però també veure si hi ha evidències o casos en què el fet de tenir més biodiversitat pugui comportar un problema per a la salut.

La biodiversitat té un valor intrínsec independentment dels beneficis que pugui tenir per a l'espècie humana, però cada cop s'està posant més de manifest el paper imprescindible que té la biodiversitat com a suport a la vida humana. Aquests beneficis s'aborden des de diferents àmbits i punts de vista, com ara el dels serveis ecosistèmics, que són els beneficis que aporten els ecosistemes al benestar de les persones, ja que se sustenten principalment en la biodiversitat i els hàbitats. Des del punt de vista de la salut, i més enllà dels serveis ecosistèmics, hi ha molt de recorregut per fer encara quant a la vinculació que té la salut amb la biodiversitat.

La crisi sanitària d'aquests darrers mesos ha posat sobre la taula la hipòtesi de com i on es va transmetre als humans el virus SARS-CoV-2. Algunes hipòtesis apunten que l'origen hauria pogut ser en un mercat d'animals de Wuhan i l'hoste portador, un pangolí, que al seu torn s'hauria infectat pel contacte amb un ratpenat, encara que això no està confirmat i cal ser molt cauts. En qualsevol cas, la pèrdua de biodiversitat ocasionada per factors diversos és una de les principals causes de la transmissió de nous virus i malalties infeccioses cap a l'espècie humana (J. Robbins, 2012; C. O'Callaghan, 2020; C. Castells, 2020, i C. Pablo, 2020).

Estat de la qüestió

Els estudis disponibles sobre la relació entre biodiversitat i salut i les proves sobre els beneficis que la biodiversitat té sobre la salut mostren que depenen força de l'objecte d'estudi. A escala mundial hi ha força estudis i documents que tracten el tema, mentre que la bibliografia disponible és menor a mesura que es passa a escala regional, de ciutat o d'espai verd urbà.

Principalment hi ha dos documents de referència:

Connecting global priorities: Biodiversity and Human Health

OMS, UNEP, Convention on Biodiversity, 2015

L'informe sintetitza la informació disponible sobre les relacions més importants que s'estableixen entre biodiversitat i salut, com ara la relació entre biodiversitat i estabilitat dels ecosistemes i malalties infeccioses endèmiques com el virus de l'Ebola, o la connexió entre la biodiversitat i la diversitat nutricional i la salut. Per descomptat, també s'hi destaca que hi ha moltes àrees en què es necessita fer més investigació.

Biodiversity and Health in the Face of Climate Change

Springer Open, 2019

Aquest document és un recull (496 pàgines) de bibliografia científica que relaciona salut i biodiversitat, entre d'altres temàtiques que serveixen de suport al document. S'hi parla també de la relació entre salut i canvi climàtic, i la relació entre les tres temàtiques. Alhora fa incís en els beneficis del verd urbà en la salut, i concreta i dona suport a través de la recerca científica a la relació específica entre biodiversitat, entesa com a diversitat de formes de vida, i salut.



Platja del Prat
de Llobregat
Font: Josep Cano

A més de la recerca bibliogràfica de documents de referència, com a punt de partida d'aquest treball i amb l'ajuda d'aquests documents en alguns casos, s'ha fet una reflexió sobre quines són o podrien ser les relacions lògiques entre biodiversitat i salut, tant si s'han pogut demostrar com si podrien ser possibles. S'ha determinat en quins casos tenir més diversitat afavoreix o pot afavorir diferents aspectes de la salut directament o indirecta:

- 
 - Biodiversitat → manté la salut dels ecosistemes → més serveis ecosistèmics → més salut.
- 
 - Més biodiversitat → més control dels hostes portadors de malalties infeccioses → menys infeccions (efecte dilució) → més salut.
- 
 - Més biodiversitat → més opcions d'aplicar solucions basades en la natura → més protecció contra desastres naturals → menys mortalitat.
- 
 - Més biodiversitat d'insectes → més pol·linització → creixement d'hortalisses i altres productes naturals → més alimentació → salut.
- 
 - Boscos madurs (més biodiversitat) → banys de bosc → més salut.
- 
 - Més biodiversitat als parcs → més visitants potencials → més salut.
- 
 - Menys tractaments químics per potenciar la biodiversitat → més salut.
- 
 - Recuperació de varietats locals → més biodiversitat agrícola → cultius més adaptats a l'entorn → productes de proximitat → menys contaminació → més salut a escala local, regional i mundial.
- 
 - Recuperació varietats locals → més biodiversitat agrícola → més resiliència davant de desastres naturals, plagues, canvi climàtic, factors econòmics → prevenció de la fam gràcies a la diversificació dels cultius.
- 
 - Més biodiversitat → més capacitat d'adaptació al canvi climàtic → més salut (o menys pèrdua de salut).
- 
 - Diversitat microbiana → més salut.
 - La microbiota dels ambients naturals afavoreix la microbiota intestinal (a través de l'aire, pell, etc.) → els edificis amb plantes tenen més diversitat de microorganismes → benefici per a la salut humana (pendent d'estudiar).

**Parc del Tramvia
(Tiana/Montgat)**
Font: Robert Ramos



Beneficis de la biodiversitat sobre la salut

Els beneficis que té la biodiversitat per a la salut són nombrosos i en el document *Connecting global priorities: Biodiversity and Human Health* (OMS, UNEP, Convention on Biodiversity, 2015). Se n'assenyalen sis d'importants:

La biodiversitat reforça la seguretat alimentària, i una dieta sana i equilibrada

La diversitat biològica de cultius proporciona capacitat de resistència i resiliència davant de les alteracions ambientals, climàtiques i econòmiques, i afavoreix l'adaptació al canvi climàtic. Les dietes basades en la diversitat d'espècies afavoreixen la salut i poden ajudar a protegir-se contra malalties gràcies a la ingesta equilibrada de micronutrients i vitamines.

La biodiversitat és un reservori de possibles medicaments nous

Molts medicaments s'extreuen o deriven de substàncies presents en diferents éssers vius. El reservori de biodiversitat és important per a la investigació de futurs medicaments. Així mateix, moltes comunitats humanes depenen de la medicina tradicional, que utilitza animals i plantes com a font de curació.

La biodiversitat proporciona recursos importants per a la investigació mèdica

Molts éssers vius tenen interès mèdic des del punt de vista de la investigació. Alguns dels grans avenços en anatomia, fisiologia i bioquímica es basen en l'estudi d'animals, com ara els taurons (osmoregulació i immunologia) o els ossos (osteoporosi, trastorns cardiovasculars, insuficiència renal i diabetis).

La biodiversitat té un paper important en la regulació i el control de les malalties infeccioses

La pèrdua de biodiversitat pot incrementar la propagació de malalties infeccioses. És l'anomenat «efecte dilució».

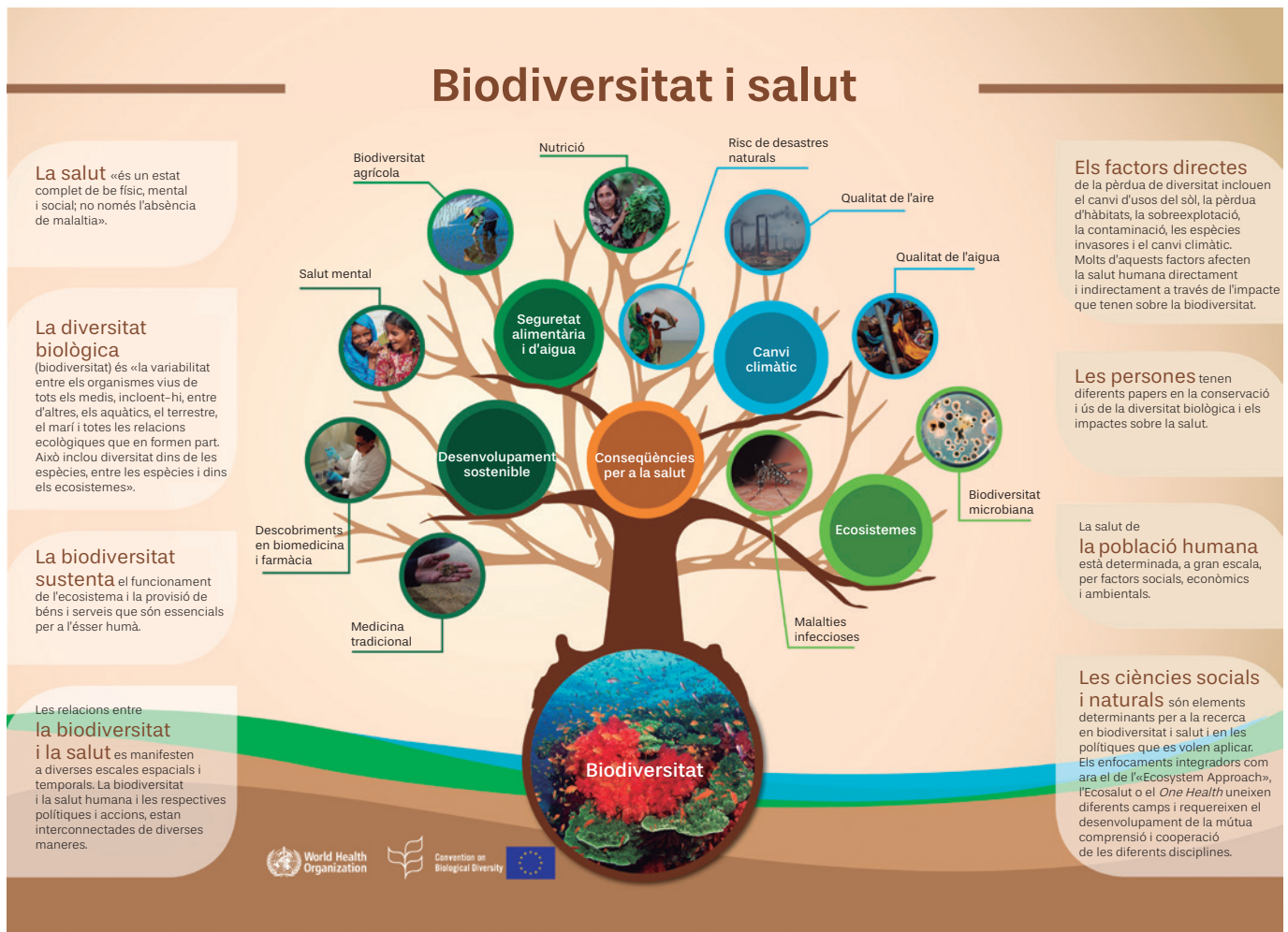
La biodiversitat és important en els àmbits social, cultural i espiritual en segons quines comunitats

La pèrdua de la biodiversitat i el canvi en els ecosistemes poden desembocar en una desconexió de la població dels entorns naturals, amb el consegüent impacte sobre el benestar físic i mental i la pèrdua del sentit de pertinença.

La conservació de la biodiversitat és essencial en l'adaptació al canvi climàtic

Tenir més diversitat permet que els ecosistemes siguin més resilient i que s'adaptin més bé al canvi climàtic. Per exemple, els canvis en l'ecologia dels patògens o en la distribució de les poblacions de vectors de malalties, com ara els mosquits, poden comportar canvis en els patrons de distribució de les malalties i incrementar el risc d'epidèmies. D'altra banda, la disminució de la biodiversitat en determinats ecosistemes els pot fer menys resilient i més vulnerable a desastres naturals, com ara inundacions.

En molts d'aquests estudis s'observa el que s'apunta a l'apartat 2 d'aquest document. Les relacions establertes són a escala mundial, o a tot estirar regional, però són poc concrets en els beneficis amb relació a la ciutat o un espai verd concret.

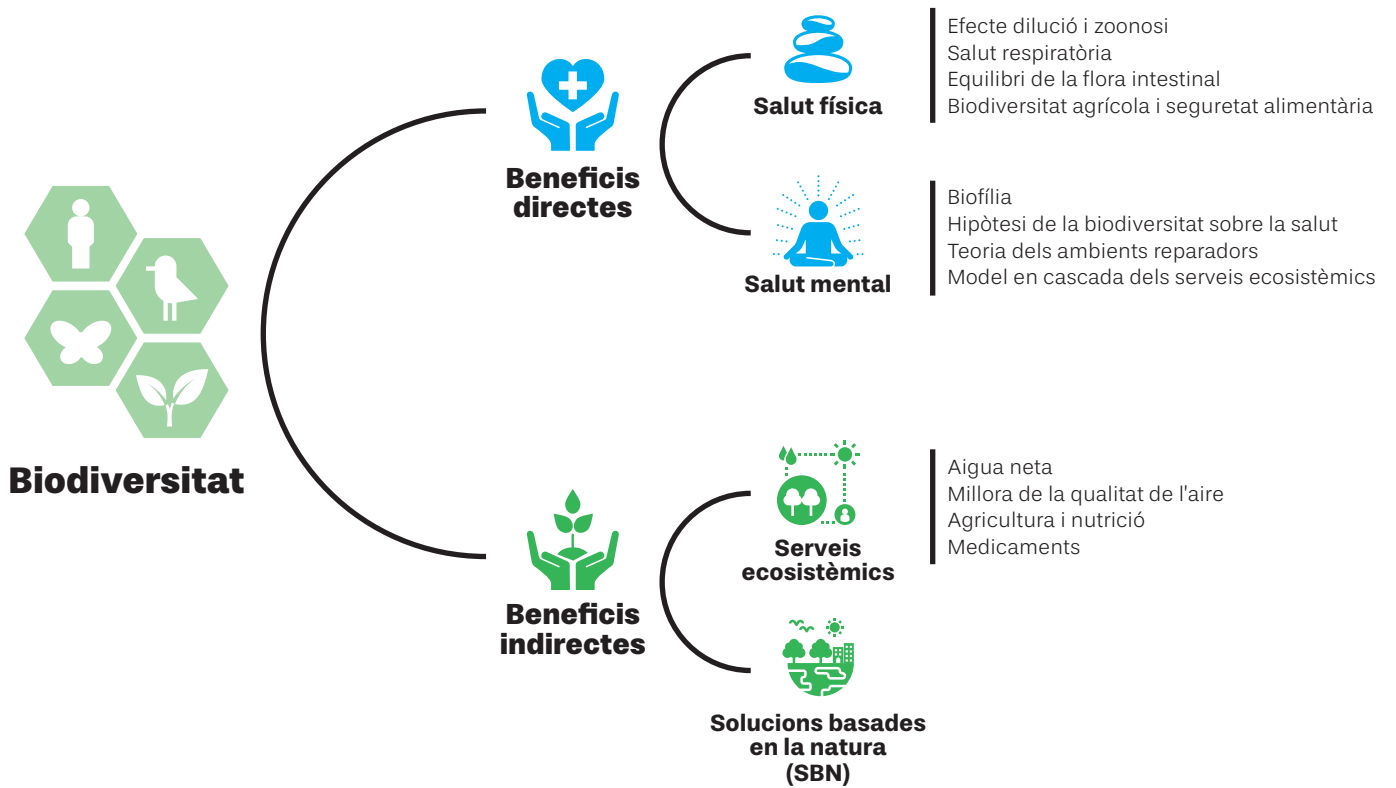


Relacions entre la biodiversitat i la salut
Font: OMS i Convention on Biological Diversity

Una altra possible classificació dels beneficis és el que detalla el document *Biodiversity and Health in the Face of Climate Change* (Springer Open, 2019), que estructura la relació entre biodiversitat i salut en els apartats següents:

1. Biodiversitat i salut física
2. Biodiversitat, salut mental i benestar espiritual

A partir d'aquests dos documents i de la recerca de més informació, els beneficis de la biodiversitat per a la salut humana es poden estructurar de la manera següent:



Beneficis de la biodiversitat per a la salut
 Font: Barcelona Regional

Biodiversitat i salut física

Efecte dilució i malalties zoonòtiques

S'anomena *efecte dilució* l'augment de les malalties infeccioses que es transmeten dels animals a les persones o viceversa (zoonosi), com a conseqüència de la pèrdua de biodiversitat. Aquest efecte s'està investigant actualment, però ja s'ha demostrat en diverses malalties, com ara la de Lyme o el virus del Nil occidental. En altres malalties infeccioses com la COVID-19, la hipòtesi que el virus també és d'origen zoonòtic, i que es va transmetre d'un ratpenat a un pangolí i d'aquest, a l'espècie humana, és una de les que es consideren i que de moment ha rebut més suport.

Aquest mecanisme podria actuar de dues maneres:

- La pèrdua o reducció de competidors o predadors dels hostes pot incrementar els hostes competents (aquells que són més susceptibles de ser portadors de la malaltia) i, per tant, augmentar els índexs de transmissió.
- La pèrdua de biodiversitat pot derivar en més infeccions en hostes generalment poc competents (els hostes menys propensos a ser portadors de la malaltia), de manera que augmenta el risc de transmissió als humans.

El 2016, el Programa de les Nacions Unides per al medi ambient (PNUMA) va fer saltar les alarmes sobre l'augment mundial de les epidèmies zoonòtiques. Específicament, ha assenyalat que el 75 % de les malalties infeccioses emergents en humans són d'origen animal i que estan estretament relacionades amb la salut dels ecosistemes.

Segons un estudi publicat a la revista *Nature*, el 71,8 % de les noves malalties infeccioses tenen origen en altres animals. Són les anomenades *malalties zoonòtiques*, com el virus del Nil occidental, l'Ebola, el VIH, la malària o la malaltia de NIPAH, entre moltes altres.



Platja de les
Barques (Montgat)
Font: Robert Ramos



Fragmentació d'hàbitats
Pèrdua d'hàbitats
Urbanització noves zones
Tala de boscos «salvatges» per agricultura

- Biodiversitat



Reducció de les barreres naturals pels patògens
Reducció dels hostes
Aproximació física dels humans i bestiar a nous patògens

+ Malalties zoonòtiques



COVID-19
Malaltia de Lyme
Etc.

Globalització
(Increment de la mobilitat)



Canvi climàtic

Pèrdua de biodiversitat i malalties zoonòtiques
Font: Barcelona Regional



+ Epidèmies Pandèmies

Però seria un error pensar que el problema són els animals, ja que és l'alteració de l'equilibri dels ecosistemes el que provoca que els virus tinguin més possibilitats d'arribar a l'espècie humana (F. Valladares 2020, C. Castells 2020, J. Vidal 2020). Les activitats humanes, la urbanització de zones noves en espais poc alterats i la destrucció de boscos provoquen una fragmentació i una pèrdua d'hàbitats que genera una disminució d'espècies. En un ecosistema equilibrat, les diferents espècies s'autoregulen entre si, el depredador controla les poblacions de les preses i la quantitat de preses determinen la quantitat de depredadors, entre d'altres. Els virus presents circulen entre les diverses espècies, però mentre que algunes són portadores i potencialment transmissores de virus a l'espècie humana, d'altres espècies actuen com a barreres, o bé perquè no són transmissores del virus o bé perquè simplement no s'hi desenvolupa (F. Valladares 2020), en un fenomen conegut com a *efecte dilució* (Springer Open, 2019). Però quan un ecosistema es veu alterat per l'activitat humana, algunes espècies se'n poden beneficiar, mentre que d'altres són perjudicades i fins i tot poden arribar a extingir-se, amb la consegüent pèrdua de biodiversitat. Això fa que, si una espècie és portadora d'un virus potencialment infecciós i a més la seva població augmenta a causa de la desestabilització de l'ecosistema, l'agent infecciós té més possibilitats d'entrar en contacte amb una persona.

El que causa aquest desequilibri dels ecosistemes i la consegüent pèrdua de biodiversitat són algunes activitats humanes sobre el territori. Entre d'altres, la destrucció de boscos salvatges per guanyar terrenys de pastura i cultiu dona lloc a una destrucció i fragmentació d'hàbitats i un contacte més intens de l'espècie humana amb altres espècies que poden ser portadores de malalties. L'aparició de ramaderia extensiva en aquestes zones, amb molts caps de bestiar, també afavoreix una interacció més freqüent dels animals salvatges amb els domèstics, amb el potencial perill de transmissió de malalties infeccioses. Una altra causa que s'apunta per explicar aquest desequilibri és el tràfic o comerç d'animals als mercats asiàtics. (F. Valladares, 2020). Al llarg de la història l'ésser humà ha talat boscos, penetrat en entorns salvatges i guanyat terrenys per al cultiu o per a la ramaderia, però mai ho havia fet a aquest ritme ni a gran escala, com passa actualment en alguns països de l'Àfrica, el Brasil o la Xina, entre d'altres.

Sigui com sigui, en el cas de la COVID-19 i com s'ha apuntat anteriorment, en algunes malalties zoonòtiques s'ha demostrat la relació entre la pèrdua de biodiversitat i l'augment o l'aparició d'aquestes malalties infeccioses.

Salut respiratòria

En un estudi fet a Austràlia, *Landscape biodiversity correlates with respiratory health in Australia* (C. Liddicoat *et al.*, 2018), es conclou que els factors més determinants per a una bona salut respiratòria són, després del factor socioeconòmic, la diversitat de vegetació del paisatge (quantitat d'espècies del paisatge) i la riquesa d'espècies del paisatge (entesa com la relació entre la quantitat d'espècies i la quantitat d'individus de cada espècie).

L'estudi parteix, entre d'altres, de la hipòtesi de la biodiversitat sobre la salut. Segons aquesta hipòtesi, si les persones tenen un contacte escàs amb el medi natural i la biodiversitat, els pot afectar negativament la microbiota comensal i la seva capacitat immunomoduladora. La hipòtesi es basa en l'observació que dues tendències socioecològiques dominants –la pèrdua de biodiversitat i la incidència creixent de malalties inflammatòries– estan interconnectades.

La urbanització i la fragmentació dels hàbitats condueixen cada cop més a la pèrdua de connexió entre el medi humà i el natural. A més, les malalties immunològiques no transmissibles s'han tornat cada cop més freqüents en les darreres dècades, especialment a les comunitats urbanitzades.



Biodiversitat i agricultura

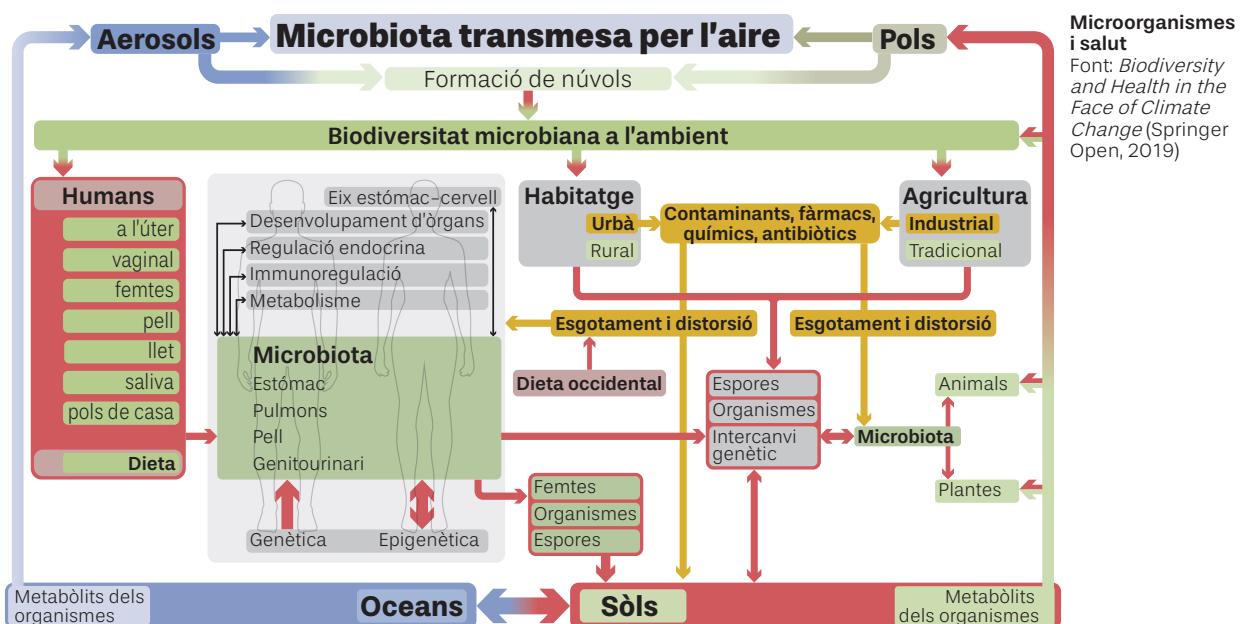
La diversitat nutricional és important per assegurar una bona salut física i, per tant, la biodiversitat de cultius agrícoles té incidència sobre la salut (S. T. Lovell *et al.*, 2014). Però la biodiversitat en l'agricultura amb efectes sobre la salut és important també per altres raons:

- ➔ Dona suport a la salut de l'ecosistema (que repercuteix en una bona pol·linització i regulació del sòl).
- ➔ Pot protegir contra plagues i malalties en zones de monocultiu, si al voltant s'hi introdueixen plantes que no poden ser hostes de malalties i, per tant, actuen com a barreres contra plagues (A. P. Dobson *et al.*, 2006).
- ➔ Augmenta la resiliència dels sistemes agrícoles i els fa menys susceptibles a pèrdues econòmiques a gran escala (A. P. Dobson *et al.*, 2006).

Microorganismes i salut

El contacte amb els microorganismes dels ambients naturals a través de l'aire, la pell, etc. afavoreix la microbiota intestinal. L'augment de la diversitat de microorganismes intestinals afavoreix la salut (sistema immunitari, neurotransmissors, etc.).

Els edificis amb plantes tenen més diversitat de microorganismes, i això pot ser beneficiós per a la salut humana.








Biodiversitat i salut mental i espiritual

Síntesi d'estudis sobre biodiversitat i salut i benestar mental

Des del 2012 s'han portat a terme 24¹ estudis que han relacionat la biodiversitat amb la salut mental:

- 14 estudis**  han demostrat una **relació positiva** (més biodiversitat → més beneficis per a la salut mental).
- 17 estudis**  no hi han trobat cap relació significativa.
- 2 estudis**  han trobat una **relació negativa** (més biodiversitat → menys benestar/salut mental).

Els estudis analitzen la biodiversitat a diferents escales:

-  **16 estudis** l'analitzen en **ecosistemes o hàbitats**.
-  **10 estudis** analitzen l'efecte de la **riquesa d'espècies**.
-  **4 estudis** analitzen la **percepció de la riquesa d'espècies**.
-  **4 estudis** analitzen l'abundància **específica de grups taxonòmics**.
-  **1 estudi** investiga la **reducció d'una espècie**.

Els 24² estudis se centren en la salut mental i/o el benestar mental:

-  **19 estudis** estudien el **benestar mental**.
-  **8 estudis** estudien la **salut mental**.

1 La suma no és 24 ja que hi ha estudis que analitzen més d'una relació.

2 La suma no és 24 ja que hi ha estudis que analitzen més d'un tema.

D'entre tots els estudis, aproximadament la meitat mostren una relació significativa entre biodiversitat i el benestar mental i una tercera part una relació significativa entre la biodiversitat i la salut mental.

A continuació s'anomenen i s'expliquen algunes de les teories que relacionen la salut mental amb la biodiversitat:

- Biofília
- Teoria de la reducció de l'estrès (*stress reduction theory* [STR])
- Teoria de la recuperació de l'atenció (*attention restoration theory* [ART])
- Model en cascada dels serveis ecosistèmics
- Biodiversitat i benestar espiritual

Biofília

S'anomena biofília «l'afiliació emocional innata dels éssers humans a altres organismes vius» (Wilson, 1993, pàg. 31). Aquesta hipòtesi motiva els humans a buscar el contacte amb animals, plantes i paisatges (Sundli Tveit *et al.*, 2013). La hipòtesi de la biofília posa l'accent en la resposta positiva de l'ésser humà respecte de la natura, que es manifesta com a preferència per animals, plantes o ambients específics (Hartig *et al.*, 2011). D'altra banda, la hipòtesi de la biofília també té en compte els impactes sobre la salut i el benestar causats per la pèrdua de biodiversitat (Wilson, 1993; Ulrich, 1993). En un sentit contrari, també hi ha la biofòbia (por de certs animals, com ara aranyes, paneroles, serps, etc.).

Teoria dels ambients reparadors

Quan es parla d'entorns reparadors, es fa referència a la recuperació, mitjançant el contacte amb entorns naturals, de recursos fisiològics o psicològics de les persones, que havien disminuït a causa de les exigències de la vida diària (Hartig *et al.*, 2011). Hi ha dues teories sobre els ambients reparadors:

- Teoria de la reducció de l'estrès (*stress reduction theory* [SRT])
- Teoria de la recuperació de l'atenció (*attention restoration theory* [ART])

Teoria de la reducció de l'estrès

Stress reduction theory [STR]

La teoria de la reducció de l'estrès considera que els entorns naturals tenen beneficis sobre la salut a l'hora de reduir l'estrès.

Segons un estudi del 2017 (White *et al.*, 2017), una percepció més elevada de riquesa d'espècies d'animals i plantes s'associa a un estat d'ànim més positiu i a una reducció dels nivells d'estrès. Altres estudis també indiquen aquesta tendència (Wolf *et al.*, 2017). En canvi, un treball en què s'estudiava la percepció de la riquesa de peixos i crustacis en un aquari no va determinar diferències significatives entre més riquesa d'espècies i beneficis sobre la salut.

Teoria de la recuperació de l'atenció

Attention restoration theory [ART]

La teoria de la recuperació de l'atenció (ART) posa l'accent en la recuperació de la capacitat de concentració o de l'atenció directa després d'un període de fatiga. La recuperació es basa en quatre elements d'un entorn específic: sensació d'estar lluny, fascinació, coherència i compatibilitat.

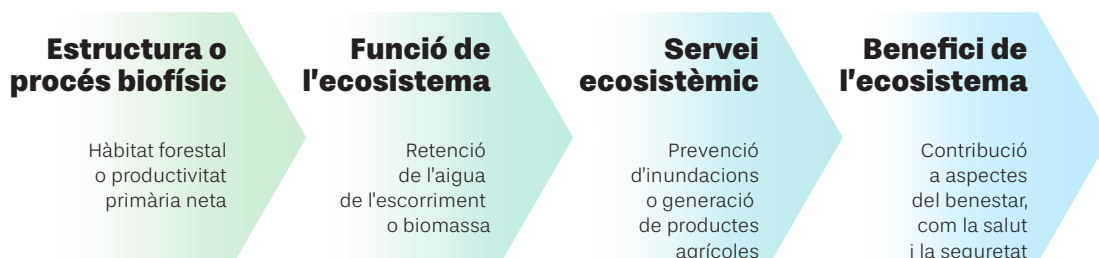
Amb relació a la biodiversitat s'ha estudiat si pot afavorir la recuperació de l'atenció. En un estudi s'ha trobat una associació significativa i positiva entre el nivell de biodiversitat i les quatre qualitats d'un entorn restaurador (Scopelliti *et al.*, 2012). Tot i això, en espais verds urbans petits i rics en espècies vegetals i animals es va observar una relació positiva amb la coherència, però negativa amb la fascinació i sense relació amb la sensació d'estar lluny o la compatibilitat (Peschardt i Stigsdotter, 2013). Examinant la biodiversitat d'ocells percebuda (Marselle *et al.*, 2016) es va detectar que més biodiversitat d'ocells s'associava a la fascinació, la compatibilitat i la sensació d'estar lluny, però no a la coherència.

Altres estudis indiquen que mirar els arbres té beneficis psicològics (Kaplan, S. 2004).

Model en cascada de serveis ecosistèmics

Aquest model estableix les relacions entre biodiversitat i benestar humà (Haines-Young i Potschin 2010, Potschin i Haines-Young, 2011) a través de les funcions dels ecosistemes o els serveis ecosistèmics.

D'acord amb aquest model, les estructures i els processos biofísics permeten que els ecosistemes desenvolupin les seves funcions, cosa que al seu torn influeix en els serveis ecosistèmics. Tot i que s'han estudiat més els serveis ecosistèmics que tenen un impacte físic sobre la salut (aigua neta, millora de la qualitat de l'aire), s'està treballant en els beneficis més psicològics a través dels serveis culturals. Com a sustentadora dels ecosistemes, la biodiversitat té un paper clau en aquest model.



Model en cascada de serveis ecosistèmics

Font: *Biodiversity and Health in the Face of Climate Change* (Springer Open, 2019)

Beneficis de la fauna urbana

La biodiversitat urbana també té beneficis sobre la salut dels ciutadans. A escala local una relació coneguda és, per exemple, el benefici que representen les poblacions de ratpenats i els ocells insectívors per al control de mosquits. Es calcula que un ratpenat pot arribar a menjar fins a 3.000 insectes en una sola nit o el 60% del seu pes. Així, per exemple, la colònia dels ratpenats de cova que hiberna al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac ingereix més de 100 quilograms diaris d'insectes. En aquest sentit, tenen un paper important en el control de mosquits i de plagues agrícoles i forestals, i també en la reducció d'espècies vectorials de malalties infeccioses.

El 36 % de totes les espècies d'ocells nidificants de Catalunya crien a la ciutat de Barcelona. Algunes espècies d'aus autòctones —com la merla— habiten a tots els parcs i jardins, i d'altres —com el picot verd o l'oriol— són més escasses i només es troben a Collserola i a les zones altes de la ciutat. A Barcelona hi ha uns 160.000 exemplars de 83 espècies d'ocells —10 d'exòtiques i 73 d'autòctones— que fan niu tant a la part urbana com a la resta del terme municipal, incloent-hi el Parc Natural de la Serra de Collserola (Universitat de Barcelona, 2018).

L'oreneteta vulgar (*Hirundo rustica*), l'oreneteta cuablanca (*Delichon urbicum*), el falciot (*Apus apus*) i el ballester comú (*Apus melba*) són algunes de les espècies insectívores, protegides per la legislació, que ajuden a controlar les poblacions d'insectes, com ara mosques i mosquits. Una oreneta menja més de 1.000 mosquits al dia i una parella d'orenetes consumeix 500.000 mosquits cada temporada.

La mallerenga carbonera (*Parus major*) és un ocell insectívor que és beneficiós també per al control de plagues d'insectes. S'alimenta, entre d'altres, de les erugues de la processonària del pi (*Thaumetopoea pityocampa*), uns lepidòpters paràsits dels pins i altres arbres que se'n mengen les fulles i poden arribar a defoliar completament els arbres joves. A més, algunes persones són al·lèrgiques als pèls d'aquest lepidòpter en la fase d'eruga. Una eruga té uns 500.000 pèls molt urticants i poden provocar al·lèrgies i/o irritacions tant per contacte directe com pels pèls que les erugues desprenen a l'aire quan se senten amenaçades, i que poden provocar lesions cutànies però també reaccions als ulls i als bronquis. Els símptomes que es poden experimentar són picors, irritacions de la pell i lesions compatibles amb picades per una substància amb efecte histaminoalliberador present als pèls que actua com un tòxic per a la pell i les mucoses.

La puput (*Upupa epops*) és capaç de menjar tant larves com les pupes enterrades a terra. En menja el contingut i en deixa la cutícula pupal amb el capoll.

D'altra banda, els ocells urbans també ajuden a la dispersió de llavors, a l'eliminació de brossa orgànica (com ara restes vegetals), etc.

Els ocells
Es pensa tenir un paper molt important en la conservació de la biodiversitat a les ciutats. La combinació d'entorns que hi podem trobar crea diferents hàbitats on hi podem veure una gran diversitat d'ocells. En aquest pòster es mostren les 18 espècies més freqüents.

El joc dels ocells
Sabem trobar si d'algun ocell nou espècies d'ocells? Trobarem les respostes al web de CAMB www.amb.cat/parcs.

Consulta la fauna observada a la xarxa de parcs metropolitanos

Menja una gran quantitat de insectes de processonaris

Visita les masadores que instal·lem a l'hivern

És un dels pocs ocells que pot sobreviure a l'hivern

Pot arribar a menjar 800 insectes al dia mentre vola

El poden trobar al tronc dels arbres alimentant-se d'insectes morts

Alimenta cadascun dels seus pollets amb una 100 invertebrats al dia

És una de les espècies que nidifica a les ciutats rics

Afavorix la dispersió de llavors d'arbres i arbusts

El seu cant contribueix al paisatge acústic dels parcs

Xarxa de Parcs Metropolitanos

Pòster
«Els ocells de la xarxa de parcs metropolitanos»
Font: AMB

Els amfibis són un grup de vertebrats que també contribueixen tant al control de mosquits –depreden les larves dels mosquits que crien en basses i espais humits– com d'altres insectes. Tot i això, per viure necessiten làmines d'aigua naturalitzades de certa qualitat, i en aquest sentit la creació i el bon manteniment d'aquests espais, sobretot als parcs, són fonamentals per permetre la vida dels amfibis a les ciutats.

Els beneficis ambientals i per a la salut que tenen l'arbrat urbà i tota la vegetació de les ciutats són àmpliament coneguts. El verd urbà es pot entendre com un sistema o una infraestructura més de la ciutat que en conjunt s'anomena *infraestructura verda*. L'arbrat urbà ajuda a reduir els nivells de contaminació tant de les partícules en suspensió com dels gasos contaminants. Les partícules solen enganxar-se a les fulles, concretament als pèls o tricomes que tenen, i posteriorment s'acaben precipitant a terra quan plou o bé quan les fulles cauen. Les fulles rugoses o amb pilositat, com les de l'alzina (*Quercus ilex*) i el til·ler (*Tilia cordata*) tenen una capacitat més alta de retenció de contaminants, en aquest cas, concretament de partícules en suspensió (C. Basnou, 2019).

En el cas dels gasos —els compostos químics—, el procés és força més complex, però a manera de resum es podria dir que entren a la fulla a través dels estomes. La densitat d'estomes i la grandària de la fulla depenen de l'espècie, i això determina, entre d'altres aspectes com pot ser la fisiologia foliar, la quantitat de gasos contaminants que pot absorbir cada espècie. Una espècie que es caracteritza per mostrar una alta resistència a la contaminació i l'absorció de contaminants és el ginkgo (*Ginkgo biloba*).

Cal tenir en compte també a escala urbana alguns perjudicis que la biodiversitat pot ocasionar als ciutadans, com ara les al·lèrgies produïdes per algunes espècies vegetals (encara que també en aquests casos una diversificació de les espècies, per exemple de l'arbrat urbà, pot minimitzar la presència d'al·lèrgens) o l'aparició de rates (*Rattus rattus*), que poden ser transmissores de malalties. Alguns insectes com ara el mosquit i el mosquit tigre (*Aedes albopictus*) provoquen molèsties per les picades, mentre que els coloms (*Columba livia*) transporten àcars, que també són una font d'al·lèrgies.

Hi ha altres espècies que poden provocar inconveniències a la ciutat, com ara el senglar (*Sus scrofa*), que pot causar accidents, o els estornells (*Sturnus sp*), que poden semblar plagues i quan són molt nombrosos causen molèsties, ja que el cost econòmic i ambiental associat a la neteja dels excrements als carrers pot ser elevat.



Parc de la Timba
(Cervelló)
Font: Robert Ramos

Exemples pràctics

Els exemples pràctics que interessin per a aquest treball són els d'escala ciutat o espai verd. Se n'han trobat pocs i, per tant, cal incentivar sobretot la recerca en aquests dos àmbits i l'impuls d'accions que puguin afavorir la biodiversitat en benefici de la salut.

Els principals exemples que poden ser aplicables a l'àrea metropolitana de Barcelona són:

- Banys de bosc
- Jardins terapèutics
- Torres de ratpenats i caixes niu per a ocells insectívors
- Basses naturalitzades
- Herbassars de gestió natural

Banys de bosc

Un bany de bosc consisteix en una estada tranquil·la i relaxada en un bosc terapèutic, majoritàriament amb un guiatge. Tenen origen al Japó (on s'anomenen *shinrin-yoku*) i es basen en una tècnica recuperada mil·lenària que consisteix bàsicament a reconnectar amb la naturalesa més pura que ofereixen els boscos. Tenen múltiples beneficis físics i psicològics perquè propicien canvis en el sistema nerviós gràcies al contacte amb els fitoncides (olis essencials de la fusta), uns compostos químics volàtils que emeten els arbres dels boscos —sobretot els boscos madurs— i que tenen activitat antimicrobiana, com l'alfa-pinè i el limonè, entre altres substàncies. El 1982 l'Agència Forestal del Japó va incorporar els banys de bosc a la llista de pràctiques saludables, i actualment estan reconeguts com a activitat relaxant i per a la gestió de l'estrès. De fet, es recreen en el sistema de salut com a teràpia.



Bosc madur
Font: Cooperativa
Selvans

Beneficis dels banys de bosc

Fisiològics

- Relaxació del sistema nerviós central
- Augment de l'activitat de les anomenades cèl·lules NK, que, entre altres funcions, indueixen l'apoptosi (mort) de cèl·lules tumorals
- Millora del sistema cardiovascular (disminució de la pressió arterial, la freqüència cardíaca i la probabilitat de patir un infart)
- Modulació hormonal (augment de les hormones associades a l'estat del benestar i la vitalitat, com ara serotonina, oxitocina, endorfines, etc.) i reducció de les hormones vinculades al nerviosisme i l'estrès (cortisol, adrenalina, etc.)

Psicològics

- Millora de les funcions cognitives (augment de l'atenció, la concentració, la creativitat i la memòria)
- Millora de les funcions hipotalàmiques (augment de la qualitat del son)
- Millora de les emocions positives (SNC) (augment de la vitalitat i l'energia)
- Benestar, relaxació/tranquil·litat i positivisme

Factors que incideixen en els beneficis per a la salut

Factor físic

- Estructura del bosc (el bosc transmet sensació de protecció)

Factors psicològics

- Restauració de l'atenció
- Biofília

Factors comunitaris

- Interacció social

Factors ambientals

- Temperatura i humitat
- Compostos volàtils dels arbres (essències): els fitoncides afavoreixen l'activitat de les cèl·lules NK (*natural killers*), que, entre altres funcions, indueixen l'apoptosi (mort cel·lular) de les cèl·lules tumorals
- Monoterpens que alliberen els arbres com a mecanisme de defensa i comunicació: tenen propietats antiinflamatòries, neuroprotectores i antitumorogèniques (A. Bach, 2020)
- Microbiota: la inhalem i contribueix a equilibrar la flora intestinal
- Ions negatius
- Altes concentracions de O₂ i baixa contaminació

Un bany de bosc no es pot fer en un bosc qualsevol ja que ha de tenir una sèrie de característiques que afavoreixen els beneficis descrits anteriorment. Es fan en boscos «terapèutics», que són boscos especialment triats perquè tenen certes característiques, com ara:

- Rodals amb arbres que tenen certes característiques i amb qualitat paisatgística
- Boscos madurs o amb un cert grau de maduresa
- Ser accessibles
- Tranquil·litat
- En queden exclosos els paratges vulnerables i amenaçats

Tot i això, un 20% dels estudis que relacionen els boscos amb la salut tenen una manca de descripció del tipus de bosc i les característiques que han de tenir els espais boscosos on s'han de poder fer els banys (Bach, A. 2020).

A Catalunya, que és un dels territoris de referència a part del Japó, s'està impulsant la Xarxa de Boscos Terapèutics, que vol censar i certificar tots els boscos que tenen característiques per ser-ho. També es pretén fer arribar aquesta tècnica a la comunitat que es dedica a la sanitat i generar coneixement perquè algun dia es pugui incorporar com a eina terapèutica en el sistema públic de salut. A més dels beneficis per a la salut, els boscos terapèutics també tenen beneficis en el territori:

- Conservació dels boscos amb alt valor natural
- Nous recursos forestals
- Foment i creació de llocs de treball d'economia verda
- Producte d'ecoturisme de salut

A la ciutat de Barcelona actualment hi ha diverses iniciatives que treballen per impulsar projectes en aquest sentit.

Jardins terapèutics

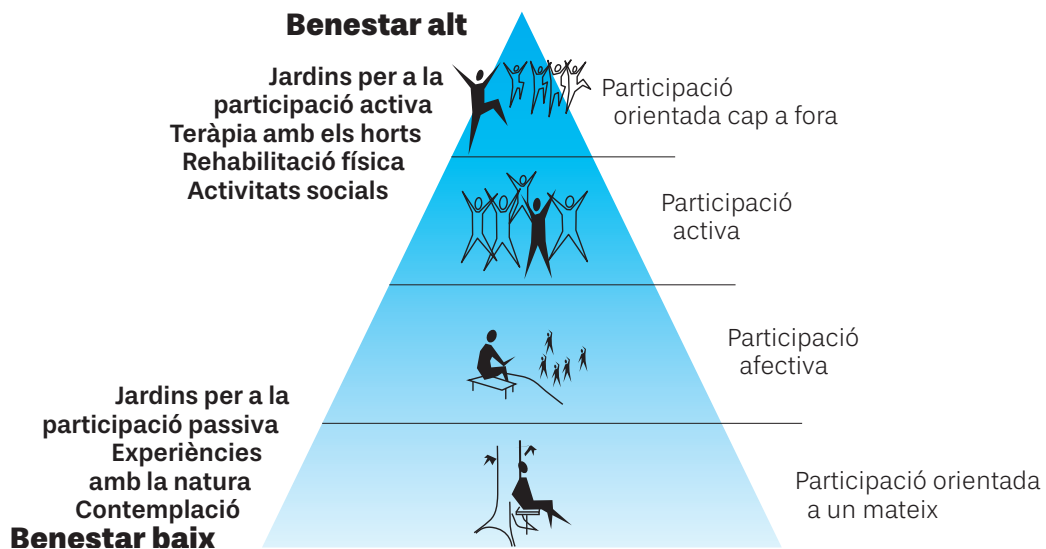
Són jardins adaptats per fer-hi teràpies i que contenen diferents elements com ara plantes aromàtiques, zones d'aigua i espais per descansar. Tenen diferents beneficis:

- Millora de la qualitat de vida
- Reducció de l'ús de medicaments
- Millora de l'estat d'ànim
- Disminució de la depressió
- Millora del cicle del son i de la gana

Segons el tipus de pacient a què estan destinats han de tenir unes característiques o unes altres. En estats d'ànim més baixos (per exemple, depressió) el jardí ha de tenir menys estímuls visuals i alguns espais per descansar. A mesura que l'estat d'ànim del pacient sigui més òptim, es poden incorporar plantes aromàtiques, horts urbans, etc.

No són una idea nova. Al llarg de molts segles els hospitals i les clíniques incorporaven jardins als seus entorns per afavorir la recuperació dels malalts, encara que aquesta pràctica s'ha anat perdent o deixant de banda.

A Barcelona, per exemple, hi ha l'Hort d'en Queni, un hort que pertany a la xarxa d'hortos del Pla de buits urbans (Pla BUIITS), que té com a funció el cultiu d'un hort terapèutic, sobretot amb plantes aromàtiques, al qual assisteixen persones amb sordceguesa.



Beneficis dels jardins terapèutics
 Font: jardinesterapeuticos.com



Instal·lació de
caixes niu
al parc Tramvia
(Tiana/Montgat)
Font: Robert Ramos

Torres de ratpenats i caixes niu per a ocells insectívors per controlar la població de mosquits

Els ratpenats són una espècie insectívora que s'està potenciant a la ciutat de Barcelona i altres municipis per tal d'ajudar a mantenir un cert control dels mosquits mitjançant la instal·lació de caixes niu de ratpenats en parcs i horts urbans.

Els ocells insectívors, com l'oreneta vulgar (*Hirundo rustica*), l'oreneta cuablanca (*Delichon urbicum*), els falciots (*Apus apus*) i els ballesters (*Apus melba*) també contribueixen al control de mosquits. Des del 2007 Catalunya disposa d'un projecte de cens de nius d'oreneta cuablanca que és una gran font d'informació i amb el qual és interessant col·laborar. S'anomena Projecte Orenetes i està liderat per l'Institut Català d'Ornitologia (ICO).

Basses naturalitzades per afavorir els amfibis

Les basses naturalitzades són elements que es poden integrar en el disseny i la gestió dels parcs urbans, ja que afavoreixen la vida i la reproducció d'amfibis, que al seu torn són depredadors de larves de mosquits, entre d'altres insectes, de manera que ajuden a controlar-ne les poblacions.

Perquè una bassa naturalitzada pugui ser utilitzada per amfibis, cal incorporar-hi mecanismes que permetin l'entrada i la sortida dels individus de l'aigua i/o materials rugosos als marges. Per exemple, en basses amb parets verticals, cal incorporar-hi rampes d'accés i sortida per tal que els amfibis no hi quedin atrapats de manera permanent quan hi entren. També cal crear entorns adequats amb zones de refugi (vegetació arbustiva, pilons de pedres, piles de troncs i branques, etc.) i illes flotants de vegetació aquàtica.

Llac naturalitzat
al parc de Can Zam
(Santa Coloma
de Gramenet)
Font: AMB



Prat sec florit
al parc de les Aigües
(Montcada i Reixac)
Font: AMB

Herbassars de gestió natural

Una gestió sostenible i respectuosa amb el creixement natural d'un herbassar permet que hi hagi més diversitat d'espècies i que s'utilitzin menys fitocides i insecticides (o que no se n'utilitzin), cosa que perjudica menys el medi ambient i de retruc la salut de les persones.

Quan es deixa créixer un prat de manera natural, s'afavoreix la diversitat d'espècies vegetals i també de fauna, sobretot d'insectes. Alhora, gràcies al control biològic que algunes espècies poden exercir sobre d'altres, es fan menys necessaris els tractaments químics i es poden eliminar els tractaments amb fitosanitaris, cosa que al seu torn potencia la presència de pol·linitzadors i altres insectes i el resultat també és més atractiu per a les persones. En aquest context, la biofília (descrita a l'apartat 3.2) podrà ser alta i afavorir la salut mental i la relaxació, ja que l'herbassar natural presentarà més biodiversitat que no pas un de monoespècífic. A més, un herbassar amb diversitat d'espècies ajuda a prevenir plagues, que poden arribar a ser molestes no només per a les plantes, sinó també per a les persones.

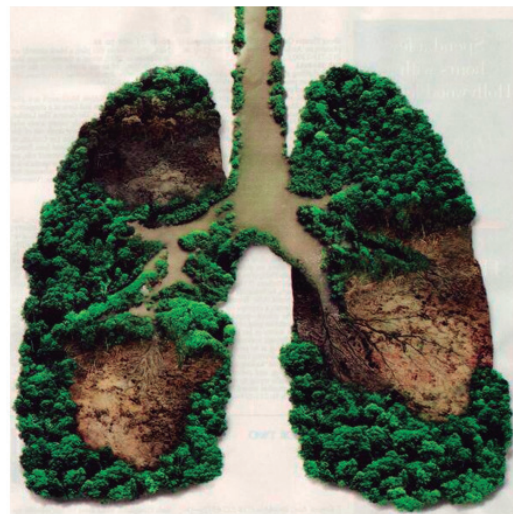
Comunicació

La comunicació és un factor que cal tenir molt en compte per sensibilitzar la població i els polítics, de manera que és important fixar unes bones estratègies de divulgació dels coneixements i de les accions que es van fent. A continuació es mostren alguns exemples que podrien servir per a futures campanyes de comunicació.









La biodiversitat ens protegeix

Wildlife Conservation Society **CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND**

WE CANNOT SURVIVE WITHOUT OUR ECOSYSTEMS
OUR ECOSYSTEMS PROVIDE ESSENTIAL NEEDS SUCH AS THE AIR WE BREATHE, FOOD, WATER AND ENERGY. THEY REGULATE SYSTEMS WE NEED TO SURVIVE INCLUDING CLIMATE, WATER AND NUTRIENT CYCLES; THEY SUSTAIN OUR ECONOMY, EDUCATION, CULTURE AND HERITAGE

CLIMATE
A stable climate provides a stable pattern of weather that allows humans, crops and animals to survive. Trees, plants and soil absorb carbon which helps maintain stability. Trees and plants also regulate temperature through shading, transpiration and produce oxygen we need to breathe.

FOOD
An ecosystem's mix of plants and animals, which grow and interact in a food web, provides the energy, nutrients and stability we need to grow our crops, raise our livestock and for pollination. Trees, birds and numerous insects provide vital services such as pollinating crops. In a food web, one animal usually depends on the plants/food from the web such as fish, birds and honey bees.

WATER
A healthy cycle of evaporation, rain and precipitation we have come to depend on is made possible by trees and other plants. They capture our rain and store it in the ground. Trees and plants also help filter water through their roots and trunks, releasing clean water into rivers and streams.

HEALTH
Ecosystems provide essential health through providing clean water, food and medicine. Healthy ecosystems can help prevent zoonotic diseases and spreading of antibiotic resistance. Ecosystems also provide natural resources for medicines and other health products and animals.

SHELTER
Ecosystems provide essential shelter and food for building, growing and harvesting crops.

ENERGY
The natural ecosystem provides renewable sources of energy including solar, wind and hydroelectric power. As well as carbon based sources that are used to generate electricity.

INCOME
When the ecosystem are sustainably managed they provide income in many ways including: ecotourism, agriculture, forestry, fisheries, and other services.

CULTURE
Ecosystems are the root of human culture and identity, providing stability from the natural world, inspiration for creativity and wisdom, agriculture and medicine.

RESOURCES
Ecosystems are a natural source of essential resources that are used for the economy and quality of life. Ecosystems are a source of raw materials and products. Ecosystems are a source of inspiration and recreation. Ecosystems are a source of stability and security.

HEALTHY ECOSYSTEMS = HEALTHY PEOPLE!
By protecting the natural environment you are protecting your family, your food, your health and your wealth.

www.wildlife.org @wildlife @wildlife

Wildlife Conservation Society **CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND**

WE CANNOT SURVIVE WITHOUT OUR ECOSYSTEMS
HUMAN ACTIVITIES SUCH AS DEFORESTATION, UNCONTROLLED HUNTING AND BURNING CAN DAMAGE OUR ECOSYSTEMS; THIS HARMS HUMAN LIVES THROUGH REDUCED AGRICULTURAL YIELDS AND WATER SUPPLY, INCREASED ILL HEALTH AND THE NEGATIVE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE.

CLIMATE
Trees and plants help maintain the water cycle and local weather patterns and act as cooling towers which provide us a great degree of shade. This cooling regulates climate and helps decrease crop, livestock and human temperatures through loss of shade.

FOOD
An ecosystem's mix of plants and animals, which grow and interact in a food web, provides the energy, nutrients and stability we need to grow our crops, raise our livestock and for pollination. Trees, birds and numerous insects provide vital services such as pollinating crops. In a food web, one animal usually depends on the plants/food from the web such as fish, birds and honey bees.

WATER
Human activities are harmful to the water cycle and local weather patterns. Deforestation, burning and other activities reduce the amount of water that is captured and stored in the ground. This leads to less water being available for crops, livestock and humans.

HEALTH
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide clean water, food and medicine. Deforestation, burning and other activities reduce the amount of water that is captured and stored in the ground. This leads to less water being available for crops, livestock and humans.

SHELTER
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide shelter and food for building, growing and harvesting crops.

ENERGY
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide renewable sources of energy including solar, wind and hydroelectric power. As well as carbon based sources that are used to generate electricity.

INCOME
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide income in many ways including: ecotourism, agriculture, forestry, fisheries, and other services.

CULTURE
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide inspiration for creativity and wisdom, agriculture and medicine.

RESOURCES
Human activities are harmful to the ecosystem's ability to provide essential resources that are used for the economy and quality of life. Ecosystems are a source of raw materials and products. Ecosystems are a source of inspiration and recreation. Ecosystems are a source of stability and security.

UNHEALTHY ECOSYSTEMS = UNHEALTHY PEOPLE!
By protecting the natural environment you are protecting your family, your food, your health and your wealth.

www.wildlife.org @wildlife @wildlife



Bibliografia

Connecting global priorities: Biodiversity and Human Health (OMS, UNEP, Convention on Biodiversity, 2015)

Biodiversity and Health in the Face of Climate Change (Springer Open, 2019)

Relating Urban Biodiversity to Human Health With the 'Holobiont' Concept

Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies

Making green infrastructure healthier infrastructure. Mare Löhmus, PhD; John Balbus, MD, MPH. 27 de novembre de 2015

Dahlgren G, Whitehead M (1991). *The main determinants of health model*, version accessible in: Dahlgren G, and Whitehead M. (2007) European strategies for tackling social inequities in health: Levelling up Part 2. Copenhagen: *WHO Regional Office for Europe*
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0018/103824/E89384.pdf

How Should Forests Be Characterized in Regard to Human Health? Evidence from Existing Literature. Bach, A. *et al.*, 2020.

Human Breathable Air in a Mediterranean Forest: Characterization of Monoterpene Concentrations under the Canopy, International Journal of Environmental Research and Public Health. Bach, A.; Yáñez-Serrano, A. M.; Llusà, J.; Filella, I.; Maneja, R.; Penuelas, J. (2020).

Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived biodiversity and perceived naturalness on emotional Well-being following group walks in nature? Marselle, M. R.; Irvine, K. N.; Lorenzo-Arribas, A.; Warber, S. L. (2016). *J Environ Psychol* 46:217-232.

Associations between park characteristics and perceived restorativeness of small public urban green spaces. Peschardt, K. K.; Stigsdotter, U. K. (2013). *Landscape Urban Plan* 112:26-39.

Biodiversity, perceived Restorativeness and benefits of nature: a study on the psychological processes and outcomes of on-site experiences in urban and Peri-Urban Green areas in Italy. Scopelliti, M.; Carrus, G.; Cini, F. *et al.* (2012). A: Kabisch, S.; Kunath, A.; Schweizer-Ries, P.; Steinführer, A. (eds.). *Vulnerability, risks and complexity: impacts of global change on human habitats.* Hogrefe Publishing, Gottingen, p. 255.

The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15: 169-182. Kaplan, S. (1995).

The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*. Kaplan; S. (2004).

Webgrafia

CREAF: *Protegir la natura és protegir la nostra salut*

<http://blog.creaf.cat/coneixement/protegir-la-natura-es-protegir-la-nostra-salut/>

El cambio climático y la pérdida de biodiversidad favorecen las enfermedades

<https://gacetamedica.com/investigacion/el-cambio-climatico-y-la-perdida-de-biodiversidad-favorecen-las-enfermedades/>

La biodiversidad, el escudo necesario para evitar futuros COVID-19

<https://www.elagoradiario.com/biodiversidad/biodiversidad-coronavirus-enfermedades-patogenos-dilucion-amortiguamiento-naturaleza/>

The Ecology of Disease

<https://www.nytimes.com/2012/07/15/sunday-review/the-ecology-of-disease.html>

Ecologia de les malalties infeccioses. Jaume Terradas

<http://blog.creaf.cat/coneixement/ecologia-de-les-malalties-infeccioses/>

En ocells i mamífers hi ha prop de 1,5 milions de virus i pot ben ser que la meitat puguin passar als humans.

Jaume Terradas

<https://www.sostenible.cat/node/123433>

El ecólogo que receta naturaleza contra los virus

<https://www.lavanguardia.com/vida/20200509/481027584994/ecologo-receta-naturaleza-contra-virus.html>

Cal protegir els ecosistemes i preservar la biodiversitat si volem prevenir futures pandèmies.

Cristina O'Callaghan

<https://www.sostenible.cat/entrevista/cristina-ocallaghan-cal-protegir-els-ecosistemes-i-preservar-la-biodiversitat-si-volem>

Global trends in emerging infectious diseases

<https://www.nature.com/articles/nature06536>

<https://www.elsaltodiario.com/biodiversidad/peligroso-vinculo-destruccion-ecosistemas-enfermedades-infecciosas>

<http://www.somosbacteriasyvirus.com/covid19.pdf>

https://www.eldiario.es/tribunaabierta/coronavirus-obliga-reconsiderar-biodiversidad-protector_6_1006909321.html

How cities can add accessible green space in a post-coronavirus world.

<https://theconversation.com/how-cities-can-add-accessible-green-space-in-a-post-coronavirus-world-139194>

L'Atlas dels ocells nidificants de Barcelona' rep el Premi Crítica Serra d'Or de Recerca 2018. Universitat de Barcelona, 2018.

https://www.ub.edu/web/ub/ca/menu_eines/noticies/2018/05/002.html

Els arbres poden contribuir a reduir la contaminació urbana? Basnou, C., 2019.

<https://www.sostenible.cat/reportatge/els-arbres-poden-contribuir-a-reduir-la-contaminacio-urbana>

