

SALUT I MEDI AMBIENT

M. Rosa Girbau i Garcia
Katy Salas i Miravittles

Departament d'Infermeria de Salut Pública, Salut Mental i Maternoinfantil



UNIVERSITAT DE BARCELONA



SALUT I MEDI AMBIENT

M. Rosa Girbau i Garcia
Katy Salas i Miravittles

Departament d'Infermeria de Salut Pública, Salut Mental i Maternoinfantil

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Pròleg

Amb aquest text es pretén aproximar els estudiants i professionals de les ciències de la salut als problemes generats en l'entorn com a conseqüència de la nostra ingerència en el medi ambient, així com facilitar-los el coneixement de la gènesi d'alguns dels problemes de la salut pública.

Les relacions que s'estableixen entre l'home i el medi són cada vegada més intenses i agressives, la qual cosa planteja la necessitat de buscar estratègies que ens permetin dur a terme accions més preventives de l'home envers el seu entorn.

El paper de la contaminació en l'etiologia de moltes malalties és àmpliament conegut, malgrat les millores introduïdes en el nivell de vida de la població, de manera que persisteixen els riscos per a la salut.

Per tant, hem d'interioritzar que la primera condició per evitar els riscos provinents del medi exterior és reconèixer que les nostres accions negligents poden posar en perill la nostra supervivència com a espècie. És a partir d'aquest reconeixement que podrem capacitar els futurs professionals sanitaris en la promoció de la salut, la protecció contra el risc i la prevenció de la malaltia.

La informació i l'educació ambiental són la peça clau per impulsar la capacitat de la població envers la seva pròpia protecció. L'objectiu primordial és que aquests futurs professionals estiguin sensibilitzats envers el medi i estiguin preparats per actuar de manera preventiva i responsable.

En aquest sentit, la universitat té la responsabilitat d'impartir la formació necessària, que capaci els estudiants per a un exercici professional més respectuós amb l'entorn, i, al mateix temps, la de desenvolupar actituds més preventives en l'alumnat, mitjançant la informació, la formació i la conscienciació.

Així doncs, es fa palesa la necessitat d'ambientalitzar el recorregut curricular dels estudiants d'infermeria, de manera que, quan acabin l'etapa de formació acadèmica, siguin capaços d'exercir la seva professió de manera respectuosa i amb un criteri de sostenibilitat.

I en aquesta línia, el text–guia que presentem no té altra finalitat que la de ser una aproximació al coneixement de les relacions que s'estableixen entre el binomi **home–medi**.

Ens agradaria remarcar que l'objectiu que ens hem proposat, en el moment de redactar aquest text–guia, no és altre que el d'aconseguir millorar la qualitat de vida de la població i evitar els riscos derivats del medi ambient. I, com a docents i responsables, en gran mesura, de la formació dels futurs professionals, hem de facilitar els recursos necessaris per aconseguir aquest objectiu, encara que formi part d'una gran utopia.

Introducció i contextualització de l'assignatura

1. L'assignatura en el marc del pla d'estudis

La salut i el medi ambient formen part dels continguts de l'assignatura Infermeria de Salut Pública, que és obligatòria dins dels estudis de la diplomatura en Infermeria, amb una assignació de 7,5 crèdits, i que s'imparteix durant el primer semestre.

L'objectiu fonamental de l'assignatura és consolidar els canvis introduïts en el context educatiu i adaptar-la a les recomanacions fetes des de la Universitat per tal d'ambientalitzar el perfil curricular de l'alumnat.

1.1. Relació amb altres assignatures

Els futurs professionals d'infermeria de salut pública i comunitària formaran part activa dels equips d'atenció primària, els quals estan configurats per un conjunt de professionals sanitaris i no sanitaris que tenen la responsabilitat de millorar la salut de la comunitat.

És evident, doncs, que els docents tenim la responsabilitat de donar una visió integrada dels continguts que s'imparteixen en la formació acadèmica de la diplomatura d'Infermeria, per evitar la fragmentació i la parcel·lació de les assignatures.

I no cal dir que l'educació ambiental s'integra dins dels continguts de totes i cadascuna de les assignatures que formen part de la formació integral de l'alumnat de l'Escola d'Infermeria de la Universitat de Barcelona.

1.2. Relació amb altres ensenyaments

La salut i el medi ambient són una matèria que es pot integrar en els plans d'estudis de diferents ensenyaments per tal d'aconseguir que l'alumnat sigui capaç de responsabilitzar-se de la seva supervivència com a espècie, al mateix temps que li permeti poder gaudir d'una millor qualitat de vida. En aquest sentit, creiem que hem d'estar oberts a les noves maneres de contemplar la relació que s'estableix entre l'home i el seu món exterior.

2. El programa

El programa s'estructura en deu capítols que comentem a continuació.

En el **primer capítol** es defineixen les bases teòriques i es fa una revisió somera dels antecedents històrics que avalen i justifiquen la necessitat d'incloure l'educació ambiental en la nostra praxi professional, al mateix temps que es repassen les implicacions de la biodiversitat en les ciències de la salut.

En el **segon** es tracten els problemes de salut derivats de la contaminació atmosfèrica, així com les fonts de contaminació i els principals contaminants presents en l'atmosfera.

En el **tercer** es fa una revisió dels contaminants presents en l'interior dels edificis i que tenen un risc potencial per a la salut de la població.

En el **quart** dedicat a l'aigua, es revisa la importància d'aquest element en el metabolisme dels éssers vius, així com la seva relació amb la propagació de moltes malalties.

En el **cinquè** es posa de manifest la contaminació del sòl i la generació de residus, així com la necessitat de gestionar-los adequadament i de reduir-los en el seu origen.

En el **sisè** es tracta la gestió avançada dels residus sanitaris, d'acord amb la normativa autonòmica per evitar els riscos derivats de la manipulació incorrecta de residus sanitaris.

En el **setè** es tracta la transmissió de malalties a través de vectors portadors d'agents patògens.

En els capítols **vuitè i novè** es parla de les bases de les radiacions ionitzants i no ionitzants, i de les fonts, els efectes i els riscos d'aquestes per a l'home

El **desè i últim capítol** fa referència a la contaminació acústica i als efectes d'aquesta en la salut física i psíquica de la població.

3. Objectius generals

Al llarg del curs acadèmic l'alumne ha d'assolir els coneixements bàsics que li permetin identificar el paper fonamental del professional d'infermeria de salut pública en la promoció de la salut, la protecció del medi, la prevenció, la curació i la rehabilitació de la malaltia.

4. Objectius específics

- Conèixer les implicacions de l'ambient físic en les malalties contemporànies i la interacció home-medi.
- Identificar els factors que poden alterar l'equilibri home-medi.
- Analitzar la capacitat d'adaptació de l'home al medi exterior.
- Identificar les noves formes d'emmalaltir.
- Identificar els contaminants primaris i secundaris i les fonts d'emissió d'aquests.
- Identificar les vies d'entrada dels contaminants.
- Conèixer els efectes dels contaminants presents en l'atmosfera, l'aigua i el sòl .
- Analitzar les diferents tècniques de sanejament ambiental.
- Analitzar les tècniques d'eliminació i recuperació de residus.
- Identificar els riscos derivats de l'exposició a les radiacions.
- Conèixer les diferències entre radiacions ionitzants i radiacions no ionitzants.
- Identificar les unitats de mesura radiològiques i els mecanismes d'actuació.

- Identificar els factors de risc de la contaminació acústica i els factors condicionants.
- Reflexionar sobre les estratègies d'intervenció educativa.

5. Organització didàctica

Els continguts de l'assignatura s'impartiran per mitjà de classes magistrals o teòriques complementades amb seminaris en els quals es planteja una situació simulada que l'alumnat ha de treballar en grup per tal de fer propostes d'actuació.

Cal remarcar que en les classes magistrals es fomentarà la participació de l'alumnat amb la lectura d'articles, la visualització de vídeos i la discussió de temes d'actualitat relacionats amb els continguts de l'assignatura.

6. Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es fa seguint l'esquema següent:

El 80 % de la nota final s'obtindrà, per a la primera convocatòria, a partir d'un examen tipus test amb preguntes de resposta múltiple amb quatre opcions; per a la segona convocatòria, a partir d'un examen amb preguntes curtes.

El 20 % de la nota final s'obtindrà a partir de l'elaboració escrita i la presentació oral d'un treball, que es farà en un grup màxim de cinc alumnes per treball.

Seràn matèria d'examen els continguts dels seminaris, vídeos i articles comentats en les sessions teòriques i pràctiques.

7. Bibliografia

Al final de cada capítol es fa una relació de la bibliografia de consulta, encara que ens agradaria Puntualitzar que, malgrat que existeix en l'actualitat molta bibliografia relacionada amb el medi ambient, també és cert que no disposem de material de consulta que tracti de manera més específica les implicacions del medi en la salut de la comunitat.

I, en aquest sentit, cal remarcar que no hi ha material de consulta que englobi tots els continguts que es presenten en aquest text–guia.

M. Rosa Girbau i Garcia
Katy Salas i Miravittles
Professores titulars del Departament
de Salut Pública, Salut Mental i Maternoinfantil
de l'Escola Universitària d'Infermeria de la UB.

Índex

Pròleg	I
Contextualització	II
Capítol I: Introducció a la salut i el medi ambient	
1. Introducció	1
2. Bases teòriques i conceptuals	2
3. Antecedents històrics	2
3.1. Altres organismes.....	4
4. Justificació de l'educació ambiental.....	5
5. Adaptació	7
6. Biodiversitat i salut	7
6.1. Altres utilitats.....	8
7. Bibliografia	9
Capítol II: L'atmosfera	
1.Introducció	10
1.1.L'atmosfera.....	10
1.2.Composició de l'aire.....	11
2.Contaminació atmosfèrica.....	12
2.1.Factors que influeixen	12
3.Fonts de contaminació	13
4.Tipus de contaminants.....	14
4.1.Via d'entrada dels contaminants	15
5.Efectes de la contaminació	16
5.1.Sobre la salut.....	16
5.1.1.Monòxid de carboni.....	17
5.1.2.Òxids de sofre.....	17
5.1.3. Òxids de nitrogen	18
5.1.4. Ozó troposfèric	18
5.1.5. Partícules sòlides	19
5.1.6. Altres	19
5.2. Sobre l'atmosfera.....	19
5.2.1.Efecte hivernacle.....	20
5.2.2.Capa d'ozó	21
5.2.3.Pluja àcida	22
5.2.4.Inversió tèrmica.....	22

5.2.5. Boira fotoquímica i alteració de la visibilitat	23
5.3. Sobre la vegetació	23
5.4. Sobre els animals	23
5.5. Sobre els materials	24
6. Estratègies i educació	24
7. Bibliografia.....	25

Capítol III. Síndrome de l'edifici malalt

1. Introducció	26
2. Tipus de contaminants	26
2.1. Agents biològics	26
2.2. Agents químics	27
2.3. Agents físics	28
3. Efectes en la Salut.....	28
3.1. Malalties infeccioses	29
3.2. Malalties per hipersensibilitat.....	29
3.3. Malalties provocades per agents químics	29
3.4. Malalties provocades per agents físics	29
4. Estratègies	30
5. Bibliografia.....	30

Capítol IV. L'aigua

1. Introducció	31
2. Consideracions generals.....	31
2.1. Propietats físiques de l'aigua.....	32
2.1.1. Punt de fusió i ebullició de l'aigua.....	32
2.1.2. Calor específica.....	32
2.1.3. Tensió superficial	32
2.1.4. Capil·laritat	32
2.1.5 Viscositat	33
2.1.6. Constant dielèctrica	33
2.2. Propietats químiques de l'aigua.....	33
2.3. Cicle de l'aigua	33
3. L'aigua i els éssers vius	33
3.1. L'aigua com a recurs.....	35
3.1.1. Aigües superficials.....	35
3.1.2. Aigües subterrànies	36
3.2. Demandes d'aigua.....	37
4. Aigua i salut.....	38
4.1. Criteris de potabilitat.....	38
4.1.1. Característiques organolèptiques	39
4.1.2. Característiques fisicoquímiques.....	39
4.1.3. Característiques microbiològiques.....	39
4.1.4. Característiques tòxiques.....	40
4.1.5. Característiques indesitjables.....	40
4.1.6. Característiques radioactives	40
4.2. Oligoelements i micronutrients.....	40
4.3. Finalitats terapèutiques de l'aigua.....	42
5. Aigua i malaltia	42
5.1. Malalties relacionades amb l'aigua.....	43
5.1.1. Transmeses per l'aigua.....	43
5.1.2. Rentades per l'aigua.....	43

5.1.3. Desenvolupades a l'aigua	43
5.1.4. Relacionades amb l'aigua.....	43
6. Fonts de contaminació.....	43
6.1. Fonts de contaminació d'origen natural	44
6.1.1. Modificació del cicle de l'aigua.....	44
6.1.2. Rentat del sòl orgànic.....	44
6.1.3. Desforestació	44
6.1.4. Infraestructures de carreteres.....	44
6.2. Fonts de contaminació d'origen antropogènic i/o artificial	44
6.2.1. Contaminació d'origen urbà	44
6.2.2. Contaminació d'origen industrial	44
6.2.3. Contaminació d'origen agrícola.....	44
6.2.4. Contaminació d'origen ramader	45
6.2.5. Contaminació d'origen difús.	45
6.2.6. Contaminació marina	45
6.2.7. Altres.....	45
6.3. Tipus de contaminants.....	45
6.3.1. Contaminants biològics	45
6.3.2. Contaminants químics	46
6.3.3. Contaminants físics	46
7. Tractament de les aigües.....	47
7.1. Tractament de les aigües crues	47
7.1.1. Potabilització fisicoquímica	47
7.1.2. Potabilització biològica	47
7.2. Tractament de les aigües residuals.....	47
8. Bibliografia.....	48

Capítol V. Residus i contaminació del sòl

1. Introducció	49
2. Residus i contaminació del sòl.....	50
2.1. Contaminació del sòl.....	50
3. Fonts de contaminació.....	51
4. Formes de contagi	52
5. Tipus de residus.....	52
6. Tècniques d'eliminació.....	53
6.1. Abocadors incontrolats i lliures	53
6.2. Abocadors controlats.....	54
6.3. Recollida selectiva	54
6.4. Incinerar	57
6.5. Confinament en piscines i coves.....	57
7. Conclusions i recomanacions	58
8. Bibliografia.....	58

Capítol VI. Residus sanitaris

1. Introducció	59
2. Tipus de residus sanitaris.....	60
2.1. Residus sanitaris sense risc o inespecífics	60
2.2. Residus sanitaris de risc o específics.....	60
3. Risc associat als residus sanitaris.....	61
4. Recollida de residus sanitaris.....	62
5. Emmagatzematge	64
6. Eliminació.....	64

7. Bibliografia	65
------------------------	----

Capítol VII. Vectors

1. Introducció	66
2. Riscs derivats de la utilització de biocides	67
3. Malalties transmeses per vectors	68
3.1. Mosquits	68
3.2. Mosques	69
3.3. Polls i xinxes	69
3.4. Puces	69
3.5. Àcars	70
3.6. Paparres	70
4. Desinsectació	70
4.1. Tècniques de desinsectació	71
5. Les rates i les fonts de contagi	72
5.1. Fonts de contagi	72
5.1.1. Inoculació directa	72
5.1.2. Per contaminació de les aigües, els aliments i el sòl	73
5.1.3. Per afectació a través de reservori	73
5.1.4. Per infecció a altres animals	73
6. Desratització	73
6.1. Lluita passiva	74
6.2. Lluita activa	74
7. Bibliografia	74

Capítol VIII. Radiacions ionitzants

1. Orígens i antecedents	75
2. Bases de les radiacions	76
2.1. Estructura de l'àtom i la molècula	76
3. Radiacions ionitzants	77
3.1. Tipus de radiacions	78
4. Conceptes i unitats radiològiques	78
5. Fonts de les radiacions	80
5.1. Radiacions de font artificial	81
5.1.1. Aplicacions mèdiques	81
5.1.2. Explosions nuclears	81
5.1.3. Energia nuclear	82
5.2. Radiacions de font natural	82
5.2.1. Externa	82
5.2.2. Interna	83
6. Radiobiologia	83
6.1. Radiacions electromagnètiques	84
6.2. Radiacions corpusculars	84
6.3. Mecanismes d'actuació	84
6.4. Efectes de les radiacions ionitzants	84
7. Mesures de prevenció	88
7.1. Tècniques de protecció contra les radiacions artificials	89
7.2. Tècniques de protecció contra les radiacions internes	90
8. Descontaminació	90
9. Bibliografia	91
10. Organismes internacionals de vigilància i control de les radiacions ionitzants i no ionitzants	92
11. Normes de protecció	93

Capítol IX. Radiacions no ionitzants

1. Introducció	94
2. Bases de les radiacions	95
2.1. Propietats	95
2.2. Unitats radiològiques	96
3. Radiacions ultraviolades	96
3.1. Fonts de radiació	96
3.2. Efectes de les radiacions	97
3.3. Mesures de prevenció	98
4. Radiacions d'infraroigs	99
4.1. Fonts de radiació	99
4.2. Efectes de les radiacions	99
4.3. Mesures de prevenció	99
5. Radiacions de microones	100
5.1. Fonts de radiació	100
5.2. Efectes de les radiacions	101
5.3. Mesures de prevenció	101
6. Radiacions de làser	101
6.1. Fonts i aplicacions	102
6.2. Efectes de les radiacions	103
6.3. Mesures de prevenció	103
7. Bibliografia	104

Capítol X. Soroll

1. Introducció	105
2. Fisiologia de l'audició	105
3. Conceptes generals	106
4. Contaminació pel soroll	108
4.1. Tipus de soroll	108
4.2. Factors condicionants	108
4.3. Fonts de soroll	109
5. Efectes del soroll en la salut	110
5.1. Alteracions físiques	110
5.2. Alteracions psicològiques	112
5.3. Alteracions socials o del comportament	112
6. Legislació	113
7. Mesures preventives	113
8. Bibliografia	113

Capítol I. Introducció a la salut i el medi ambient

1. Introducció

«Com us és possible, a vosaltres, de comprar, o a nosaltres, de vendre, l'aire, l'escalf del nostre sol? Totes les coses tenen relació. Allò que s'escau a la Terra, arriba als fills que poblen aquesta Terra. Heu d'ensenyar als vostres infants que el terreny que ells trepitjaran està compost per les cendres dels nostres avantpassats. Ensenyeu-los a respectar aquest terreny i digueu-los que si l'home escup a la terra, és damunt d'ell mateix que escup [...]». (Primer manifest ecològic. Discurs de Seattle, cap de la tribu dels duwani, Washington, 1855.)

Amb aquest fragment històric volem constatar que tots els processos que fan possible l'existència de vida en el nostre sistema planetari estan estretament interrelacionats. I el resultat de les nostres activitats condicionarà el manteniment d'un equilibri correcte entre nosaltres, els éssers humans, i el nostre entorn.

Si partim d'una concepció holística de l'ésser humà, la salut s'entén com un procés d'equilibri o harmonia entre les diferents dimensions que componen la persona i entre aquesta i el seu entorn.

Per tant, un home sa és aquell que té la capacitat d'adaptar-se a les situacions canviants que l'envolten, i això li permet mantenir un equilibri correcte i una convivència harmònica amb el seu medi exterior.

L'ambient físic té un paper cabdal en les malalties contemporànies, de la mateixa manera que els canvis en les condicions demogràfiques i socials generen nous problemes de salut pública.

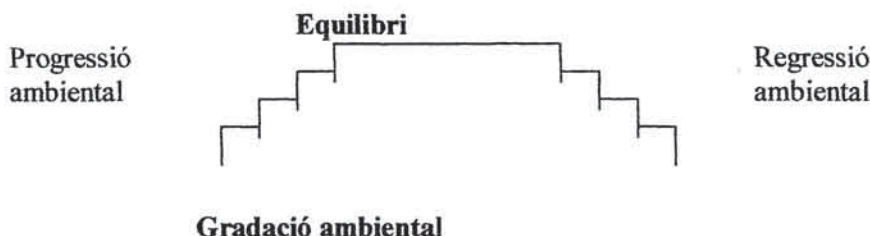
I els professionals de la infermeria han d'estar alerta pel que fa a les noves formes d'emmalaltir de les societats industrialitzades, per tal d'evitar que es produeixi un desequilibri entre el propi individu i el seu entorn.

L'home és, sens dubte, una peça més de l'engranatge de la biosfera, i el fràgil equilibri del nostre medi pot posar en perill la integritat de l'ésser humà.

Hem de tenir present que el medi ambient és:

- **Dinàmic**, ja que en la natura res no es crea ni es destrueix, sinó que hi ha un procés de reutilització a través dels diferents cicles (carboni, nitrogen, aigua, etc.).
- **Complex**, ja que a partir dels nivells d'organització hi ha un intercanvi d'energia i de matèria.
- **Interrelacionador** dels elements en els diferents gradients de la natura.

Si l'home no trenca aquesta gradació ambiental, hi ha una progressió fins a arribar a una situació d'equilibri o de clímax ambiental, i es compleix el cicle amb una regressió que permet iniciar de nou aquest procés de dinamisme ambiental.



2. Bases teòriques i conceptuals

L'ecologia és una disciplina jove, que es pot considerar com el resultat de la confluència i la síntesi de coneixements vinculats a ciències molt diverses, com ara la biologia, la botànica, la geografia, etc., i fins i tot es pot relacionar amb altres coneixements no pròpiament científics, com els que ens aporten els pagesos, els caçadors, els pescadors, etc., i que ens faciliten informació sobre la relació dels hàbitats i les formes de vida de plantes i animals.

I l'ecologia humana és l'estudi del desenvolupament i l'organització de les relacions funcionals de la comunitat humana en el procés d'adaptació al medi natural.

Per tant, els professionals de la salut tindran una font important de coneixements en altres disciplines no estrictament sanitàries, però que els aportaran informació de les diferents formes de relació que s'estableix entre l'home i la natura.

L'home forma part de l'ecosistema i aquest es pot considerar com la unitat funcional constituïda per un biòtop (característiques físiques i ambientals) i la biocenosi (conjunt d'organismes que ocupen un territori definit i estan condicionats mútuament).

En un ecosistema hi ha sempre una sèrie de nivells d'alimentació (tròfics) i uns productors primaris o autòtrofs (plantes verdes), uns consumidors primaris (herbívors), uns consumidors secundaris (carnívors de primer, segon i, de vegades, tercer ordre), uns recuperadors (necròfags) i uns descomponedors o degradadors (bacteris, o fongs del sòl).

Cada nivell de la cadena tròfica és un pas en l'ús de l'energia inicial, ja que, a partir dels components autòtrofs i amb l'energia del sol, les substàncies simples es transformen en complexes; i els descomponedors, degradadors o reductors transformen la matèria orgànica acumulada per productors i consumidors en matèria inorgànica.

3. Antecedents històrics

La referència més antiga de què tenim constància respecte al coneixement de les relacions entre els éssers humans i el seu medi és del segle V abans de Crist i és en el tractat *Dels aires, de les aigües i dels llacs* del metge Hipòcrates (460-377 aC), que deia que per conèixer la salut i la malaltia cal estudiar

l'home en el seu estat normal i en relació amb el medi on viu, i investigar les causes que poden pertorbar l'equilibri.

El pensament hipocràtic s'aplicà per interpretar les condicions ambientals de la vida humana i es pot considerar, doncs, una de les arrels més remotes de l'ecologia, juntament amb les obres naturalistes d'Aristòtil.

Però no va ser fins l'any 1866 que Ernst Haeckel, deixeble de Darwin, va introduir per primera vegada el mot *ecologia* en el seu tractat *Morfologia general dels organismes*.

En els darrers anys de la dècada de 1940, amb els conflictes bèl·lics a nivell mundial, el desenvolupament dels mitjans de comunicació i l'amenaça nuclear van tenir un paper important en la conscienciació mundial dels problemes ecològics.

El moviment ambientalista generat durant la segona meitat del segle XX, juntament amb la major sensibilitat o, si més no, major informació per part de la població, sobre les qüestions mediambientals, va impulsar les Nacions Unides a prendre iniciatives, i fou a partir d'aleshores que es van iniciar una sèrie de conferències internacionals de gran ressò mundial, així com altres iniciatives de gran transcendència.

Però caldria esperar fins als anys setanta perquè les organitzacions internacionals es decidissin a intervenir en qüestions ambientals. Així s'arribà a la que seria la primera reunió a nivell mundial, anomenada «Una sola Terra», organitzada per les Nacions Unides a Estocolm l'any 1972, en la qual van prendre part delegacions de 113 països, amb un total de 1.400 participants, excepte la República Democràtica Alemanya i els països de l'Est.

L'objectiu d'aquesta conferència era avaluar els riscos derivats de la contaminació sobre el medi humà. Al mateix temps es van establir les bases d'una legislació internacional sobre el medi ambient i sorgí el Programa de les Nacions Unides per al medi ambient (PNUMA).

No obstant això, es van posar de manifest les diferències i les dificultats per arribar a acords globals sobre problemes que afecten tant els països rics com els pobres. Indira Gandhi va dir «que els problemes ambientals dels països en desenvolupament no són efectes col·laterals de la industrialització excessiva, sinó el reflex de la inadequació del desenvolupament».

L'any 1976 es van definir els determinants de salut, per Marc Lalonde, ministre de Salut canadenc, que va estudiar les causes de morbi-mortalitat de la població canadenca. Els resultats obtinguts van confirmar que els factors determinants eren quatre:

- **L'herència genètica**, és a dir, la dotació gènica heretada dels nostres predecessors.
- **L'estil de vida**, considerat com el principal responsable de la morbi-mortalitat, evitable, de la població.
- **El sistema sanitari**, a partir del qual s'estableixen les polítiques d'atenció i es distribueixen els recursos cap a la prevenció, promoció, protecció, curació i/o rehabilitació.
- **El medi ambient**, és a dir, les implicacions en la salut derivades del canvi climàtic, el forat de la capa d'ozó, la contaminació de les aigües, els residus, la biodiversitat, el soroll, les radiacions, etc.

Aquests determinants van ser considerats les causes principals de morbi-mortalitat no tan sols de la població canadenca, sinó que es van extrapolar a la població mundial i es van incorporar a la nova concepció d'abordatge de la salut pública.

L'any 1978, amb l'objectiu de donar continuïtat a l'estratègia de salut proposada per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) en la XXXa Assemblea Mundial de la Salut l'any 1977, va tenir lloc la I Conferència d'Atenció Primària, a la ciutat d'Alma-Ata.

En aquesta cimera es va donar un impuls a l'atenció primària i es va acordar l'adopció d'uns objectius, entre els quals es contemplava la preservació del medi ambient.

L'any 1984 des de l'Oficina Regional Europea, es van redactar trenta-vuit objectius desglossats en cinc grans blocs i es fa referència explícita a la creació d'ambients saludables (objectius nº 18 al 25).

A partir d'aquestes iniciatives a nivell mundial, se'n van dur a terme d'altres, com la Conferència Internacional de Promoció de la Salut (Ottawa, 1986), Conferència de Sundswall (Suècia, 1991), en la qual es va demanar la participació mundial per aconseguir un medi ambient saludable, i algunes reunions preparatòries de la Cimera de Rio de Janeiro de 1992, com les de Nairobi (Kenya, 1990), Ginebra (1991) i Nova York (1992), amb l'objectiu de seguir avançant en la protecció ambiental.

En totes aquestes reunions internacionals es va contar amb la participació del PNUMA (Programa de les Nacions Unides per al medi ambient), que té les tasques de desenvolupar l'ordenació i l'avaluació ambiental, el desenvolupament sostenible, etc.

L'any 1992 es va fer la "Cimera de la Terra" (Rio de Janeiro). En aquesta conferència vint anys després de la d'Estocolm es pretenia aconseguir un equilibri entre les necessitats socials, econòmiques i ambientals, i es van presentar tres documents fonamentals:

- **Agenda 21**, declaració de principis sobre la necessitat de preservar el nostre planeta.
- **La Convenció sobre Canvi Climàtic**, la qual tenia com a objectiu reduir els gasos responsables de l'efecte hivernacle. A Espanya va entrar en vigor l'any 1994.
- **L'acord internacional sobre diversitat biològica**, que exhorta els països a prendre mesures per preservar la varietat d'espècies vegetals i animals. Espanya va ratificar aquest acord el desembre de 1993.

No obstant això, encara que es van fixar els objectius de desenvolupament sostenible a l'horitzó Del segle XXI, es van posar de manifest algunes contradiccions relacionades amb la pobresa i el creixement demogràfic, i l'egocentrisme dels països rics sobre les seves riqueses biològiques.

Alguns membres participants, van definir aquesta cimera com "la fira de les vanitats".

L'any 1997 es va celebrar la "Cimera de la Terra + 5", a Nova York, amb l'objectiu de determinar i reconèixer els objectius aconseguits en l'aplicació dels acords concertats a Rio de Janeiro l'any 1992.

En quan al Canvi Climàtic s'han celebrat diverses cimeres a Kyoto (Japó, 1997), L'Haya (2000) i Bonn (2001), amb resultats bastant decebadors, ja que hi ha acord del Canvi Climàtic, però no de les causes que el provoquen.

En el moment de revisar aquest manual s'està celebrant la setena conferència del Canvi Climàtic a la ciutat de Marraqueix (Marroc, 2001), on es tractarà de ratificar els acords aconseguits a Bonn amb l'objectiu que la majoria de països industrialitzats, facin efectiva la retallada de les emissions de gasos contaminants.

3.1. Altres Organismes

Ens ha semblat important destacar altres iniciatives no menys transcendents, que han marcat un punt d'inflexió en les estratègies d'actuació a nivell mundial, com són:

- **El Club de Roma (1968)**, que es presenta com una associació informal de pensadors independents, universitaris, periodistes, empresaris i polítics, que es dediquen principalment a elaborar qüestions relacionades amb el desenvolupament i el medi ambient.

La primera iniciativa es va materialitzar amb la presentació de l' informe polèmic " Els límits del creixement" (1972), que es va actualitzar l'any 1992 amb el títol "Més enllà dels límits al creixement".

- **El Congrés Internacional d'Infermeria (1975)**, amb la Declaració del rol dels professionals d'infermeria en el medi ambient.

- **L'Informe Brundtland (1987)**, en honor a l'autora Gro Harlem Brundtland, (directora de l' O.M.S des de l'any 1998), "El nostre futur compartit", presentat a la 42^a Assemblea General de les Nacions Unides.

L'informe suposava un pas endavant en la comprensió de la relació entre desenvolupament sostenible i sistemes econòmics, i definia aquest com "el que satisfà les necessitats actuals sense comprometre la capacitat de les futures generacions per satisfer les seves necessitats".

- **El Projecte "Healthy Cities" (Ciutats Saludables 1986)**. Aquest projecte és l'aplicació a nivell local de les estratègies proposades per l'O.M.S., amb la finalitat d'establir polítiques de salut urbana, i es considera com un dels principals factors de canvi davant dels problemes de salut de la comunitat i especialment de les poblacions urbanes.

Es van seleccionar onze ciutats, que van constituir el primer nucli de la Xarxa Europea de Ciutats Saludables, i es va definir com a ciutat saludable "aquella que és capaç de crear i millorar constantment, el seu ambient social i físic, i desplega els recursos comunitaris necessaris per ajudar els ciutadans a desenvolupar, a través de l'assistència mútua, totes les funcions de la vida fins al seu potencial màxim".

- **L'Acte Única Europea (1987)**, "El nostre futur comú" de la Comissió Mundial del Medi Ambient i Desenvolupament, amb la creació de disposicions legals que vinculen els estats membres, "qui contamina paga".

Cal destacar també la creació l'any 1994 a Copenhague (Dinamarca) de l'Agència Europea del Medi Ambient, dirigida en aquell moment, per un espanyol, amb l'objectiu d'avaluar la situació ambiental a Europa.

I per últim, cal esmentar a nivell local, el projecte de l'Ajuntament de Barcelona, de l'**Agenda 21**, en el que es posa de manifest el compromís per afrontar els nous reptes ambientals del segle XXI i aconseguir articular de forma sostenible el desenvolupament social, urbanístic i econòmic de la ciutat..

4. Justificació de l'educació ambiental

La creixent preocupació per l'equilibri home-medi, i l'interès pels problemes de salut derivats dels factors del medi ambient, així com les repercussions sanitàries, justifiquen en gran mesura la necessitat d'incloure l'educació ambiental en la nostra praxi professional.

Al mateix temps l' Organització Mundial de la Salut, diu en el seu informe sobre els riscos per a la salut en el segle XXI que:

- La població mundial exposada al paludisme és en l'actualitat de 2,4 milions de persones i fins a l'any 2050 pot incrementar-se entre un 45 i un 60%.

- El dengue (malaltia transmesa per vectors), afecta en l'actualitat a 1,8 milions de persones.
- L'increment de la temperatura d' 1° a 2°C d'aquí l'any 2050 pot provocar de 20.000 a 30.000 morts per any, relacionades amb l'efecte d'hivernacle.
- Si les emissions de gasos continuen fins l'any 2020, es produiran 700.000 morts evitables cada any.
- L'afebliment de la capa d'ozó incrementarà la incidència de càncer de pell.

Tot això evidencia aquesta necessitat d'incorporar l'educació ambiental en les nostres activitats com a professionals de la salut, però també cal tenir en compte altres aspectes de gran interès com són:

- **L'home com a sistema obert:** que viu en relació constant amb el medi interior i exterior, amb l'objectiu d'aconseguir l'equilibri. A més aquesta relació és cada vegada més intensa, més ràpida i més agressiva.
- **L'evolució de l'espècie humana:** l'home ha evolucionat des del punt de vista biològic i cultural, la qual cosa ha fet que utilitzi fonts d'energia fòssils (no renovables), productes tòxics per a la natura, que modifiqui els recursos hidrològics i l'ús del sòl, i en definitiva, que introdueixi modificacions en els cicles naturals.

Però, com espècie racional amb capacitat per pensar, tenim el privilegi de poder decidir en relació amb la protecció del nostre entorn i, com diu J.David Tàbara en *La percepció dels problemes del medi ambient*: *"L'ecologia ens ha explicat, com mai abans, alguns dels problemes de les nostres pròpies societats, però som nosaltres els qui finalment hem de decidir si volem o si estem disposats realment a afrontar-los"*

- **El medi com a subministrador i receptor:** a partir d'aquesta doble funció cal esbrinar les causes que poden pertubar el fràgil equilibri de l'home, ja que, alhora que obtenim recursos naturals, som responsables de tots els residus generats per les nostres activitats quotidianes i que són abocats al medi. Gandhi deia: *"El nostre planeta pot satisfer les necessitats de la humanitat, però mai la seva ambició"*.
- **Els recursos limitats:** la percepció que l'home té dels seu entorn, és que la Terra és una creació feta exclusivament per al seu ús i que, a més a més, els seus recursos són inesgotables. Però cada vegada més som conscients que els recursos naturals són limitats i hem d'aprendre a prescindir del model de societat consumista, ja que els béns de la natura s'han convertit en béns materials i objecte de les lleis mercantilistes, (petroli, fusta, aigua, etc.).
- **Els avenços tecnològics i científics:** la utilització de processos industrials sofisticats, les activitats extractives, com les de la indústria forestal o pesquera, poden comprometre el desenvolupament sostenible, i hem de tenir present que el progrés no ha de comportar mai un retrocés ambiental.
- **La responsabilitat internacional:** haurem d'aplicar el principi d'ètica ambiental per tal de promoure el desenvolupament i la cooperació internacional en matèria de salut ambiental, sobre una base de solidaritat, respecte i equitat.
- **Les diferències nord-sud:** els problemes ambientals no són privatis de les societats industrials i desenvolupades, la qual cosa planteja la necessitat d'establir acords internacionals, ja que els països rics són víctimes del seu feroç model de consum i els països pobres són víctimes de la sobreexplotació dels seus recursos per poder sobreviure.

5. ADAPTACIÓ

La possibilitat que l'home aconsegueixi viure en salut, depèn de la capacitat d'adaptació d'aquell a les situacions canviants. Evidentment, aquesta capacitat estarà relacionada amb les possibilitats d'interrelació entre el medi físic, biològic i social de l'home, ja que aquest forma part activa de la natura, i es pot considerar com un ésser biològic, cultural i social amb un ambient físic complex.

Cal recordar la gran capacitat transformadora que ha tingut l'home al llarg de la seva evolució com espècie, ja des de la invenció de l'agricultura, el foc, la ramaderia, i la revolució industrial, en la qual es considera el principal artífex dels canvis ambientals.

A pesar de tots aquests canvis, ha estat capaç d'adaptar-se a les noves situacions, però hi ha un aspecte important que cal tenir en compte, i és que en els darrers cinquanta anys la pressió que les societats estan exercint en el medi pot dificultar la capacitat d'adaptació de l'home.

6. Biodiversitat i salut

S'entén per biodiversitat o diversitat biològica la multiplicitat d'organismes vius de tota mena inclosos, entre altres, els ecosistemes terrestres, marins i altres ecosistemes aquàtics. Això inclou una gran varietat dins les espècies, entre espècies i en els diferents ecosistemes (biòtop i biocenosi).

Una de les manifestacions més evidents del mal ús dels recursos és la pèrdua de diversitat, que és una de les formes més insidioses d'agressió a què els humans sotmeten la biosfera.

Encara no es disposa d'un inventari global de les espècies que habiten el planeta i s'estima que el total d'espècies existents en la biosfera pot ser d'entre cinc i trenta milions. D'aquestes, se n'han descrit prop d' 1,8 milions, amb nom científic, d'acord amb els codis internacionals de nomenclatura biològica.

D'entre les espècies descrites, 750.000 són insectes, 250.000 són plantes, 41.000 són vertebrats i la resta estan repartides entre invertebrats, fongs, algues i microorganismes.

També cal dir que, d'aquestes, aproximadament el 90% només estan identificat, però no se'n sap gaire coses més.

Alguns informes, com el presentat per la World Wildlife Fund (WWF) i l'Associació per a la Defensa de la Natura (ADENA), ens diuen que la Terra ha perdut des dels anys setanta el 30% de la seva riquesa natural, per a la qual cosa s'utilitza per primera vegada un índex denominat *índex planeta viu* (IPU).

Segons aquest informe, Espanya té al voltant de 985 espècies vegetals en perill, i la pèrdua creixent de diversitat biològica farà que les generacions actuals i futures es vegin mancades dels recursos genètics necessaris, tant per garantir la salut de les plantes, com per fer servir aquestes com a font de medicines i de productes químics industrials.

Quan es parla de desaparició d'espècies, això implica canvis en els ecosistemes, canvis en les múltiples varietats d'una espècie i canvis en les combinacions genètiques.

Des del punt de vista **biomèdic**, això té un interès cabdal, ja que gran part dels principis actius utilitzats en la farmacopea, s'extreuen de la natura.

En l'actualitat, unes 120 substàncies químiques extretes de plantes s'usen com a medicaments a tot el món, i s'estima que només es coneix el potencial d' un 1% de totes les espècies del món, de les quals dues terceres parts es troben als boscos tropicals.

Segons l' Organització Mundial de la Salut, a l'entorn de 20.000 espècies de plantes tenen propietats medicinals conegudes, com per exemple: la codeïna o la morfina, nombrosos antihelmíntics, antivírics, antibiòtics, bacteriostàtics, antimalàrics com la quinina, cardiotònics com la digitoxina, la vinblastina i la vincristina obtingudes de la vincapervinca rosada, etc.

També s'han trobat productes per combatre algunes de les malalties considerades pròpies de les societats desenvolupades, com l'estrès (les araliàcies), la hipercolesterolèmia (funtumina), i altres.

D'altra banda, és de tots conegut l'obtenció de la penicil·lina a partir de fongs del gènere *Penicillium*, que es van desenvolupar casualment en cultius del laboratori del Dr. Fleming, i que ha servit per salvar milions de persones.

6.1. Altres utilitats

Els recursos biològics poden ser utilitzats com a fonts de gran interès per a l'espècie humana, com són:

- **L'agricultura i la protecció vegetal:** les plantes fan servir de forma natural mecanismes de defensa molt eficaços, contra l'atac de paràsits, a la vegada que permeten sintetitzar nous productes, com, per exemple, l'oli de piretre, a partir del qual s'han obtingut compostos més potents, com els piretroides, molt utilitzats en la lluita contra els vectors, pels seus efectes neuro tòxics. Altres productes obtinguts de plantes i utilitzats com a mitjà per eliminar insectes, són aquells que actuen com a atraients sexuals (feromones), i alguns bacteris, com el *Bacillus Thuringiensis*, que produeix una proteïna altament tòxica.
- **La font d'alimentació:** són moltes les espècies consumides per l'home, i aquestes obtenen la base de la seva alimentació del món vegetal. Poden considerar-se fonts d'origen animal des dels animals consumits i acceptats a la nostra cultura fins a la ingesta d' insectes i altres varietats animals que es fa en altres cultures.
- **La indústria:** a partir de la fusta s'elaboren mobles, paper i altres productes naturals, com el cautxú i el midó, utilitzats en la fabricació de cola, sabó, cosmètics, medecines, etc. Al Brasil s'utilitza l'alcohol extret de la canya de sucre, com a font d'energia alternativa.
- **L'ecotecnologia:** les darreres investigacions estan experimentant la utilització de bacteris i altres microorganismes per digerir els contaminants derivats del petroli (especialment els abocats en el medi marí) i altres investigacions pretenen utilitzar altres bacteris per degradar alguns biocides.
- **Recursos culturals i ètics:** la cultura és la base de la nostra riquesa espiritual i el medi ambient no és una concepció abstracta. És a través de la transmissió cultural que podrem conèixer els beneficis potencials dels recursos que la natura ens ofereix, de la mateixa manera que tenim el compromís moral de preservar i mantenir espècies que han sobreviscut al llarg de la història.

Al mateix temps ens hem de plantejar quin és el futur que volem deixar per als nostres fills.

natura anirà en benefici propi i de les generacions futures. Com dèiem a l'inici d'aquest capítol: "Allò que s'escau a la terra, arriba als fills que poblen aquesta terra".

7. Bibliografia

ACOT P, CAMARASA JM^a, COMELLES M. Pensar la biosfera. BIOSFERA. Vol 11. Barcelona: Enciclopèdia Catalana S.A.; 1998.

BARBANY i HURTADO, Albert. Nacions Unides i Medi Ambient I i II. Rev. Nacions Unides 1997 (març/juny).

BELLES, Xavier. Entendre la Biodiversitat.. Barcelona: La Magrana; 1996.

BERTRANPETIT J., et. al. Planeta viu. BIOSFERA. Vol I. Barcelona: Enciclopèdia Catalana S.A. 1994.

GENERALITAT DE CATALUNYA. Dep. de Medi Ambient. L'ambientalització curricular. Seminari d'ambientalització curricular. 1998 octubre. Barcelona.

HEATH, Terrence. Un cercle viciós. Rev. El Correu de la Unesco. 1996; (octubre).

TÀBARA, David. La percepció dels problemes del medi ambient. Barcelona: Beta editorial- Generalitat de Catalunya; 1996.