

6. EL FACTOR AMBIENTAL EN LA DINÀMICA DE LA INFECCIÓ. LA INDÚSTRIA

ENRIC PI BANICH

*Dedicat a Virgínia,
la meva dona.*

Introducció

Un dels factors que més altera el medi ambient de forma artificial és la indústria. Els seus efectes s'estenen al germen patògen, als mecanismes de transmissió i al receptor humà en la cadena epidemiològica. A efectes d'aquest treball considerem com a activitat industrial tant la realitzada a les fàbriques, com la pròpia de les grans centrals ramaderes i agrícoles, ja que són activitats humanes organitzades per a la producció que modifiquen el medi ambient. Lògicament, els seus mecanismes d'acció varien molt segons el tipus d'indústria, però podem simplificar dient que l'essència del seu efecte nociu pot ser de dos tipus:

1. Afavorir la infecció reduint les defenses o debilitant els receptors, que es fan llavors més sensibles als gèrmens patògens que pullulen de forma natural per l'ambient (el prototipus d'això és la contaminació abiòtica del medi).

2. Causar directament la infecció, vehiculitzant els gèrmens patògens. (El prototipus d'això és la infecció produïda a causa de treballar amb matèries primeres o comercialitzar aliments infestats.)

En molts casos es produeix la combinació d'aquests dos bàsics mecanismes d'acció, ja que la indústria és a la vegada vehicle dels agents patògens i responsable del descens de la capacitat defensiva de l'organisme.

S'ha de considerar també l'ambient de la seva acció. Tenim, doncs, que la industrialització ocasiona malalties infeccioses amb dos radis d'acció:

1. *Curt radi d'acció*: La indústria afecta aquells que hi treballen, ja que són els més exposats. Això dóna lloc al concepte de malaltia laboral.

2. *Llarg radi d'acció*: Darrerament la indústria ha alterat tan considerablement, qualitativament i quantitativament, i amb productes tan peri-

La contaminació de l'aire

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE L'AIRE

La noció segons la qual a través de l'aire es produeix la transmissió de nombroses malalties infeccioses ja és antiga. La teoria miasmàtica, tot i els seus indubtables i nombrosos errors, va donar un caire científic a aquesta intuïció. Més tard, estudis molt seriosos realitzats especialment per PFLÜGGE i WELLS, posaren de manifest el protagonisme de l'aire en els mecanismes de transmissió de determinades malalties infeccioses.

Les capes més inferiors, en contacte amb la vida (biosfera), presenten sempre contaminació en graus variables. L'origen d'aquesta contaminació reconeix les següents causes:

1. Focs naturals que encenen boscos i prats.
2. Vents marítims que introdueixen a les atmòsferes continentals diverses sals marines. (En els faldars nord de les illes de la Costa Dàlmata [Iugoslàvia] el vent del Nord [bura], carregat de sals, desseca completament el paisatge.)
3. Pols d'origen extraterrestre, constituït per infinitat de petits meteorits. Només afecta a les capes més externes de l'atmosfera, però en algunes ocasions arriba a la troposfera.
4. Contaminació d'origen vegetal: pol·len, espores, fongs petits.
5. Contaminació d'origen animal: deixant a part la contaminació pels microorganismes, de la qual parlarem més tard, citem aquí solament els gasos originats pels fenòmens de putrefacció i de fermentació.

El simple fet que existeixi vida, doncs, ja contamina l'aire. Aquesta contaminació produïda pel fenomen vital ha de considerar-se com a natural i, per tant, la natura amb els seus sistemes d'autodepuració, com l'home amb les seves defenses, aconsegueix que no constitueixi un perill per a la salut de la generalitat de la població.

La naturalesa dels contaminants és extraordinàriament variable, però segons si es tracta d'éssers vius o de substàncies químiques inanimades, es pot fer d'entrada una gran diferenciació entre contaminació biòtica i abiòtica de l'aire.

CONTAMINACIÓ BIÒTICA DE L'AIRE

És la responsable directa dels processos infecciosos que es transmeten per via aèria. No ens hi allargarem gaire perquè les seves fonts no són industrials i, en molts casos, no són tampoc animals. És per això que no cauen dins del grup de les malalties professionals.

Les malalties transmissibles per via respiratòria s'encomanen de dues formes:

- per gotes de Pflügge i nuclis goticulars de Wells;
- per la pols a què els gèrmens van adherits.

Com veurem en el següent apartat, els pols són un component habitual de la impurificació artificial de l'aire. No tots els gèrmens resisteixen bé en el medi extern i molts d'ells moren, especialment per falta d'humitat. Sigui com sigui, els gèrmens no es reproduïen en l'aire. Els més resistents són: streptococcus hemolític, staphylococcus, B. diftèric, B. de Koch, B. de Hansen, Pseudomona i, evidentment, tots els esporulats. Hi ha també virus, com els de la verola, la varicella i la grip, que resisteixen fins a 15 dies entre els pols.

CONTAMINACIÓ ABIÒTICA DE L'AIRE

És la impurificació artificial per excel·lència. Els danys que causa a l'economia i a la salut constitueixen un problema que preocupa a la majoria dels organismes nacionals i internacionals.

Segons l'origen dels contaminants, la impurificació de l'aire pot ésser:

- a) Produïda pel transport.
- b) Produïda per la combustió, sigui privada o industrial.
- c) Produïda per la indústria pròpiament dita.

Estudiarem la contaminació abiòtica de l'aire en el medi industrial i en l'atmosfera en general.

CONTAMINACIÓ ABIÒTICA DE L'AIRE EN LA INDÚSTRIA

La indústria és una gran productora de contaminants. Lògicament, la major concentració d'aquests es troba en el mateix centre industrial o als voltants. Per això els màxims efectes nocius afecten aquells que treballen a la fàbrica. En aquest cas, el grau d'especificitat de les lesions pot ser molt alt, o sigui que les lesions que presenta un treballador en un tipus d'indústria diferiran de les que en presenta un altre d'una altra indústria, ja que els contaminants seran diferents. A continuació fem un esquema dels principals contaminants a les distintes varietats d'activitat industrial bàsica:

1. Indústria siderúrgica:
 - Pols de carbó.
 - Gasos de combustió: CO_2 , CO , SO_2 , SO_3 .
 - Altres contaminants: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , K_2O , Na_2O , PbO , ZnO , carbó de coc, òxids de ferro, etc.
2. Indústria de fundició de metalls fèrrics:
 - Anhídric sulfurós.
 - Acroleïna.
 - Fenols.
 - Òxid de carbó.
3. Indústria de fundició de metalls no fèrrics:
 - Anhídric sulfúric.

- Òxids metàl·lics.
 - Anhídric carbònic.
 - Compostos diversos del metall tractat en cada cas.
 - Pols.
4. Indústria del ciment:
- Gasos de combustió.
 - Pols rics en compostos de sílice.
5. Indústria química:
- a) Indústria de l'àcid sulfúric:
 - Pols de pirita.
 - Compostos arsenicats.
 - Anhídric sulfurós i altres compostos sulfurats.
 - b) Indústria de l'àcid nítric:
 - Amoníac.
 - Òxids de nitrogen.
 - c) Indústria del clor:
 - Clor lliure.
 - Àcid clorhídric.
 - d) Indústria dels fertilitzants:
 - Amoníac.
 - Compostos nitrogenats.
 - Compostos fosfàtics.
 - Àcid fluorhídric.
 - Fluorur àcid de silici.
 - e) Indústria paperera:
 - Anhídric sulfurós i altres compostos sulfurats.
 - Hidròxid de calci.
 - Mercaptans pudents.
 - f) Indústria dels plàstics i dels teixits artificials:
 - Sulfur de carbó.
 - Hidrogen sulfurat.
 - g) Indústria de l'alumini.
 - Compostos fluorats.
 - h) Indústria electrometal·lúrgica i electromecànica:
 - Òxids de calci, magnesi, silici, ferro i alumini.
6. Indústria productora del carbó de coc:
- Pols de carbó.
 - Hidrocarburs volàtils molt comestibles.
7. Indústria de fabricació del gas ciutat (combustible urbà):
- Pols de carbó.
 - El propi gas produït.
 - Anhídrid sulfúric.
 - Diòxid de carbó.

8. Indústria del petroli:
- Oxids de sofre, de carbó, de nitrogen.
 - Hidrocarburs lleugers.
 - Sulfur d'hidrogen.
 - Mercaptans.
 - Pols i cendres.

Aquests contaminants es troben presents en l'atmosfera del centre industrial en concentracions que depenen dels medis tècnics utilitzats. Cada dia es va perfeccionant l'utilatge fabril de forma que sigui al menys perillós possible en l'eliminació de contaminants. Igualment, els criteris higiènic en la construcció de les naus i centres industrials van sensibilitzant els arquitectes, els industrials i els enginyers, de manera que aspectes fins ara menyspreats, com ara l'emplaçament dels edificis, l'alçada de les xemeneies, la ventilació, l'enllumenat, etc., es comencen a tenir en compte.

CONTAMINACIÓ ABIÒTICA DE L'ATMOSFERA EN GENERAL

Els contaminants industrials, abocats des dels diferents centres fabrils, es dilueixen en la immensa massa de l'atmosfera i allí es barregen amb els procedents de les altres fonts principals d'impurificació abiòtica: la combustió en els aparells de calefacció domèstica i el transport. En un principi l'acció morbògena dels contaminants es limitava a un curt radi d'acció entorn de la seva font. Després, la pròpia dilució en la massa d'aire pur, la precipitació dels components més pesats, l'acció purificadora de les radiacions naturals i l'allunyament dels núvols tòxics dels centres habitats per les corrents del vent, asseguraven la seva innocuïtat per a la generalitat de la població. Ha estat modernament quan, unitn-se per una banda una producció de contaminants en quantitats ingents a causa de l'explosió industrial, a l'augment del confort de les vivendes i a les majors necessitats de transports, i, per l'altra, l'aparició de productes cada cop més tòxics i més actius, s'ha produït un desbordament dels mecanismes naturals de depuració. D'aquesta manera s'ha constituït un problema que afecta ja a una gran part dels habitants dels països occidentals, amuntegats entorn de la indústria.

La impurificació de l'aire en general difereix una mica de la de l'aire a cada indústria en particular. Si en aquestes existeix una gran desproporció entre el contaminant que aboquen a l'exterior i la resta de les impureses, en l'atmosfera en general es presenta una certa uniformitat, condicionada, no obstant, pel predomini a cada zona d'un tipus o un altre d'activitat industrial.

Els principals contaminants que es detecten són els següents (extret d'un estudi del doctor Francisco Hernández Gutiérrez, director del Laboratori Municipal de Barcelona, dins *Medicina Preventiva y Social*, d'A. SERIGO

SEGARRA, volum I, Ed. Litografía Everest, León, 1972):

- 1) GASOS: Diòxid de carbó.
- 2) VAPORS:
 - a) Inorgànics: vapor d'aigua.
 - b) Orgànics: hidrocarburs alifàtics saturat i no saturats, hidrocarburs aromàtics, aldehyds, cetones, alcohols, esters, ozònids, peròxids, derivats halogenats, derivats nitrats, amines, mercaptans.
- 3) PARTÍCULES:
 - a) Pols: sílice, òxids fèrric, òxid d'alumini, carbonat càlcic, sulfat càlcic, altres compostos metàl·lics, ciment, asfalt, cautxú.
 - b) Fums: carbó, hidrocarburs policíclics i cancerígens, pirè, benzantrè, fluorantè, coronè i altres.
 - c) Aerosols: clorur sòdic, òxid fèrric, fluorurs, àcid sulfúric, quitrà, hidrocarburs heterocíclics, tiofè.

J. P. Detris confecciona la següent taula en què s'indiquen les quantitats de contaminants abocats a l'exterior i la seva concentració a l'atmosfera urbana:

<i>Agent contaminant</i>	<i>Emissi Kg/hab/any</i>	<i>Contingut a les ciutats</i>
CO ₂	6.000	300-700 cm ³ /m ³
CO	100-200	20-100 cm ³ /m ³
SO ₂ i SO ₃	30-60	100-1.500 µg/m ³
NO, NO ₂ i N ₂ O ₅	20-40	20-40 µg/m ³
O ₃ , NH ₃ , HF i H ₂ S	5-10	1-10 µg/m ³
Hidrocarburs	5-10	1-5 µg/m ³
Partícules inferiors a 10 µ	10-20	100-500 µg/m ³
Partícules superiors a 10 µ	10-20	1-5 gr/m ² /dia

EFFECTES DE LA IMPURIFICACIÓ DE L'AIRE QUE AFAVOREIX L'APARICIÓ DE MALATIES INFECCIOSES

Com hem vist, la indústria no produeix contaminants atmosfèrics vius que puguin ocasionar infeccions. A les anàlisis practicades de les emissions de les fàbriques, les proporcions d'agents patògens són baixíssimes, ja que les mateixes substàncies químiques abocades són tòxics bacterians o virals. Per tant, la contaminació afavoreix l'aparició de malalties de manera indirecta, intoxicant l'individu o reduint les seves defenses.

DEFENSES LOCALS DE L'APARELL RESPIRATORI

Fem un apartat especial dedicat a l'aparell respiratori perquè és el més afectat per la contaminació. L'aparell respiratori mobilitza diàriament uns

13,5 Kg. d'aire, moltes vegades carregat d'agents patògens. Per consegüent, ha d'estar dotat de medis defensius contra les infeccions per a evitar que emmalalteixi continuament.

La part superior de l'aparell respiratori és constituïda per les fosses nasals, el revestiment de les quals depèn en part de la pituitària roja, responsable de la humidificació i l'escalfament de l'aire i, en part, format per un epitelí ciliat dotat de cèl·lules caliciformes mucosecretores. Les grans partícules queden retingudes aquí perquè el moviment metacrònic dels cilis faci anar el conjunt cap a les coanes per a ser deglutit. En aquest tros el risc d'una infecció és gran, ja que és el més exposat a l'exterior i té una configuració tan anfractuosa (recordem la complicada anatomia dels cornets i dels sins paranasals) que afavoreix que hi hagi zones mal ventilades.

Posteriorment, l'aire inspirat passa per la nasofaringe, dotada també de cèl·lules mucosecretores. En aquest lloc es troba una part de l'anlle limfàtic de Waldeyer i l'entrada de les trompes d'Eustaqüi, la infecció de les quals pot donar-nos faringitis, adenoiditis i otitis mitjanes.

Si l'aire, pel motiu que sigui, no passa per les fosses nasals, és aspirat per la boca. Aquesta està dotada d'altres sistemes defensius constituïts pel lisozim de la saliva i per la presència del St. Salivarius, saprófit que té una acció competitiva amb determinats bacteris.

L'orofaringe, la laringe, la tràquea i els bronquis posseeixen, considerats en conjunt, un epitelí ciliat mucosecretor que arrossega les partícules retingudes cap a l'orofaringe per a la deglució. Aquest moc, molt ric en àcid hialurònic, pot tenir gran quantitat d'anticossos. Subjacent a la mucosa, s'hi troben molts fagòcits.

Només arriben als alveols partícules inferiors a 3-6 micres, entre les quals poden haver-hi bacteries i virus. La depuració de l'aire en els alveols es realitza exclusivament gràcies als macròfags.

Altres sistemes addicionals, com l'esternut i la tos, són moviments espiratoris violents produïts de forma reflexa per l'acumulació de mucositats en les fosses nasals o en els bronquis i en la tràquea.

Aquests medis defensius poden ésser alterats per diversos factors:

1. El fum del tabac.
2. Irritants: Aquí és on diversos contaminants tenen un efecte decisiu.
3. El propi germen: N'hi ha que són secretors d'hialuronidasa, amb la qual cosa destrueixen el component principal del moc.
4. L'alcohol.
5. Trastorns metabòlics.
6. Virosis: Les infeccions virals ataquen la mucosa, fent-la més sensible a sobreinfeccions i facilitant l'aparició de pneumònies.
7. El fred.
8. Qualsevol estat patològic.

Estudiarem per separat els grans grups de contaminants:

1. *Pols.*

Poden ser:

- Indiferents: talc, cotó i lli.
- D'acció mecànica: pols minerals i metàl·lics.
- D'acció química: provoquen irritacions locals, lesions específiques (quars i amiant), processos inflamatoris aguts (escòries) o són d'acció cancerígena (cromats).
- D'acció al·lèrgica.
- D'acció infecciosa directa: quan els pols estan contaminats per bacteris, virus o fongs.

En l'aparell respiratori, els pols donen lloc a les pneumoconiosis. Aquestes malalties poden ser provocades per una exclusiva acció mecànica (pneumoconiosi simple) o per la superposició d'un efecte inflamatori fibrocicatricial (pneumoconiosis complicades). En qualsevol cas es produeixen lesions pulmonars extenses que es sobreinfecten amb facilitat i que originen a vegades processos al·lèrgics.

2. *Gasos.*

Poden ser:

- Irritants: D'aquest tipus són l'amoníac, el clor, l'anhidrid sulfurós i els gasos nitrosos. Determinen reaccions inflamatòries no infeccioses a les vies respiratòries amb congestió, edema i gran secreció. Poden originar també fenòmens asfíctics per edema de glotis o edema agut de pulmó. En tots els casos les defenses veuen disminuïda la seva efectivitat, cosa per la qual els processos infecciosos sobreafegits són molt freqüents.
- Asfixiants.
- Tòxics nerviosos.
- D'acció general: entre aquests tenim els benzols, les anilines i el nitrobenzè, que poden originar leucopènies greus.

L'aparició de malalties depèn de factors condicionants:

1. Concentració del contaminant: Segons la O.M.S. hi ha quatre nivells:

- Nivell I: No hi ha efectes directes ni indirectes.
- Nivell II: Irritació dels òrgans sensorials, efectes sobre la vegetació, reducció de la visibilitat, etc.
- Nivell III: Alteracions en funcions fisiològiques, recrudescències de les malalties cròniques.

— Nivell IV: Es poden produir malalties agudes i defuncions en grups de població vulnerables.

2. Tipus de contaminant i la seva associació amb d'altres: Són peril·losos els gasos irritants i la pols en general, especialment els anhídrids sulfurós i sulfúric.

3. Temps d'exposició.

...

4. Situació atmosfèrica: és bàsica. Ho demostren els greus episodis aguts a què ens referirem a continuació, que foren possibles a causa del fenomen de la inversió tèrmica. Normalment, durant la nit la calor acumulada pel sol es torna a l'aire per irradiació. Amb això s'escalfen les capes inferiors, molt contaminades, de l'aire, i pugen a causa de la seva menor densitat, mentre que noves masses d'aire fred i pur les substitueixen. En el fenomen de la inversió la irradiació de la calor del sol no es produeix; per la qual cosa la capa immediata, molt contaminada, queda atrapada entre el terr i les capes atmosfèriques superiors. Aquest fenomen sol anar acompanyat de situacions anticiclòniques de gran immobilitat atmosfèrica i de boira espessa.

5. Situació geogràfica: determina el microclima de cada lloc en particular. Així veiem com a Bilbao la contaminació és molt més important que a Barcelona perquè les muntanyes dels voltants impedeixen una circulació dels vents adequada.

EFFECTES DE LA CONTAMINACIÓ DE L'AIRE SOBRE LA SALUT HUMANA

La contaminació pot donar lloc a dos tipus d'efectes: aguts i crònics.

Efectes aguts

Es produeixen quan la concentració dels contaminants és molt alta en un moment determinat. Desgraciadament, tenim nombroses experiències d'afectacions massives, com la de Londres el mes de desembre de 1952 i la de Donora (Pennsylvania, EE. UU.) en 1948. Iguals efectes poden observar-se en accidents ocorreguts en fàbriques, però afectant exclusivament els obrers exposats.)

Les taules següents, confeccionades arrel d'aquells terribles episodis, posen clarament de manifest que:

1. Els aparells més afectats són el respiratori i el cardiocirculatori.
2. La contaminació afecta més els éssers dèbils: nens i vells.
3. Pot produir tant intoxicacions agudes com descompensar processos crònics o facilitar infeccions.
4. Les malalties infeccioses que poden apareèixer són: refredat comú, amigdalitis, laringotraqueitis, bronquitis i pneumònies.

TAXES DE MORTALITAT PER EDATS A LONDRES DURANT L'EPISODI DE 1952 I COMPARACIÓ AMB LES TAXES D'UNA SETMANA ABANS.

(LOGAN, 1953, en O. M. S. «Air Pollution», Ginebra, 1961.)

<i>Edats</i>	<i>Període de 7 dies abans de l'episodi (A)</i>	<i>Període de 7 dies després de l'episodi (B)</i>	<i>Propor- ció B/A</i>
Menors de 4 setmanes	16	28	1,8
Entre 4 set. i l'any	12	26	2,2
4-14 anys	10	13	1,3
15-44 anys	61	99	1,6
45-64 anys	237	652	2,8
65-74 anys	254	717	2,8
Més de 75 anys	355	949	2,7
Totals	945	2.484	2,6

CAUSES FONAMENTALS DE LES MORTS PRODUÏDES A LONDRES DURANT L'EPISODI DE 1952 I COMPARACIÓ AMB LES PRODUÏDES

UNA SETMANA ABANS I UNA ALTRA DESPRÉS (Adaptat)

(LOGAN, 1953, a O.M.S., «Air Pollution», Ginebra, 1961)

<i>Causes de mort</i>	<i>Període de 7 dies abans de l'episodi (A)</i>	<i>Període de 7 dies durant l'episodi (B)</i>	<i>Proporció B/A</i>	<i>Període de 7 dies després de l'episodi (C)</i>	<i>Proporció C/A</i>
Tuberculosi respiratòria .	14	77	5,5	37	2,6
Pneumònies (no s'hi in- clouen les persones de menys d'1 any)	45	168	3,7	125	2,8
Bronquitis	76	704	9,3	376	5,2
Refredats i grip	2	24	12	9	4,5
Total malalties infeccioses	137	973	7,1	567	4,1
Càncer de pulmó	45	69	1,5	32	0,7
Altres malalties respiratò- ries	9	52	5,8	21	2,3
Total malalties respiratò- ries	191	1.094	5,7	620	3,2
Malalties coronàries . .	118	281	2,4	152	1,3
Degeneració miocàrdica .	88	244	2,8	131	1,5
Total malalties cardíques	206	525	2,5	283	1,4
Suïcidis	10	10	1	7	0,7

PERCENTATGES DE LA POBLACIÓ DE L'ÀREA DE DONORA AFECTADA
PER LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA DEL 25-X- AL 2-XI DE 1948

(W. F. ASHE, «United States Technical Conference on Air Pollution»,
C. C. McCabe, Ed. McGraw - Hill Book Company, New York, 1952)

<i>Edats per anys</i>	<i>Total</i>	<i>Grau d'afectación</i>		
		<i>Lleu</i>	<i>Moderat</i>	<i>Greu</i>
Totes les edats	42,7	15,5	16,8	10,4
Menys de 6 anys	15,9	9,8	4,3	1,8
6-12	29,6	15,7	11	2,9
13-19	27,3	15,2	9,6	2,5
20-24	31,2	13,9	13,1	4,2
25-29	40,3	18,8	14,9	6,6
30-34	48	17,1	22,8	8,1
35-39	52,3	19,5	23,7	9,1
40-44	54,9	22,2	21,8	10,9
45-49	57,1	17,8	24,7	14,6
50-54	59,4	18,9	22	18,5
55-59	58,1	13,7	24	20,4
60-64	63,3	11	22,9	29,4
65 o més	59,8	10,6	20,3	28,9

SÍMPTOMES PRODUI TS PER CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A LA
POBLACIÓ DE DONORA (TOTES LES EDATS), EN ORDRE
D'INCIDÈNCIA DECREIXENT EXPRESSADA EN PERCENTATGES

<i>Síntoma</i>	<i>%</i>
Tos	33,1
Productiva	12,9
Improductiva	20,2
Mal de coll	23,1
Opressió al tòrax	21,5
Cefalàlgia	17
Disnea sense ortopnea	12,9
Coïssor ocular	12,3
Ortopnea	8,4
Epífora	8
Vòmits	7,4
Nàusees sense vòmits	7,1
Rinorrea	6,6
Febre	2,6
Ofegament	2,3
Dolor	1,9
Afebliment	1,8
Cianosi	1
Diarrea	0,1

EFFECTES CRÒNICS

Són els que dimanen d'una exposició continuada als contaminants presents en concentracions baixes. Els quadres patològics observats són:

- Intoxicacions cròniques.
- Agreujament de malalties cròniques i afavoriment de les descompensacions que en resulten.
- Afavoriment de processos aguts, especialment de tipus inflamatori-infeccios.

La contaminació de l'aigua

Segons si el contaminant és un ésser viu o inanimat, distingirem entre contaminació biòtica i abiòtica de l'aigua.

CONTAMINACIÓ BIÒTICA DE L'AIGUA

És la responsable de les malalties de transmissió hídrica, la llista de les quals figura a continuació:

A) Malalties en què l'aigua és el mecanisme de transmissió:

1. Per bacteries: Febres tifoïdes i paratífiques. Disenteria bacil·lar. Còlera. Leptospirosi (via cutània).
2. Per virus: Conjuntivitis de les piscines. Hepatitis infecciosa (viral). Poliomièlitis. Altres enterovirosis: virus Echo i Cocksackie. Adenovirus i reovirus: Apareixen a l'aigua contaminada però es transmeten per via aèria.
3. Per protozous: Disenteria amebiana, Balantidiosi i d'altres.
4. Per cucs: Ascaridiosi i tricocéfalosi.
5. Per fongs: Peu d'atleta.

B) Malalties en què l'aigua és el medi idoni per al desenvolupament de l'hoste intermediari, necessari pel cicle vital del paràsit:

1. Trematodes: Esquisostomiosi. Distomatosi.
2. Nematodes: Dracunculosi (Cyclops).
3. Cestodes: Difilobotriasi.

C) Malalties en què l'aigua és el medi idoni per a les fases larvàries de l'insecte disseminador:

1. Virus: Febre groga. Encefalitis i meningoencefalitis.
2. Protozous: Paludisme.
3. Cucs: Filariasi. Oncocercosi.

(Adaptat de J. BRAVO: «El agua como alimento y como vehículo de infección», dins *Higiene. Medicina preventiva y social*, de G. PIEDROLA i cols., Madrid, 1966.)

Les fonts d'aquest tipus de contaminació són les dejeccions de l'home i els animals, així com l'aigua de regar per a la agricultura.

En els països occidentals els estrictes criteris microbiològics de potabilitat de les aigües de beguda i els sistemes depuradors, tan efectius, fan que l'abastament sigui innocu. Només els accidents o les activitats fraudulentess que s'escapen dels controls de contaminació fecal de les aigües per beure, portats a terme per les institucions sanitàries d'aquests països, són responsables dels brots holomiantics.

Els casos detectats es deuen la majoria de vegades a una transmissió per aliments contaminats, en ser regats amb aigües impures, o a activitats professionals (pagesos, ramaders) en continu contacte amb les fonts d'infecció. Una i altra possibilitats seran tractades en d'altres apartats d'aquest mateix treball.

CONTAMINACIÓ A BIÒTICA DE L'AIGUA

Les fonts de contaminació són múltiples. En destaquem:

- La higiene domèstica i urbana.
- L'aigua necessària per als processos de fabricació industrial.

La llista dels contaminants possibles és extraordinàriament llarga, ja que l'aigua és un medi propici per a l'eliminació de la major part dels residus industrials o domèstics. Destaquem com a més perillosos als nitrats, fluorurs, coure, zenc, plom, mercuri, cadmi, arsènic, seleni, crom, cianurs, compostos fenòlics, detergents aniònics, pesticides organoclorats, hidrocarburs, altres molècules orgàniques i substàncies radiactives.

Les indústries més impurificadores són:

1. Fàbriques de pasta de paper.
2. Rentadors de carbó i plantes de beneficis minerals.
3. Derivats del petroli.
4. Indústries adobadores de la pell.
5. Fabricació de superfosfats.
6. Les indústries d'insecticides i la utilització que se'n fa a l'agricultura.
7. Indústries de l'alimentació.
8. Centrals nuclears que escalfen molt les aigües (contaminació tèrmica) i eliminen substàncies radiactives.

RESPONSABILITAT DE LA INDÚSTRIA, COM A CONTAMINADORA DE L'AIGUA, EN LA PRODUCCIÓ DE MALALTIES INFECCIOSES

En realitat és poca. Hem vist que l'aigua emprada a la indústria sol anar molt carregada de contaminants químics, però en rares ocasions produeix una eliminació de gèrmens patògens. Els efectes de la seva contaminació produiran, doncs, molts més casos d'intoxicació (saturnisme, hidrargirosi, fluorosi, etc.) que infeccions. Això no obstant, no hem d'oblidar que la contaminació de l'aigua d'origen industrial pot afavorir les infec-

cions. Primer, perquè si debilita la població, intoxicant-la, la fa inespecíficament més sensible a qualsevol infecció. I, segon, perquè representa una interferència en els fenòmens naturals d'autodepuració de l'aigua.

Efectivament, la natura posseeix uns sistemes mitjançant els quals aconsegueix la depuració de les aigües contaminades. De fet, aquesta depuració espontània ha estat la que ha emprat la humanitat durant segles. Les ciutats, situades per norma general a la vora d'algun mar, riu o llac, abocaven incontroladament els seus residus als mateixos rius d'on treien l'aigua les poblacions veïnes. Els mecanismes d'autodepuració, que descriurem breument a continuació, eren suficients perquè l'aigua es potabilitzés en poc temps. Ha estat modernament quan, per una banda, el volum de residus contaminants ha augmentat fins al punt de desbordar la capacitat autodepuradora dels rius, i, per altra banda, certs contaminants —notòriament els industrials— tenen un efecte d'antagonisme d'aquests mateixos sistemes autodepuradors.

Per això, els grans i petits nuclis urbans han vist la necessitat de tractar prèviament l'aigua que han de consumir a causa del grau de contaminació de les fonts. Es dona el fet, en certa manera paradoxal, que és més segur beure l'aigua de subministració urbana que la que surt d'una font aparentment pura. Els sistemes naturals d'autodepuració aconsegueixen amb relativa rapidesa la desaparició del perill de contaminació. Així observem com, si en un riu s'aboquen aigües molt contaminades però es donen circumstàncies favorables, deu quilòmetres enllà l'aigua ja es pot beure.

Els mecanismes bàsics pels quals això es pot aconseguir són:

1. Dilució: Quan la massa d'aigua del riu és molt més gran que el volum de contaminants abocats, aquests es dilueixen tant que no pot produir-se amb el consum d'aigua la ingestió d'una dosi tòxica.

2. Sedimentació i decantament: Quan el riu receptor posseeix aigües quietes, les partícules sòlides acaben floculant i sedimentant en el fons. Si hi ha una lleugera corrent es produeix fins i tot un fenomen de decantament natural.

3. La pròpia naturalesa de l'aigua no afavoreix la persistència de microbis patògens. A més, els que resisteixen no poden multiplicar-se. Es calcula que cada dia la flora microbiana hi veu minvada la seva població en un 20-40 %.

4. Oxigenació: Determinants microorganismes sapròfits de l'aigua (bacteries aerobis, fongs, llevats i protozous), mitjançant processos aerobis que es fan amb consum d'oxigen, aconsegueixen la desnaturalització de compostos orgànics transformant-los en molècules innòcues com CO_2 , NH_3 , NO_2H i NO_3H . És tanta la importància de la riquesa d'oxigen de l'aigua que constitueix una dada fonamental per a declarar una aigua perillosa o no. Quan la proporció d'oxigen dissolt és inferior al 50 % del grau de saturació es pot assegurar que l'aigua és contaminada. Si no hi ha oxigen,

els fenòmens esmentats més amunt són substituïts per pestilents processos de putrefacció i fermentació. Com a dada visible de la pobresa d'oxigen en un riu tenim la supervivència dels peixos. Quan aquests es moren asfixiats es presuposa que l'oxigen dissolt és insuficient per a la depuració. En l'oxigenació de l'aigua juguen un paper importantíssim els accidents del llit del riu, de forma que els que tenen ràpids i cascades, com que estan molt més oxigenats, tenen una capacitat depuradora notablement superior.

5. La insolació: Els raigs solars tenen efectes bactericides. Els contaminants abiòtics de la indústria interfereixen en aquest procés d'autodepuració perquè:

1. El seu volum és cada cop major i, per tant, el resten de l'aigua pura, la qual cosa impossibilita el fenomen de la dilució.

2. Saboquen aigües molt pobres d'oxigen que redueixen la capacitat oxigenadora del conjunt.

3. Poden produir capes de líquids no hidrosolubles a les superfícies de les aigües que impedeixen l'oxigenació a posteriori i dificulten l'acció dels raigs solars.

4. Els detergents disminueixen la tensió superficial i produeixen escuma, en el si de la qual determinats agents patògens poden sobreviure sense veure's afectats pels mecanismes depuradors. L'efecte dura molt més encara si es tracta de compostos no biodegradables.

No obstant això, com hem dit al començament, la indústria no sol produir infeccions a través de l'aigua. A diferència de l'aire, l'aigua és molt més fàcil de tractar i els seus perills poden evitar-se. Quan es produeix una contaminació brusca de l'aire el volum afectat pot ser tan gran que sigui impossible evitar de respirar en l'atmosfera impura (ningú no pot estar més de 2 minuts sense respirar). En canvi, davant d'aigua contaminada hom pot esperar-se fins a trobar-ne una altra de pura. En moltes ocasions, més, la contaminació de l'aigua és menys traïdora perquè les alteracions que la pròpia impurificació introdueix a les característiques organolèptiques (olor, gust, color, terbolesa i temperatura) serveixen d'elements dissuasoris del seu consum. Semblantment, com que l'aigua és un fluid emmagatzemable i dirigible per conduccions, permet que sigui tractat amb molta més facilitat que l'aire, quasi inaprehensible i constantment mòbil.

La contaminació del sòl

Una altra de les víctimes de l'activitat humana és el sòl; hi van a parar tots els components dels detritus sòlids, les partícules precipitables dels detritus líquids i els pols de la contaminació atmosfèrica. En contrapartida, la seva impurificació pot alterar les condicions de puresa de l'aigua continental que hi discorre, fent extensius d'aquesta manera els seus efectes nocius a una gran part de la població.

Deixant de banda les fonts naturals, la contaminació del terreny pot provenir de:

1. Deixies sòlides domèstiques i urbanes.
2. Deixalles de les activitats industrials. Escombraries.
3. Productes residuals de la indústria.
4. Aigües negres i immundícies de la ramaderia.
5. Adobs, insecticides i aigües de regar per a l'agricultura.

Els contaminants són de naturalesa molt variable. Les escombraries estan construïdes per restes de menjar, embalatges diversos de cartó, paper o plàstic; cendres, fustes, vidres, atuells i aparells domèstics. Les ciutats produeixen, a més, ferralla i pols en grans quantitats. En general, es calcula que una ciutat moderna produeix 700 Kg/hab/any de brossa amb un volum de 5 m³/hab/any.

La contaminació industrial es compon tant de substàncies innòcues, que només molesten pel seu volum, com de components molt tòxics i actius.

La ramaderia és l'activitat més perillosa en aquest sentit, ja que els animals són reservoris de greus malalties. Les seves dejeccions, altament carregades de microbis, infesten el terra. Així continua la cadena cap a altres animals o cap a l'home.

L'agricultura, finalment, és la responsable de la presència en el terreny d'insecticides i plaguicides (recordem que en l'actualitat tots els éssers vius contenen certes quantitats de DDT) i d'abocs orgànics i inorgànics. Així mateix, l'aigua emprada per a regar pot arrossegar contaminants vius o inanimats.

Tots aquests residus van al sòl, tant si és de forma espontània com si és de forma voluntària (dipòsits d'escombraries, dipòsits de runes per omplir terrenys —abocadors controlats amb enterrament de les escombraries—, incineradors, etc.). En aquests llocs han aparegut processos biològics, generalment molt lents, que aconsegueixen de neutralitzar molts dels contaminants; però alguns romanen actius indefinidament. Per tal d'emmagatzemar les escombraries es procura d'escollir zones aïllades i poc drenades per l'aigua, però és cada cop més difícil de trobar-ne i és cosa certa que els residus sòlids envaeixen de mica en mica l'hàbitat, i no és tan estrany trobar llits de riu ja contaminats pels residus sòlids.

CONTAMINACIÓ BIÒTICA DEL SÒL

És la responsable de nombroses infeccions professionals a l'agricultura i la ramaderia. Trobem en el sòl una gran quantitat d'agents patògens, tot i que aquest no constitueix el medi idoni per al seu desenvolupament. En algunes zones càlides i humides, els bacteris poden sobreviure fàcilment, però n'hi ha prou amb una dessecació una mica intensa, una exposició prolongada al sol, o una temperatura freda per eliminar un gran

nombre de bacteris. Per altra banda, la seva capacitat de mobilització és escassa. Si no és amb l'ajut de corrents d'aigua que els arrosseguin, difícilment podrà estendre's una colònia de gèrmens o profunditzar molt en el terra. Per tant, el terra és tan sols un reservori important d'aquelles malalties infeccioses que són produïdes per microbis capaços d'esporejar-se: carboncle, gangrena gasosa, tètan i botulisme. Quant als virus, només s'hi poden trobar, i en condicions d'extrema humitat, els virus de transmissió hídrica. En canvi, el terra és font de nombroses micosis i parasitosis, els agents de les quals tenen el seu habitatge normal, o part del seu cicle vital, a la terra o al fang.

Dintre les malalties de transmissió pel sòl, podem trobar tres tipus de cadena epidemiològica:

1. *Home-sòl-home*: El germen té el seu reservori en l'home i arriba al terra a causa de pràctiques antihigieniques. Posteriorment, pot tornar a infectar un altre ésser humà a causa d'un contacte amb el sòl (malaltia professional o accident) o a través d'aliments cultivats a la terra contaminada. D'aquest tipus són les infeccions produïdes per bacteris: còlera, salmonel·losi, febres tifoïdes i paratifoïdes i disenteries bacterianes; o per paràsits: ascaridiasi, anquilostomiosi, estrongilosi i d'altres. En aquest mecanisme d'acció juguen un important paper les activitats realitzades sense els controls sanitaris adequats.

2. *Animal-sòl-home*: El terra és contaminat pels animals, que actuen com a reservoris; l'home es contagia posteriorment per contacte directe amb el terra infestat. En aquest apartat trobem totes les zoonosis transmissibles pel sòl. Ja que ens hi hem de referir més tard, només esmentarem les més importants: leptospirosi, carboncle, febre Q i anquilostomiasi. La ramaderia és la responsable de la contaminació i en són afectats els qui treballen amb el bestiar.

3. *Sòl-home*: Nombroses i greus malalties tenen com a reservori el sòl. Entre les bacterianes cal citar el tètan, malaltia que ja hauria de ser pràcticament erradicada, tenint en compte l'efectivitat de la seva vacunació, i que apareix només en professionals allunyats dels grans centres agropecuaris; i el botulisme, la toxina letal del qual pot arribar a la població vehiculada per conserves contaminades i tractades defectuosament (fent honor a la indústria alimentària hem de reconèixer que són especialment conserves domèstiques les responsables de la majoria dels casos detectats). Igualment, nombroses micosis —però poc freqüents, d'altra banda— s'originen a partir del sòl. Poden presentar-se o bé per l'aspiració de fongs que el vent aixeca de terra o per contaminació de ferides.

CONTAMINACIÓ ABIÒTICA DEL SÒL

Aquests tipus de contaminació, en augment progressiu amb la industrialització de l'agricultura i l'explosió industrial, no produeix directament

infeccions, sinó que dóna lloc a intoxicacions. Ens interessa, doncs, des del nostre punt de vista, només de forma tangencial, tenint en compte que una intoxicació porta a un estat de debilitat de l'organisme que pot afavorir en un moment donat l'aparició d'una infecció sobreafegida.

Les fonts de contaminació abiòtica del sòl són:

1. Escombraries urbanes: Resulten perilloses pel seu volum i per la dificultat de la seva eliminació.

2. Residus industrials: Poden estar constituïts per substàncies innòcues o molt tòxiques. La major part dels residus fabrils van a parar al sòl i afecten els camps o els corrents d'aigua superficials o profunds. Semblantment hi ha en el fum de les xemeneies contaminants inorgànics (fluor especialment) que poden sedimentar sobre els conreus situats a la vora. El volum d'aquests contaminants augmenta contínuament. S'ha calculat que a Anglaterra la indústria produeix un milió de tones de productes residuals, cosa que representa una proporció de 20 Kg/hab/any. També les centrals nuclears són fonts de contaminants radiactius, alguns dels quals tenen un temps de semidesintegració molt llarg.

3. Fertilitzants i plaguicides agrícoles: Als centres agrícoles, capaços de grans rendiments, hi ha dos problemes: l'empobriment del sòl i les plagues d'insectes. Es combaten aquestes dues dificultats mitjançant substàncies químiques: els fertilitzants i els plaguicides, que s'aboquen de forma contínua sobre el terra. Aquest es va contaminant progressivament. Són perillosos certs derivats no aprofitables d'alguns fertilitzants i, molt especialment, els insecticides no biodegradables, com els del grup dels hidrocarburs clorats: DDT, lindane, aldrine i dieldrine.

La contaminació dels aliments

Hem volgut dedicar un apartat especial dins el nostre treball als aliments perquè, encara que no formen part dels tres elements bàsics del medi ambient —l'aire, l'aigua i el sol—, la contaminació dels quals ja ha estat estudiada, són fruit d'aquests i el vehicle més directe de transmissió de les malalties infeccioses que depenen de l'alteració del medi. Des del punt de vista fisiològic, la nostra relació amb l'ambient és d'un pur intercanvi de substàncies (metabolisme). Ens apoderem de diversos components del medi, els utilitzem en profit nostre i li retornem el que no ens és útil. Una de les formes capitals d'acaparament de substàncies del medi és l'alimentació. Per consegüent, els aliments són el substrat material d'una forma bàsica de les nostres relacions amb la natura. Segons el «Código Alimentario» espanyol, «aliment és tota substància o producte de qualsevol naturalesa, sòlid o líquid, natural o transformat, que, per les seves característiques, aplicacions, components, preparació i estat de conservació, és susceptible de ser utilitzat habitualment i idòniament per a alguna de les finalitats següents: a) Per a la normal nutrició humana o com a fruï-

tius. b) Com a productes dietètics en casos especials d'alimentació humana».

L'explosió demogràfica ha originat una necessitat creixent d'aliments. Ha estat necessari, per tant, estudiar la millor manera d'obtenir el màxim rendiment de les nostres fonts alimentàries, el creixement de les quals no ha crescut tant com les nostres necessitats. Per tal que el menjar pugui arribar tan lluny com convingui s'han creat sistemes d'envasament, de perpetuació i conservació de les propietats nutritives dels aliments. L'alimentació, doncs, s'ha vist obligada a abandonar vells sistemes i recórrer a tècniques industrials per arribar a tota la població. Amb l'adveniment de la indústria s'han creat problemes de tot tipus; el sanitari n'és un dels més transcendents. La rapidesa i la dispersió dels aliments industrialitzats és tan gran que qualsevol substància nociva que pugui contenir repercuteix en grans masses de població. Això ha fet que els controls sanitaris s'hagin fet més rigorosos per tal d'evitar grans catàstrofes i que les Administracions dels estats hagin hagut de legislar adequadament tot el que es refereix a l'alimentació. A Espanya hi ha el «Código Alimentario», al qual farem nombroses referències, i que fou promulgat pel Decret 2.484/1967 del 21-IX. La indústria, per tant, ha introduït nous factors de risc, però també més possibilitats de control. La seva influència sobre la transmissió d'infeccions alimentàries pot consistir a repartir i comercialitzar aliments prèviament contaminats o contaminar ella mateixa els aliments que manipula. El Codi Alimentari defineix com a aliment contaminat «aquell que contingui gèrmens patògens, substàncies químiques o radiactives, toxines o paràsits capaços de produir o de transmetre malalties a l'home o als animals. No serà obstacle a aquesta consideració la circumstància que la ingestió d'aquests aliments no provoqui trastorns orgànics a aquells que els hagin consumit».

Segons el punt de la cadena alimentària en què tingui lloc la contaminació distingim:

1. Contaminació a l'origen: Afecta l'animal o vegetal abans del seu sacrifici o recollecció per al consum humà.
2. Contaminació en el curs del tractament: És la que es produeix durant la preparació de l'aliment per comercialitzar-lo.
3. Contaminació en el curs del transport des de la indústria alimentària fins al detallista.
4. Contaminació en el curs de la manipulació, emmagatzematge i venda pel detallista.
5. Contaminació a la llar: Quan té lloc posteriorment a l'adquisició de l'aliment, durant la preparació per al consum immediat o l'emmagatzematge.

Basant-nos en idèntics criteris que en el cas de l'aire, de l'aigua i del sòl, distingirem entre:

1. Contaminació biòtica dels aliments: quan hi ha gèrmens patògens actius que poden produir malalties infeccioses alimentàries.

El menjar pot arribar a ser molt perillós com a transmissor de malalties. Els microbis patògens hi troben un substrat adequat per a la seva supervivència i multiplicació. Si l'aire, l'aigua i el sòl poden ser inhòspits per a gran part dels agents morbògens, els aliments poden convertir-se en autèntics focus de cultiu. Això no és estrany, ja que la forma de vida dels microbis és de tipus parasitari, i els aliments no són, en molts casos, sinó trossos dels seus hotes. Aquí troben el grau d'humitat, la temperatura i la nutrició adequades. Fins i tot els esporulats poden tornar a les seves formes vegetatives i reproduir-se activament.

L'origen dels agents patògens contaminadors dels aliments pot ser doble:

1. Endogen: Els microbis ja són presents en l'animal productor de la carn prèviament al sacrifici, o en el vegetal comestibles abans de la recollecció (zoonosis transmissibles).

2. Exogen: L'aliment es contamina a partir dels aparells i persones que intervenen en la seva elaboració, envasament, comercialització o preparació culinària.

En el primer cas el paper de la indústria és passiu, ja que es limita a posar en circulació productes prèviament contaminats. Aquest fet és molt important perquè la població afectada pot arribar a ser molt nombrosa. Per a evitar-ho, cal:

1. Procurar que els animals no agafin cap malaltia, especialment les perilloses per a l'ésser humà.

2. Controlar veterinàriament els animals per a diagnosticar-ne les malalties amb la finalitat de tractar-los o de descartar-los abans del consum.

3. Examinar el producte per controlar la seva salubritat un cop sacrificat l'animal o recollida la collita.

Tot això pressuposa que han d'existir en el procés diversos punts d'examen sanitari rigorós.

Quan la contaminació és exògena és imputable a la central industrial, al transport, al detallista o al consumidor. En aquest complex mecanisme de preparació i comercialització dels aliments hi ha nombrosos engranatges que poden ser font de contaminació microbiana. Els més usuals són:

1. Utilització d'aigua contaminada en el rentat dels productes alimentaris.

2. Utilització de maquinària mal esterilitzada.

3. Utilització d'envasos, recipients o embolcalls de qualsevol tipus que estiguin contaminats.

4. Emmagatzematge d'aliments contaminats barrejant-los amb d'altres de correctes sanitàriament.

5. Utilització de qualsevol additiu contaminat.

6. Utilització de medis de transport antihigènics.
7. Manipulació per part de treballadors malalts o portadors.

MANIPULADORS D'ALIMENTS

La perfecció tècnica que aquest tipus d'indústries està aconseguint fa que els processos d'elaboració i comercialització dels productes es faci amb materials i instruments estèrils. El factor humà és el que comporta més risc, i s'ha vist que gran part de les malalties infeccioses alimentàries són degudes al fet que els productes han estat manipulats per persones que eliminaven gèrmens patògens. Aquesta és la raó per la qual les institucions sanitàries dels països occidentals fan un rigorós control sanitari dels manipuladors d'aliments, entenent com a manipulador tota persona que per qualsevol motiu estigui habitualment en contacte amb productes destinats al consum humà. El Codi Alimentari prohibeix a aquests treballadors:

1. La manipulació d'ossos, pells, draps vells, escombraries i altres deixalles similars mentre duren les seves activitats laborals, encara que sigui dins la mateixa empresa.

2. Fumar en el locals d'elaboració, emmagatzematge i distribució dels aliments.

3. Dinar o menjar als llocs de treball.

4. Utilitzar robes de treball diferents de les reglamentades.

5. Realitzar aquelles operacions que exigeixen imprescindiblement contacte dels aliments amb les mans i altres parts del cos sense que hi hagi hagut abans una neteja curosa d'aquestes parts.

Quan pateixen una malaltia transmissible, han de ser apartats del seu treball fins que es comprovi que ja no eliminen gèrmens. Són especialment perillosos els portadors, és a dir, aquelles persones que sense presentar cap tipus de simptomatologia, posseeixen i eliminen microbis. Es distingeixen fins a 5 tipus de portadors:

1. Paradoxals: els que pateixen alguna forma inaparent o atípica d'una malaltia infecciosa.

2. Precoços: els que es troben en el període d'incubació.

3. Convalescents: els portadors en què s'ha produït la curació clínica però no la bacteriològica, és a dir, quan hi ha encara un remanent de gèrmens actius causants de la malaltia.

4. Crònics: Se'ls dona aquest nom quan es tracta de convalescents que continuen eliminant gèrmens durant llargs períodes de temps.

5. Sans: Són aquelles persones que no poden tenir la infecció perquè són immunes, però posseeixen els microorganismes que la causen.

Els manipuladors són capaços de transmetre moltes malalties infeccioses; les més freqüents són:

— Estafilocòccies.

- Febres tifoidea i paratifoidees.
- Còlera.
- SalmoneHosi.
- Disenteria bacillar i amebiana.
- Enterovirosi.
- BruceHosi.
- Tuberculosi.
- Diftèria.

Els gèrmens són eliminats per via aèria (amb els esternuts, la tos, la parla) o per via fecal i urinària. Des d'allí, no és estrany que passin a les mans, contaminant directament els aliments o l'aigua i els instruments per manipular-los. Convé, doncs, fer controls de les seves dejeccions reiteradament (cada 6 mesos o un any). El Comité conjunt creat per la FAO i la O.M.S. va recomanar:

1. Fer històries clíniques curosament, especialment de les malalties infeccioses cutànies i intestinals.
2. Fer exàmens periòdics de gèrmens patògens en exsudats nasals, faringis, intestinals i urinaries, i també controls serològics.
3. Practicar controls radiològics per descobrir focus tuberculosos pulmonars.
4. Augmentar molt més la vigilància, en el cas que es tingui alguna infecció transmissible, fins a la seva total curació bacteriològica.

A Espanya, els manipuladors d'aliments han de tenir un carnet en què hi figuri, entre altres dades, les vissicituds patològiques. És renovable únicament després de passar els controls sanitaris previstos.

MALALTIES INFECCIOSES TRANSMISSIBLES PELS ALIMENTS

La llista de les malalties degudes a la presència de microbis en el menjar habitual de l'home és molt llarga. Comprèn processos produïts per bacteris, virus, fongs i paràsits. La transmissió d'aquestes malalties no es realitza de forma específica en molts casos. Cada tipus d'aliment conté determinats agents, i de la seva conservació i preparació per al consum depèn el fet que puguin arribar a ser perillosos, encara que estiguin infestats. Per tant, l'aparició de la malaltia ve condicionada per diversos factors:

1. Tipus d'aliment. Hi ha gèrmens patògens que són exclusius de certs aliments, per la qual cosa només en aquests poden transmetre la infecció.
2. Forma de conservació. Els agents patògens són sensibles a diverses variables: humitat, pH, concentració, calor, fred, etc. Segons el medi utilitzat, uns gèrmens podran sobreviure i uns altres no. Els procediments de conservació, segons el Codi Alimentari, són: fred (refrigeració i congelació), calor (esterilització, esterilització industrial o tècnica, pasteuritza-

ció i cocció), radiacions, dessecació, deshidratació liofilització, salaó, fumats, assaonament, escabeix i d'altres.

3. Empaquetament. Té un interès especial el tancament hermètic de l'envoltori que assegura l'inaccessibilitat dels microbis al producte.

4. Emmagatzematge. Determinats productes, especialment els frescos, necessiten conservar-se en refrigeració per a impedir la multiplicació dels bacteris que hi hagin pogut arribar.

5. Cocció domèstica. Aquells productes que hagin de consumir-se crus (fruites, llegums crus) quedaran lliures de l'acció bactericida de la calor. Efectivament, com més s'exposi el menjar al foc i més profundament hi penetri la calor, menys perillós serà.

6. Condimentació. El vinagre i els àcids en general, la sal, el sucre i d'altres condiments, poden impedir el desenvolupament dels bacteris, per la qual cosa els productes preparats d'aquesta manera quedaran lliures d'aquesta contaminació.

Realment, el factor fonamental el constitueix el tipus d'aliment, perquè aquest no solament condiciona els agents patògens que poden afectar-lo, sinó que determina també la seva conservació, emmagatzematge, cocció i condimentació. Per això passem a revisar els principals tipus d'aliments, citant les infeccions que poden produir.

A) Carns, despulles i derivats.

El Codi Alimentari defineix: «Amb la denominació genèrica de carn es comprenen la part comestible dels músculs dels bòvids, òvids, súids, càprids, èquids i camèlids sans, sacrificats en condicions higièniques. Per extensió, s'aplica també a l'aviram, a la caça de pèl i ploma i als mamífers marins».

Les despulles són les víceres, potes, llengua, sang, etc., dels animals. Els derivats són els productes preparats totalment o parcialment amb la carn o les despulles de les espècies comestibles, i sotmesos a operacions específiques abans de lliurar-lo per al consum.

La carn pot transmetre les malalties enumerades en el quadre següent (extret de J. Bravo: «Alimentos de origen animal», dins G. PIEDROLA GIL i cols.: *Medicina preventiva y social. Higiene*, Madrid, 1971):

1) Contaminació endògena (zoonosis transmissibles):

a) Amb caràcter habitual:

Salmonel·losi. Shigelosi. Triquinosi. Teniasi.

b) Amb caràcter professional:

Bruce·losi. Carboncloxi. Tuberculosi.

c) Amb caràcter excepcional:

Pasteure·losi. Leptospirosi. Listeriosi. Toxoplasmosi. Sarcosporidiosi. Miasi.

2) Contaminació exògena:

a) Per manipuladors:

- Toxiinfeccions: Salmonel·losi. Shigelosi. Flora fecal. Enterovirosi.
- Intoxicacions: Estafilocòccies. Botulisme.
- b) Per contaminació ambiental:
Aerobis i anaerobis. Esporulats.

B) *Peixos i mariscs.*

La descomposició del peix («... animals vertebrats comestibles, marins o d'aigua dolça...») s'inicia immediatament després de la pesca, en comptes d'esperar de 2 a 6 dies com la de la carn refrigerada. Per aquest motiu ha de congelar-se o consumir-se dintre les 24 hores següents. El peix no sol presentar malalties transmissibles a l'home, llevat de la parasitosi per larves de botriocèfal, que afecta la fauna piscícola dels rius. En la seva manipulació ulterior, evidentment, es pot veure afectat per qualsevol microbi.

Els mariscs («... animals invertebrats comestibles marins o continentals (crustacis i moluscs)...») presenten greus problemes sanitaris. Són animals que creixen a la vora de les costes, exposats a tota la contaminació que les ciutats del litoral aboquen al mar. Per això poden transmetre malalties enterògenes (tifus, paratifoïdes, còlera, disenteries, etc.) si el seu creixement no té lloc en zones de gran salubritat i no es procedeix a la seva depuració.

C) *Ous.*

Els ous es consideren frescos quan tenen menys d'una setmana. Si s'han de consumir més tard cal sotmetre'ls a diversos mètodes de conservació.

Només la clova pot tenir gèrmens, procedents generalment de l'oviducte de l'au o dels manipuladors. Per això són un producte relativament segur. No obstant això, els ous conservats poden aspirar pels porus de la clova els gèrmens dipositats a la seva superfície. D'aquesta manera poden transmetre's les salmonel·losis, fins i tot a d'altres països si són exportats.

D) *Vegetals.*

Aquest grup comprèn els cereals i derivats (el pa!), llegums, verdures, tuberculs, fruites, grasses vegetals, bolets i edulcorants vegetals.

Són perillosos tots els productes que es mengen crus. El pa transmet moltes malalties, ja que és tocat constantment amb les mans sense les mesures higièniques que caldria observar. Les verdures, tuberculs i fruites que s'ingereixen crues poden transmetre malalties per enterobacteris o nterovirus n ser regades amb aigües contaminades.

E) *Llet i derivats.*

El Codi Alimentari fa les següents definicions: «S'entén per llet natural

el producte íntegre, no alterat ni adulterat, i sense calostres, del munyiment higiènic, regular, complet i ininterromput de les femelles mamíferes domèstiques sanes i ben alimentades.» «Els derivats de la llet són diferents productes obtinguts a partir de la llet mitjançant tractaments tecnològics adequats.»

- 1) Llet:
 - a) Higienitzada.
 - b) Certificada.
 - c) Especial: concentrada, desnatada, fermentada o acidificada, enriquida, addicionada d'aromes i/o estimulants.
 - d) Conservada: esterilitzada, evaporada, condensada i en pols.
- 2) Derivats de la llet:
 - a) Nata.
 - b) Mantega.
 - c) Formatges.
 - d) Sèrums lactis.
 - e) Caseïna.
 - f) Recuit i mató.

Des del punt de vista sanitari, la llet té un interès especial per la seva delicadesa i per la facilitat que té de conservar gèrmen patògens. Els seus principis alimentaris són molt sensibles a la calor, per la qual cosa una ebullició, que n'asseguraria la innocuïtat bacteriològica, la deixaria sense valor nutritiu. A la seva mateixa riquesa en principis alimentaris, el seu estat líquid i el seu origen animal la fan extraordinàriament adequada perquè puguin desenvolupar-s'hi els microorganismes. De fet, la llet que es beu no és mai estèril; només es procura, mitjançant diversos sistemes en els quals no ens aturarem, que la presència d'agents infecciosos sigui mínima o nul·la.

La procedència de la contaminació pot ser de la mateixa vaca o dels manipuladors. L'animal pot transmetre:

- 1) Tuberculosi bovina: Només quan la mamella està malalta, situació poc freqüent i no gaire difícil de diagnosticar.
- 2) Brucel·losi: La *B. abortus* afecta els bòvids i pot arribar a la llet.
- 3) Febre aftosa.
- 4) Febre Q.
- 5) Angines de mamelles infectades.

El manipulador pot ser responsable de la contaminació de:

- 1) Febres tifoïdes i paratifoïdes.
- 2) Toxiinfeccions alimentàries.
- 3) Diftèria.
- 4) Estreptocòccies: angines i escarlatina.
- 5) Diarrea d'estiu.
- 6) Poliomièlitis.

Encara que aquest tipus de contaminació té un gran interès sanitari (i cada dia més, a causa de la incessant impurificació abiòtica del medi) no ens hi pararem gaire perquè s'aparta del nucli del nostre treball. La presència de toxines origina quadres aguts i crònics d'intoxicació, però no infeccions. La debilitat que provoca en els afectats, no obstant, pot fer-los més vulnerables als agents patògens. Les substàncies tòxiques que els aliments poden contenir són les següents:

- 1) Toxines bacterianes:
 - a) Toxina estafilocòccica: És la responsable de nombrosos quadres de gastroenteritis. Com que els portadors són humans, la contaminació s'ha d'atribuir als manipuladors.
 - b) Toxina botulínica: És el verí més actiu. El *Clostridium botulinum* que la produeix és un esporulat anaerobi, molt lèbil en la seva forma vegetativa. Origina intoxicacions, mortals en la majoria dels casos, en contaminar les conserves, especialment les fetes a casa.
 - c) Toxiinfecció salmonel·lòsica: Hi ha un component infecciós i un altre de tòxic per alliberament d'exotoxines.
- 2) Toxines micòtiques: S'originen en determinades espècies de fongs i poden ser molt perilloses (aflatoxina, ergotoxina).
- 3) Toxines marines: Són transmeses per molluscs i cefalòpods, «cigatera», peix globus, clupoetoxisme, escombrotòxisme.
- 4) Toxines químiques inanimades:
 - a) Plaguicides: Organoclorats. Organofosforats. Carbamat Altres.
 - b) Additius:
 - Modificadors dels caràcters organolèptics (colorants, substàncies sàpides i agents aromàtics).
 - Estabilitzadors de l'aspecte i caràcters físics (emulgents, espesseïdors, estovadors).
 - Substàncies que impedeixen alteracions químiques i biològiques (antioxidants i conservadors).
 - Correctors d'aliments (dissolvents, neutralitzadors, clarificadors, etc.).
 - c) Metalls: S'originen a la indústria i provoquen intoxicacions molt greus (plom, arsènic, mercuri, cadmi, cobalt, estany, manganès, seleni, compostos nitrosos, derivats difenilpoliclorats, productes petrolífers).
 - d) Estimulants del creixement del bestiar (hormones) i profilàctics de les seves infeccions (antibiòtics).
- 5) Radiactivitat.

Zoonosis

Amb el nom d'antropozoonosis es designen aquelles malalties infeccioses pròpies dels animals però que poden afectar també l'home. La malaltia humana és quasi sempre un fenomen excepcional, ja que els microbis passen d'uns animals a uns altres animals. En canvi l'ésser humà, infectat en interposar-se en la cadena epidemiològica, constitueix generalment una via morta, és a dir que no pot transmetre ell mateix la malaltia. La majoria de les vegades, per tant, la malaltia humana és accidental, però per a aquells que treballen en contacte constant amb animals domèstics o salvatges, o amb els seus productes, l'exposició és molt major i la possibilitat d'infectar-se és alta. Per això algunes zoonosis són malalties professionals i ens en ocupem en aquest treball.

Segons els mecanismes de transmissió, les zoonosis poden ser classificades en 4 tipus no exclouents:

1. Ortozoonosis: El microbi passa directament del reservori a l'ésser humà (brucel·losi, borm, etc.).
2. Ciclozoonosis: Són generalment malalties parasitàries cícliques en el món animal. La infecció humana en constitueix un apèndix amb solució de continuïtat (equinococosi).
3. Ferozoonosis: La malaltia es transmet d'animal a animal gràcies a un vector que pot contagiar l'home d'una manera fortuïta (leishmaniosi, rickettsiosi).
4. Saprozoonosis: El reservori és tellúric i l'home agafa la malaltia en posar-s'hi en contacte (tètan, gangrena gasosa).

La llista de les zoonosis és molt llarga; a continuació reproduïm (adaptada) la classificació que en fa L. JOUBERT a «Epizootiologie animale et epidemiologie des zoonoses», dins «Rev. Hyg. et Méd. Coc.», t. 14, n.º 3. En aquesta llista expressem el reservori animal només d'aquelles malalties que, segons aquest autor, són de caràcter professional. Evident, el personal que està en contacte amb els animals pot tenir moltes altres zoonosis.

CLASSIFICACIÓ DE LES ZOOONOSIS

Ortozoonosis

I) Bacteris

1. Majors:	Bruce·l·losi	Ruminants, porc	<i>Professional</i>
	Tuberculosi	Bòvids, gos, gat, porc	»
	Salmonel·losi		
	Carboncle	Cavall, ruminants, porc	»
	Leptospirosi	Gos, porc, bòvids, rates	»
	Borm	Cavall, èquids	»
	Tulerèmia	Llebre, animals de caça	»
	Mal roig	Porc (ocells, peixos)	»

2. Menors: Febre tifoidea			
Vibriosi			
Pasteurellosi			
Pseudotuberculosi			
Pseudo-borm			
Estafilocòccies			
Colibacillosi			
Estreptocòccies			
Espirillosi			
Diftèria			
Disenteries			
II) Rickètsies			
1. Majors:	Febre Q	Ruminants, caça	<i>Professional</i>
III) Virus			
1. Majors:	Ràbia	Gos, gat, caça	<i>Professional</i>
Psitacosi, Ornitosi			
Coriomeningitis limfocitària			
Encefalitis B herpètica			
Encefalomiocarditis			
2. Menors:	Vacuna	Vaca, cavall, camell	<i>Professional</i>
Ectima			
	Febre aftosa	Ruminants, porc, caça	»
Pseudo-febre aftosa			
Influença (grip)			
	Pseudo-pesta	Pollastre, caça	»
Pseudo-ràbia			
Estomatitis vesiculosa			
Herpes simple			
Verola			
Anèmia infecciosa			
Poliomielitis			
Coxsakiè			
	Malaltia per esgarrapada de gat	Gat (?)	<i>Professional</i>
IV) Fongs			
1. Menors:	Tinyes	Gos, gat, bòvids, cavall	<i>Professional</i>
Candidiasi			
	Aspergillosi	Oca	<i>Professional</i>
V) Protozous			
1. Menors:	Toxoplasmosi		
Balantidiosi			
Lambriasi			
Amebiasi			

- VI) Helminths
 - 1. Majors: Triquinosis
- VII) Artròpods
 - 1. Menors: Sarna
 - Hipodermosi
 - Miasi

Ciclozoonosis

- I) Helminths
 - 1. Majors: Teniasi
 - Hidatidosi
 - Cenurosi
- II) Artròpods
 - 1. Menors: Linguatulosi
 - Armilosi

Ferozoonosis

- I) Virus
 - 1. Majors: Arbovirus
 - Encefalomyelitis americana
 - Febre groga
 - Dengue: Encefalitis japonesa B
 - Encefalitis Sant Lluís
 - Nil Oest
 - Louping-ill
 - Encefalitis russa
 - Febre de la vall del Rif
- II) Rickètsies
 - 1. Majors: Febre botonosa
 - Tifus múrid
 - Tifus tsu-tsu gamushi
 - Tifus epidèmic
 - Rickettsial pox
 - Febre clapejada
 - Febre Q Ruminants, pollastre *Professional*
- III) Bacteris
 - 1. Majors: Pesta humana
 - Borreliosi
 - Tularèmia Caça, be *Professional*
- IV) Protozous
 - 1. Majors: Leishmaniosi
 - Paludisme
 - Tripanosomiasi

V) Helminths

1. Majors: Cestodes
Esquistosomiasi
Paragonimosi
Distomosi
Filariosi
Dracunculosi
Acantocefalosi

Saprozoonosis

I) Bacteris

1. Majors: Botulisme
Tètanus
Mal roig Porc, ocells, peixos *Professional*
Listeriosi
2. Menors: Actinomicosi
Nocardiosi

II) Fongs

1. Menors: Tinyes
Blastomicosi
Coccidiomicosi
Criptococosi histoplasmosi
Esporotricosi
Rinosporidiosi
Aspergillosi
Mucormicosi
Estreptotricosi
Candidiosi

III) Protozous

1. Menors: Coccidiosi

IV) Helminths

1. Majors: Anquilostomiasi Gos, gat *Professional*
Estrongiloidiosi
2. Menors: Capillariosi
Tricostongillosi
Esofagostomiosi
Tricuriosi

V) Antròpods

1. Menors: Miasi.

A la taula següent, feta per G. PIEDROLA GIL, s'especifiquen les zoonosis que poden transmetre diverses espècies animals:

Gos: Leptospirosi; Leishmaniosi; Febre exantèmica mediterrània; Ràbia; Equinococosi; Tinya; Sarna; Toxoplasmosi.

Porc: Triquinosi; Leptospirosi; Salmonehosi; Cisticercosi i tènies; Mal roig; Balantidiosi; Tripanosomiasi africana.

Gat: Ràbia; Sarna; Tinya; Limforeticulosi.

Bòvids i òvids: Vacuna; Tuberculosi bovina; Salmonehosi; Tètanus; Tripanosomiasi africana; Febre Q; Brucehosi; Estretocòccies; Estafilocòccies; Cisticercosi i tènia; Tinya; Carboncle.

Equids: Borm; Tètanus; Tinya.

Mones: Febre groga selvàtica.

Aus: Psitacosi; Encefalitis; Histoplasmosi; Salmonehosi; Aspergillosi; Moniliiasi.

Rosegadors: Sodokú; Tularèmia; Leptospirosi; Toxiinfeccions alimentàries; Rickettsiosi; Pesta; Triquinosi; Febre recurrent mediterrània; Coriomeningitis limfocitària; Protozoosis intestinals; Histoplasmosi.

Ens ocuparem seguidament de les zoonosis que tenen un marcat caràcter professional. No creiem necessari de fer-ne un estudi detingut de cada una, perquè són ben conegudes per la classe mèdica i la seva descripció es pot trobar en qualsevol llibre de malalties infeccioses. Ens limitarem, per tant, als trets professionals d'aquestes afeccions.

Brucel·losi:

És la infecció produïda per la *B. abortus*, *melitensis* i *suis*, i afecta preferentment els càprids i òvins (*B. melitensis*), bòvids (*B. abortus*) i porcs (*B. suis*). L'home agafa la malaltia per les vies següents:

1. Via digestiva: Per ingestió de llet o derivats procedents d'animals malalts i sense prendre les mesures higièniques necessàries.
2. Via cutània: Aquest és el mecanisme més important i pel qual es contaminen els professionals relacionats amb la ramaderia (pastors, pagesos, veterinaris, etc.).
3. Via mucosa.
4. Transmissió per insectes.
5. Contagi interhumà.

A Espanya hi ha molts malalts de brucel·losi, el caràcter professional de la qual es reconeix des de 1962. És reglamentada per la disposició aprovada al B.O.E. del 13-III-1963. Les regions catalanes, però, no en presenten unes taxes de mortalitat gaire elevades, com podem deduir d'aquestes taules:

NOMBRE DE CASOS DE BRUCEL·LOSIS DECLARATS (1973)

(Es dona el total per a cinc províncies catalanoparlants —TCS— i, entre parèntesi, la relació del perceptatge respecte del total d'Espanya —TE—).

Balears	0
Barcelona	18
Girona	1
Lleida	0
Tarragona	17
TCS	36 (0,51)
TE	7.090

TAXES DE MORBILITAT PER 10.000 HAB. DURANT EL DECENNI 1957-1966

(MEZQUITA, M.: *Problemática actual de la Brucelosis humana en España*, Sección de Epidemiología, Dirección Gral. de Sanidad, Madrid).

Balears	0
Barcelona	0,16
Girona	1,41
Lleida	2,23
Tarragona	1,14

Tuberculosis:

A Espanya no té caràcter professional encara que pot produir-se el contagi per contacte amb els bòvids afectats de la M. bovis. Generalment, la via de contagi des del reservori animal és la ingestió de llet o derivats procedents d'animals tuberculosos. Això no obstant, els veterinaris, ramaders, etc., la poden contraure per via cutània.

El casos pulmonars declarats a Sanitat l'any 1973 van ser els següents:

Balears	2
Barcelona	473
Girona	9
Lleida	18
Tarragona	20
TCS	522 (16,76)
TE	3.115

Carboncle:

L'agent causal d'aquesta infecció és el B. anthracis, responsable de la malaltia en els òvids, càprids, bòvids, súids, èquids, etc. L'home agafa la malaltia per via cutània, per via digestiva i per via respiratòria, la més important de les quals, però, és la primera. Té caràcter professional en els ramaders, carnicers, esquiladors, veterinaris, treballadors industrials de pells, pèl o llana de cabra i ovella (assaonadors, cardadors) i treballadors de les indústries que manipulen despulles d'aquests animals. L'espòria penetra per petites escoriacions cutànies de les zones descobertes:

extremitats superiors, cara, coll i peus. Els casos declarats l'any 1973 van ser els següents:

Balears	0
Barcelona	3
Girona	0
Lleida	0
Tarragona	0
TCS	3 (1,52)
TE	198

La naturalesa professional de la malaltia s'evidencia en aquesta estadística dels casos observats al London Hospital des de 1884 a 1954 (Adopció de M. MARCHAND i D. DURON: «La maladie charbonneuse (Infection à «B. Anthracis»). Incidences professionnelles», dins «Rev. Hyg. et Méd. Soc.», 1967, t. 15, n.º 8).

Nombre de casos: 120	{	Professionals: 102	Cutanis: 101
		No professionals: 18	Pulmonars: 1

Empreses involucrades: Molls, obres, escorxadors i d'altres.

Materials manipulats: Pèl d'animal, cuir i pells, llana, despulles, raspalls de cerra.

Leptospirosi:

És una malaltia produïda per diverses espècies d'espiroquetes: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. pomona*. El reservori animal és constituït per rates, gossos, vaques, porcs, bous, cabres, cavalls, etc. L'home agafa la malaltia per contacte directe (molt infreqüent), o indirecte a través d'escoriacions cutànies treballant en aigües contaminades per les orines dels animals malalts. Afecta els treballadors del camp (segadors de camps d'arròs!), dels escorxadors, del mercat, carnicers, tripiers, treballadors de les clavegueres, veterinaris, grangers, pastors, ramaders, etc. És una malaltia professional, com es va descobrir l'any 1963. En un treball de A. GIMENO i A. PUMAROLA («La leptospirosis de los arrozales de España») s'estudia l'aglutinació-lisi amb sèrums de treballadors de determinades províncies. Les xifres són, per a Catalunya:

	N.º de sèrums	+1/50	+1/500
Girona	13	4	2
Tarragona	109	47	17

Borm:

És produït pel *Malleomyces Mallei* i és propi dels èquids. L'home es

contagia per via cutània i en són afectats els qui treballen amb cavalls, ases i mules: cotxers, genets, escorxa-ròsses, veterinaris, etc.

Tularèmia:

L'agent causal n'és la *Pasteurella tularensis*. El reservori és constituït per rosegadors de pells, i afecta l'home (caçadors, escorxa-ròsses, pellaires, etc.) per via cutània i per picades d'insectes.

Febre Q:

És una virosi deguda al *Formidus inexorabilis*. El reservori animal és constituït pels múrids salvatges, quiròpters hematòfrangs, cànids salvatges (llops, guilles, etc.), gossos de carrer i animals domèstics: gossos, gats, èquids, etc.

El virus penetra sempre per ferides cutànies, generalment per mossegades d'animals rabiosos, la saliva dels quals és plena de gèrmens. L'home es contamina així de manera esporàdica i accidental, encara que algunes professions tenen un risc més gran: pastors, veterinaris, empleats de les gosseres, etc.

Vacuna:

És la malaltia produïda per un pox-virus molt semblant al de la verola. El reservori animal és constituït pels bòvids, als quals produeix pústules a les mamelles. Per via cutània poden encomanar-se als munyidors, ramaders, veterinaris, assaonadors i escorxadors. Com ja és sabut, Jenner va demostrar d'una forma genial la immunitat creuada que produeix amb la verola.

Tinyes:

Són produïdes per nombroses espècies de fongs. Els animals domèstics més afectats per aquestes infeccions són els gossos. Per això els qui en tenen cura poden contraure-les. Casanovas en va trobar els següents casos a Barcelona: 241 tricofitas, 26 favus, 13 microspòries. (L. PINEDO SÁIZ: «Las dermatomicosis animales como zoonosis profesionales: su incidencia y prevención», dins «Rev. Sanidad e Higiene Pública», tomo XLI, 1967, n.º 10, 11 i 12.)

Aspergil·losi:

És una micosi produïda pel *Aspergillus fumigatus*; afecta especialment l'aviram. L'home sol contagiar-se per via respiratòria; les professions més exposades, és clar, són les relacionades amb l'avicultura.

Anquilostomiasi:

Es tracta d'una parasitosi per dues espècies de nemàtodes: *Ancylostoma duodenale* (a Europa) i *Necator americanus* (a Amèrica). El reservori és generalment humà, encara que els gossos i els gats poden emmalaltir d'això també. Els pacients eliminen ous per la femta contaminant l'aigua i el sòl. Les persones sanes agafen la malaltia caminant descalces per terrenys infestats. Des d'un punt de vista professional afecta més els pagesos i els miners.

Esquistosomiasi:

El reservori és humà i animal. Les diverses espècies d'esquistosomes que causen aquesta malaltia infesten les aigües i penetren a través de la pell. És poc freqüent a Europa.

Toxoplasmosi:

És deguda al *Toxoplasma gondii* i afecta l'home i determinats animals: gos, gat, porc, be, bou i conill. Encara que es transmet generalment pels quists que parasiten la carn, pot també encomanar-se per via cutània, i és per tant la malaltia pròpia dels qui tenen cura dels animals-reservori.

Resum

En aquesta part de la ponència s'estudia de quina manera els medis de producció —indústria, agricultura i ramaderia— determinen alteracions del medi ambient capaces d'afavorir l'aparició de malalties infeccioses. S'accepta que aquesta acció pot tenir lloc per dos possibles mecanismes, però que poden actuar conjuntament: una possibilitat és la del debilitament de les defenses de l'organisme a causa d'un mecanisme d'intoxicació; la segona consisteix en la contaminació directa dels objectes de consum general, vehiculant així els processos infecciosos. L'acció facilitadora es produeix amb dos radis d'acció: un de curt, en el qual queden circumscrits els treballadors dels diferents centres industrials, i un altre de llarg, que abraça tota la societat.

Per a centrar el treball a la regió catalana donem unes dades estadístiques que demostrin la preponderància de Lleida en l'agricultura, sense que això vulgui dir que se subvalori la gran riquesa agrícola de la província de Barcelona, i posen en evidència la gran difusió del bestiar porc i la importantíssima activitat industrial, que arriba quasi al monopoli pel que fa al ram tèxtil.

A l'estudi de la contaminació dels compostos bàsics del medi ambient —aire, aigua i sòl—, com al dels productes alimentaris, es fa la distinció entre contaminació biòtica i abiòtica; la primera és aquella en què el contaminant és un ésser viu patògen, i la segona aquella en la qual és una substància tòxica inanimada.

CONTAMINACIÓ DE L'AIRE

El treball queda centrant en l'estudi de la contaminació d'origen artificial, entenent com a natural la que és produïda pels éssers vius. La impurificació artificial de l'atmosfera és bàsicament abiòtica, i n'és una font principal la indústria. Tenen un especial perill els vapors i els gasos irritants i les partícules dels pols. Pel que fa a les infeccions, la seva acció consisteix a alterar les defenses específiques i inespecífiques contra

la infecció. Els seus efectes poden ser aguts, como s'esdevingué a Londres l'any 1952 o a Donora (EE. UU.) el 1948, o crònics. En tots dos casos determina processos inflamatoris fàcilment sobreinfectables. Els aparells més afectats per la contaminació de l'aire són el respiratori i el circulatori, i les edats més extremes les més vulnerables.

CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA

La impurificació biòtica de l'aigua s'origina en les dejeccions dels homes i dels animals. D'aquesta manera nombroses enteroinfeccions i zoonosis poden arribar a la població si no s'estableixen els controls sanitaris adequats. L'aigua pot ser el vehicle de les malalties (febre tifoidea, poliomièlitis), el medi idoni per al desenvolupament dels paràsits (dracunculosi) i el niu en què es desenvolupen els vectors (febre groga, paludisme).

La contaminació abiòtica de l'aigua pot provenir de la indústria i de l'agricultura. Aquesta última, amb l'increment que hi ha hagut de l'ús de fertilitzants i insecticides, és la responsable de la major part dels danys. Això no obstant, la utilització de detergents per part de la indústria origina també greus perills. En relació amb les infeccions, aquest tipus de contaminació té un efecte indirecte, en la mesura que interfereix els mecanismes durapodrs de la naturalesa i és capaç d'intoxicar l'ésser humà, fent-lo més vulnerable a les malalties que estudiem.

CONTAMINACIÓ DEL SÒL

Els residus sòlids de l'activitat humana, tant si és privada com si és urbana, industrial, agrícola o ramadera, van a parar al sòl, en receptacles que considerem adequats per a abandonar-los. Part d'aquests residus són productes purment innocus, però d'altres poden arribar a ser molt tòxics. L'agricultura és responsable de l'abocament de substàncies químiques perilloses amb la finalitat d'augmentar el rendiment de les terres o d'allunyar-ne les plagues d'insectes. Per altra banda, la ramaderia és la font, a través de las dejeccions dels animals malalts, de nombrosos quadres infectius.

Encara que el sòl no és un medi indicat per al desenvolupament dels gèrmens patògens, podem trobar-hi tots els esporulats i nombroses formes vegetatives. Reconeixem tres mecanismes d'acció mitjançant els quals el terra pot intervenir en la cadena epidemiològica: a) Home-sòl-home, en què el reservori és l'ésser humà i els seus detritus són els que infesten el sòl, des d'on la infecció passarà a una altra persona (enterobacteris, enterovirus, etc.); b) animal-sòl-home, mecanisme de transmissió d'algunes zoonosis (leptospirosi, carboncle, anquilostomiasi); sòl-home, en què el terra és el reservori de gèrmens esporulats (tètanus i botulisme).

Els aliments són els vehicles per excel·lència de la infecció. Poden contaminar-se en el seu origen o durant la seva posterior manipulació. En el primer cas transmeten zoonosis o toxines químiques dels adobs o dels insecticides. En el segon cas l'aliment és contaminant durant la seva preparació. En aquesta fase són especialment perilloses les persones que els manipulen i són portadores d'infeccions com estafilocòccies, enterobacteris, enterovirus i brucel·losi. La preparació de l'aliment condiciona en gran part la possibilitat que transmeti malalties; són especialment perillosos aquells productes que es consumeixen crus o cuinats a baixes temperatures. Entre aquests aliments ocupa un lloc especial la llet, per tal com és un medi idoni per al desenvolupament dels gèrmens patògens.

Quant a la impurificació abiòtica dels aliments només ens limitem a donar la llista dels contaminants, ja que no produeixen infeccions directament, sinó que només les afavoreixen en la mesura que debiliten els cossos receptors.

ZOONOSIS

Finalment fem un estudi d'aquestes malalties comunes als animals i a l'home, ja que algunes, com la brucel·losi, la tuberculosi, el carboncle, la leptospirosi, el brom, la tularèmia, la febre Q, la ràbia, etc. i de les quals fem una referència específica, tenen un marcat caràcter professional. Són infeccions que afecten al bestiar domèstic i que poden encomanar-se als professionals relacionats amb la cura dels animals o amb el seu aprofitament com a aliment o com a matèria primera per a la confecció.

BIBLIOGRAFIA

- BARGMANN, W.: «Histología y anatomía microscópica humanas», Ed. Labor, Barcelona, 1968.
- CHEMICAL RUBBER C. O., THE: «Handbook of Environment Control», Vol. I «Air Pollution», Vol. III «Water Supply and Treatment», Cleveland, EE. UU., 1972.
- «Código alimentario español», Ed. Bayer Hnos. y Cía., Barcelona, 1967.
- DEANE, P. H.: «La primera revolución industrial», Ed. 62, Barcelona, 1972.
- DETRIE, J. P.: «La Pollution Atmosphérique», Ed. Dunod, París, Francia, 1969.
- FARRERAS VALENTÍ, P.: «Medicina interna», 2 vol., Ed. Marín, Barcelona, 1970, 7.^a ed.
- GREGORY, P. H.: «Microbiology of the Atmosphere», 2.^a ed., Ed. Clarke, Double & Brendon, Ltd., Plymouth, Inglaterra, 1973.
- LAWTHER, P. J.: «Air Pollution and Tobacco Smoke» en «Clinical Aspects of Inhaled particles» de MUIR, D.C.F., Ed. William Heineman Medical Books Limited, Londres, Inglaterra, 1972.

- LEDERER, J.: «Encyclopedie Moderne de l'Hygiène Alimentaire», 4 vol., Ed. Nauwelaerts, Lovaina, Bélgica, 1970.
- MATILLA, V., y COLS.: «Microbiología y parasitología», 2.^a ed., Ed. Amaro, Madrid, 1969.
- O. M. S.: «Contaminación de la atmósfera», Serie de monografías n.º 46, Ginebra, 1962.
- O. M. S.: «Risques pour la Santé du Fait de l'Environnement», Ginebra, Suiza, 1972.
- ORTIZ MASLLORENS, F.: «Agentes biológicos causantes de enfermedad», colaboración en «Patología general» de Balcells Gorina, A. y cols. 2 vol., Ed. Toray, Barcelona, 1970.
- PIEDROLA GIL, G. y COLS.: «Medicina preventiva y social. Higiene», Ed. Amaro, Madrid, 1970.
- SERIGO SEGARRA, A.: «Medicina preventiva y social», 3 vol., Ed. Litografía Everest, León, 1972.
- STROBBE, M. A.: «Orígenes y control de la contaminación ambiental», Ed. Cía. Editorial Continental, México, 1973.
- VÁZQUEZ DE PRADA, V.: «Historia económica mundial», 2 vol., Ed. Rialp, Madrid, 1964.
- VICENS VIVES, J.: «Historia económica de España», Ed. Vicens Vives, Barcelona, 1967.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (Ministerio de Planificación del Desarrollo): «Anuario estadístico de España, Año XLIX-1974», Madrid, 1975.