



Apuntes

de

Higiene

tomados en clase del

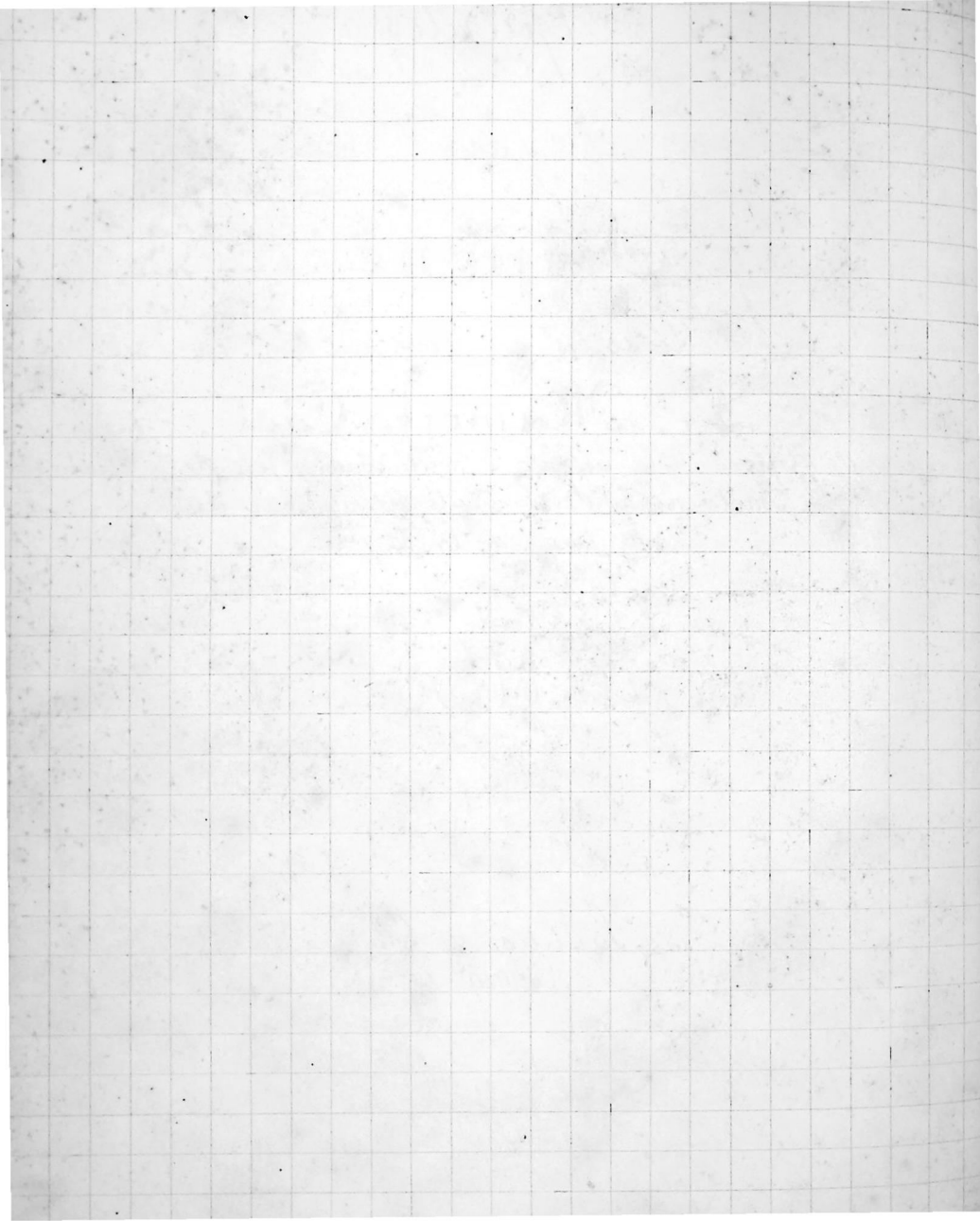
Dr. Mamerto Cádiz,

Profesor de Higiene en la Escuela de Medicina y jefe de la Sección de
Bacteriología del Instituto de Higiene de
Santiago de Chile,

por

Carlos A. Rusolby

Santiago de Chile,
1909.



Introducción

La higiene es una de las ramas más importantes del estudio de la medicina, pero esta importancia no es reconocida generalmente. Se da más importancia al estudio de la patología, y de los clínicos porque se piensa que esto constituye la parte más importante del ejercicio médico. Esto no es perfectamente exacto; al médico se llama para consultarlos por enfermos y por sanos. Por lo demás es cierta la máxima que dice que es más fácil prevenir que curar, el prevenir corresponde a la higiene, el curar a la medicina. El médico cura pocas veces, alivia sí, porque en innumerables enfermedades se usa solo el tratamiento sintomático, se combate tal o cual síntoma de un proceso morbido cualquiera, por ejemplo en una afección del tubo intestinal se combate la diarrea, el dolor etc. El arte de curar presenta muchas dificultades mientras el de prevenir, aunque es difícil presenta menos, porque la etiología es más o menos bien conocida y siendo conocido el origen, se puede prevenir una enfermedad.

La higiene puede más que la medicina porque los conocimientos que sirven de base a estos dos ramos están más avanzados del lado de las causas de la enfermedad que del de la destrucción de estas causas.

Se piensa también que la higiene es un ramo muy sencillo, cuestión de sentido común, esto es un grave error es una ciencia sumamente difícil que sirve por base muchos ramos del saber humano; es difícil porque entran en su composición una cantidad de conocimientos que no se requieren en otros ramos.

El organismo humano por higiene tiene medios naturales de defensa que pueden prestar muchos servicios al cuerpo, son estos los órganos de los sentidos, los fenómenos reflejos, los aparatos de secreciones y excreciones normales y la acción de los humores sobre los cuerpos y elementos extraños que pueden penetrar. Así por ejemplo, la penetración de cualquier cuerpo extraño al cuerpo ocu-

no se impide por la oclusion refleja e involuntaria de los pápa-
dos; este movimiento es independiente de la voluntad del in-
dividuo i puede salvar muchas veces al organismo de accidentes
i, aun cuando un cuerpo extraño ha llegado a ponerse en con-
tacto con la conjuntiva antes que llegue a lesionar la mucosa
ya la secrecion lacrimal producida por la irritacion del cuer-
po extraño comienza a verificarse impidiendo un contacto pro-
longado i directo con la conjuntiva misma. Otro ejemplo de de-
fensa orgánica es el movimiento involuntario de un individuo
que cul cuando protege por el brazo órganos importantes como
la cabeza. Tasi podríamos citar una serie de ejemplos de la
misma especie que conducen a idénticos resultados.

En otro orden de ideas podemos citar un ejemplo cual es la e-
liminacion por el filtro renal de productos tóxicos producidos en
el tubo digestivo cuando la digestion de los alimentos no se hace
correctamente; los restos de sustancia alimenticia se descompu-
nen en el interior del tubo digestivo, sufriendo fermentaciones que
dan lugar a la produccion de venenos, de sustancias tóxicas al-
gunas de las cuales se conocen como el midol, los sulfobateres, pro-
ductos que absorbidos en el tubo digestivo son eliminados por los ri-
ñones: esta eliminacion libra al organismo de intoxicaciones a ve-
ces graves. Es verdad que cuando esta intoxicacion se hace crónica
cuando el pass por el filtro renal se hace durante largo tiempo, el
filtro tambien se destruye.

En el árbol respiratorio tenemos tambien otros ejemplos, empe-
zando por la mucosa nasal que detiene los cuerpos extraños que flotan
en el aire, que permite el calentamiento del aire exterior antes
de entrar a los alvéolos pulmonares. en seguida en los bronquios
hai elemento de defensa, son los cilios vibrátiles, que arrojan al
exterior por el movimiento vibrátil de las pestañas los cuerpos
extraños que han podido llegar a ellos por las mas aéreas, así
sale siempre el aire cargado de cuerpos en suspension; así, por lo

no se encuentra en los alvéolos a no ser que el individuo se mantenga durante días enteros en una atmósfera cargada de polvo. En la cavidad bucal las amígdalas, de tipo linfático, constituyen un órgano de defensa, los microbios que penetran por las amígdalas pueden llegar a los órganos linfáticos, los ganglios del cuello que se encargan de destruirlos. Si son de gran virulencia naturalmente se pueden ser destruidos por los ganglios mencionados; vence la resistencia externa del organismo.

Esta defensa orgánica no va más allá de ciertos límites; si siempre se hubiera en la forma que acabamos de indicar, el hombre se libraría de un gran número de enfermedades, por otra parte los órganos de los sentidos, por muy perfectos que sean no pueden advertir todos los peligros; por ejemplo el que bebe agua con bac. de Leberth no puede saber nunca si la contiene o no; aun el agua químicamente ideal puede originar el tífus. En estos casos no hay defensa orgánica posible, a no ser que sean destruidos en el cuerpo mismo lo que pasa aun en el cólera, el jugo gástrico destruye los gérmenes.

La rabia es una enfermedad infecciosa que se transmite al hombre por mordedura; cuando el animal mordedor no presenta síntomas clásicos de la rabia como pasa siempre en el primer periodo es imposible que el individuo sospeche siquiera que ha sido mordido por un perro rabioso; pasan uno, dos, o tres meses antes de presentar los primeros síntomas de la enfermedad.

Por otra parte la higiene tiene otras atribuciones, no solo previene las enfermedades sino que da mayor resistencia al organismo es decir mejora el estado orgánico normal de modo que podemos definir la higiene diciendo que es la ciencia que estudia los medios de satisfacer nuestras múltiples necesidades para la vida, de conservar y mejorar la salud y prevenir contra posibles alteraciones. Este perfeccionamiento del organismo humano puede obtenerse en muchos campos, puesto que esta lección de la perfección. Así existe un órgano, el apéndice vermiforme.

cular cuyas funciones hasta hoy día no se conocen a lo ménos si tiene función especial no parece de gran importancia por que puede ser estirpado sin molestar al individuo cuando regularmente resta de un órgano de mayor importancia en otros animales exponiendo al hombre a sufrir una enfermedad de las más graves.

Por el otro lado hai numerosos individuos que si no estan enfermos no son sanos, estan en las fronteras de la salud, i.e. estos individuos son los más numerosos porque el estado de salud perfecta es casi imposible encontrar i. tam. el hombre sano siempre tiene una serie de pequeñas dolencias que si no lo imposibilitan para el trabajo, lo molestan. Basta citar los individuos de nutrición retardada, que son los artríticos, i los de nutrición acelerada, candidatos a la tuberculosis.

Los primeros, los artríticos, hacen mal la elaboracion de las sustancias alimenticias de modo que la trasformacion de estas materias es incompleta. La elaboracion de las materias azoadas no conduce en ciertos términos a la produccion de urea, sino que buena parte de ellas llega solo al estado de ácido úrico o ratos. El artrítico puede vivir muchos años sin estar enfermo pero el menor desequilibrio en las funciones de estos individuos los coloca en las fronteras de la salud lo hacen pasara estado de enfermos sufriendo ataques reumáticos o de gota. Pueden mejorar por medio de la higiene si siguen un régimen apropiado para que la eliminacion de estas sustancias incompletamente elaboradas no perjudique la funcion renal. Es la higiene la que los guía para poder mantener su vida fuera de estados patológicos.

En los individuos del segundo tipo pasa lo contrario, la elaboracion de las sustancias alimenticias se hace rapidamente, la eliminacion tambien, sin almacenar una parte que pueda servir mas tarde. Estos individuos a pesar de lo comedores ap

vechan poco i no enordan a pesar de esta bulimia permanente. Tienen una estructura característica: los hombros levantados, hundida la cabeza, pelo rubio, cara delgada etc. Estos pueden aumentar su capital fisiológico, siguiendo los buenos preceptos de la higiene i sucumben a otras enfermedades que no sea la tuberculosis.

Una buena higiene alarga la duracion media de la vida. Esta duracion media se obtiene por calculos diversos, principalmente sumando la edad de todos los que fallecen en un año i dividiendo por el número de muertos. Esta estadística tiene defectos porque es indudable que no en todas las edades de la vida la mortalidad es igual. Los calculos han llegado a demostrar que generalmente la mortalidad no debe ser superior a 13,3%. Esta es una cifra ideal, pero que no está tan lejos de la realidad. Hai ciudades inglesas que por medio de una buena higiene tienen una mortalidad de 15-17% por consiguiente tienen una cifra que bastante se acerca a la cifra ideal.

Se ha propuesto calcular la higiene de las ciudades no por la mortalidad sino por la movilidad, por la suma que dan los estados de mortalidad. Esta manera de apreciar los progresos higiénicos de un país no es tampoco exacta, porque la edad influye también sobre la frecuencia de las enfermedades. En una palabra este estudio estadístico no tiene sino importancia relativa, pero es un hecho que el hombre no muere a poca edad en que físicamente deberá morir. Un sabio ruso Metchenkov, calculó que el hombre muere a una edad muy inferior a aquella en que deberá morir de muerte natural. Calcula la edad media en 200 años considerando como muerte natural la muerte por agotamiento espontáneo del individuo, no por enfermedad, porque esa no es muerte fisiológica, sino por cesacion del funcionamiento por desgaste de las células encargadas de él. Una de las razones más vagas es que todos los fenómenos vitales de la vida se realizan...

el sentimiento del individuo, siendo así que todos los que mueren la precienten. La edad media de muerte a los 70 u 80 años está lejos de ser alcanzada, en realidad es muy inferior fluctuando alrededor de 40.

La disminución de la mortalidad i morbilidad de un país bajo el punto de vista económico es un problema extendido principalmente en Alemania. Allí se han hecho cálculos sobre la suma de días que representan la enfermedad o la muerte del individuo, porque el trabajo del hombre se calcula en dinero i el individuo enfermo no produce trabajo de modo que se pierde dinero por falta de trabajo i por el gasto que origina el tratamiento del enfermo. Las compañías de seguros alemanas han hecho cálculos curiosos, una de ellas dice que sobre $6\frac{1}{2}$ millones de asegurados hai $2\frac{1}{2}$ de enfermos con término medio de 17 días de tratamiento. Ahora el tratamiento impuesto a las compañías en costo $89\frac{1}{2}$ millones de Mk. Si se calcula que la misma proporción se observa sobre 44 millones de hombres del imperio las pérdidas por enfermedad sumarian 500 000 000 Mk que afectan a la colectividad puesto que su familia no puede costear los gastos. Están pues justificados los gastos de los diferentes países para mejorar la salubridad de las ciudades.

La higiene ha progresado enormemente. Tenemos muchos recursos para combatir las enfermedades que en los antiguos tiempos. Sin embargo, es sabido que 1500 a. Chr. los egipcios sabían más higiene que hoy día, habra servicio de agua potable, cartillas higiénicas de primer orden, i la ciudad de Roma contaba con 800 baños públicos, se llevaba el agua potable a la ciudad por canalizaciones espléndidamente hechas, habra en la ciudad ricamente 1500 millones de litros de agua corriente, cifra que no alcanza hoy ninguna ciudad. Se habrían construido aqueductos de muchos Kil de extensión para llevar el agua de las vertientes. En los más célebres baños públicos se encontraban los

termas de Caracalla (Thermae Antoninae Caracallae) sobre la Vía Apia en el Traianus, las de Constantino i de Diocleciano etc. El alcantarillado de las inmundicias se hacia por canalizaciones subterráneas que se vaciaban a la Cloaca máxima. Los preceptos higiénicos no famosos, pero en Roma habia tambien reglamentos higiénicos sobre las sustancias alimenticias, sobre las habitaciones, la sepultacion de los cadáveres etc. En la Edad Media la higiene se olvidó por completo, se daba mas importancia a la formacion del alma, aparecieron en consecuencia todas las plagas mas terribles la lepra, la peste bubónica etc. En esta época la sífilis adquirió gran desarrollo, en la época de las cruzadas se repartió por todas partes. La peste bubónica hizo grandes estragos en una sola epidemia mató a 16 millones. Solo en el siglo XVIII empezó a surgir i con los mayores cruceamientos derivados de la etiología de las enfermedades las condiciones higiénicas van mejorando poco a poco. Asi hoy dia no hai porque temer las epidemias de peste bubónica, que en su tiempo eran comparables hoy dia con las de la edad media. Lo mismo pasa con la fiebre amarilla rara aun en los países de origen, las tífidas, el Brasil porque la higiene obró sobre los medios de trasmision.

Salud i enfermedad

Se llama salud al funcionamiento normal del organismo en equilibrio estable por cuanto el hombre vive en un medio de composicion siempre idéntica. Este medio sufre sin embargo variaciones que pueden influir sobre el funcionamiento del organismo.

Supongamos a un individuo cuyo ambiente tenga 20°; la temperatura normal es 37°. Para vivir el hombre en este medio, está obligado a producir cierta cantidad de calor a fin de mantener su temperatura constante. Si el medio cambia, el organismo modifica sus

funciones aumentando o disminuyendo, produciendo o perdiendo calor. Si estos cambios son de poca consideracion el organismo su-
manos no sufre, el equilibrio se restablece pero si el cambio es gran-
de el organismo no puede en el mismo momento, disminuir o pro-
ducir calor, tenemos una ruptura de equilibrio entre el organismo
y el ambiente. Lo mismo pasa con otros agentes físicos, por ejemplo
el aumento o disminucion de la presion.

Considerado así este estado, podemos definir la enfermedad como
el conjunto de fenomenos que se producen en un organismo por la ac-
cion de una causa morbida contra la cual el organismo reacciona.

¿Cuáles pueden ser estas causas morbidas? Las hemos estudiado en la
patología general: se dividen en dos grupos: exógenas y endógenas. Las
causas exógenas estan fuera, las endógenas nacen dentro del organismo.
Esta division tiene poca importancia relativa, porque en realidad todas
las causas morbidas son exógenas; las causas endógenas no son sino
aparentemente internas, son siempre externas pero que tardan en
infectarse. Así el frio puede ser causa de enfermedades reumáticas como
el reumatismo poliarticular agudo que para algunos no es infeccio-
so, apareciendo muchos años despues los sintomas claros de una en-
docarditis. Podria creerse que esta ultima fuera de causa interna, no se-
do sino la prolongacion de una antigua enfermedad. Otro ejemplo es la
bleenoraja, la forma aguda de esta enfermedad de lugar a cicatrices
y muchos años despues aparecen los sintomas de estrechez uretral.

Una de las causas endógenas mas frecuentes es la herencia, así hai
muchas familias de tuberculosos pero que figura como causa morbida
la herencia, sin embargo la tuberculosis no es enfermedad hereditaria
se hereda solo la constitucion orgánica, el terreno que favorece la evolu-
cion del bacilo. Esta concepcion de que las causas morbidas son
siempre externas es una ventaja, porque estan mas alcance del su-
bito que puede oponer los recursos de la higiene para evitar la infec-
cion de ellas sobre el organismo.

Ademas, las causas morbidas se han dividido en eficientes, ady-

vantes i predisponentes.

Las causas eficientes por si solo pueden dar lugar al desarrollo de enfermedades por ejemplo en el terreno experimental, inyectando en el coniotis gotas de sangre carbonosa basta esta causa para desarrollar el carbunco; en el perro no basta esto, hai que agregar una causa adyuvante, disminuyendo la resistencia organica del organismo del perro, por ejemplo inyectando en las venas polvos de carbon para la formacion de embolias, o tambien esterilizando el bazo.

En ambos casos hai una causa adyuvante que favorece el desarrollo de la enfermedad. En el hombre hai enfermedades que se producen de este modo, por ejemplo la neumonia; el agente es excitado por una causa adyuvante, el frio, i asi se desarrollan los sintomas de la neumonia. Este hecho es exacto i se puede repetir experimentalmente en el conejo.

Las causas predisponentes se pueden calificar tambien por antecedentes, como en el ejemplo de la tara hereditaria de la tuberculosis, en algunas familias; en ellas el organismo esta predispuesto mas que en otras; el alcoholismo es tambien una causa predisponente, porque disminuye la resistencia del organismo para muchas enfermedades, siendo al mismo tiempo una causa agravante para muchos estados morbidos, por ejemplo la pneumonia.

Todas las causas morbidas son pues externas pudiendo clasificarse tambien segun la naturaleza misma de ellas en fisicas como el ari atmosférico, los fenomenos meteoricos i en quimicas que producen intoxicaciones, a la higiene corresponde solo el estudio de algunas de estas causas; hai agentes animados, como los parásitos i microbios; agentes que producen accidentes i que no corresponden a la higiene; ademas alteraciones de la nutrición trofosis. Algunas de las quimosis no corresponden tampoco a la higiene; los envenenamientos forman parte del estudio de terapéutica o medicina legal.

Higiene entre nosotros

Los adelantos de la higiene se aprecian por los estudios demográficos. La demografía es una ciencia que tiene por objeto el estudio de los movimientos que sufre la sociedad humana considerada como organismo. Es la contabilidad de la higiene.

En Chile estamos muy atrasados en esta materia; no tenemos otra demografía que los censos y las estadísticas del registro civil.

Por lo que hace al censo, este se hace muy de tarde en tarde, y es muy defectuoso; por lo que respecta a la estadística del registro civil es mala y deficiente.

Por ejemplo, tomemos la estadística de nacimientos. Esta está plagada de errores; la ley exige que se haga la inscripción dentro del mes, con certificado médico, o bien con declaración de dos testigos. Entre la gente del pueblo por dejación se hace la inscripción después del primer mes; como la ley pena este atraso de inscripción, a veces niños de uno o dos años se inscriben como de un mes.

Otro tanto pasa con las estadísticas de mortalidad, se hacen en igual forma que los de natalidad, y hay errores muchos más graves. En general se hace con testigos y no es raro que la causa de muerte sea absolutamente inexacta. Se pueden tomar medidas muy eficaces en contra de esto, pero desgraciadamente no hay ley, lo más natural sería exigir un certificado médico como se hace en muchos países, pero esto en Chile no es posible. Esta creación ha sido pedida repetidas veces por el Consejo de Higiene, pero hasta ahora nada se ha conseguido. Otra causa de incorrección es que el individuo no sabe de tener dos o más enfermedades, no sabiendo a cual de ellas atribuir la muerte. Para salvar los inconvenientes se efectuó una reunión en París, y se aceptó la clasificación de las causas de muerte presentada por Bertillon, la cual fue aceptada también por el Gobierno Chileno por decreto del 22 de diciembre de 1900. (Cordero)

La nomenclatura de Bertillon resume las causas de muerte en los catorce grupos siguientes:

1. enfermedades febriles	1.	7. estado puerperal,
2. sistema nervioso	} 2.	8. piel i anescos,
3. órganos de los sentidos		9. enfermedades de órg. de locomoción,
4. aparato circulatorio	3.	10. vicios de conformación,
5. aparato respiratorio	4.	11. enf. de la primera infancia,
6. aparato digestivo	5.	12. enf. de la vejez,
7. ap. febril, urémias i anescos	6.	13. afecciones por causas externas,
	14.	14. enfermedades mal definidas.

Estos 14 grupos comprenden 179 títulos o causas de defunción, cada una de estas causas lleva su número, de modo que un certificado de defunción puede llevar la causa o el número correspondiente.

A pesar de todos los defectos se ha podido dar alguna vez una idea aproximada de la demografía. Los datos que siguen corresponden al año 1900. Natalidad: 39,639,00. Corresponde la cifra más alta de natalidad a P. Felipe con 66,700, la más baja a Santiago, 31,6700; un término medio tienen Iquique (46,6) i Valparaiso (45,1).

Mortalidad. Cifra media total 39,3000 (talvez una de las cifras más altas). El maximum corresponde a P. Felipe 59,7, el minimum a Antofagasta 34,7; un término medio tienen Valparaiso (41,4), Cobique (42,2) i la Serena (40,7).

La mortalidad infantil se toma separadamente.

De 1000 niños mueren durante el primer año de la vida 33,9 tomando el país en conjunto. La cifra más alta corresponde a Valca con 40,1000, la más baja a Iquique con 24,1; un término medio ofrece Santiago con 26,1.

Se observa que el maximum de defunciones infantiles corresponde a los meses calientes, de octubre a marzo; el minimum a los de abril a setiembre.

Llama además la atención la menor mortalidad infantil en las ciudades del norte, en particular en Iquique i Antofagasta.

Comparando estas cifras estadísticas, llama mucho la aten-

con la desproporcion entre nacimientos i defunciones; asi para 1900 corresponden 10 250 nacimientos a 11 551 defunciones; en una palabra hai mayor número de defunciones que de nacimientos, asi se explica el crecimiento insignificante natural o vegetativo de Chile. En jeneral la diferencia es favor de los nacimientos, es pequeña, a pesar de la enorme proporción de natalidad. No tomamos en cuenta el crecimiento artificial operado con jente venida del extranjero.

La nupcialidad (correspondiente al término medio de 10 ciudades chilenas) era en 1900 de 5,36 por cada 1000 habitantes, contra 8,5 el mismo año en Alemania.

La cifra mas alta, 8,83 correspondia a Iquique, las mas bajas a Santiago (4,05) i Concepcion (2,84).

Estudiando las causas de muerte encontramos cosas curiosas. Figuran entre estas la difteria con 1,47%, la tifoidea con 1,48, la disenteria con 1,47, las enfermedades febriles infecciosas 12,96, la tuberculosis 13,97, la pulmonia 18,58, los tumores malignos con 2,35. Resalta a la vista la cifra de mortalidad de la meningia, pero el hecho es que la enfermedad no es tan frecuente en los hospitales. El error, como lo cree el Dr del Rio está en que se cuentan como muertos por la meningia muchos tuberculosos; de modo que bien se puede quitar a aquellos $\frac{1}{3}$ del total i agregarlos los últimos, que quedarían con 20-22% de la mortalidad jeneral, es decir con $\frac{1}{5}$.

Entre las causas de mortalidad infantil tenemos la debilidad congénita 16,25%, las fiebres, 26% las enfermedades infantiles 2,66%, la meningitis 11,6%, otras enfermedades nerviosas 6,3%, la pulmonia 12,3, gastroenteritis 5,8. Estas cifras son evidentemente erróneas, basta fijarse en los ultimas cifras, principalmente en las enfermedades intestinales, que son enorme-

mente frecuentes en los niños de la primera edad.

También llama la atención la cifra de los fiebres, que no es aceptado por la nomenclatura de Bertillon, es pues esta estadística absolutamente deficiente; no sirve siquiera para dar una idea de nuestra demografía.

Habitaciones

Las habitaciones tienen por objeto, resguardar el organismo contra los agentes exteriores, principalmente contra el sol, la lluvia y los vientos. Permiten crear un clima artificial de modo que el hombre se puede entregar a su trabajo en condiciones ventajosas.

Esta necesidad de defenderse de los agentes exteriores se reconoce desde los tiempos más antiguos; el hombre primitivo se alojaba en cavernas, pero la civilización y la vida en sociedad ha ido perfeccionando poco a poco las habitaciones, no sólo del punto de vista comfort sino principalmente del de la higiene.

Las habitaciones se construyen tomando en consideración la climatología del lugar, pero hai reglas higiénicas aplicables a habitaciones en cualquier clima y en cualquier localidad. Estas reglas generales tienen por objeto al mismo tiempo que defender el organismo contra los agentes exteriores no privar al hombre del aire y de la luz que son indispensables para la conservación de la salud. La no renovación del aire o la falta de luz pueden acarrear perjuicios más graves que los otros agentes exteriores que se trate de evitar. Las habitaciones favorecen la propagación de las enfermedades infecciosas, de modo que también hai reglas destinadas a evitar este peligro.

Entre nosotros las habitaciones de la gente acomodada se construyen en general en buenas condiciones higiénicas; no así las de los obreros. Puede decirse que entre nosotros no existen habita-

cuales para otros salvo pequeños ensayos hechos por la sociedad de Beneficencia.

Los conventillos, que son las habitaciones de la gente pobre casi no pueden clasificarse entre habitaciones humanas, son focos de infección y de propagación de enfermedades infecciosas y de mortalidad que se manifiesta sobretodo en el desarrollo del alcoholismo y en el número extraordinario de nacimientos ilegítimos que arroja la estadística.

Lo primero de que debe cuidarse al tratar de levantar una casa es

1. La ubicación.

La naturaleza del suelo en que se va a construir una casa es de gran importancia porque sabemos que hai un cambio constante de gases entre el aire atmosférico y el terrestre.

Los terrenos poco permeables (rocosos) no absorben sino pequeña cantidad de agua, 5-10%, mientras el terreno arcilloso conserva mucha humedad. Los terrenos permeables (arenosos) son buenos siempre que la capa impermeable no retenga el agua subterránea a poca profundidad. Los terrenos húmedos y la vecindad de agua a poca profundidad son malos factores porque los materiales de construcción son todos permeables, absorben el agua por capilaridad y éstas pueden ascender hasta empapar las murallas de las nuevas habitaciones. Si los poros de la muralla se llenan de agua más o menos sea en cantidad menor lugar deja para el aire y se suprime parcial o totalmente la ventilación que se efectúa a través de las murallas gracias a la porosidad de los materiales de construcción. Esta agua que llena los poros de las murallas se evapora en parte; al pasar del estado líquido al de vapor absorbe calor, y esta humedad puede pasar al interior de las habitaciones y condensarse sobre las paredes. En consecuencia la humedad enfría las habitaciones. Además favorece la conservación de orga-

unos inferiores, principalmente de hongos, de ahí proviene el olor a moho fácilmente perceptible penetrando a una habitación húmeda.

Esta humedad es causa de la destrucción de las materias de revestimiento como papel, yeso, entablado, i aun de los muebles de las habitaciones.

Es preciso que el subsuelo sea natural- o artificialmente desecado, para esto se requiere que el agua subterránea en sus capas superficiales quede por lo menos a 5 metros bajo la superficie del suelo, o a un metro por bajo la base de los cimientos.

Los materiales para construir las casas se pegan con mezclas en que entra una gran porción de agua que puede ser causa de enfermedades. El mortero ordinario se compone de 1p de cal, 1-2 de arena i 3 de agua. Toda esta agua debe desaparecer por evaporación antes que el local sea habitado. Esta evaporación se hace a través de los poros de los materiales que constituyen las casas i en nuestro clima en verano no demora más de 3-4 meses i 6 meses en invierno. Esta evaporación se puede activar por calentamiento de las habitaciones. Una casa higiénica desde el punto de vista humano no debe contener en sus murallas más de 10% de agua de hidratación. Tiene importancia igualmente la calidad del agua que se emplea; hai aguas que son absolutamente antibigienicas como las que contienen cloruro o nitrato. Los primeros forman cloruro de calcio, higroscópico, que absorbe una fuerte proporción de agua. También los nitratos absorben mucha agua (de cristalización). En tiempos secos esta agua se evapora en parte, pero en tiempos húmedos vuelve a absorberse agua i las murallas aparecen húmedas.

Una causa de menor importancia en la conservación de la humedad de las casas es la colocación de la empapeladura antes de que las murallas estén bien secas. Lo mismo para al pintar las murallas al óleo i están húmedas, la pintura defi-

en la evaporación del agua. Otro tanto pasa con los parquetes; entablados que se encienden antes de la desecación completa de la casa.

Hai que examinar la composición orgánica del suelo, la existencia o no de microorganismos en él; por peligrosos los terrenos con residuos excrementicios, sobre todo de excrecciones humanas porque pueden encontrarse microbios patógenos vivos y virulentos.

También han que estudiar si los detrítos orgánicos pueden haber sido arrastrados por el agua, desde la vecindad porque conviene destruir los materiales orgánicos cuando se construyen habitaciones cerca de sitios que han podido ser un lugar de acumulación de materia orgánica (cementerios, falcas etc)

El tipo ideal de una habitación privada higiénica es la ciudad, la casa rodeada de jardines o patios vacíos que permitan la llegada del sol y del aire por los cuatro costados. Esto es posible en las ciudades, sobre todo en las grandes ciudades porque el precio del terreno es muy elevado y porque si las habitaciones se construyeran así resultarían ciudades enormes en cuanto a superficie y con relación al número de habitantes. Este desarrollo tendría inconvenientes graves, no solo por las dificultades del tráfico sino para los servicios municipales higiénicos (provisión de agua potable, alejamiento de basuras e inmundicias). De aquí nace la necesidad de construir habitaciones de varios pisos para suplir con la altura lo que falta en superficie. Esta aglomeración en un nuevo espacio de terreno tiene otros inconvenientes; la aglomeración de personas y por lo tanto también de detrítos que deben ser alejados por la ventilación.

Como de ordinario en toda ciudad, la disposición en calles supone la regularidad; la disposición en dos costados, es preciso que los otros dos costados reciban ampliamente luz y aire. Para esto es preciso que la altura de los edificios no sea mayor que el ancho de la calle, regla que pocas veces se observa; en la mayoría de las ciudades la altura de los edificios es mayor que el ancho de

la calle, i esta regla debra guardarse aun para la fachada posterior del edificio!

Antes de colocar los cimientos de la casa se puede hacer el estudio del suelo. Si el terreno resulta húmedo ha de desecarlo con tubos de drenaje por debajo del nivel inferior de los cimientos. Si el terreno contiene mucha materia orgánica es preciso sanearlo. Se pueden emplear medios químicos cuando hai letrinas, depósitos de guano, basurales etc. se recurre al tratamiento del sitio o por combustibles por sulfato de hierro al 5%, a la lechada de cal en proporción de 200 gramos de cal por metro. Se puede apreciar en globo la abundancia de las materias orgánicas calculando en una probeta un poco del terreno se siente olor a paja cuando son animales, i a moho o paja cuando son vegetales.

Para oponerse a la humedad de las habitaciones hai otros procedimientos aparte del drenaje. Se puede revestir la superficie del suelo con una materia impermeable por ejemplo asfalto o cemento; se puede aconsejar en otros casos dejar un espacio vacío entre el suelo i el piso de la casa, una área de ventilación que algunos higienistas recomiendan llenar con materias no higroscópicas como guijarros, piedrecillas o escorias.

La construcción de un subterráneo es un medio para librar las casas de la humedad, interponiendo entre el suelo una nueva habitación o subterráneo que la aisle por la porción de aire que contiene.

Otro medio eficaz es la construcción de un foro en todas las habitaciones en el subsuelo, cuya pared debe revestirse con material impermeable, como cemento. Resulta una habitación superior que tiene de ordinario el nombre de subsuelo porque una parte queda por debajo del nivel del suelo. Este subsuelo no debe ser habitado ni las del subterráneo porque en las habitaciones del subsuelo o subterráneo hai condensación de la humedad de

donde resultan habitaciones frías. Esta parte de la casa debe ser aprovechada solo para depósitos, bodegas, y cuando no están revestidas con materias impermeables no deben comunicarse directamente con las habitaciones.

2. Los materiales de construcción

Los materiales de construcción deben llenar ciertas condiciones, deben ser ligeros, refractarios a la humedad, sólidos, malos conductores del calor, indestructibles por agentes físicos internos o externos. Pero en la práctica casi no se pueden llenar estas condiciones, y en cada localidad hay que contentarse con los materiales disponibles. En Europa se emplea mucho la piedra calcárea, que es blanda, fácil de cortar, permeable y que se solidifica y adquiere más resistencia con el tiempo. En otros países se usa mucho el ladrillo, el acero y el hierro, la madera (Rusia), entre nosotros mucho el ladrillo, antes, el adobe.

Todos los materiales de construcción son permeables, los poros de las piedras calcáreas, de los ladrillos permiten espacios al aire, los muros permeables son los materiales que deben usarse para evitarse para oponerse a la absorción de humedad por capilaridad en el suelo, los materiales mejores son el asbesto y la piedra de volar, calcáreas ligeras y los ladrillos poco cocidos. Conducen poco el calor y son permeables, como se demuestra con facilidad, condición necesaria para que se efectúe la ventilación natural.

Los materiales con que se unen las piedras o adobe, son perfectamente porosos después de secos, así las mezclas de cal y arena, pero no el yeso, que es ligero y copioso, pero mal conductor del calor. El cemento es impermeable, pero de ordinario se emplea siempre o nunca puro, sino mezclado con cal y arena, lo que le da más resistencia.

La cantidad de agua que entra en las construcciones es enorme, segun Flügge 130 - 230 l x m³; esta cantidad debe evaporarse antes de que la casa sea habitada.

Las murallas deben tener un espesor relacionado con el clima. Afin de aislar mejor el interior de las habitaciones se han propuesto murallas dobles, mecas y pellenas con material mal conductor, acerrin de corcho. En la practica no han dado buen resultado por exceso de costo, se prefieren las solidas

Exteriormente las murallas deben estar revestidas con materiales que permitan facilmente limpiarlas, pintura al oleo, color claro, es lo mejor. por su impermeabilidad no se debieran usar interiormente los papeles pintados o barnizados. La pintura y empapeladura no deben hacerse sino despues de la completa desecacion, lo mismo el encerado de parquet.

Es ventajoso revestir interiormente con pintura hasta 1.50^h arriba con papel, facilita el aseo de esta parte, la mas expuesta a ensuciarce. En algunos departamentos conviene hacer un empleo de revestimiento impermeable: cocina, escusado, cuarto de baños

Respecto a dimensiones y numero de departamentos de una casa, tendremos presente por cabeza i adulto 25-60 m³, ya que este absorbe 20 - 25 l por hora, cantidad que se recupera por la ventilacion.

3. La calefaccion.

Las habitaciones tienen la temperatura natural. El calor se debe a la radiacion solar, ademas a la conduccion desde el suelo, i el contacto con el aire caliente. Se enfrían por los mismos medios, por irradiacion, yendo esta mayor con el desapejado, por conduccion por el suelo, i este es mas frio que la habitacion, i por el aire ambiente, en especial si este está

en un momento. Además produce enfriamiento la evaporación del agua lluvia que empapa las paredes. Los materiales de construcción son en general malos conductores del calor, apesar de esto absorben calor durante el día i ceden esta a las habitaciones durante la noche.

El hombre se defiende contra el frío por vestidos i habitaciones. Cuando el hombre debe luchar contra el frío, esto no debe establecerse calentando al hombre directamente, sino al medio en que vive. Los cuerpos sólidos son los que mejor absorben el calor, la calefacción tiene por objeto calentar los cuerpos sólidos, murallas, persianas en la práctica no puede realizarse, sino por el aire. El calentamiento de las habitaciones no puede ser el mismo en todos los climas; al contrario, en los climas cálidos, tropicales la lucha es contra el calor i no contra el frío. La calefacción artificial de las habitaciones se emplea solo en climas fríos i templados durante la estación fría.

Esta necesidad de calefacción ayuda al clima artificial que permite al hombre dedicarse a sus trabajos sin temor de que su salud sea comprometida por el enfriamiento. Sin embargo esta necesidad de calefacción artificial no puede llevarse al grado en todas las habitaciones ni aun en todos los departamentos de una habitación. En climas templados la calefacción artificial será $15-16^{\circ}$ en la mayoría de los casos, siempre que el aire tenga $40-50^{\circ}$ humedad. En otros casos es necesario elevarla un poco más, $18-20^{\circ}$ en el dormitorio de niños, en piezas de enfermos $15-20^{\circ}$, en escuelas $15-18$, en fábricas $10-17$, en teatros, restaurantes $19-20^{\circ}$ e igual en talleres en que los obreros deben trabajar cosas menudas la calefacción es absolutamente indispensable porque el frío embota la sensibilidad táctil i no hai facilidad para manejar objetos pequeños.

El ideal en materia de calefacción sería t. igual en todos los puntos de la habitación; en la práctica esto no es realizable, la

21
temperatura es mayor en la vecindad del foco calorífico, por otra parte como es el aire el que se calienta i cambia de densidad, el calor sube.

El aire que sirve para mantener la combustion no debe mezclarse en ningun caso con el aire respirable porque toda combustion se acompaña de la produccion de gases tóxicos. Esta dificultad de mezclar los gases los tienen muchos aparatos que se emplean como caloríficos; ademas estos aparatos no deben tener temperaturas que alcancen a quemar el polvo del aire lo que sucede a partir de 150° , otros empíricos.

Los materiales que se emplean como combustibles son sólidos (madera, carbon, coke, turba) líquidos (alcohol i principalmente petróleo) i gaseosos (gas de alumbrado).

Cuestión importante es el poder calorífico de estas materias que se mide por las calorías que desprenden la combustion de 1 Kg de materia cualquiera que sea:

leña	2500 - 3000
alcohol	5800
carbon mad.	7000
hullas grasas	8000 - 8500
hullas no grasas	7000 - 8000
coke	7000 - 7500
turba	3000 - 3500
petróleo	10500 - 11000
gas alumbrado	10000 - 11000

El petróleo produce malos olores cuando el aparato no funciona bien pero es relativamente barato, por el contrario el gas de alumbrado que da unas o menos el mismo número de calorías es caro i contiene gases tóxicos, CO , es espeso a accidentes i da en su mezcla con aire explosiones.

Hai otros materiales combustibles que tienen otra clase de inconvenientes, la madera, las hullas grasas dan muchos humos, tur-

ha olor desagradable; alcohol, da unui poco calor 5800 cal.

Por lo que respecta al aparato mismo hai que distinguir la calefaccion local i la central. La local se hace por aparatos que funcionan dentro de la habitacion misma que se calienta. En la calefaccion central el aparato productor de calor se encuentra en un solo punto de la casa, de ordinario en el subterráneo i este calor se reparte en los diferentes departamentos por conductos de vapor, aire, agua o vapor de agua.

Calefaccion local. - Aparato primitivo, el brasero abierto, en que se emplea carbon de madera. En muchos EO, absolutamente antihigiénicos, se emplea muchos entre nosotros heredado de españoles, no solo en America sino en Europa, muchos en España bastante en Italia, poco menos en Francia. No puede ser higiénico un aparato calefactor que deja en la habitacion todos los productos de combustion. Tan conocida es la frecuencia que es un caso frecuente de suicidio.

Chimeneas, hogares abiertos en el espesor de la muralla en que se quema leña, otras veces carbon de madera, rara vez coke. Segun combustible dan mas o menos calor las estufas, que no calientan sino por irradiacion, porque todo el aire quemante que la combustion se escapa por la chimenea. Consumo de aire es enorme, es aparato magnifico de ventilacion siempre que se suministra a las habitaciones bastante cantidad de aire por puertas o ventanillas, porque si la habitacion está herméticamente cerrada, la chimenea puede vaciarla completamente i volver el gas tóxico i humo a la habitacion. El defecto mayor de las chimeneas es la enorme perdida de calor, se aprovecha por 1/8 - 1/10 de la calefaccion se hace muy cara; pero ademas el calor es excesivo en la cercania del foco i disminuye rapidamente hacia el otro estremo que puede quedar frio. Se ha tratado de combatir esto dando al hogar forma de embudo de 45°, con anchura boca

4.5
har mayor superficie de radiación, además se recomienda hacer estas paredes blancas de ladrillo esmaltado.

La chimenea de Galton permite aprovechar el calor por conducción, se deja un espacio hueco en forma del tubo de escape de los productos de combustión, el aire entra del exterior, se calienta subiendo a lo largo de la chimenea, y se deja penetrar a la habitación por la parte superior; tiene el defecto de que el aire queda arriba, pero bajando poco a medida que se enfría.

Chimeneas prismáticas, se da al hogar mayor altura y el tubo de escape no va en el espesor de la muralla, sino que sale del muro de las habitaciones calentando por contacto el aire en toda la altura del tubo.

Los aparatos quizás más usados son las estufas, de metal, tierra cocida, arcilla, en que se quema madera o carbón sobre una parrilla; calientan por radiación y por conducción. Los metales se calientan rápidamente, pero se enfrían también luego; cuando la t de la superficie exterior no pasa de $50-60^\circ$ como en las estufas de tierra cocida la calefacción es muy agradable, no así si llega a 100° como en las metálicas que entonces dan olor empírico y mucho desagradable. La cantidad de CO que despiden al enfriarse es pequeña, no es cuestión grave. Una estufa higiénica no debe tener puerta, esta debe estar debajo del hogar en el cenicero, debe cerrar herméticamente y moverse con facilidad.

La chimenea de escape debe estar hacia la parte superior del hogar, no debe tener draft, ni cisterna, debe ser agujereado. El draft debe arreglarse a la entrada del aire y no en la salida. Debe estar abierta solo en la parte superior, para ser cargada de combustible; la forma del recipiente es cónica de modo que haciéndose la combustión con nuevo material para quemarse. El aire se calienta en el interspacio del tubo doble. Secan mucho el aire: se les coloca encima un recipiente con 4-5 l de agua.

4
Estufas a gas no son aparatos de calefaccion local pues por el hecho de estar en las habitaciones que calientan. Se encuentran con frecuencia modelos anti-higienicos como son todas las estufas sin tubo de desprendimiento. Calientan por irradiacion y conduccion; unas estufas tienen un foco en que se quema gas, lleros, de trozos de carbunco, calientan muchos por irradiacion y conduccion.

Estufas de parafinadas muchos calor, poco costosas compradas por los de gas; inconveniente del mal olor, aunque esto se suprime empleando petroles rectificados de 150° . Las estufas belgas no tienen tubo de escape, gases de combustion quedan en la habitacion, conviene encerrarlas fuera de la habitacion, y dejarlas alli 5-15' para extraer el mal olor. Al apagarlas se las debe sacar del cuarto. El quemador debe quemar bien, la combustion completa, asi se produce CO_2 y no CO . La cantidad de CO_2 que emiten es muy pequena, segun Aguirre dan solo 24×10 obrs de CO_2 lo que es muy pequena cantidad para poder vencer el aire. Tambien se cae el aire y no se le sobrepone deposito con agua.

Calefaccion central. - Casi desconocida entre nosotros, se aplica a la calefaccion de establecimientos publicos, teatros, hoteles, hospitales, pero tambien en habitaciones privadas (Europa, E. U. N.). Consiste en repartir en las distintas habitaciones de la casa el calor producido en un foco unico situado de ordinario en el subteraneo hacia el centro de la casa.

La conduccion de calor se hace por aire, agua o vapor de agua. Cualquiera que sea el sistema, hai que tener presente, 1. que para la mejor utilizacion del combustible la cantidad de aire debe ser suficiente para la combustion total; si faltara se pierde combustible, cuando hai exceso, la produccion de CO_2

lo es, disminuida por este exceso. La superficie de la parrilla en que se quema el combustible, debe guardar proporcion con la cantidad de material quemado, a 1 m de parrilla no debe usarse mas de 25-30 Kg de hulla o coke, cuando se quema mas, las parrillas se destruyen en poco tiempo. La seccion de las chimeneas para los gases de combustion debe guardar relacion con la superficie de la parrilla como 1:10. Preferibles, son chimeneas de mayor seccion, porque el exceso de trási puede corregirse montando si la seccion es pequena, la falta no puede remediarla. Espesor de la capa combustible no debe exceder de 10 cm, si es mas espesa se produce mucho CO, que no se quema, habiendo 2400 calorías de perdida por Kg de combustible.

1) El sistema mas economico de calefaccion central es el de aire caliente, el calorifero esta en el subterráneo, es un fogon de hierro revestido de ladrillos refractarios. Este fogon calienta por una parte con aire exterior i de otra por conductos con el de las habitaciones. Estos conductos deben ser de material bien queda o losa vidriada. El aire que se lleva a las habitaciones no debe tener mas de 50°, se mezcla con aire frio en la cámara de mezcla, allí se enfría i sigue por las conducciones a las habitaciones, don de desembocan en el suelo o a poca altura. Deben ser lo mas rectas, suprimiendo en lo posible los codos; en la boca se coloca una rejilla de alambre fino que tenga una compuerta que permite suprimir el paso del aire.

Este sistema es el mas barato. Pero el aire tiene capacidad calorífica pequena, porque 1 Kg de aire calentado a 100° solo desprende 24 calorías, de modo que para tener en las habitaciones una temperatura conveniente, hai que sobrecalentar el aire. Ademas el polvo aeréo, al pasar por el calorifero se quema, da mal olor, ademas como los tubos desembocan en el suelo el aire caliente sube rápidamente al techo.

Otro inconveniente de la calefaccion con aire caliente es que no se puede hacer en edificios de gran tamaño, el aire caliente no va mas alla de 14m en direccion horizontal de modo que a los 14m no se puede calentar una casa de 28 m. si no hai muchos pisos en la caneria no se puede ir mas alla de 10 m. En los pisos altos la caneria debe estrecharse. Si el calentamiento del agua no se hace directamente en un fogon sino al contacto de otras superficies calientes por ejemplo de un recipiente de agua se pueden salvar algunos inconvenientes, solo todo se evita el olor empírico. Ademas, el procedimiento arrastra muchos polvos de la calle, jardin de que proviene el aire, se salva en parte este inconveniente por rejillas de finas mallas en la boca de la caneria, es preferible aun el aire filtrado a traves de algodn. Pero el procedimiento ventila bien, es economico, el mas barato de todas las calefacciones centrales. Para evitar la sequedad del aire se coloca en el trayecto de los tubos volicos con estas que con la corriente de aire se mueven pulverizan el liquido.

2) El procedimiento por vapor es superior respecto al rendimiento de calor, 1Kg agua suministra 80-100 calorías, 1Kg vapor 537 calorías. Caldera para la produccion del vapor, tubos de distribucion en las habitaciones, estufas que se colocan en las habitaciones mismas para condensar el agua, y caneria de vuelta para volver el agua a la caldera. Cuando se emplea la calefaccion con vapor a alta presion la caneria debe ser de paredes muy resistentes, a fin de evitar los accidentes de explosion en su trayecto deben colocarse tubos compensadores que de ordinario se hacen de cobre blando de modo que pueden retraerse y ensacarse segun la presion, evitandose asi la diferencia de presion o oponiendose a accidentes. En otros tiempos se han usado tubos espirales para calentar las habitaciones, hoy los aparatos llamados estufas. El vapor caliente llega a ellas por la parte superior, sale por la inferior generalmente en estas estufas hai en el interior tubos soldados a dis-

tanto nivel con llave independiente de modo que por esta llave se puede regularizar la cantidad de agua condensada i así tener una temperatura mas o menos elevada en las habitaciones.

Se puede hacer tambien la calefaccion por vapor a baja presion, se diferencia en un mecanismo especial de la caldera que protege el aparato contra accidentes i mantiene una temperatura menor en el mismo aparato. No hai peligro de explosion, el vapor condensado vuelve a su punto de partida a lo largo de las cañerías. En las habitaciones mismas hai aparatos como en el caso anterior para mantener el calor de la pieza, ordinariamente tubos espirales con costillas, es decir placas que se calientan al contacto con la pared del tubo de vapor. (Reppenheix Körper, Rubner p. 199)

La calefaccion por vapor es posible a veces instalarla en casas ya construidas, mientras es imposible hacer la instalacion por aire caliente en casas que no hayan sido construidas expresamente.

3) Calefaccion por agua caliente, basado en que el agua caliente tiende a subir, la fria baja, así el procedimiento permite elevar el agua caliente a gran altura. Un recipiente para calentar el agua, una cañería de distribucion que debe estar llena de agua. No es indispensable elevar el agua a 100° ni elevada, a 80° ya se suministran al descender a 20° 60000 calorías por m^3 . El agua que se calienta, sube a partes mas altas de la habitacion por cañerías, en las partes superiores hai un recipiente de expansion a que el agua llega caliente, de este recipiente desciende a las habitaciones a estufas que son de ordinario cilindricas, huecas, atravesadas por tubos al bronce de los cuales pasa el aire de las habitaciones i se calienta al contacto con el agua que llena el recipiente. Este sistema es de olor, las habitaciones tienen una t° agradable i cuando ha cesado el funcionamiento del aparato calificador, se mantiene caliente durante algun tiempo las estufas en las habitaciones, que se enfrían lentamente.

Inkano modifica este sistema; el agua es muí caliente; la caldera en la recuadrada por un tubo en espiral que se calienta directamente en un fogón a la temperatura de 170° , el agua asciende a un recipiente de expansión que está provisto de válvulas de seguridad. El agua muí caliente baja a los radiadores es decir tubos en espiral con costillas o láminas metálicas que sirven para calentar el aire. Entre radiadores se colocan debajo de los ventaneros o es necesario rodearlos de rejillas de alambre o madera para evitar accidentes. Es un sistema muí económico que el simple calefacción por agua pero está expuesto a explosiones como el riñón del vapor a alta presión, además la alta t (170°) de los radiadores quema el polvo del aire; tienen la ventaja de gastar poca agua, y los gastos de instalación son menores que en el sistema ordinario de calefacción por agua.

Calefacción eléctrica, muí ventajosa del punto de vista de confort e higiene porque no hay producción de gases nocivos. Los aparatos son estufas en que hay alambres metálicos que por una corriente eléctrica se llevan a una temperatura de 200° , aislados por un material no conductor. La calefacción se hace por conducción continua del aire, es cierto que temperaturas de 200° queman el polvo del aire, pero no hay gases nocivos; toda la corriente es transformada en calor. El manejo no puede ser mas sencillo, con una llave; tienen el inconveniente ser un punto económico, el mas caro de los sistemas.

4. La ventilación.

La renovación del aire en las habitaciones es una de las condiciones mas indispensables de la salubridad puesto que el hombre necesita una cierta cantidad de O para sus fenómenos de oxidación. La permanencia del hombre en partes confinadas mal ventiladas acarrea trastornos diversos, palidez del semblante, mal color del aire impuro acarrea perturbaciones de la salud que empiezan por

palidez del semblante, por trastornos digestivos, una nutrición más perfecta y finalmente la demutrición general, es decir un estado de yueos resistencia contra las enfermedades. (Stubenhoeker)

Las causas que vician el aire de las habitaciones son múltiples la respiración, cahalamos fuertes proporciones de CO₂. El aire viciado tiene mal olor, no se sabe con precisión a que es debido ese olor de las habitaciones mal ventiladas, probablemente contra buyen las exhalaciones pulmonares y cutáneas, quizás el estado más o menos complejo de gases o desases de la piel y vestidos; algunos higienistas piensan aun que hai exhalaciones de leucocomaunias, volátiles a la t ordinaria, cosa no demostrada. Por otra parte influyen sin duda en esta viciación exhalaciones de vapor de agua relacionadas con la humedad relativa de la atmósfera de las habitaciones y con la t, con la existencia de polvos microorganismos atmosféricos, más abundantes en los espacios cerrados; he ahí facultad de trasmisión de las enfermedades por intermedios del aire dentro de las habitaciones, trasmisión que no se observa o es excepcional al aire libre. Las combustiones se acompañan tan bien de producción de gases que pueden ser nocivos, así el alumbrado y la calefacción de habitaciones se acompañan de producción de ácido carbónico, vapor de agua, SO₂, H₂S, sulfuroso, ácido nítrico nítrico etc. Ciertas operaciones domésticas, lavar, cocinar, vician el aire, el humo de tabaco, sobre todo viciado en locales con aglomeración de personas, teatros, restaurantes etc.

La viciación del aire en espacios confinados puede medirse, aunque no todos los componentes que forman parte en la viciación Setten Koler ha propuesto dosificar el CO₂ para apreciar el viciamiento del aire. Hemos visto el modo de hacerlo. Como su cantidad sufre variaciones insignificantes al aire libre y como por otra parte su cantidad en el aire confinado guarda relación con la viciación del aire es que todos los higienistas aceptan esta dosificación para apreciar la viciación del aire. Habiendo en el aire

libre 0.4 - 0.5% ²⁰⁰ Lettenkofer estima que en las habitaciones ventiladas no excede la dosis de 0.7 litros y considera que la proporción de 1% basta para calificar el aire de viciado.

Consideremos el caso en que una persona respire durante una hora en un espacio herméticamente cerrado de 40 m^3 de capacidad. Habrá al comenzar la experiencia, como cada m^3 contiene 0.4 l de CO_2 , 16 l de CO en el espacio indicado. Pero como un adulto produce en una hora como 22 l de CO_2 , habrán al final de la hora, 38 litros de CO_2 en el espacio. Dividiendo el cubaje por esta cifra, tenemos 0.96 % de CO_2 , lo que sobepasa el límite del buen aire, e. d. 0.7%. Pero en las condiciones naturales de ventilación se efectúa así, o no alcanza por lo menos el valor indicado. (Rubner, p. 217)

Pero no es solo la respiración humana lo que vicia el aire, pues también los diversos fenómenos de combustión, ahumados, calefacción que desprenden CO_2 u otros productos que vician el aire.

Para juzgar del grado de viciación del aire por diversas causas, véase Rubner, p. 218.

Todos los materiales de construcción son permeables es decir se dejan atravesar por el aire, o empapar por el agua, gracias a su porosidad. Lettenkofer hizo experimentos en habitaciones herméticamente cerradas que demuestran que hai cambios de aire entre el medio interior y el externo a través de estos materiales de construcción. Es este cambio de aire lo que se llama ventilación natural, que se efectúa dos a tres veces por hora.

Necesidad respiratoria es la cantidad de aire que necesita un individuo para respirar una hora en una pieza herméticamente cerrada. Esta cantidad es de 60 m^3 (Rubner, p. 217)

Hai que considerar todavía el cubo de aire, que es el número de m^3 que corresponden a cada una de las personas reunidas en un local cerrado. Por regla general, el cubo de aire es igual a $\frac{1}{3}$ de la necesidad respiratoria. Es por persona y hora se requieren 60 m^3 necesidad.

piratoria, en una pieza de 100 m³ podran alojarse a los mas puros personas. A cada una corresponde entonces 20 m³, los que renovados tres veces por hora, dan 60 m³. (Rabner, p. 220)

Hai aparatos que permiten medir la ventilacion natural. Naturalmente esta ventilacion varia segun los materiales de construccion. Estos materiales no tienen todos igual porosidad; asi las mezclas de yeso pasan por m² de superficie 3200 l de aire, el yeso tiene poros menores, pasan 141 l; por el ladrillo segun la porosidad 300-1300 l, por piedras sedimentosas 400-460. (Sandstein = asperon)

Este cambio del aire entre el exterior i el interior se debe: a la diferente t^a i a la presion de movimientos del aire, cuando hai vientos que agotan las presiones la penetracion es mucho mas facil.

El mecanismo de la ventilacion natural puede verse i estudiarse en un aparato muy sencillo llamado camara de ventilacion. Es una camara con una pared de papel que a consecuencia del cambio de temperatura de las diferentes capas empuja la pared hacia afuera en las capas superiores i hacia adentro en las inferiores. Hacia la parte central la pared permanece inmovil, es la zona neutra. Con una luz colocada al exterior se puede ver bien esta diferencia de presion en el interior de la camara; poniendo una alfiler a distintas alturas en la pared de madera, asi como tambien una ventanilla en la parte superior, la bujia se dirige hacia afuera. Este es el mecanismo de la ventilacion natural.

Estos factores, la difusion, la diferencia de temperatura, la presion no son siempre iguales, varian segun el clima i las estaciones del año, asi durante el invierno las diferencias de temperatura entre el interior i el exterior de las habitaciones son muy marcadas, la ventilacion natural es facil; en las estaciones intermedias las diferencias son disminuidas, la ventilacion

natural también, por último, durante el verano las diferencias son insignificantes o nulas, y la ventilación natural es escasa o falta absolutamente.

En estas condiciones es precisa la renovación del aire iniciado por medio de la ventilación artificial que reemplaza o ayuda a la ventilación natural; el modo más sencillo consiste en dejar amplia comunicación entre el aire exterior e interior esto es fácil abriendo puertas y ventanas; a veces basta abrir la parte superior de las puertas, tragaluces, pero abertura franca y espedita, no colocando los ventiladores de astatos que forman y se colocan en puertas y ventanas, estos aparatos propiamente no son ventiladores porque una parte de la presión del viento se gasta en el movimiento de la rueda en lugar de aprovecharse en presión para la penetración directa del aire.

Teniendo presente la misma ventilación natural se comprende que para la abertura para la penetración del aire del exterior al interior debe estar situada en la parte superior, puesto que debe conducir afuera el aire más denso. La ventilación en sentido inverso es mala porque va en contra de las fuerzas naturales de la ventilación y léjos de acarrear hacia afuera el aire viciado lo acumula hacia la parte inferior de las habitaciones. La ventilación normal que consiste en practicar aberturas a igual nivel también es mala porque no ventila el aire ni en la parte superior ni en la inferior. Todos los procedimientos naturales de ventilación consisten en practicar aberturas bien dispuestas para la renovación del aire en las habitaciones obedeciendo a las leyes naturales de la ventilación. Así la colocación de persianas o celosías son bien procedimientos de ventilación.

Hay otros procedimientos por ejemplo la colocación de vidrios perforados en puertas y ventanas, la colocación de vidrios paralelos

o contrapuestos; además los ventiladores de Rénard que consisten en una abertura tapada con una cortina ordinariamente de seda que descansa sobre una rejilla de alambre cuando el aire pasa en el sentido de la ventana la cortina se levanta i el aire penetra, cuando la presión del aire vha en sentido inverso le taha se aplica sobre la rejilla de alambre e impide el paso del aire.

Un sistema es el corriente en los hospitales El aire entra a la sala por la parte inferior, sube en virtud del calentamiento i se escapa por aberturas situadas al centro en la parte superior. Esta es la ventilacion superior. (First ventilation, Rubner p. 229) No es siempre practicable, cuando las diferencias de temp. externa e interna son poco notables, la ventilacion no se efectúa, para una buena ventilacion se requieren diferencias de 5° pero se puede subsanar el inconveniente por otros mecanismos colocados en la parte superior de la habitacion una luz para establecer el tiraje en los techos se usan coronas de mecheros de gas. Estos procedimientos son solo exajeraciones de los procesos naturales!

Se puede aprovechar la presión del aire para ventilaciones, la chimenea de Wolpert (Rubner p. 232) aprovecha las corrientes aéreas.

Puede tambien aprovecharse el calor como medio de ventilacion; hai muchos procedimientos, asi las chimeneas son aparatos obligados de ventilacion; por la misma razon es tambien un buen ventilador la chimenea de Dalton. pueden aprovecharse para la ventilacion todos los procedimientos de calefaccion central, por que caliente, que es un procedimiento magnifico de calefaccion. Lo mismo produce la calefaccion por agua caliente, por el vapor, aprovechanos el tiraje para traer el aire exterior

Todavia hai los ventiladores mecánicos que funcionan de dos modos:

1. extraen el aire viciado dejando una abertura para que penetre

aire puro del exterior.

2. impulsando el aire exterior hacia las habitaciones. La dirección que toma la corriente depende de la forma de las astas; la cantidad de aire que se suministra así es enorme; con un motor de 1 caballo 27600 m³ x h.

También se puede aprovechar el agua en la ventilación.

5. El alumbrado.

Una habitación humana higiénica debe ser suficientemente iluminada y expuesta a la luz solar directa. En nuestras ciudades se peca con frecuencia contra esta importante ley sanitaria. El sistema de edificación cerrado, el ancho reducido de las calles y las ordenanzas municipales laxas por la causa de estas condiciones especialmente graves en los subterráneos.

La insolación de las habitaciones es indispensable porque tiene diversas acciones: química, psíquica y bactericida. La luz es el agente más poderoso contra los bacterios y microorganismos unicelulares. Experimentalmente se puede demostrar que la luz destruye estos gérmenes. Si se expone cierto tiempo a su acción una placa de cultivo en que se acaba de sembrar cualquiera especie patógena las colonias no aparecen en los lugares influenciados por la luz. Las especies estaban ya desarrolladas y después de la insolación se trasplantan a otros medios de cultivo, no se desarrollan. El sol es el destructor de los gérmenes del polvo atmosférico, no sólo en las calles o al aire libre, sino también en las habitaciones bien aisladas. Por el contrario, en las habitaciones oscuras, y sobre todo húmedas los gérmenes conservan durante mucho tiempo su virulencia.

La acción psíquica de la luz es manifiesta, los días claros y de sol son estimulantes para el trabajo y la alegría, en los días nublados por el contrario (Rebner, p. 241). Nietzche, *Ensayos*, *¿Qué es el amor?*

La luz influye también sobre la limpieza y el desuso de los casos

Sabido es que los depósitos de basuras se encuentran en sitios oscuros, de modo que indirectamente tiene acción sobre el estado de aseo de las habitaciones.

La cantidad de luz necesaria para las ocupaciones del hombre depende de la profesión. En todo caso tanto la falta de luz como el exceso de ella son perjudiciales para la vista. Así por ejemplo, la reverberación de la luz sobre la nieve produce oftalmías. La cantidad de luz necesaria depende también de la magnitud de los objetos. Ciertas funciones fisiológicas necesitan poca luz, como la marcha, la orientación etc. Otras, como el trabajo sobre objetos pequeños, requieren mucha luz. Casi no es posible fijar un mínimum de luz, ni aun un término medio, ni embargo para leer o escribir se necesita un mínimum de 10 metros velas.

Se llama metros vela la cantidad de luz que proyecta una vela normal a 1 m de distancia. ^{luz} Conviene tener presente esta medida porque es muchas veces de aplicación práctica. Por ejemplo, se exige que una sala de lectura no tenga una cantidad menor de 10 metros velas. Por esto, tratándose de alumbrado natural se requiere una superficie transparente de proporción de 1/4 ante por cada 40 5 de superficie de piso de la habitación. En los reglamentos sanitarios es obligatorio que las casas tengan cierta proporción de superficie transparente con relación a la superficie de la pieza. La proporción de $1/4 \times 40 5$ es la que se acepta para las escuelas en caso de que los edificios no sean muy altos. Los edificios exigen 1×10 de superficie transparente, como un mínimum 1×15 . Las cortinas o transparentes solo deberán usarse cuando hai exceso de luz. (Ruhmer p. 245)

Para aumentar la cantidad de luz es conveniente revestir la pared de colores claros a fin de reflejar la luz al interior de las habitaciones. En verano, cuando hai exceso de luz, se corrige esto con los transparentes que disminuyen la cantidad de luz sin perjudicar la ventilación. La luz más intensa es la del sol, a pesar de la pe-

que, relativa, equivale a 60 000 metros velas.

Cuando la cantidad de luz es excesiva se produce el deslumbramiento i la disminucion de la agudeza visual. Otras veces da lugar a inflamaciones conjuntivales, fotofobia etc. En casos esporádicos se ha producido la atrofia del nervio óptico como se ha visto en fundidores de hierro, sopladores de vidrio, Cegoneros etc. La falta de luz es causa de la miopía, afeccion muy frecuente en los niños de las escuelas, cuando estas funcionan en espacios muy alumbrados. La escasez de luz obliga a esfuerzos de acomodación a corta distancia, lo que da lugar a la miopía.

El ojo no puede medir exactamente la I de la luz porque la luz que llega a impresionar la retina no es la que llega al ojo pues es interceptada por el iris. Pero el ojo humano puede notar perfectamente las diferencias entre dos focos luminosos situados a corta distancia, sirviendo uno de ellos de término de comparación. Para comparar la I de un foco, se usa la vela normal, i para la apreciación de la luz difusa el metro vela. La medición de la luz no es fácil i hai mucha confusión entre los diversos países debido a que la vela normal es distinta en varios de ellos.

La luz difusa de un espacio la comparamos con la claridad que se obtiene por una bujía normal situada a 1 m de distancia del cuerpo iluminado. ¹ Rubner, p. 250.

Como unidad luminosa se acepta hoy día en Alemania la bujía de parafina normal. Su mecha está formada de 24 hilos de algodón trenzados en torno de un hilo rojo que queda en el centro; el peso de mecha pesa 0.668 gr. La parafina usada funde a 55° ; la llama debe tener en el momento de la medición 50 mm de altura.

En Inglaterra la vela normal es de esperma de ballena, es mucho mas intensa que la alemana, que tiene 0.977 de la luminosidad de aquella; en Francia e Italia se usa el quemador Carcel, mucho mas intenso, pues corresponde a 7.89 bujías alemanas.

Las tentativas de encontrar otras bujías luminosas mas con-

tautes, no han dado hasta ahora los resultados deseables; y los métodos son tan complicados que no es probable su generalización para el uso.

En el último tiempo se usa con frecuencia para las mediciones luminosas la lámpara de acetato de amilo de Hefner-Alteneck. Esta unidad luminosa se denomina brevemente bujía Hefner, H.H. y corresponde a 0.817 de la bujía de parafina normal; se distingue de las demás bujías por una regularidad extraordinaria de la luz.

Para medir la luz de una llama u otro foco luminoso se usan los fotómetros de Bunsen y de Weber, este último para luz también difusa.

Todas las luces artificiales tienen sus defectos; la mejor pero la que se asemeja más a la luz solar, es decir aquella en que predominan los rayos amarillos y rojos. Todas las luces artificiales resultan de la transformación de partículas sólidas en calor principalmente del carbono. Se emplea para el alumbrado sustancias sólidas: parafina, estearina, sebo, cera de ballena; líquidas: aceites vegetales, aceite mineral (parafina), alcohol (para trabajos en aire comprimido); gaseosas: gas de carbono de hiedra, de madera, de los pantanos. En la luz de Drummond en el gas de platino, en el gas incandescente el carbono se sustituye por otros cuerpos que se vuelven incandescentes. Es también se usa la transformación de la energía eléctrica en luz interponiendo una resistencia a la corriente eléctrica; aquí es indispensable el O como en todas las demás luces (Rubner p. 255).

Las condiciones higiénicas que se requieren de toda luz son las siguientes: debe ser cuantitativamente suficiente, debe quemar con uniformidad, la luz oscilante fatiga al ojo con prontitud; el color debe ser agradable al ojo, no debe ser resplandeciente, porque dificultaría la visión de objetos pequeños; la producción de calor no debe llegar al extremo de molestar, puede todo si el foco está cercano a la cabeza; los productos de combustión no deben ser excesivos ni producirse sustancias nocivas a la salud; benignos para la vida

como los que resultan de la naturaliza tóxica de algunas sustancias de alumbrado, o por corrientes eléctricas intensas, deben evitarse en lo posible. El aprovechamiento de las sustancias de alumbrado debe ser lo mas racional; precisamente respecto de esto nuestros sistemas de alumbrado son muy primitivos, pues aprovechan muy mal la energía, segun Rubner en la siguiente proporcion: para Auer: 0.75% para la luz eléctrica incandescente 7.14%; en la luz de arco segun Penk se aprovecha 26-38% de la energía total para la producción de luz.

Un mismo agente luminoso puede aprovecharse, mas o menos segun como se le usa. Usando 1 m³ de gas por diferentes metodos se obtienen

por quemador Argand	90	N.H.
quemador Siemens	140	N.H.
gas incandescente	600	N.H.

Usando este m³ para hacer funcionar una máquina de luz eléctrica daría

por luz incandescente	110	N.H.
luz de arco hasta	750	N.H.

Se ven pues las enormes diferencias; sin perjuicio, hai que reconocer que aun la luz de arco no puede ser el sistema mas conveniente para producir luz. Canje podria decir que todos estos sistemas sirven mas para la calefaccion que para el alumbrado, y es seguro que los guarda un considerable perfeccionamiento.

En todos los alumbrados por combustion existe la llama, cuyo tipo es la de vela, estudiada en detalle en la quimica (Rubner, p. 256). Sobre las sustancias que se usan para el alumbrado, su composicion quimica; sobre los productos de combustion, completa o incompleta; sobre la producción de humos y otros productos de combustion incompleta; sobre la accion de la presión del aire sobre la llama (especialmente sobre la llama de alcohol, que adquiere en estas condiciones gran luminosidad); de la presión atmosférica; sobre las relaciones de la t con la luminosidad; sobre la accion de la composicion química del aire, especialmente del tenor de CO₂, sobre la intensidad luminosa, véase Rubner, p. 257.

Sistemas de alumbrado.

El sistema de alumbrado mas primitivo es el por sustancias solidas, velas o bujías. Para su fabricacion se usa sebo, estearina, esperma de ballena i cera. Las bujías dan poca luz, $\frac{1}{2}$ - 2 o 3 bujías normales; es oscilante, la luz en movimiento en consecuencia obliga a esfuerzos continuos de acomodacion, es pues mal sistema de alumbrado. La estearina vicia el aire porque da vapores de ácido sulfúrico, que se emplea en su fabricacion. Las de mas potencia luminosa son bujías de parafina, las de cera ocupan un término medio, la menor potencia luminosa tienen las de sebo o esperma.

Es mejor alumbrado el de petróleo o parafina líquida, no dan luz oscilante, ésta es fija gracias al tubo que resguarda la llama i que produce como en una chimenea una corriente de aire ascendente que impide los movimientos laterales de la luz. Dan las lámparas luz plana, sencilla, doble, cilíndrica según la forma del quemador. Las lámparas de petróleo dan 15-100 bujías normales según el tamaño. No se emplean nunca aceites minerales impuros sino lo que se llama petróleo refinado o esencia mineral. Estas sustancias son mezclas fluidas de diversos carburos de hidrógeno. El petróleo refinado hierve a 200° i su peso específico es 0.81. Con petróleo no refinado hai peligro de explosión por la combustión de productos volátiles que se queman por el calor de la llama. Además estos petróleos no rectificados dan productos de combustión incompleta como CO. El peso específico puede servir para calificar la calidad del petróleo pero este dato no es suficiente porque se puede aumentar por ejemplo por agregación de resinas. Se reconoce la presencia de resinas tratando el petróleo por una solución de nitrato de plata que da un precipitado negro. Es preferible sin embargo emplear para determinar la ca

lidad del petróleo por el aparato de Abel (v. Kubner, p. 260).

En los reglamentos sanitarios se establecen reglas respecto al uso del petróleo para la luz artificial. Ordinariamente se aprecia la calidad por el punto de inflamación; así en Austria el reglamento sanitario de 33^o en Alemania se permite la venta de petróleo de un grado de inflamación pero a condición de que se venda con etiqueta que indique el posible peligro de explosión.

En general las lámparas que se emplean para el alumbrado por petróleo hacen la combustión completa; esta clase de alumbrado es económico, porque con lámparas pequeñas el consumo es de 4 gramos por hora / bujía. En las lámparas de mayor potencia aumenta la economía; en las grandes lámparas el consumo no pasa de 2 1/2 gr por bujía y hora, o aun ménos todavía.

Estas lámparas cuando los quemadores no son buenos, cuando la mecha tiene puntas dan productos incompletos de combustión y dan negro de humo, a veces hasta gases venenosos.

Se puede determinar la presencia de ácido sulfúrico tratando el petróleo con agua que disuelve el ácido sulfúrico, en seguida por reactivos que determinan su presencia en esta agua.

Otro sistema de alumbrado, quizás el más general, es el gas de carbón de piedra. Se puede obtener por destilación de varios productos principalmente por destilación del carbón de piedra en retortas de fierro. Este gas debe ser purificado a fin de suprimir ciertos gases, y se guarda en grandes campanas de fierro, los gasómetros de los cuales parten las cáñeras de distribución. Estas cáñeras deben ser de paredes gruesas de fierro fundido y los trozos de cáñera deben ir muy bien unidos por platos. A pesar del espesor de las paredes hai difusión y pérdida de gas; se calcula por lo ménos 5%, en condiciones desfavorables hasta 20% de pérdida en la producción anual por difusibilidad de las paredes. Esta pérdida tiene importancia en higiene, porque el gas es tóxico, y cuando tiene luz

en las habitaciones en cañerías colocadas en el suelo el gas al pasar por el suelo pierde su olor característico conservando sus propiedades tóxicas i hai grave peligro de envenenamiento por este gas inodoro.

El gas de buena clase debe dar 17 bujíos normales alemanas por quemador Stigaud i 13.5 por quemador ordinario, con un consumo de 1.70 l por h. Ademas debe estar libre de H₂S: NH₄

La calidad del gas varia muchisimo segun la clase de carbon que se emplea para su fabricacion, segun la t, el tiempo que demora la destilacion etc.

El peso especifico del gas de alumbrado es por término medio 0.4, siendo 1 cl del aire; 1 m³ pesa por lo tanto alrededor de 0.5 kg. El carbon ordinariamente empleado da 18-30% de gas en peso, i 50-80% coke (v. Rubner, p. 267)

- El gas de alumbrado es una mezcla de muchos gases: vapores
1. Combustiones que producen luz: etileno, propileno, butileno i acetileno entre los gases, i bencena, toluol, xilol, cresol, propilo, butilo, naftalina entre los vapores;
 2. Combustiones no luminosas, pero caloríferas: CO, H, C₂H₄
 3. Impurezas: vapor de agua, O, N, NH₄, Cl, H₂S, sulfocianato i combinaciones del rodan NH₄S. (Rubner, p. 267)

El mas peligroso es el CO. Los envenenamientos por este cuerpo corresponden en Prusia al 23-28%, en Berlin al 36% del número total.

Hai otro gas que se usa de alumbrado, es el de Auer, mas barato, i que se obtiene haciendo pasar una corriente de vapor de agua por un tubo de tierra o arcilla llena de carbon vegetal o coke incandescente. Se obtiene una mezcla en que se produce H, CO, CO₂ i C₂H₄. Este gas no alumbraba pero produce un fuerte calor i asi está alta t puede poner incandescente una mecha, por ejemplo una mecha de Auer.

Se aumenta la luz de un gas pobre mezclándolo a otros gases parados por destilación del carbon. Tiene entonces el peligro de explosión, las mezclas con aire en prop. de 6-7%, i sobre todo a 15-20% el peligro de explosión es grande; pero cuando la proporción es superior a 29% no se produce explosión.

La fuerza luminosa del gas de alumbrado depende principalmente del C pero hai tambien otros factores que influyen: la presión, la calidad del quemador, i el calentamiento previo del gas como se emplea en algunos casos. La menor presión con la llave completamente abierta quema mejor el gas, pero la luz que se produce tiene movimientos, i en toda luz oscilante la combustión es incompleta, hai desprendimiento de vapores nocivos.

Los quemadores que se emplean tienen influencia sobre la luz. Hoy no se emplean quemadores de una sola abertura, que se hacen del modo mas sencillo perforando la cámara, mas que en las iluminaciones. De aplicación general son los de hendidura o de abertura doble que dan llama en forma de abanico (Fledermaus-, Schmetterling-od. Grassenbrenner, v. Reuber, p. 271) Por término medio 1 m^3 de gas da con ellos 90 bujías por h con 150-250 l. de gas. Las llamas no deben tener puntas, ni quemar con ruido - Los quemadores de cilindro o de Argand son los mejores, el gas se escapa por una corona de pequeños agujeros a través del quemador de estacatita (Speckstein) que dan en conjunto una luz limpia, inmóvil, de combustión completa. Las cantidades de gas suben a 120 i 280 l. por h, con cuales se pueden obtener 100 i mas bujías normales por h i m³ recomendable para habitaciones

Un quemador mas perfeccionado pero que perdió en gran parte su importancia es el de Piemens. La potencia luminosa se debe a que el gas se calienta en el trayecto antes de llegar a la llama, por ventiladores. Tienen chimenea de escape para los gases de la combustión. La potencia luminosa se debe al calentamiento previo del gas. Ha perdido en importancia desde que se emplea la luz incandescente.

descente.

La luz incandescente de Auer tiene la ventaja de una mayor potencia luminosa i economía notable de combustible. Los quemadores de luz incandescente estan formados de dos partes, el quemador mismo que es un mechero de Bunsen ligeramente modificado i un mechero o camisa tejida en forma de red impregnada de ciertas sales metálicas que con la t. de combustion se ponen incandescentes. Son oxidos de tierras raras: cerita, borita i monaxita, que se encontraron primeramente en Noruega, mas tarde en grande escala en los campos auríferos de Brasil, Australia, América del Norte i el Ural. Las mechas llevan 98-99% de torio i 1-2% de cerio. Si el torio en el cerio aulados, dan un mechero convenientemente solo la combustion en las proporciones indicadas. (Rubner, p. 272)

La potencia luminosa del alumbrado incandescente es muy superior a la del gas con quemador ordinario, 1 m³ de gas suministra con una mecha nueva 642 bujías

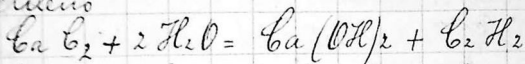
El unico inconveniente es que la mecha o camisa va perdiendo su luminosidad con el uso i por la accion del polvo atmosférico que se funde i deposita sobre la mecha; la luminosidad disminuye considerablemente i hai que cambiar la mecha.

Pero es muy económica, porque no hai necesidad de dejar completamente abierta la llave, porque una parte del gas en exceso no se quema i es necesario abrir la llave solo hasta que se consiga la luz máscima, es decir suprimiendo 1/3 o 1/4 del gas que sale.

El poder luminoso es por lo ménos el doble que el de los demás quemadores formando en cuenta la misma cantidad de gas con un quemador han conseguido el aumento puede ser hasta 40%

Este sistema se ha aplicado a otro alumbrado, el de petróleo, pero sin éxito; al alumbrado de alcohol, ordinariamente se emplea el alcohol carburado pero hasta hoy estas lámparas tienen el inconveniente de producir un ruido que molesta al leer o escribir.

Este sistema de alumbrado es el del acetileno. El acetileno C_2H_2 fue descubierto por primera vez por Davy en 1836, y redescubierto por Berthelot en 1863. En grande escala se obtiene el acetileno tratando cal y polvo de coke por la incandescencia en un horno eléctrico, formándose carburo de calcio (Moissan); este último, descubierto en 1861 por Wöhler se descompone por la acción del agua en hidrato de calcio y acetileno.



Los aparatos técnicos para el alumbrado por acetileno provienen de Wilson. El acetileno contiene 92.5% C y 7.5% H, es 14 veces más luminoso que el gas de alumbrado y tiene doble poder calorífico, a igualdad de volumen. Se inflama a 480° y se descompone a 700° con desprendimiento de C. El grado más alto de calor que da el C. de este alrededor de 2420° . El C se calienta hasta la incandescencia alta. El acetileno huele a ajos. Es un gas endotérmico y puede estallar en la exclusión de aire, como la nitroglicerina. Mezclado con aire en proporciones de 3% hasta ca 80% de acetileno, explota con impetu. La toxicidad es menor que la del gas de alumbrado.

Hai tres procedimientos de preparacion: a) dejando caer gota a gota agua sobre el carburo de calcio en un aparato cerrado, b) se hace el gas agua al carburo colocado bajo una campana, c) pulverizando agua sobre el carburo. La última es la manera de menor peligro, pero tambien la segunda es aceptable.

Hoy se fabrican aparatos de fácil manejo con muy pocos peligros, teniendo la ventaja de ser pequeñas instalaciones en localidades donde es posible la fabricacion de gas de alumbrado. El acetileno con quemadores de dos aberturas no es económico, pero resulta muy económico el alumbrado con acetileno incandescente por quemadores más pequeños que los de alumbrado a gas y con mecha incandescente más pequeña se obtiene un mín.

de bujías superior al de los quemadores incandescentes a gas. Lo subido de los gastos de este alumbrado se opone a una aplicacion mas general.

La luz eléctrica resulta de la interposicion de una resistencia en el curso de una corriente. Hai de dos clases: la eléctrica incandescente, i la de arco.

La luz de arco sirve solo para grandes alumbrados porque las lámparas tienen un número considerable de energías. La estremidad de los electrodos la constituyen trozos de carbon cuya separacion varia segun la I de la corriente. Para una corriente de 600 a 500 volts la separacion es de 6-8 mm, con 20 000 volts, la separacion llega a 10-12 cm. Se obtiene una luz azulosa. El carbon del polo positivo se gasta en cráter, i el del polo negativo se carga de las partículas de carbon desprendidas del polo positivo. Para que la luz sea fija se necesita que los carbones guarden siempre la misma distancia, esta regularizacion se obtiene automaticamente en las lámparas diferenciales de Deifer-Altneck, que aprovechan la fuerza de la corriente para mantener los carbones siempre con igual separacion, acercándolos o alejándolos segun necesidad. La t de los carbones es considerable. El carbon positivo tiene $2400-2900^{\circ}$, el negativo $2100^{\circ}-2500^{\circ}$ (Rosetti)

La luz de arco da 100-1000 bujías normales, menor intensidad se obtiene con las lámparas incandescentes. La resistencia en una lámpara incandescente está representada por un filamento de bamba carbonizado encerrado en una ampollita de vidrio en que se ha hecho el vacío. La luz no se produce en presencia del aire porque la corriente destruye el carbon al cabo de 12 h. Estas lámparas incandescentes se pueden fabricar de pocas bujías, las ordinariamente empleadas dan 32 bujías normales. En estos ultimos años el alumbrado eléctrico incandescente se ha perfeccionado mucho con un

tios de la fabricacion de lámparas de filamento metálicos. Estas lámparas representan una gran economía porque necesitan o gastan una menor cantidad de energía eléctrica, duran 1500 horas.

La más importante es la lámpara de tantalos, el filamento es un hilo muy delgado 0,05 mm, por 650 mm largo, este se coloca en el interior de una ampollita entre dos extremos de hilo en forma de zigzag; funciona con corrientes de 110 voltos y consume 1 1/2 a 2 1/2 watt por bujía, esto equivale a una gran economía, porque las lámparas incandescentes de filamento de carbon consumen 2-3 watts por hora. (Bolton)

La lámpara de circonio funciona sobre 110 voltos con un consumo de 1,3 watts por bujía; tienen el inconveniente de que el filamento de circonio es blando y puede suceder que se quite una brida con otra y se destruya la lámpara.

La de tungsteno se obtiene con un filamento de carbon muy fino que se calienta por electricidad en una atmósfera de cloruro de tungsteno y de H₂; se forma HCl y el tungsteno se precipita sobre el filamento de C. Aumentando la corriente eléctrica hasta la incandescencia el carbon se combina con el metal formando un compuesto de tungsteno, cuerpo homogéneo. El exceso de C se elimina aumentando la corriente eléctrica, el C se volatiliza, al estado de óxido. El filamento de tungsteno es inflexible y da una luz bastante blanca que no consume más un watt por bujía. El filamento es un duro que el de carbon. Dura 1500 h, es decir lo que dura una incandescente común. Las lámparas más pequeñas duran 32 bujías.

También se emplean para las lámparas incandescentes los metales coloidales.

Se emplean aleaciones de muchos metales y aun metaloides con que se preparan emulsiones metálicas de partículas ultramicroscópicas se precipitan estos solo para obtener metales muy plásticos. Estos filamentos son conductores de segundo orden y no se usan para

comente sus al calentarlos. Levados a la incandescencia vuelven al estado de tales i entonces se utilizan como cualquier otro filamento de una lámpara ordinaria. Dan luz notable por su fuerza. Pero hai lámparas mas económicas, son las de vapores de mercurio que hacen pasar la corriente eléctrica por un recipiente cuya atmósfera es de mercurio; la temperatura se eleva mucho, por eso los recipientes no pueden ser de vidrio ordinario sino de cuarzo. La mas moderna es la de Westinghouse, que da 1500-5000 bujios. El consumo de energía es insignificante 0,38 - 0,18 watts por bujio es la lámpara que consume menos energía eléctrica de todas las conocidas pero la luz es azulada. Se ha tratado de corregir este defecto dándole rayos rojos i amarillos por medio de sales introducidas, de Tm solo todo de Na. (Westinghouse Electric Co, Pittsburg. Pa.)

Hai tambien las lámparas de arco en vasos cerrados, que como son pocos los carbones, pero la luz es poco fija. Hai variaciones de T difíciles de regularizar i formacion de un depósito pulverulento. Una de estas lámparas es la de Bremer que utiliza cuatro carbones colocados oblicuamente de a pares, resulta así una luz perfecta luminosa. A los carbones se agrega bórax i fluoruro de calcio. La luz es análoga a la solar con rayos amarillos i rojos.

La lámpara Nernst es una lámpara para la que se aplica la incandescencia ideada para el gas; se utiliza aquí principalmente el óxido de torio i cerio; estos metales son conductores de segunda clase necesitan estar fuertemente calentados para dar luz que se obtiene por un alambre de platino que se pone primero incandescente por una corriente eléctrica que sirve de conductor. No dan por eso luz inmediatamente, i demoran algunos segundos a 1 o 2 minutos en producir luz.

Hablando de las condiciones higiénicas del alumbrado digamos que la nocividad del alumbrado artificial no depende del sistema que se usa sino de la cantidad de la luz.

Cuando la luz es escasa o la larga o venen las perturbaciones oculares cuando la luz es excesiva resultan otras perturbaciones a la vista. En exceso de brillo es el resplandor. Se puede medir el brillo de una luz tomando en cuenta la cantidad de luz expresada en bujías normales que iluminan 1 mm^2 de superficie luminosa proyectada sobre una pantalla por un espejo la imagen de la luz. De este modo se obtiene para una

bujía de estearina o parafina	0.60	Normalkerzen	Lang
gas con mecheros de hendidura	0.44	"	"
quemador Argand	1.58	"	"
gas incandescente	1.01	"	"
eléctrica incandescente	7.10 - 100	"	Rubens p. 286
luz de arco	500 - 2000	"	"
luz solar	89 580.	"	"

El ideal de una luz es que no dé calor, lo que no se ha conseguido hasta la fecha, porque el calor producido por la luz es desagradable produce dolor de cabeza cuando hai que trabajar con una lámpara a corta distancia. Se puede medir la irradiación calorífica de la luz por el calor que recibe 1 cm^2 a $37,5 \text{ cm}$ de distancia de la luz en un minuto y se aprecia en microcalorías que es el calor necesario para subir 10° la t de un mgr. de agua. Esta medición muestra que la más desfavorable de las luces es la de petróleo porque es la que irradia mayor cantidad de calor. La más favorable es la de gas incandescente o la eléctrica incandescente.

Respecto al valor económico tambien hai cálculos; entre nosotros no se ha hecho más un estudio por el profesor de física de la Universidad, Flitz, que es antiguo y no vale para hoy día. Para 100 jías en 100 h de alumbrado se piden gas incandescente, petróleo, alcohol saturado, acetileno, luz eléctrica incandescente, gas, según orden decreciente.

Respecto a los productos nocivos a la salud que resultan de la combustión hai que decir que todos alumbrados venia el aire.

49
en general debe dar a las habitaciones menos del 2% de CO_2 .
Este inconveniente de todos los sistemas de luz artificial es
tiene otros remedios que la ventilación de las habitaciones a fin
de que el aire contaminado no alcance cifras para considerarlo
viciado.

Aire.

La primera necesidad para los animales y las plantas es la respi-
ración. Animales como plantas toman O del aire; así durante el día
descomponen el CO_2 en presencia de luz para fijar el C y poner en li-
berdad el O . El aire es una mezcla de gases en proporción fija en cual-
quier punto de la superficie de la tierra. Este aire forma solo la
superficie del suelo una capa llamada atmósfera de 75-90 km
Los componentes del aire principales son:

N 78,8 vol. = 76,99 en peso

hacienda diferencia porque un litro de aire a la presión de 760 mm
pesa 1,2934. O 20% en volumen, vapor de agua término me-
dio 0,47 variable y CO_2 0,03%

A estos cuatro componentes fijos menos el vapor de agua, se agre-
ga una serie de otros componentes en pequeña proporción: el NH_3
 H_2O , O_3 , gases fetidos, partículas de polvo.

El aire experimental contiene la siguiente proporción N 79,2
 O 15,4 CO_2 4,4 vapor cantidades variables.

El N , el argón y sus homólogos no tienen importancia en la res-
piración de la vida del hombre es un gas inerte y se toma el que
se necesita de los alimentos. Este N de la atmósfera lo aprovechan
solo algunas plantas gracias a los nodos de sus raíces debidos
a microbios que absorben el N atmosférico y se encuentran en las
nodosidades de las Leguminosas, por lo cual son plantas para ter-
ceros que no contienen materias líquidas.

El amoníaco existe al estado de carbonatos, nitratos i nitratos; proviene de la descomposición de las materias azoadas del suelo; le lleva a su paso por la atmósfera disuelve una cierta cantidad de este gas; el aire cercano a la superficie del suelo contiene NH_3 en mayor proporción, hasta 5.55 mg por litro.

Los ácidos nítrico i nítrico existen en cantidad de 1-7 mgr por 100 m^3 de aire. Estos provienen de la oxidación del N atmosférico por la electricidad; también pueden producirse por la combustión de materias nitrogenadas del suelo. En esta pequeña proporción no tiene acción sobre la salud del hombre.

El gas más importante del aire es el oxígeno, indispensable para la vida porque es la base de todas las combustiones. Este O al combinarse desarrolla calor que se manifiesta en todos los fenómenos de combustión i putrefacción de la materia orgánica. Se combina con la Hb de los glóbulos rojos de la sangre para constituir la O_2Hb que lleva a todas las partes del organismo el gas para la oxidación. A pesar del enorme consumo, el O de la atmósfera no varía en su proporción. El equilibrio de la composición del aire se debe principalmente a las plantas de clorofila, que descomponen el CO_2 del aire para retener el C i poner en libertad el O . La electricidad atmosférica puede condensar el O para aglomerar tres átomos a una molécula: este cuerpo es el ozono, que existe solo en el aire del campo, a razón de 2 mg por 100 m^3 de aire. En esta proporción el O_3 no tiene acción sobre la salud humana. El O_3 puro es un gas perjudicial, tiene propiedades oxidantes sumamente enérgicas que se aprovechan en la higiene para la destrucción de los gérmenes del agua potable; así también el O puro es útil para la respiración, y al N corresponde el papel de diluir el O aéreo (v. Rautner, p. 27)

El vapor de agua existe en cantidades muy variadas en la atmósfera pero se observa en todas partes, tanto a orillas del mar como en los desiertos i montañas. Solo falta a mucha altura

sobre el nivel del mar porque disminuye junto con la densidad y con mayor rapidez que ella.

El aire es siempre mas húmedo donde existe gran cantidad de agua, tambien donde la vegetacion es abundante. Ademas la cantidad de vapor de agua esta en relacion con la t i la presion. Cuando en un espacio dado no cabe ya una mayor cantidad de vapor de agua se dice saturado. Esta altura aumenta con la temperatura, mientras mas alta la t ambiente mayor cantidad de vapor de agua admite la atmosfera. Cuando el aire saturado de humedad se enfria el vapor se condensa originando las lluvias, el rocío etc. Cuando la cantidad de vapor de agua no es suficiente para producir ^{saturacion} se tiene la humedad relativa i se aprecia con relacion a la humedad absoluta. La humedad del aire se mide por los higrómetros; el mas empleado es el de cabello de Tanssure, mejorado por Hoppe. La saturacion de la atmosfera por el vapor de agua varia segun la t. La cantidad de vapor por gramos que satura 1m³ de aire es la siguiente a las t que se mencionan: -20°, 1,6 gr; -10° 2,3 gr; 0°, 4,87 gr; 10°, 9,37 gr; 20°, 17,06 gr; 30°, 30,14 gr. Higiénicamente hablando un 30-60% de humedad relativa es bueno para la salud. La humedad atmosférica aumenta la accion del frio, el aire seco es mas agradable que el aire húmedo i a altas temperaturas el bienestar es mayor en el aire seco que en el húmedo. El aire caliente i cargado de humedad es molesto, a veces intolerable; la razon es la siguiente: la cantidad de sudor, evaporacion de este sudor que produce el hombre esta en relacion con la humedad relativa del aire de modo que nel aire este caliente i saturado de humedad, el hombre no puede luchar contra esa temperatura por la traspiracion. El sudor no puede evaporarse en un aire cargado de humedad, es quizás esto la causa de la insolacion en los paises calidos i húmedos. Cuando el aire es seco hai pérdida de agua por evaporacion en los pulmones, i por lo tanto pérdida de

calor, por eso cuando el aire es seco, la piel se pone quebradiza, la mucosa respiratoria se seca, se produce roncquera, hai necesidad de lubricarla por pequeños robos de agua. El aire seco por la misma razon es perjudicial principalmente a los asmáticos. Las pérdidas de vapor de agua que sufre el hombre estan en relacion con la humedad relativa del aire. Esta perdida aumenta con la edad y tiene influencia sobre ella el agua que se bebe. La piel reacciona con facilidad a los cambios exteriores de humedad del aire con mayor temperatura hai mas perdida de vapor porque los vasos sanguíneos periféricos se dilatan por la accion de ella.

La evaporacion por la piel concentra los líquidos orgánicos, pero esta concentracion no puede llegar más hasta cierto limite sin peligro. Así el organismo tiene 58.5% de agua, solo puede perder una debil proporcion sin que se presenten sintomas notorios, si no se puede recuperar el agua perdida por la bebida. En los animales se ha visto que no pueden perder mas que 10% de peso de agua. Las alteraciones de salud en estos casos se debe a la retencion de productos tóxicos que no encuentran agua suficiente para disolverse (cólera).

Se ha dicho que se puede medir la cantidad relativa de vapor de la atmosfera por los higrómetros, pero hai todavia otro aparato para esto, es el psicrómetro de August, que colocándose en una atmosfera saturada de humedad o los dos termómetros marcan exactamente igual temperatura pero si se coloca el instrumento en un sitio en que hai humedad relativa, se produce evaporacion del agua. El termómetro mojado con la humedad se enfría; la diferencia indica el grado de humedad del aire que se aprecia consultando las tablas psicrométricas.

La cantidad de anhidrido carbónico es mas o menos uniforme en todas las localidades a pesar de la enorme produccion de CO_2 por la respiracion orgánica o descomposicion o erupciones volcánicas o el

recintos atmosféricos. Las exhalaciones normales no alteran la presión y aun se puede respirar sin peligro por aire con 10% de CO₂; solo en ciertos sitios en que hai enorme producción de CO₂ como en la Gruta del Perro, o en la vecindad de los hornos de cal puede haber en la atmósfera cantidades tóxicas. El aire telúrico contiene fuerte proporción de CO₂, por eso en algunos subterráneos o grutas puede observarse este gas en gran cantidad 10%. Basta introducir una luz para ver si este gas está en proporción peligrosa, en cuyo caso la luz se apaga. Se han podido observar casos de intoxicación al aire libre en la vecindad de los hornos de cal; el mejor tratamiento es la respiración artificial.

Si el aire libre tiene siempre igual composición, no sucede esto con el aire confinado contenido en espacios cerrados o habitaciones, cuya renovación es insuficiente o incompleta. El hombre adulto consume más de 400 l. de aire, absorbe 20-25 l. de O₂ y exhala 15-20 l. de CO₂; se comprende que esta exhalación puede variar el aire confinado en un tiempo variable según la capacidad del recinto. Si se agregan otras causas de alteración del aire, las calefacciones, el alumbrado, las emanaciones de excusados, el humo del tabaco etc. se comprende la gran diferencia entre aire confinado y aire libre. Este inconveniente llega al maximum en los grandes acumulaciones humanas, y en muchos establecimientos industriales, en estos últimos a veces hai que agregar la producción de gases tóxicos y por último los productos de evaporación de la piel, el H₂S del tubo digestivo, aun se ha supuesto la existencia de un alcaloide especial, la zootoxina, producido por los fenómenos de eliminación de la piel; esto último no ha sido demostrado experimentalmente.

En todos estos casos se observan síntomas de intoxicación que se traducen por náuseas, cefalalgias, vértigos, vómitos, disnea y aun síncope, y la situación se prolonga hai sudores, sed y aun delirios (síntomas de asfixia que se deben a la falta de O₂

si al exceso de CO_2 ; parece que lo primero es mas importante que la riqueza en CO_2 . Hai tambien intoxicaciones crónicas que se observan en las habitaciones mal ventiladas, principalmente en las fábricas ; talleres en que trabajan un gran número de personas ; la excitación crónica conduce a la clorosis y es causa predisponente para la tuberculosis pulmonar. Con motivo de la invención de los submarinos se ha trabajado en el sentido de regenerar el aire confinado por ventilación. En las habitaciones es posible por cualquier mecanismo de ventilación reemplazando el aire confinado por aire puro pero en las circunstancias de los submarinos

Se han inventado muchos aparatos para la regeneración del aire, todos deben 1) producir O , 2) absorber el CO_2 ; 3) destruir las demás sustancias tóxicas.

El mejor aparato es el de Desgrez & Balthazard.

Este aparato funciona por el bicloruro de sodio que se descompone solo bajo la acción del agua produciendo entonces O , soda que se combina con CO_2 y por último el bicloruro de sodio es oxidante que destruye las sustancias orgánicas. Este aparato se compone de un distribuidor que lleva el bicloruro de Na en pastillas, y un receptáculo que contiene agua ; es en esta donde van cayendo por un mecanismo mas automático cada cierto tiempo pastillas de bicloruro ; un ventilador que funciona por un motor eléctrico y asegura la mezcla ; tiene tambien un recipiente de cloruro de calcio que sirve para regenerar. Todas estas piezas estan en una caja ; el total pesa 12 Kg y permite la permanencia del hombre de $3/4$ h en aire confinado con 150 gr de bicloruro de sodio. Aparato muy delicado

Hai en el aire confinado gases tóxicos, principalmente en los talleres, en las fábricas, en este caso es la higiene industrial la que debe ocuparse de hacer una ventilación eficaz para evitar accidentes de obreros

Hay varios procedimientos que sirven para apreciar el grado de oxidación del aire; los gases i materiales tóxicos no son dosificables el cuerpo que es mas fácil de demostrar por la gran proporción es el CO_2 , por lo cual Pettenkofer propuso apreciar el grado de oxidación del aire por el CO_2 que contiene; es este el procedimiento que se emplea en el Instituto de Higiene

El Aparato de Pettenkofer consiste en un gran frasco de vidrio de capacidad de 10-20 l. a que se adapta un tapon de caucho que lo comunica con un tubo de 80C^2 ; este frasco tiene una solución titulada de barita. Se lleva el aparato al sitio del análisis, con un fuelle cualquiera se sopla al interior del frasco para expulsar el aire que contiene i llenar con el dela localidad. Consistene colocar el frasco en el suelo (porque?) se tapa i se lleva al laboratorio; se cambia el tapon por otro a que está adaptado el frasco de barita; moviéndolo el aparato se vacía la barita en el globo con aire, se sacude fuertemente i se deja así el frasco hasta una hora. Esto provoca la combinación del CO_2 con el agua de barita. Despues de una hora se invierte de nuevo, de modo que el frasco chico reciba otra vez la solución i se precipita en él el carbonato de bario; se toma una cierta cantidad del líquido que sobrenada i se hace su dosificación sabiendo la concentración anterior del líquido, la que comparada con la actual, unda la cantidad de CO_2 . (v. Rubner, p. 43)

Hay otros procedimientos mas prácticos pero que dan solo resultados aproximativos: así el aparato de Lunge Zeckendorf: un pequeño frasco con tapon de caucho atravezado por dos tubos de los cuales uno alcanza al fondo. Este procedimiento se basa en la transformación del carbonato de bario en carbonato en presencia del CO_2 del aire. Se prepara una solución de carbonato al 0.53% que se disuelve en agua destilada i hervida i se disuelve en ella un gramo de fenoltaleina en $1\text{l. } 2\text{cm}^3$ de esta

solucion se agregan agua destilada i hervida hasta completar 200 cm^3 ; el frasco en que se hace el analisis es de 110 cm^3 . Una pera de goma que se adapta al aparato tiene 70 cm^3 i tiene una válvula que permite el paso del aire únicamente de la bola al frasco. Para analizar se achica la pera para que el frasco contenga el aire enseguida se tapa i se pone en el interior 10 cc de una solución de carbonato de sodio ya indicada, enseguida se agrega a la pera por el tubo de caucho i se achica teniendo cuidado de contar el número de veces de achicamiento para que el color rosa de la solución se pierda. Según el número de veces en que mayor o menor la cantidad de CO_2 que contiene el aire. Los aparatos vienen provistos de una tabla en que se indica la cantidad de CO_2 que corresponde a los movimientos de la pera.

Otro aparato es el carbacidómetro de Wolpert, pero es solo para analisis aproximativos. Un cilindro graduado tiene un tapón de metal abrazado por un tubo de vidrio con un pistón de caucho cuyas dimensiones corresponden al diámetro del cilindro. La achica varias veces i se coloca en el interior 2 cm^3 de reactivo. Colocando enseguida el pistón se lleva hasta cerca del fondo hasta la primera indicación de aire normal i tapando con la mano la abertura del tubo central se sacude para ver si la solución se descolora, si no quitando el dedo se retira el pistón a la división superior i se sacude otra vez i así sucesivamente hasta que llega el momento en que la solución se descolora. Entonces se lee la indicación del punto en que ha quedado. Para el aparato de Wolpert el reactivo es 0.139 gr carbonato de sodio en 25 cm^3 de agua destilada; se agrega alcohol diluido hasta enterar 70 cm^3 . Con esta solución concentrada se prepara la diluida que se aspira en el aparato. 2 cm^3 de solución concentrada + 8 cm^3 de solución alcohólica diluida de fenolftaleína 10% mas la cantidad suficiente para enterar 50 cm^3 .

Presión atmosférica.

El aire es un cuerpo elástico, que ejerce sobre la superficie de la tierra i al nivel del mar una presión de 760 mm. El peso del aire gravita sobre el cuerpo humano con 18-20 000 Kg que se reparten en la superficie correspondiente a un individuo de 1,75 cm de altura. El hombre no siente el enorme peso de la atmósfera porque éste se reparte igualmente en cualquier punto de la superficie. El peso del aire produce condensaciones en las partes inferiores e. d. al nivel del mar es mayor; esta densidad disminuye mas o menos de 1 mm por cada 11 m. He aquí las presiones barométricas a diferentes alturas

1000 m	-	670 mm
2000	-	591
3000	-	522
5000	-	406
9000	-	246

Juntamente con la disminución de la presión disminuye la cantidad de O del aire, i este llega al extremo, de que el contenido del aire es incompatible con la vida; este límite esta mas o menos a 8600 m de ^h, con una presión de 251 mm. En los lugares elevados la disminución de la presión equivale a la disminución de la cantidad de O; esta disminución se traduce por diversos síntomas: aceleración del pulso i de la respiración, debilidad en la musculatura, vértigos, náuseas, dolor de cabeza, a veces por hemorragias. Estos síntomas disminuyen acostumbrándose a la vida de altitudes; se pueden combatir con el reposo i ingestión de menor cantidad de alimento; i por abstinencia de bebidas alcoholicas. La compensación de la falta de O se efectúa por la aceleración de la respiración i del pulso, conseguida por aumento de la cantidad de glóbulos rojos (hemoglobulia de las alturas) temporalmente, según Suroche

la 6.ª millonés; por la misma razón los animales que habitan las altas planicies tienen una respiración en glóbulos mayor que la especie humana.

La condensación del aire atmosférico no se observa en condiciones normales ni aumenta en las minas muy profundas. El hombre no se encuentra en aire condensado sino en circunstancias artificiales, en las campanas neumáticas para trabajos hidráulicos; la presión no se lleva más allá de 3-5 atmósferas, a 31 p. de profundidad, hai una atmósfera de presión. En estas condiciones los fenómenos que se observan en el organismo son casi más a los del aire rareado: lentitud del pulso; de la respiración; zumbido de los oídos la permanencia en estas campanas neumáticas no ofrece peligro para individuos sanos e jóvenes, pero el Reglamento de Trabajadores no acepta individuos mayores de 35 años sino de 15-20 sin lesión orgánica del corazón ni de los pulmones, sobre todo se elijen individuos no sanguíneos sino anémicos. El peligro principal es la salida al aire normal, para evitar accidentes se hacen pasar por presiones paulatinamente menores para que el equilibrio se restablezca lentamente; así así suelen observarse accidentes serios como hemorragias, la sangre de los órganos vuela a la periferia cuando cesa el peligro, mayor es el peligro por embolia; bajo fuertes presiones la sangre disuelve parte del N del aire, al cesar esta presión el N se pone en libertad; pueden formar así embolias gaseosas.

Y Impurezas del aire.

Las impurezas del aire las constituyen cuerpos que accidentalmente se encuentran en el aire o bien cuerpos que existen normalmente pero que están aumentados en cantidad: formenos, ácidos nítricos, mercurio, ácido sulfuroso, amoníaco, cloro, ácido sulfúrico.

polvos i microbios del aire.

Algunos de estos cuerpos son estimulantes de la respiracion, como los pesados, otros de mal olor (fábricas de cigarras, curtidurias, fabricas) productos desagradables pero que no esta demostrado que sean causa de enfermedades.

Entre las impurezas esta tambien el polvo que existe en todas partes, mas en las ciudades que en el campo, mas en las habitaciones que al aire libre. La cantidad es muy variada asi en Londres cuentan 150 000 particulas por c^3 210 000 en Paris, la cantidad de polvo es mayor cerca del suelo. Este polvo se mantiene en suspension porque la superficie exterior de ellos es muy grande respecto al peso específico de modo que el menor movimiento basta para que floten en la atmosfera. El peso de estas impurezas es de 2 - 25 mgr por m^3 de aire, pero disminuye con las lluvias: aumenta con tiempo seco. La composicion del polvo atmosférico es muy compleja, si se observa un pais de sol se ve gran variedad de particulas, las de origen vegetal predominan en el campo: hebras de semillas, polen, arena etc. hai escamas de mariposa etc.

Respecto a la influencia del polvo sobre la salud es posible que favorezca algunas afecciones, pero este papel corresponde mejor a las particulas que producen heridas microscópicas particulas de calcáreos, sílice, granito etc favoreciendo por pequeñas heridas la penetracion de microbios patojenos.

Los aparatos que permiten dosificar la cantidad de polvos atmosféricos entre ellos se menciona el de Miquel, carton que se barreja con agua glicerizada; por delante del carton que gira hai un disco con cierto numero de agujeros, en trompa de agua se hace llegar al cartilago una corriente de aire i el polvo adhiere al barniz de glicerina se observa al microscopio. Se vera que el polvo aéreo tiene variaciones cuyo max. corresponde a 6-9 de la mañana i 6-9 de la noche segun estudios hechos por G. Roux en Lyon.

Entre estas partículas que flotan en el aire debemos estudiar los microbios que generalmente adhieren al polvo. La relación entre microbios y partículas de polvo es de $1 \times 100\ 000\ 000$

Análisis microbiológico del aire. - El primero que demostró la existencia de microbios en el aire fue Lister que presentó en 1880 una memoria sobre los gérmenes del aire.

La demostración de la existencia de microbios en el aire la hizo con un matraz que contiene una cierta cantidad de infusión orgánica cualquiera; el cuello del matraz después comunicamos con el exterior una abertura. Haciendo hervir el contenido del matraz llenaba la parte no ocupada por el líquido. Después de la ebullición se cierra el cuello del matraz a la lamparilla; para hacer el análisis se trasporta el matraz al sitio en que se desea demostrar la existencia de gérmenes. Rompiendo la punta del matraz con una pinza, se provoca la entrada del aire. Colocándolo en una estufa y dejándolo a la temperatura ordinaria el contenido se enturbia; el examen microscópico muestra la existencia de gérmenes. Este aparato primitivo fue reemplazado después por una serie de aparatos diversos muy perfeccionados.

Aeroscopio de Miguel. - Tubo de metal con una abertura inferior para la entrada del aire, y una superior para la salida, e un tubo en S que gira sobre un eje vertical gracias a una rueda de modo que la boca de entrada del aire queda vuelta del lado en que viene el viento. En la parte de entrada del aire tiene un pequeño mecanismo que permite fijar un cubreobjeto con jela ya esterilizada. Por delante del cubreobjeto se abre el tubo de entrada del aire por un pequeño agujero de modo que el aire que pasa por el tubo va directamente a encontrarse con la pequeña placa de jela. Haciendo funcionar el aparato, el polvo y sus microbios se fijan en la placa de jela. - "El aire que se aspira puede ensayarse haciendo directamente..."

del exámen microscópico, o sea desmenu colonias de microbios
 a lcha en gelatina fundida; se cultiva en placas de Petri. Es un
 poco anticuado el método, hoy tenemos muchos otros pero en general
 el análisis microbiológico del aire consiste en recoger los germenes
 en una sustancia líquida o bien en filtros de sustancias sólidas
 Estos últimos aparatos se llaman filtros, i los hai de sustancias
 sólidas solubles; de insolubles.

Entre los aparatos que emplean medios líquidos está el apara-
 to de Miguel, balon de vidrio con tres tubos, de los cuales el central
 se prolonga hasta cerca del fondo sirve para la entrada del aire
 el lateral superior sirve para aspirar el aire por una trompa o bom-
 ba aspirante cualquiera, i otro lateral i curvo comunica por un
 pequeño tubo de caucho con una pipeta de vidrio terminada en
 punta i cerrada a la lámpara este sirve para la muestra en un
 medio nutritivo de los germenes recogidos en el matraz. Se esterili-
 za tapando la central i lateral superior con un poco de algodón
 en el interior del matraz se coloca un poco de agua de modo que
 la pipeta central queda sumergida. El aparato esterilizado se
 transporta al sitio del análisis. La tubuladura lateral superior se
 comunica con una bomba aspirante i se retira la tapa esmeri-
 lada que lleva la del centro. pasa el aire que va a burbujear en el
 agua estéril, así se pueden recoger 50-100 l de aire que se miden
 con un contador de gas. Si viembre en tubos de gelatina fundida
 también se puede repartir el agua en tubos con caldos estéril pero
 esta operación es muy difícil. Despues de algunos dias de incu-
 bación no queda sino numerar el número de colonias que cor-
 responden a una cantidad dada de aire. (Courmont, p. 436)

El aparato de Laveran consiste de dos tubos de vidrio unidos
 por uno trasversal, ambos llevan un tapón de caucho atrasegado
 por una pipeta que desciende hasta el fondo de cada tubo. La di-
 ferencia entre los dos tubos es que uno de ellos tiene una
 línea que marca 10 cm³. Se coloca 10 cm³ de agua destilada en el

tubo, se tapan con algodón las dos pipetas y se esteriliza el aparato en el autoclave a $115-120^{\circ}$, quedando en estado de ser utilizado a cualquier punto. Uniendo esta pipeta con un aparato de aspiración y retirando el tapon de algodón de la otra pipeta se hace pasar la corriente de aire que burbujea en el líquido contenido en la rama izquierda pasan al otro tubo; se escurre por una pipeta en unión con el aparato de destilación. La reacción se hace en la presencia de la bacteria. Pero como muchos gérmenes pueden quedar detenidos en las paredes de la pipeta haciendo la aspiración con la boca se lava la pipeta en seguida el líquido se hace pasar al otro tubo por inclinación y después se reparte el cultivo líquido en tubos de gelatina.

Los dos mencionados son los aparatos que se emplean usualmente para la recolección de gérmenes en medios líquidos.

Hay otro aparato, el de Stauss-Wirtz consistente en un cilindro de vidrio cuya estrechidad inferior es más angosta y que tiene dos tubuladuras, una central que lleva una pipeta que llega al fondo; otra superior y lateral; se esteriliza el aparato y se coloca en cada tubuladura un poco de algodón. Esterilizado el aparato se coloca en el interior con una pipeta 10cc de gelatina estéril y fundida. El aparato funciona lo mismo que los demás, la pipeta central sirve para la entrada del aire, la lateral comunica con una bomba, la gelatina se mantiene líquida con el calor de la mano. Como la gelatina fundida hace espuma que sube en el aparato se colocan algunas gotas de agua de sal estéril. Después de determinar el paso del cultivo se hace el cultivo en placas de Petri. Repartida la gelatina hacen pasar el tubo se solidifica sobre toda la pared interior y se cuentan las colonias a través de la pared. Esto tiene su inconveniente en que hay colonias que peptonizan la gelatina, la cual líquida con el tiempo sobre las demás colonias, las pipetas en parte se evita esto dejándolas en temperatura adecuada y horizontalmente. (v. Courmont p 441)

Hoy todavía otra serie de aparatos que es fácil fabricar: que pueden servir para investigar gérmenes. Las sustancias que se emplean son el algodón, el almidón entre los cuerpos insolubles, el sulfato de sodio puro y calcinado, el cloruro de sodio, y por último el azúcar entre los solubles.

Es fácil filtrar con cualquiera de estas sustancias. Tienen algunos inconvenientes, por ejemplo los de amianto y algodón de vidrio perturban la muestra porque estas sustancias son difícilmente disolubles, la gelatina forma bloques. Este inconveniente no existe tan sólo con los tubos que no perturban tampoco el desarrollo de los gérmenes microscópicos. El azúcar favorece el desarrollo de ciertas especies.

Todavía mencionaremos dos procedimientos más en primer lugar el de Hesse. Se compone de un tubo de vidrio de 50 cm de longitud y 5 de d., abierto por ambos extremos, llevando uno de ellos un diafragma de caucho con una abertura central de unos cuantos centímetros de diámetro otra cubierta de caucho para ocluirlo cuando el aparato no funciona. El otro extremo lleva un tapón de caucho atravesado por un tubo de vidrio sellado (v. Courmont, p. 437.)

El aparato así montado se esteriliza en el autoclave y se guarda para emplearlo cuando se quiera. Entonces se ponen en el tubo 50 cc de gelatina esterilizada y se hace perforar el tubo a fin de que toda la pared interior quede cubierta de una fina capa de gelatina. El espacio del aire se hace por un frasco lleno de agua que por medio de un tubo se hace comunicar con el pequeño tubo del aparato que lleva la gelatina. Para hacer funcionar el aparato se destapa la extremidad del tubo por donde debe entrar el aire, en seguida se hace pasar el líquido de un frasco al otro etc.

El segundo aparato es el de Petri. Es un tubo de vidrio de 10 cm x 2 cm, con cuatro anillos de bronce interiormente que limitan en dos partes un cilindro de material filtrante que es una arena calcinada cuyos granos deben tener 1/2 - 1/4 mm. tamaño que se obtiene pasando la por dos cribas, se prefiere arena blanca calcina-

de en un horno para quemar toda la materia orgánica. Con dos tapones de algodón se esteriliza en el horno Pasteur i se guarda. Al hacer el análisis has que reemplazar uno de los tapones de algodón por una tapa de caucho atravesada por un tubo de vidrio que se esteriliza a parte, solo en el momento de esterilizarlo se reemplaza por un tapón de caucho. Este tubo se coloca en comunicacion con el aparato de aspiracion, se retira el otro tapón para permitir el paso del aire. Se necesita un contador de gas, que mide precisamente la cantidad de aire, se puede usar tambien la bomba de Petri, cada vuelta de la cual equivale a un l de aire.

Siembra despues de la recoleccion. - Hemos visto ya que hai dos clases de filtros, solubles e insolubles.

Para los filtros de sustancias solidas solubles el procedimiento es muy sencillo. El material que constituye el filtro se vacia en una cierta cantidad de agua esteril, por ej. 5-10 cc, la materia del filtro se disuelve, los irruenes quedan en libertad. Esta agua se siembra por fracciones en tubos de gelatina fundida i se vacia en placas de Petri esterilizadas. Solidificada la gelatina se coloca en las placas en una cámara húmeda i se espera el desarrollo de la colonia. La prunificación es fácil porque has menos cantidad que en agua potable, si son muy pocos numerosos no hai que trazar, solo el revés de la placa una serie de lineas cruzadas, así queda dividida en áreas muy pequeñas que se siembran en las placas de Petri ya limpiadas, pero tienen el inconveniente de quebrarse al esterilizarse.

Quando la sustancia del filtro es insoluble, la siembra se hace directamente en placas de Petri con la punta de una aguja esterilizada se retira el soporte de tela de alambre i se vacia en cada placa poco de arena, despues se vacia en la misma placa el contenido de un tubo de gelatina fundida.

Viaje a...

microbios que existen en el aire sino solo de un cierto número para obtener el contenido exacto de gérmenes sería necesario emplear un método que permitiera el desarrollo de los microbios aerobios y anaerobios cultivables a baja o alta temperatura; pero ningún método cumple en estos requisitos.

Los análisis bacteriológicos del aire han demostrado que el aire de las ciudades es más cargado que el del campo, y que lo es también el del verano respecto al del invierno.

« Los elementos organizados del polvo aéreo son formados por organismos vegetales o animales inferiores, y Ehrenberg, que se ocupó ya en 1830 con la investigación de ellos, pudo demostrar la enorme área de dispersión de organismos de diferente especie, estableciendo la existencia pasajera de formas de la fauna y flora africanas en el polo de Berlín. » (Rubner, p. 518). Hai además variaciones diurnas, según Miquel y Trendelenburg los gérmenes serian más numerosos en las primeras horas de la mañana y a la caída de la tarde.

La disminución es muy marcada con la altura; así en un análisis practicado cerca del suelo se han encontrado 3200 gérmenes por metro cúbico, a 82 m 198, a 2000-3000, 16; a 4000, 3 y por encima de 4000 m el aire es perfectamente sin gérmenes.

En alta mar se encuentran 4-6 bacterios por 10m³; donde es mayor el número de microbios es en el aire confinado, en las habitaciones y sobrado donde se reúnen muchas personas; así por ejemplo es enorme en la sala de hospitales. Contribuye a este aumento de gérmenes en la atmósfera el barrido y la sacudida con el plumero. Así en un análisis hecho al mismo tiempo en un hospital: fuera se encontraron 11000 y 750 gérmenes respectivamente. Se ha encontrado también que el número de gérmenes es mayor en las habitaciones recién construidas.

Respecto a la calidad de los gérmenes del aire tenemos 75% de micrococcus, 15% de bacterios y 10% de bacilos.

En principio, todas las especies microbianas pueden encontrarse en el aire, pues basta sacudir el polvo del suelo para infectar el aire ambiente. En la obra de Miguel encontraremos la enumeración de las principales especies encontradas en el aire: *M. tetragenus*, *M. putiginosus*, *Mycoderma aceti*, *B. subtilis*, *B. amylobacter* etc. Se han encontrados en las salas de hospital el *Staphylococcus pyrogenes*, el *Streptococcus pyrogenes* y otros microbios de la supuración, el *B. tuberculosus* de Koch, el *Vibrio septicus*, el *M. septichaeum* de Davani, el *Microbacterium agile*, el *Streptococcus* etc" (v. Courmont, p. 435.)

Los gérmenes del aire que penetran con el aire inspirado, que contiene muchos más gérmenes que el espirado, como 570:1, así por ejemplo respirando en una atmósfera que contiene 20700 unidades por cm^3 , el aire espirado solo tiene 40. Estos gérmenes son en parte expulsados al exterior por la expectoración y por el epitelio que reviste el árbol respiratorio. Un gran número es destruido por los fagocitos. Algunas veces estos gérmenes llegan aun a los ganglios linfáticos que también tienen elementos de destrucción.

Cuál es la naturaleza de estos gérmenes? Provenen naturalmente del suelo, receptáculo común de toda materia, pero para flotar en el aire se necesita cierta condición física, un estado de completa sequedad por eso en los lugares húmedos la atmósfera contiene pocos gérmenes. Es necesario que la materia este perfectamente seca, se reduzca a partículas muy finas para que el polvo pueda flotar, por eso en el campo, en donde es frecuente encontrar esporas de microbios patógenos, v. gr. el *Nicolauze*, *Davani* etc., se han encontrados en el polvo atmosférico. Cuando se inyecta el polvo a los animales, es rarísimo producir el tétanos o la septicemia gangrenosa. No pasa lo mismo en el aire confinado; se han podido aislar diversas especies de estafilococos del polvo atmosférico de las salas de los hospitales, anfiteatros y laboratorios. También por inoculación de polvo atmosférico se ha podido encontrar el *B. T.*

67
en habitaciones de tuberculosos, y Cornet, que hizo estas experiencias, ha encontrado tambien frecuentemente el mismo bacilo en las fosas nasales del hospital de tísicos; se le encuentra tambien muchas veces en las calles de las ciudades.

En el aire confinado pueden encontrarse enfermedades transmitidas por el polvo atmosférico por ejemplo en personas que se ocupan en cardar lana se observan casos de carbunco cuando la lana proviene de animales que tuvieron la enfermedad, y que penetraron por las vías respiratorias. En los trapeos se observa una neumonía debida a los polvos de la materia con que trabajan. Experimentalmente Reinge ha podido infestar críes por polvo atmosférico. En dos ocasiones se observaron epidemias de tífus por la absorción de polvos atmosféricos que contenian bacilos de Eberth porque en esas localidades habianse botado deyecciones de tíficos. En todos estos casos se trata de infecciones orgánicas en espacios confinados pero en cambio el calor, el aire, la luz son desinfectantes, y debidos en la enorme medida hacen imposible la infeccion. Es inadmisibile la transmision de enfermedades a largas distancias por el aire por los mismos razones, por la dilucion y por la accion de agentes bactericidas.

Por el contrario, en las relaciones diarias de la vida entre enfermos y personas sanas la transmision por el aire a corta distancia es perfectamente posible, contagio por dispersion de Flügge; ciertos enfermos al toser, hablar, espectorar lanzan al aire particulas liquidas de saliva o secrecion bronquica que contienen microbios patojénicos que se mantienen algun tiempo en suspension en el aire. Esto pasa en la tuberculosis. Por el mismo mecanismo puede ser transmitida la coqueluche sobre todo en el primer periodo de la enfermedad, cuando los sintomas no son todavia claros, la difteria, y es posible que las fiebres eruptivas, el sarampion, la escarlatina, la viruela sean tambien talvez transmitidos por intermedio del aire a corta distancia. Fuera de estos casos es el hombre mismo el que sirve

de vehículo de transmisión, por ejemplo en la erisipela que es frecuentemente tomada de las manos del cirujano; la fiebre puerperal, transmitida por cirujanos i matronas

Otro gran grupo de enfermedades que antiguamente se consideraban transmisibles por el agua, hoy sólo se imputan a los insectos, por ejemplo la peste bubónica se transmite por pulgas que sirven de vehículo intermediario entre ratones i el hombre, la fiebre amarilla está demostrado perfectamente se transmite por una sola especie de zancudos, Stegomyia fasciata; las fiebres palúdicas por el Phelis claviger. Un buen número de enfermedades producidas por Tropanosomas, como la enfermedad del sueño, la vagarosa se transmiten por insectos. (A medida que se estudian estas enfermedades disminuye cada día su número; se las llamaba enfermedades miasmáticas o telúricas) Una de las últimas enfermedades de esta clase fue el sudor miliar, del cual hubo de pasados una epidemia en Francia, i que es transmitido por las pulgas.

Las especies que se encuentran prontamente en el aire son microbios saprófitos, simbióticos, e. d. que producen fermentos i cromójenos, e. d. que producen colores.

En Santiago se han hecho algunos análisis del polvo atmosférico con el siguiente resultado: en veranos terminos pedes por el procedimiento de Petri 106 bact., 55 hongos; por el procedimiento de Straus 372 bact., 72 hongos. El procedimiento de diluir el aire en medios líquidos, da mayor número, de jirmenes que el procedimiento del filtro seco. Nunca se ha encontrado ninguna especie patógena.

Suelo.

El suelo requiere algun estudio de parte del médico, porque de ahí nace el agua i se producen muchos de los alimentos. Sobre él se edifican las habitaciones i toman su origen algunas de las enfermedades infecciosas. El estudio del suelo interesa a la dermatología sobre la cual tiene influencia; la configuración tiene influencia sobre el jénero humano, así la altura goza de unos pocos beneficios higiénicos. En el clima de las altitudes el aire es mas fino, el subsuelo consta de ordinario de rocas impermeables que permiten el escurrimiento de las aguas, en consecuencia los terrenos por allí secos no observándose algunas enfermedades comunes en terrenos llanos; como las palúdicas i la fiebre amarilla. Así también el carbunco que ataca a los animales i al hombre se observa en los terrenos bajos, el carbon bacteriano se observa en las alturas i no ataca al hombre.

En las capas superficiales la temperatura del suelo sigue las oscilaciones de la t. ambiente. Las variaciones de esta están en relacion con la disposicion i la naturaleza de los terrenos con la proximidad de fuentes termales o de regiones volcánicas. El calor central de la tierra se hace sentir también de la superficie al centro, corresponde a 1° por 30-35 m. de profundidad.

La humedad del suelo influye sobre la t. en razon de que la evaporacion absorbe calor, en consecuencia el suelo se enfría. También el color del suelo juega su rol, los terrenos negros o rojizos, absorben mas calor que los claros.

La disposicion del suelo con relacion al sol permite la recepcion directa u oblicua de los rayos solares, lo que influye sobre la t. Lo que mas influye sobre la salubridad de un terreno es la composicion química pero la física, porque de esta depende

70
la porosidad, la permeabilidad o la impermeabilidad, la capacidad calorífica, para el aire, el agua etc, la riqueza o pobreza en materias orgánicas.

Higiénicamente el suelo puede considerarse como formado de elementos sólidos de tamaño i forma variables, con contornos i ángulos irregulares unidos por un cemento, más o menos soluble en el agua, de aquí la mayor o menor facilidad para oponerse al paso del agua i aire. Los espacios que quedan entre los elementos sólidos forman la porosidad, espacios que son de formas i dimensiones muy variables, forman una verdadera red ocupada por el aire o el agua, o por ambos a la vez. Esta red equivale al sistema circulatorio respiratorio de los animales, es el asiento de una circulación de gases i líquidos que se modifican i cambian constantemente.

Según Pflüger este sistema lacunar equivale más o menos al tercio del volumen total de la tierra. En los terrenos de gravas gruesas los poros ocupan 38% del volumen, en los de gravas finas solo 5-10%. El aire que contiene la tierra varía en cantidad. En los terrenos secos es más o menos $\frac{1}{3}$ vol., en la tierra arable, recién trabajada, hasta 10 por el volumen primitivo. Este aire del suelo se llama aire telúrico i su composición es distinta a la del aire atmosférico libre, la diferencia está en el CO_2 , que es mucho mayor.

En el aire telúrico tenemos 10.35O , 79.91N , 9.74CO_2 . Este crece con la profundidad; su cantidad depende de la permeabilidad del suelo. Los terrenos poco porosos lo contienen en menor cantidad. Este ácido proviene de la combustión de los fermentos del suelo, de modo que su proporción está relacionada con las materias orgánicas, lo que no es ni embargo rigurosamente exacto. El aire telúrico está en continuo movimiento porque tiene que guardar equilibrio de tensión con el aire atmosférico. Influyendo en esta movilidad las lluvias i el agua.

terranca

Juega un rol importante en la agricultura e en la higiene, porque toma parte en la combustion de los matemas orgánicos del suelo, y esta combustion conduce a la descomposicion mas o ménos rápida de los matemas orgánicos hasta la reduccion a elementos sencillos que son directamente asimilados por los animales. El aire telúrico puede contener gases tóxicos como el gas ^{fosfórico} que puede dar lugar a explosiones en minas, y puede penetrar a las habitaciones del hombre, por ejemplo, si se cubren durante el invierno se establece un fuerte tiraje que atrae los gases tóxicos a travez de las espesuras del suelo; se ha visto caso de muerte debidos a esta intoxicacion en casas vecinas a cementerios.

El agua de lluvia que cae sobre el suelo por diversos caminos, una parte es restituida inmediatamente a la atmosfera por la evaporacion del suelo, otra parte es mayor parte por la evaporacion de las plantas, otra parte es retenida por las plantas para su alimentacion. Una tercera parte corre hacia los Talweg, e. d. a la parte mas declive del terreno, y por ultimo otra parte penetra en el suelo, se infiltra. Esta agua de infiltracion está sometida a dos influencias: a la gravedad, y a la capilaridad. Cuando hai una gran masa de agua con relacion a una superficie pequeña de extension, domina la gravedad, y el agua desciende, y al contrario los rios son mas finos, el agua es retenida y en lugar de descender sube. Igual cosa para al colocar un tubo capilar en el agua, el agua sube, y la columna está en razon inversa al diámetro del tubo.

La capilaridad en los diversos terrenos es la siguiente: en terrenos de piedrecillas es nulo; arenas de dimensiones medias el agua sube a 0.30, en tierra arcillosa 0.60, en tierras grasas, muy bon, la ascension es mayor todavía.

En razon de esta capilaridad todos los terrenos estan im-

12
pregnados con una cantidad variable de agua i segun la resistencia que presentan a su penetracion para el agua los terrenos se clasifican en permeables e impermeables. Los suelos impermeables comprenden las rocas cristalofineas, eruptivas, graniticas, las permeables estan representados por terrenos arenosos, lavas, basaltos, traquitas, conglomerados porosos, escorias i terrenos capilares, etc. aqui resulta que el numero de corrientes superficiales de las aguas estan en relacion con el grado de permeabilidad del terreno sobre que caen las lluvias, mientras mas permeables son los terrenos, mas corrientes superficiales i lo contrario en terrenos impermeables que tienen mayor numero de corrientes superficiales. El agua que penetra en el suelo circula en la red capilar de los poros adhiriéndose a la pared de estos espacios cuando la red es pequeña pero cuando es grande el agua obedece a las leyes de la gravedad. Esta agua penetra hasta las capas impermeables formando el agua telúrica, esta agua influye sobre la cantidad de agua que el ^{suelo} contiene i solo los espacios que deja libres el agua ocupan con aire.

El agua que ha penetrado hasta las capas impermeables es lo que se llama agua subterránea, alimenta los pozos naturales o artificiales, riberentes, éste es una especie de regulador del agua superficial. De ordinario la capa impermeable sobre la que está el agua descendiente no es horizontal, el agua se escurre obedeciendo a la pesantez, pero lentamente, por las dificultades que el terreno opone a su marcha.

El agua subterránea sufre oscilaciones, aumenta con las lluvias disminuye con el tiempo seco, pero no coincide con las lluvias por la dificultad que hai para penetrar i su marcha lenta a través de las capas permeables.

El suelo contiene tambien materias orgánicas que provienen de seres que mueren, animales o plantas, de microorganismos i desechos de toda especie, por accion mecánica o disolucion por

agua estas sustancias penetran i se infiltran en el suelo i allí se transforman por la accion mecánica, química i principalmente por la accion biológica de los microorganismos. Así en las capas superficiales se efectúan principalmente los fenómenos de absorcion i descomposicion que tienen mucha importancia para los seres de la superficie. La tierra retiene las sustancias que la abarazan, sean orgánicas i inorgánicas. Estas materias sufren diversas transformaciones, pero el poder absorbente del suelo tiene un límite en la naturaleza, es decir, que no retiene mas sustancias i las nuevas que llegaren lo abarazan sin alteracion. El suelo no solo absorbe sustancias solubles, sino tambien vapores de agua i gases; así puede absorberse el gas del alumbrado, al trabis de las figuras, de las cañerías i este gas absorbido por el suelo pierde su olor, es mas peligroso, porque sabemos que contiene fuerte proporcion de CO_2 . (v. Ruber p. 76)

La naturaleza de los gases que abarazan el suelo es muy diversa; las materias carbonadas i grasas se descomponen i transforman en elementos mas sencillos, los hidratos de carbonos terminan en H_2O o CO_2 , los materiales albuminoides en amoníaco, nitratos i nitratos aprovechables por las plantas.

La estagnacion del agua en las redes capilares del suelo es causa de insalubridad, porque hai entónces insuficiencia del O necesario para oxidar las materias orgánicas; la oxidacion es incompleta i ésto produce productos que quedan en las capas superiores son mas o menos tóxicos, o por lo menos sospechosos de serlo.

El saneamiento del suelo requiere en primer lugar, activar la destruccion de materias orgánicas, es decir, la nitrificacion e impedir la formacion de productos intermedios lo que se consigue favoreciendo la penetracion de ari en el suelo. Enseguida conviene suprimir el exceso de humedad, la estagnacion, para que en su lugar vaya el ari a favorecer estas oxidaciones.

Estas indicaciones se llenan por la limpieza de la superficie, por el drenaje, i por el cultivo de plantas superficiales. En algunos casos se puede hacer por sustancias químicas como la cal, que se emplea en la cantidad de 1 Kg x m³ de tierra, o el sulfato de hierro, 1/2 Kg x m³.

Para examinar la pureza de los terrenos hai que tomar muestras a diversos puntos i diversas profundidades que se examinan directamente; así se puede descubrir el color oscuro que indica materia orgánica, el olor a putrefacción, que indica igual cosa, o el olor a amoníaco.

Hay que hacer el análisis en otra forma, se calienta en una probeta bien seca entonces se aprecia el olor que despiden: de plumas quemadas, de cuero, de orina, de putrefacción, que indica contaminación animal, de paja, que indica contaminación vegetal. Otra manera de apreciar la pureza es por análisis del agua que corre sobre esa tierra, el análisis químico de estas aguas da una idea de la pureza del suelo.

Microbiología del suelo.

(Rubner p. 77; Courmont p. 444.)

Los microbios del aire, del agua i los que llevan los cadáveres de animales i hombres van a un receptáculo común, el suelo, i han sido motivo de trabajos interesantes de bacteriología e higiene.

E. Fränkel (Unters. über das Vorkommen von Microorg. in verschieb. Bodenschichten, Zeitschr. für Hygiene 1887) se ocupó primeramente de su numeración, con este objeto ideó algunos aparatos para recoger la tierra de análisis, empleando una pequeña charra de platino de capacidad de 1/50 cc que se esteriliza por el calor directo i una vez fría se toma un granito de tierra i se mezcla esa dosis en un medio nutritivo. Generalmente

jelatina.

El barreau de Frankel (v. Rubner, p 79 i 80) es una larga barra de metal que lleva en su punta un receptáculo, la punta se esteriliza; despues se cierra i asi se introduce en el suelo a cierta profundidad; haciendo girar el aparato en cierta direccion se abre por la resistencia del suelo, i volviendo a girar en el otro sentido se cierra, encerrando se retrá del suelo.

Asi se obtienen muestras de tierras de distintas profundidades. Los microbios que se desarrollan en los medios ordinarios son pocos, solo las especies aerobias, para los anaerobios se necesitan hacer cultivos especiales en medios privados de aire con recipientes en que se ha hecho el vacio, o reemplazado el aire por un cuerpo inerte, H.

La mayor parte de los microbios se encuentran en la superficie no exactamente sobre, sino a 50 cm debajo. En un analisis se encontraron por cm³ en la superficie 450 000, a 50 cm 300 000, a 1m 150 000, a 1.50m 80 000, a 2m 200 000, a 2.50m 700, a 3m 100, a 4 o 4.5 microms. Quizás esta irregularidad se debe a defectos de técnica; pero el principio general es que a medida que nos profundizamos el número disminuye.

Haciendo experiencias de inoculaciones experimentales se observa que en muchos casos estas especies son saprofitos, algunas veces pueden observarse supuraciones, i rara vez tétanos o brenta enfermedad descrita por Pasteur bajo el nombre de septicemia experimental. Esto demuestra que los microbios patojenos son en el suelo mucho mas reducidos, de lo que pudiera creerse; en cambio esa inmensa masa de microbios saprofitos desempeña un rol muy importante porque son los transformadores de la materia orgánica. De esta manera contribuyen a la vida de los seres reduciendo productos concretos a cuerpos simples que pueden ser aprovechados por estos seres. Asi reducen los hidratos de carbonos, las materias grasas hasta agua, CO₂ i H. Las materias albuminosas se reducen hasta el estado de amoniacos, que despues por accion de

otros microbios se transforman en nitratos i nitratos. Los microbios del suelo cierran el circuito de la vida orgánica, por así decirlo, como lazo de unión entre animales i plantas.

Los nitratos son más preferibles por los vegetales, i los microorganismos se encargan de llevar las materias orgánicas hasta el estado de nitratos. Es fácil demostrar que son los microorganismos los que producen estas transformaciones. Los experimentos hechos por Müntz son decisivos a este respecto. Así por ejemplo haciendo pasar una solución de sulfato de amoníaco por una cantidad de tierra vegetal, analizando después esta tierra se ve que no contiene sulfatos sino nitratos. Esta transformación de la vida a los microorganismos porque, antes de hacer la experiencia se calentó la tierra y después se hace pasar el sulfato de amoníaco, el análisis da la existencia de sulfato i no de nitrato; el calor destruyó los gérmenes que pudieron hacer la transformación. En lugar de calentar se pueden emplear otros medios para destruir los microbios, el cloroformo por ejemplo. Otros investigadores, como Winogradski estudiaron la cuestión de un modo directo tratando de aislar las especies transformadoras de materias orgánicas, en el medio de Winogradski, por lo común en materias orgánicas pero que contiene amoníaco, fosfato de potasio 0'1, sulfato de magnesio 0'05, cloruro de calcio indicioso, carbonato de sodio 0'5, agua 100, sulfato de amoníaco 0'2 res un medio líquido.

En este medio siembra Winogradsky la tierra, hace por este medio una serie de pasajes para separar el mayor número posible de materias estériles; los colonias que se desarrollan sobre la gelatina no son de microorganismos, de esta gelatina para el medio líquido que lleva su nombre; después de una serie de pasajes se llega a obtener cultivos puros que dan lugar a la formación de nitratos i nitratos. En efecto, estas especies son distintas, hai especies que transforman el amoníaco en nitratos, y que transforman los nitratos en nitratos (Compendio, p. 448)

Para preparar estas dos especies W. emplea la sílice gelatinosa difícil de preparar, en que se desarrollan colonias redondas, duras i despues de algunos dias empiezan a licuar el medio sólido, estas especies son nutritivas, transforman el amonaco en nitrato, pero no producen nunca nitratos.

Las especies descritas como nitrobacterios son dos:

- Nitrosomonas, o fermentos nutritivos del veje mundo
- Nitrosococcus en América

Los nitratos formados por estos bacterios se transforman en nitratos por el Nitrobacterium Winogradski que es un bacilo. Nadie pudo explicar anteriormente porque en ciertos lugares húmedos como los subterráneos se ven aparecer sobre las paredes cristales de salitre. No son otra cosa que la obra de estos microbios nutritivos que fabrican el nitrato cuando encuentran en su sitio abundante cantidad de materia orgánica i condiciones favorables. Aun se ha propuesto la fabricación artificial de salitre por procesos microbianos (salitre chileno).

Acido nítrico producido por desnitrificación. Pailton i Du Petit: ponen en libertad tomando el O₂ los microbios desnitrificantes, que no están al contacto del aire porque entonces vendría a su disposición el O₂; pero suprimiendo el aire reducen el ácido nítrico tomando el O₂; poniendo en libertad comprues tos nitratos orgánicos, hidrácido i protoácido de N; i el puro esta acción de los microbios anaerobios desnitrificantes conviene tenerlos presentes en ciertas funciones, por ejemplo tratándose del abono de tierras, no es posible emplear como abono mezclas de guano i salitre, porque el medio resulta demasiado rico en O₂ los microbios desnitrificantes pueden llevar demasiado lejos la oxidación; i entónces devolter al aire en libertad.

En la fermentación del guano obran los microbios aerobios i anaerobios. Los fenómenos de oxidación son tan activos que el guano se calienta hasta 80° porque los microbios aerófilos

quemar las materias orgánicas, volatilizan el agua i descomponen el amoníaco que pasa al aire al estado de N. Así se puede ver que cuando la transformación de la materia orgánica no se hace a un extremo, pudiendo mejor ser aprovechada por los plantas se produce la fermentación anaerobia. Cuando el guano está en cajas metálicas cerradas o enterrado profundamente en el suelo se desprenden gases combustibles, C₂H₄ la papa (celosa) se disgrega, se ennegrece porque contiene mucho C i no hai suficiente cantidad de amoníaco que en otra condición sería arrastrada por el agua.

Así la reducción es mas incompleta i queda un residuo de C i sales amoniacales que son aprovechados por las plantas. Como esta combustión anaerobia se acompaña de producción de gases combustibles, se podría favorecer el uso del alumbrado por la fermentación anaerobia del guano.

Los bacteriologistas descubrieron que las enormes masas de carbón de tierra tienen este origen, la fermentación anaerobia i así los mismos investigadores han podido fotografiar a los microbios en cortes de tierra. Los microbios que pueden ser perjudiciales al hombre son los mismos que destruyen por ejemplo las redes de los pescadores.

Las plantitas toman el N siempre del suelo al estado de combinaciones simples de modo que solo un pequeño número de ellas pueden aprovechar el N del aire; la generalidad de las plantas empobrecen el suelo sustrayendo el N pero hai otras que no empobrecen el suelo, para la síntesis de las albuminas.

Bertillot cree que las leguminosas absorben el N del aire fijación del N del aire lo efectúan por microbios de las raíces que son los encargados de almacenar el N del aire se puede hacer crecer una planta de arveja en el agua si se agrega un poco de tierra vegetal se vera aparecer en las raíces estas nodosidades porque la tierra lleva los microbios; por tanto las leguminosas forman nodosidades en sus raíces.

La inoculación de las plantas puede hacerse directamente por un peltito que se carga de virus en una raíz de leguminosa y se aplica a la raíz de la planta sumergida en el agua; en cada picadura se verá aparecer un nudo. Estos microbios se llaman Bacillus leguminosarum, y Masset del Instituto Pasteur trabaja há algunos años en cultivos de esta especie buscando la solución de un problema industrial, obtener cultivos puros de bacterias que puedan servir para infectar el terreno en que van a sembrarse leguminosas. Es de advertir que cada leguminosa tiene una especie bacteriana diferente en sus raíces; pero se ha llegado a cultivar artificialmente especies de bacterias capaces de vivir en la raíz de cualquiera leguminosa. Flechier demostró que estas leguminosas absorben N por medio de los microbios, por ejemplo cultivada la planta bajo una campana anaeróbica y análisis químico de la atmósfera de la campana demuestra la desaparición del N, que se encuentra en los microbios de la raíz de la planta.

Aparte de estas especies que transforman la materia orgánica se encuentran en el suelo microbios muy peligrosos, el bacilo del tétanos de Nicolaier, cuyas esporas son frecuentes en la tierra arable, de donde nace la necesidad de hacer inyecciones preventivas contra el tétanos cuando se trata de la curación de heridas infectadas con tierra; esto es lo raro entre nosotros, donde la gente pobre tiene la costumbre de curar las heridas con barro, aun se han visto en Santiago casos de tétanos por curación de las heridas por telas de araña.

El vibrion séptico de Pasteur, que nos produce enfermedad de suyo experimentalmente.

Se ha encontrado también en el suelo la bacteridia de Davaine algunas veces el Bac. de Berth, el rocobacilo de Yersin, encontrados por Yersin mismo en el suelo de habitaciones en que murieron en la peste; pero estos microbios, con todos los ca-

racteres del bacilo de la peste, no tienen virulencia.

Se ha encontrado también el bacilo de Koch en sitios en que se habrán enterrado cadáveres de animales muertos de tuberculosis.

Otros jéneros microscópicos i patógenos sufre quizás una parte de su evolución en el suelo, así por ejemplo la coccidiosis del conejo no es directamente trasmisible de los animales enfermos a los sanos, los enfermos expulsan los quistes que maduran posiblemente en el suelo; despues de esta madurez pueden infectar a otro animal por la vía digestiva.

En qué condiciones los microbios patógenos recobran su virulencia para infectar despues de nuevo al hombre, no lo sabemos, existen seguramente en la naturaleza condiciones que exaltan esta virulencia, o en otros casos la atenuan, porque hai enfermedades que se mantienen en forma epidémica y que desaparecen de la tierra para aparecer largo tiempo despues así la pelagra, enfermedad común en otras épocas i hoy casi completamente desconocida.

La pelagra, enfermedad que se observa principalmente en Italia España, Francia merid. Rumania caracterizada por alteraciones gastrointestinales, cutáneas, cerebrales; especiales acompañadas de marasmo jeneral, es segun la opinion de numerosos autores consecuencia de la alimentación con maiz infectado con *Aspergillus fumigatus* i *A. flavescens* o con *Penicillium glaucum*. Segun Beni las sustancias tóxicas se producen en las esporas de estos hifomicetos" (Ziegler, Allg. Path., p. 45) Ademas: Rubner, p. 590.

En resumen, tenemos que los microbios del suelo son la fuente de la vida en la superficie del globo i esta transformación de toda la materia orgánica de plantas i animales es necesaria por que va a servir a la vida de otros seres.

Los microbios patógenos en los cadáveres humanos o animales que sucumben a infecciones contagiosas deben ser colocados

en condicion de que esos microbios no vuelvan a ser perjudiciales, deben ser destruidos por cremacion o por enterramiento profundo, a fin de que esos microbios no vuelvan a la superficie del suelo.

Permanencia de los microbios patojenos en el suelo.

El bacilo tífico segun Guancher resiste 5 1/2 meses en el suelo en tierra estéril a profundidad de 20-50 cm. Segun las experiencias de Wurtz no penetra a mas de 50-60 cm, muere en veintidos dias cuando el manto de agua subterránea está en contacto con él. Karliniski lo ha reconocido en el suelo tres meses despues de enterrado el cadáver, Klein a los 22 dias, Jenersich 293 dias en el suelo húmedo. La oficina imperial alemana le da una duracion de 19 dias. Lessener lo encontró en un cadáver 96 dias despues de enterrado. En resumen, las observaciones son muy contradictorias, posiblemente se explica esto porque es una mala especie, microbio que tiene caracteres comunes con muchos saprófitos, de ahí la dificultad de identificarlos o la facilidad de confundirlos.

Bacilo de Koch. Lessener le da una duracion de 95 dias Klein de 45; la oficina imperial alemana 3 meses.

El Frankel es un microbio que se encuentra mas comunmente en el suelo. En tierra estéril pulle ha encontrado vivo 3 años i 6 meses Miguel lo encontró virulento despues de 16 años; Lessener en cadáveres enterrados lo encontró virulento 234, i comprobó su desaparicion 361 dias despues.

La bacteridia de Davaine en experiencias de Pasteur, Roux i Chamberlain fue encontrada viva despues de 17 años en el foso en que se habian enterrado animales carbonados; es el bacilo que resiste durante mas tiempo en el suelo.

El bacillus coma es una especie frágil, poco resistente para la supervivencia en el suelo debido a la influencia de los demas microbios saprófitos Lessener i Klein lo encontraron en cadáver

enterrados 28 días después de la inhumación; el mismo autor le da una duración de 4 días en el granero y en las materias fecales. Según investigaciones de la Oficina Imperial Alemana se encuentra en el suelo 17 días después.

Al bacilo de Yersini le asigna Klein una duración de 22 días en cadáveres enterrados, Yokote 15-30 días. Yersini aisló del suelo un bacilo que tiene los caracteres del bacilo de la peste, pero es desprovisto de virulencia.

El Bacillus pyocianus muere a los 33 días según Lessene otro investigador lo encontró hasta después de 3 meses en tierra húmeda.

Staphylococcus aureus, 2 meses.

Neurobacilo de Friedländer, 28 días.

Difteria; Klein comprobó su existencia a los 22 días.

Virus rábico según estudios de Galtier conserva su virulencia en los animales enterrados 23 días en el conejo, 44 en el perro; 31 en las ovejas.

En resumen, la permanencia de los microbios patógenos en el suelo con caracteres virulentos es muy variable, la resistencia es mayor en los microbios esporulados, tales como el *Nicolaier* y el *Davanni*.

Calor.

La única fuente de calor en la tierra es la irradiación solar. Pero ésta no es toda aprovechada por el suelo, pues 36% se absorbe por la atmósfera y es causa de la irradiación difusa; el 64% restante lo aprovecha el suelo pero una parte de este calor que recibe el suelo se pierde por irradiación al espacio. Por lo que respecta al calor central de la tierra no es apreciable por el hombre en las condiciones ordinarias de la vida.

Los rayos solares son quimicos, luminosos y caloríficos. Los lu

mineros se transforman en caloríferos al caer sobre la superficie del suelo. Las diferencias de calentamiento del suelo que se toman en diversos puntos de la tierra corresponden a otros factores, a la latitud, a la naturaleza del suelo, a la superficie del terreno a la existencia de nubes en la atmósfera, a la proximidad o alejamiento del mar. Este conjunto de factores ayudados de los factores meteorológicos constituyen el clima de la localidad.

La temperatura de la atmósfera es consecutiva al calentamiento del suelo y se aprecia por termómetro suspendido en el aire. Sin embargo la temperatura del aire no expresa la del gas, porque sobre ella influyen los factores que ya hemos enumerado antes.

La temperatura media del día se aprecia tomando tres veces la t en las 24^h, a las 9^h, 15^h y 21^h y dividiendo por 3.

La t del aire disminuye con la altura en proporción de 0.67° por 100 m. El calentamiento desigual de la superficie del suelo produce también cambios de t en el aire que está en contacto con ese suelo; el aire más caliente, como de menor densidad se eleva dejando un vacío que se llena por aire frío circunvecino; es este el origen del viento. En la región del ecuador está la zona de las calmas en que llega al máximo el calentamiento del aire, este se eleva dejando un vacío que llena el aire de latitudes mayores formando los vientos alisios. (v. Rubner, p. 85)

El calentamiento de tierra y agua es diferente. El agua se calienta con más lentitud, pero guarda más tiempo el calor, que el suelo pierde con rapidez; de aquí resultan nuevas corrientes de aire que van del mar al continente y viceversa, y son de importancia también porque hacen la mezcla de los gases que componen el aire manteniendo la uniformidad de la composición.

Las corrientes aéreas se miden por anemómetros; otra manera de apreciar la velocidad es por la escala de Beaufort, que sirve sobre todo en la agricultura y se basa sobre la acción del viento sobre los objetos que nos rodean.

Las fuentes de calor animal son los alimentos, las sustancias que

almacenamos en el cuerpo con este objeto. El calor ambiente puede hacer las necesidades del hombre en materia de alimentación, pero no puede suprimirlas.

Los alimentos que producen más calor son las materias grasas, que dan 9 cal, los hidratos de carbono; y albuminas solo dan 4. La cantidad de calor que produce el hombre varía según el estado de reposo, movimiento o trabajo. El término medido en el hombre adulto es de 2700 cal. El hombre mantiene su temperatura normal de 37.5° por acción de su termoregulación que es química o física. La primera consiste en la excitación de las terminaciones nerviosas de la piel, que transmiten al cerebro que estimula al sistema vascular para disminuir los alimentos con más o menos energía. La termoregulación física consiste en el funcionamiento normal de la piel por contracción y dilatación de los vasos sanguíneos. La piel pierde calor por tres caminos, por irradiación, por evaporación y por conducción. La irradiación consiste en el intercambio de calor entre dos cuerpos de diferente t . Cuando la t del aire ambiente es igual a la del cuerpo, la irradiación no se produce. La pérdida de calor por conducción es pérdida por contacto con cuerpos de temperatura inferior. Por último, la piel pierde calor por evaporación, 1kg de agua a 100° necesita 573 cal para evaporarse.

El calor tiene sobre el organismo acción local y general.

Por acción local produce las quemaduras, por acción local produce quemaduras, por acción general una serie de accidentes que solo se manifiestan en condiciones especiales. En general el cuerpo tolera en el calor, mejor el frío, porque las fuentes de eliminación del calor son escasas, pero muchas las de producción. El hombre puede soportar t de 100° pero por corto tiempo; mientras que t poco superior a la normal, por casi intolerable, el hombre soporta muy bien t de varios grados bajo 0° .

„Ritoché y Lyon han vivido durante largas semanas en Mursucchi en Africa con una t del aire en la sombra de $50-56^{\circ}$ C (el suelo se ca-

85
lentaba hasta 85% mientras los habitantes de Verchoviansk en Siberia viven con temperaturas de inviernos de -63°C . La temperatura de los habitantes del polo o de los trópicos es contada igual. (Rubner, p. 88)

En los climas ardientes hai perturbacion de la piel, perdida del apetito, congestión hepática, misonurias i se siente gran malestar estos síntomas en algunas ocasiones pueden aguzarse a otros mas graves, fatigas, estado comatoso i aun la muerte. Este caso constituye la insolación que se observa por lo general en los climas mas ardientes que el nuestro; sin embargo se la vé tambien en comarcas mas moderadas a los climas templados, como Buenos Aires. Ordina en estas localidades el aire al mismo tiempo que caluroso, de modo que la piel no puede perder calor por evaporacion, lo que es una de las causas principales de accidentes de insolación, cuya causa íntima no se conoce.

A estos accidentes estan expuestos los obreros que trabajan cerca de grandes fuentes de calor, fundidores, trabajadores en vidrio, sopletes, mecánicos, maquinistas etc. Cuando son lijeros hai dolor de cabeza, vértigos, vómitos, a veces síncope pasajero. En las formas graves el síntoma principal es una gran fatiga, dificultad para respirar, dolor de cabeza i al pecho, aun se observan casos de muerte instantánea.

La profilaxis de la insolación consiste en no exponerse a los rayos directos del sol, sin embargo hai que recordar que la insolación tambien se produce con tiempo nublado. Deben evitarse los gases, i no exponerse a la acción del sol cuando el cuerpo esta en sudor.

El tratamiento de esta afección consiste en llevar los enfermos a sitios frescos, hacer fricciones frías, compresas heladas en la frente, bebidas frescas en pequeña cantidad. En casos graves se recurre a la inyección de éter sulfúrico i sobre todo a la respiración artificial. Después del accidente es indispensable el reposo absoluto por lo que cuando se vuelve al trabajo después de un ataque de insolación

cion se observan frecuentemente perturbaciones mentales. Como medio de profilaxis se recomienda una alimentacion mas ligera que en el invierno, se recomiendan frutas azucaradas o ligeramente ácidas. En general se prefiere la alimentacion vegetal, sobre todos los hidratos de carbono, disminui el alimento gras porque produce mucho calor, disminui las carnes y conservas porque son sustancias que durante el verano sufren facilmente descomposicion. Tambien se recomiendan baños y abluciones frias, no solo para bajar la temperatura del cuerpo, sino porque fatigan los visceros por la reaccion que producen estos baños, y sobre todo, mantienen limpia la piel, su funcion es mas perfecta: permite la eliminacion por evaporacion de gran cantidad de toxinas.

En la estacion del calor, la sed puede ser muy fuerte; se produce por evaporacion por la piel de gran cantidad de liquido cuando el individuo se entrega a trabajos pesados que lo hacen transpirar y ademas se debe a la desecacion de las mucosas respiratorias. En el primer caso, la sed debe ser satisfecha, hay que devolver al cuerpo la gran cantidad de liquido perdido, en el segundo caso no hay necesidad de ingerir mucho liquido, basta con humidificar la mucosa, no con liquidos frios, sino calientes; en este principio se funda el que en China se toma el té caliente.

El hombre pierde calor por irradiacion, mientras mas alta la t. del medio ambiente, menor la perdida por irradiacion; por contacto, con las moléculas de aire, que se remuevan: mientras mayor la velocidad de aire, mayor la perdida de calor por este medio; por evaporacion del agua 1 kg de agua necesita 600 cal para su evaporacion; por calentamiento de comidas y bebidas frescas, aunque en menor escala. Las perdidas por irradiacion y conduccion dependen de la humedad del aire, mientras mas húmedo el aire, mayor la cesion de calor por estas vias, de aqui que frío húmedo sea mas desagradable que el seco. De igual modo, con altas temperaturas, la humedad aumenta la sensacion de calor, y la sudoracion

Higiene de la piel.

La limpieza del cuerpo es tan necesaria como la de los vestidos puesto que en estos últimos hai la ventaja de poder reemplazarlos por otros.

La funcion de la piel que, como sabemos es un órgano regulador de la temperatura al mismo tiempo que un órgano de eliminación de materias alimenticias no puede efectuarse con perfeccion si no está bien aseada.

Segun Lappey, la superficie cutánea es de 15000 cm², pero no en todas sus partes tiene igual espesor, en algunas regiones, en los párpados es muy fina en otras regiones, en la palma de la mano o la planta del pie es muy espesa. La piel tiene tambien salidas i depresiones que permiten la acumulacion en algunas partes mas que en otras de detritus epidérmicos que unidos a la secrecion sudor i materias sebáceas de la piel da lugar a fenómenos de fermentación en que toman parte los microbios del aire que se agregan a estos detritus i secreciones.

Estas instancias cuando ménos irritan el tejido externo, aun pueden ser causa de infecciones locales autoinfecciones de herida i todavia de absorcion de sustancias tóxicas por la misma piel es la epidemia la parte de la piel mas leonada por estos irritantes externos, forma una especie de barniz a toda la superficie del cuerpo, allí desembocan los conductos secretores de las glándulas sudoríparas i sebáceas. El sudor es un líquido incoloro que tiene reacción acida pero por estas fermentaciones anormales que se producen en la superficie cutánea la reacción se cambia en alcalina por los fermentos amoniacales. El sudor se evapora rápidamente, la absorcion es facil por la absorcion de nuestros vestidos, pero de residuos de sustancias sólidas, materias extractivas, sales inorgánicas como lactatos, acetatos, cloruro de calcio i carbonato de potasio. La secrecion sebácea que tambien se acumula en la superficie de la piel es un producto de consistencia blanda i tambien de

acroni ácida; esta reacción puede cambiarse á alcalina por los procesos de fermentación debidos al desaseo de las personas.

Los microbios que toman parte en estas fermentaciones se encuentran en cantidad considerable, por millones. Estudiando un bacteriólogo, Rydquist, los microbios de la piel en soldados, después de un baño estéril por término medio en 550 millones; por centímetro cuadrado de piel hai término medio 40 000 microbios.

La mayor parte de estos son saprobios, microbios de materias muertas, que dan lugar a la descomposición de las secreciones de la piel: producen sustancias de mal olor, pero se han encontrado también microbios patógenos. Es frecuente la presencia de uno de la supuración; staphylococcus, Streptococcus y el Bac. coli. No solo cuentan en la epidermis y no se arrastran sino que penetran hasta esta profundidad por los conductos glandulares, de ahí la necesidad del aseo diario de la piel, no solo las partes descubiertas, mas expuestas a sucuciarse, sino de toda la superficie.

Requiere un aseo especial las partes descubiertas, que tienen producción epidermoidal, el cuero cabelludo, barbas y uñas.

El material mejor para este aseo es el agua y el jabón. En algunas de las operaciones que tienen por objeto el aseo de partes del cuerpo es necesario tener presente la posibilidad de la transmisión de enfermedades por el aseo mismo, por ejemplo la infección de afección puede ser causa de la transmisión de la sífilis en la literatura médica se citan muchos casos de transmisión política por la navaja; el chancro del mentón, cuando en un principio la lesión se desarrolla en forma de que no se puede siquiera sospechar una lesión sífilítica, aparece la forma de espinilla que puede ser cortada por la navaja e infectar a otra persona que se rasura con el mismo instrumento.

En el cuero cabelludo se propagan de esta manera las diferentes tricotofias, enfermedades producidas por hongos, y mucho más raras en el niño que en el adulto.

Los instrumentos con que se hace la toilette del cuero cabelludo pueden transmitir estas afecciones locales que son graves en los niños por la larga del tratamiento; por la dificultad para sanar, por cuando algunas de ellas sean curables espontaneamente, despues de muchos meses.

Las demas partes descubiertas del cuerpo necesitan el aseo diario con agua i jabon, el agua debe ser tibia cuando se trate de lociones i esto por la sencilla razon de que el agua fria no desprende las escamas epidemicas. En segundo lugar es indispensable el jabon, porque este tiene accion quimica como disolvente de las grasas meccanicamente por las fricciones que se efectuan i permite el desprendimiento de escamas i por ultimo, por su accion bactericida, perfectamente comprobada experimentalmente. Koch dice que el jabon potasico en solucion al 1/5000 retarda el crecimiento del bacilo del carbon; al 1/1000 se impide en absoluto este desarrollo. Esta demostrado tambien que soluciones de jabon al 1/200 matan con seguridad al vibron del colera. El jabon es bueno activo sobre otros microbios, por ejemplo sobre el Eberth i no tiene ninguna accion sobre los microbios de la supuracion, quedando en consecuencia en estos casos solo la accion meccanica.

No todos los jabones son igualmente aptos para el aseo de la ca en general los blandos, de potasio, son malos, es preferible un jabon duro que no tenga solvante de alcali. Tambien los jabones muy co reados no son buenos, a menudo guardan muchas impurezas de les que han servido para prepararlos.

Respecto a los jabones antisépticos nos presentan ventajas, por el contrario, la adiccion de antisépticos no descomponen los jabones, i entonces la accion de ellos es mejor eficaz.

Otra manera de hacer el aseo de la piel es el baño. El baño es la sumersion total o parcial del cuerpo en un medio liquido, gaseoso o vaporoso o aun semi-sólido (barro) que se emplean como agentes terapéuticos. El baño de aseo debe ser tibia, el mas comun es el de tibia. Existe el baño de la parte acomodada, pero cuando

son públicos el baño de tibia aunque baños de agua muy buena es
de aconsejarse porque resulta caro y como se debe poner al alca
ce de todas las enfermas hai que recomendar otro sistema de a
como los baños de lluvia.

El efecto del baño es el siguiente: se suprime momentaneamente
la función de la piel, es decir, se suprime momentaneamente
la secreción; descenso de la t, aumento de la respiración y de
la circulación. Depende de la temperatura del agua; así los baños
se clasifican en fríos 12° - 16° , templados 20° - 25° , tibios 25° - 30° ,
calientes 30° - 40° . Esta clasificación no es absoluta, son términos
o medios.

El baño frío hace bajar la t del cuerpo, disminuye la frecuencia
del pulso, activa la combustión, no aumenta los movimientos
respiratorios pero los hace mas profundos. Los baños fríos de un
os de 16° quitan de un modo calor al cuerpo, deberia durar un
coso tiempo, 4'-5'. El baño tibio no modifica el pulso ni la re
piración, el caliente acelera el pulso: atenua las combustiones
respiratorias. La inmersión en agua fría produce una impres
sion hasta cierto punto desagradable, los vasos cutáneos se
contraen, se forma carne de gallina, luego viene el acostumbra
miento a esta baja de t, e entonces la persona que se baña hace un
movimiento respiratorio profundo. Si el frío se prolonga mas de
lo conveniente, sobreviene otro escalofrío que se llama segundo
escalofrío y que indica ya fatiga es decir que el organismo no va
per vencido por el frío, así no se debe esperar nunca este segun
do escalofrío sino abandonar antes el baño. A la salida del baño
se produce la reacción, la sangre afluye a la piel, ésta se calienta,
el individuo experimenta sensación de bienestar; esta sen
sación se puede apresurar por movimientos activos o por un po
co de gimnasia. Se dice que es peligroso el baño frío cuando la
piel está empapada en sudor, no es exacto, el individuo puede
bañarse sin peligro estando en sudación, pero es peligroso lo

pasarse cuando el sudor proviene de trabajos forzados, es decir, cuando hai fatiga en el individuo, porque en estas condiciones puede faltar la reaccion.

El baño de tibia es el de la gente acomodada, mas popular, pero en todas las grandes ciudades existen baños públicos que deben estar reglamentados.

El baño frío se recomienda para sanos i adultos, el tibia para niños i mujeres delicadas, el caliente para personas de edad.

Para un baño de tibia basta un baño de pequeñas dimensiones, un cuarto de 1'5 x 2 m provisto de puerta fácil de abrir de el exterior. Los reglamentos obligan que cada cuarto tenga un timbre para llamar en casos necesarios, llaves solo de todo caliente o de vapor cubiertas con poca materia mala conductora i aun hai reglas que no dejan a la persona que se baña la libertad de manejar estas llaves por peligro de accidentes, sobre todo cuando el calentamiento del baño se hace al vapor.

El baño de natación puede ser popular siempre que lleve ciertos requisitos. La piscina o estanque debe tener un metro cúbico por persona; agua mas o menos tibia (22°); el fondo de la piscina puede construirse en plano inclinado de modo que puedan bañarse personas de diferente estatura i aun niños. Esto necesita ser bien reglamentado; cuartos para desnudarse i vestirse completamente independiente, ninguna persona puede llegar al estanque sin haber hecho un aseo completo de los pies, para lo cual debe tener el establecimiento banecos especiales. Como en todo baño público, debe haber separacion completa de hombres i mujeres.

El baño de pleros es el de lluvia, porque mientras un baño de tibia necesita 200 l³ diarios por lo viejos, el de lluvia no necesita mas de 40-50 l, esta pequeña cantidad de agua es fácil suministrarla al cliente a una t³ tibia; que es indispensable para el aseo completo. El baño público debe componerse de dos

pequeños compartimientos, uno para guardar la ropa i el otro para el bañista. Este segundo debe tener el suelo en forma de tozo o resaca con piso ligeramente inclinado i un desagüe con sifón hidráulico; las paredes deben ser de material impermeable aunque no de mucha altura, 2'5 - 3m es suficiente. Como material se recomienda la lana esmaltada, el marinol, la opalina, los drillos de porcelana, el cemento pintado al aceite con color claro.

En nuestros pobrisimos baños públicos se usa el fierro galvanizado, lo que es detestable por el color i por ser buen conductor de calor en vez de ser aislante; en la parte superior de estos compartimientos está el estanque de 40-50 l de capacidad, agua ligeramente entibada por vapor o directamente extraída de pozos artesianos como en muchos establecimientos europeos, la vejez de algunas fallas que suministran vapor o agua caliente para que no multe ruidos perjudiciales la instalación i el funcionamiento.

Hai otras clases de baños medicamentosos o terapéuticos como por ejemplo los de vapor, agentes poderosos de la sudoración que pueden hacer sudar 400-800 gr de sudor i que se hacen seguir de baños o duchas frías; son los baños rusos que pueden ser útiles para eliminar toxinas, pero que no pueden recomendarse como baños ordinarios, debilitan y producen fatigas i síncope. (38° - 50° , $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ h.)

Las estufas secas e. d. el calentamiento del cuerpo en una pequeña cámara calentada a alta t, 40° o mas son los baños turcos que se hacen seguir de duchas frías o baños fríos. Exponen a los mismos accidentes, son menos bien tolerados, pero útiles en los países que tienen grandes variaciones de t en invierno i verano; acostumbra el cuerpo a éstos cambios de t, fortaleciendo la piel. Es preferible el baño de vapor al de estufa seca; en ciertas edades de la vida es necesario tomar ciertas precauciones especiales para el uso de la piel.

Para los niños durante la lactancia se proscriben los baños de agua fría porque producen impresiones violentas. Aun a los niños de 7

a 10 años no se deben dar baños fríos pero templados, porque en esta edad hay tendencia a las afecciones catarrales, porque los niños reaccionan con mas dificultad que los adultos.

Respecto al temperamento individual, a las personas sanguineas debe recomendarse el baño tibio, a los nerviosos, sobre todo a la mujer, el tibio, tambien como sedante del sistema nervioso. A los linfáticos, artísticos, gotosos el frío, a fin de provocar reacciones fuertes que los obliguen al desprendimiento del exceso de sustancias tóxicas.

El baño de asos es indudablemente a los obreros que trabajan en industrias que ensucian la piel, deben ser obligados a la salida de la fábrica, lo que las estaciones sanitarias deberán hacer obligatorio en todas las industrias en que el oficio acarree un desaseo diario de la piel.

Higiene del vestido.

El vestido tiene por objeto proteger el cuerpo contra los agentes físicos exteriores, principalmente contra el frío, el calor y la humedad. El vestido obra de varias maneras, es temperoregulador, pues impide la pérdida excesiva del calor y el aumento de él, impide el intercambio de calor entre el cuerpo y el aire que nos rodea. Además, obra como aislador apartando de la piel los efectos directos del sol, del viento y de la lluvia. De este modo se evitan las lesiones que produce el aire, la luz, sobre la piel, como por ejemplo: Ectema, eczemas, quemaduras etc. En seguida, el vestido es absorbente, del sudor, del vapor de agua y de las sustancias excretadas por las glándulas de la piel. Así, absorbiendo el sudor a medida que se produce noz libra del enfriamiento que puede ser causa de enfermedad.

Los vestidos se fabrican con telas o tejidos hechos con sustancias de origen animal o vegetal tales son la seda, la lana, el hilo y el algodón. Los vestidos fabricados con estas sustancias tienen poros, e

deci espacios vacios. Son estos, mas que la naturaliza misma de la fibra, los que le dan ms cualidades hijienicas: la permeabilidad, el poder absorbente, la blandura, la resistencia etc.

Estos poros pueden apreciarse observando al microscopio cortes de tejido bastante delgados para que sean transparentes. Para ello se elijen trozos de tejidos, se incluyen en parafina. Se hacen cortes al examen microscopico de estos muestrian min brei que en la mayoria de los tejidos los espacios vacios son mas numerosos u las fibras mismas. Estos poros existen entre las fibras, en algunos tejidos estas son muy apretadas i solo existen poros entre unos i otros i manojos i ademas espacios que corresponden a las cavidades de los tejidos, por ejemplo en la franela i el tricot que tiene una superficie áspera.

Si suponemos el cuerpo desnudo con la temperatura normal, calienta la capa de aire que esta en su contacto directo, pero este aire una vez calentado se separa del cuerpo i es reemplazado por otro que es calentado su vez. De modo que con este calentamiento continuo, se produce un enfriamiento del cuerpo. Mientras mas rapida sea la renovacion del aire que se pone en contacto con el cuerpo, mayor sera el enfriamiento que este experimenta. Como el aire es un mal conductor del calor, i se intermedia una capa de aire alrededor del cuerpo, se obtiene una proteccion mucho mas eficaz que cualquier vestido fabricado con fibras animales o vegetales, puesto que cualquiera de estas es mejor conductora que el aire. De aqui se deduce que los tejidos que protejen mejor el cuerpo son los que absorcionan una mayor cantidad de aire. Resulta al mismo tiempo que estos tejidos son los mas livianos. Por el contrario, los apretados i lisos conducen mucho mejor el calor porque tienen menos aire entre sus fibras i son por lo tanto menos eficaces para el frio.

La experimentacion fisica demuestra que estos principios son exactos. Han sido hecha por Vergnier valiendose de un busto hueco de

de tamaño natural, lleno de agua de 37°-38° t. Viéndose este buste con tejidos de diversa naturaleza se observó que el agua interior conservaba durante mas tiempo que mientras mas poroso era el tejido.

Los tejidos absorben una cierta cantidad de agua, es decir, las sustancias o materias que entran en su fabricación son todas higroscópicas absorben una cierta cantidad de agua en relación a la humedad del aire. Si se pone un trozo de tejido en agua, todos sus poros se llenan con este líquido, es esto lo que se llama su capacidad acuosa máxima. Esta es muy variable en los diversos tejidos. 100 gr. de lana absolutamente seca, absorben, en una atmósfera saturada de humedad 25-28 gr de vapor de agua, que se combina con el tejido, ni dar sobre el cuerpo sensación de humedad. La seda en iguales condiciones absorbe 16.5 gr, el algodón 11.6; algunos aumentan mucho de grosor con la humedad. (Rubner, p. 95)

La permeabilidad esta en relación con el volumen de los poros, con el peso específico; con el espesor del tejido. Los tejidos densos y los finos lisos son menos permeables que los blandos y porosos. Esta permeabilidad puede disminuirse y aun suprimirse haciendo desaparecer los espacios vacíos que quedan entre las fibras o entre los marcos de ellas empleando sustancias impermeables como por ejemplo el caucho. Así se fabrican los tejidos para la lluvia los cuales por su impermeabilidad son anti-higiéneos

El coeficiente de permeabilidad, segun Rubner, es el número de segundos que demora 1 cm³ de aire para pasar por un trozo de tejido de 1 cm² de superficie y 1 cm de espesor, bajo una presión determinada. He aquí algunos datos:

algodón denso	76.3	capote gris	9.7	trico de algodón	1.1
guerrera	18.8	trico de lana	5.7	pañu de Vodel	0.3
pantalón militar	15.7	Loden	2.8		

Los tejidos lisos de algodón o hilo muestran permeabilidades diversas si están aprensados ("appretent") o batanados ("loden"), o si se les lava posteriormente.

La elasticidad depende de la naturaleza de las fibras y del espesor de los tejidos. Guarda relación directa con la permeabilidad para el aire. La elasticidad la tienen todos los tejidos y disminuye mucho las roturas por golpes. Disminuye con la humedad de los tejidos. (Rubner p. 96)

De importancia son las propiedades térmicas de los tejidos. Conductividad térmica es la cantidad de calor que pasa en 1" por 1 cm² de espesor, habiendo diferencia de 1° entre la t. del cuerpo y del ambiente. Todas las materias para tejidos son mucho mejores conductores del calor mientras más fibras haya perpendiculares al cuerpo más el calor conducido a él. El empujado embrollo de la flanela de lana más calor que un trico, un paño o el loden, y estos más que tejidos lisos. En cuanto a la absorción de calor esta depende en buena parte del color del tejido. La blanca epidermis refleja mucho calor. Absorbe el blanco 100 unidades de calor, el amarillo claro, según Lettenköhler absorbe 102, el verde claro 152, verde oscuro 161, rojo 168, café claro 198 y negro 208. (Rubner, p. 103)

Contribuye a evitar la pérdida de calor la disposición del tejido en piezas. Alarga más un traje delgado dispuesto en varios capas que uno de tela gruesa dispuesto en una sola. La razón está en que entre las diversas capas se disponen diversas capas de aire, que es un conductor del calor y lo conserva por más tiempo.

En verano el vestido sirve para la absorción del sudor, razón por la que hai que usar ropas permeables, que permitan la salida del vapor de agua evitando así el exceso de calor. Cuando la t. es muy elevada se produce un sudor ación abundante y la ropa que está en contacto con la piel no pierde su propiedad absorbente porque el agua que ocupa los poros del tejido se va evaporando y el tejido vuelve a adquirir su propiedad de absorción.

En general, la cualidad de las telas es depende casi de la materia prima de que han sido fabricados más del modo como están dispuestas las fibras i sus poros. Los tejidos finos i lisos son malos para la ropa interior porque tienen pocos poros, son preferibles a estos los géneros gruesos, de hilos fuertes, porque estos poseen mayor poder absorbente.

Se dividen los géneros en tres clases: géneros lisos, géneros tricó o acantonados i frauelas.

L. Baumwollentrikot

El tricó es un tejido de primera calidad para ropa interior porque es muy poroso, i de superficie rugosa. El tricó de lana es uno de los mejores géneros para ropa interior pero posee el defecto de no poder fabricarse muy delgado. Por otro lado, el uso prolongado i el lavado frecuente le quitan una parte de su porosidad.

El tricó de algodón puede fabricarse mas delgado i tiene la ventaja de ser mas barato, pero posee iguales inconvenientes que el anterior. Se hacen tambien combinaciones de estos tricó i asi se fabrican tricó de lana i seda o tricó de lana, algodón o terciándose asi telas de mayor duracion que resisten al lavado i al almidonado.

Las frauelas son tambien tejidos de superficie peluda que absorben bien la humedad i tiene la ventaja sobre el tricó que conserva por mayor tiempo sus buenas cualidades.

Los tejidos lisos i sobretudo los almidonados son los mejores apropiados para ropa interior porque su porosidad disminuye considerablemente con el almidonado.

Como los tejidos en contacto directo con la piel absorben ademas del sudor sustancias excrementicias, polvos, microbios etc. tenidos en el aire es conveniente por esta razon cambiar esta ropa al acostarse.

Todavia los vestidos deben llenar otro requisito, deben ser holgados, para permitir la mayor amplitud de los movimientos. Hecho

respecto al traje masculino cumple con este requisito, usándose de mujer. Así el vestido de cola que usa la mujer, arrastrándose por el suelo cose, con ella una serie de inmundicias e infecciones que lleva a su propio hogar. El corsé, que sería una prenda útil si se usara con naturalidad, (hizo ayuda en estas condiciones a sostener la columna vertebral,) causa una serie de trastornos por compresión forzada en la cintura comprimiendo los órganos internos produciendo dificultades respiratorias, circulatorias, riñón, fletos etc. (Rubner, p. 120)

El calzado es una prenda del vestuario que trae tanto en el hombre como en la mujer una serie de molestias. Se debe esto principalmente a que la forma del calzado no coincide con la del pie. En contarse la línea de Meyer, que va del punto medio del talón al dedo gordo, que es paralela al borde del pie. La parte más ancha del zapato debe coincidir a las cabezas de los metatarsianos. Debe además guardarse el calzado la forma de la brieda del pie. En cuanto a la forma del talón no debe éste usarse muy alto porque el centro de gravedad del cuerpo iría más adelante: todo el peso del cuerpo descansaría en la punta del pie, lo mismo un taco muy bajo (taco inglés) le haría el peso caer sobre el talón. Fisiológicamente el peso de todo el cuerpo descansa sobre un triángulo: talón, cabeza del 1.º y 5.º metatarsianos.

El calzado amarrillo a veces es teñido con sales de Hg, lo que ha producido intoxicaciones.

El sombrero del hombre es acusado por algunos autores de producir la calvicie en el hombre. Existen varias teorías que explicarían el modo de producción de ella. En la mujer el sombrero es inofensivo, usándose en el hombre, molesta la circulación del cuero cabelludo, usándose esta efectuarse en la parte superior de la cabeza porque estrecha los vasos. Una segunda causa de la calvicie es el temperamento artificial que lo haría del mismo modo estrechando los vasos.

Alimentacion.

La alimentacion tiene por objeto suministrar al organismo los materiales que necesita para reparar los tejidos, para el crecimiento, para las combustiones orgánicas, para la produccion de calor animal, para el trabajo etc.

La ingestión de alimentos en exceso en cantidades insuficientes o de alimentos alterados son causa de enfermedades.

Estos alimentos deben ser transformados para que puedan nutrir los tejidos, esto se hace en gran parte en el tubo digestivo; más tarde en el interior de la célula misma. Por transformacion química se obtiene tambien la energía para el trabajo.

Los cuerpos elementales que entran en mayor proporción en la constitucion de nuestros tejidos son cuatro: C, O, H, N i S. Tambien entran muchos otros cuerpos simples, pero en una pequeña proporción: Cl, P, I, K, Na, Ca, Mg, Fe, Si, F.

Los primeros cuatro forman el 95.6% del organismo, los últimos, de igual importancia para la vida, el resto, ed. 4.4%

La combinacion de estos cuerpos da lugar a componentes completos del organismo. Entre las sustancias albuminoides, entre las cuales se cuenta el protoplasma vivo, existen algunas cristalizadas i químicas vieute conocidas, como la hemoglobina.

Los mismos cuerpos elementales combinándose entre sí forman en la naturaleza las sustancias que llamamos alimentos.

Estas sustancias se dividen en cuatro grupos:

sustancias minerales, como los fosfatos i el cloruro de sodio,

grasas, alimentos ternarios de los reinos animal i vegetal,

hidrocarburos, que pertenecen principalmente al reino vegetal,

materias albuminoides o nitrogenadas, el grupo más im-

portante, se coagulan por el calor i se encuentran principalmente en alimentos de origen animal; son absolutamente indispensables para la vida. Pueden bastar para la alimentacion, mientras

que un norma...
tos de los tres primeros grupos, porque las materias albuminoides son la base de constitución de toda célula orgánica

En las condiciones ordinarias de la vida la alimentación es generalmente excesiva, pero no es eso lo que conviene a la conservación de la salud; sino la proporción en que debe entrar cada uno de estos grupos de alimentos.

Para calcular la cantidad de alimentos que necesita el hombre en 24^h, la ración alimenticia (v. Rubner, p. 489) hai que tomar un individuo en estado normal, en que la cantidad de alimento sea suficiente para mantener su peso estacionario, en una parte la ración alimenticia debe devolver al cuerpo la suma de los elementos perdidos.

Embarago, estas cifras varían con ciertas condiciones, con la edad, el clima, las estaciones, el estado de reposo o de trabajo. La ración alimenticia para un hombre adulto de 70 kg es

118 gr. albúmina, 56 gr. grasas, 500 gr. hidratos de carbono en los niños menores de 18 meses entre

20-36 gr	30-35 gr	60-90 gr
en los de 6 a 15 años		
70-80 gr	37-50 gr	250-400 gr

La mujer la ración alimenticia es un poco inferior a la del adulto, mas o menos 92 albúmina, 44 grasas, 400 hidratos.

Estado de trabajo penoso el consumo de albúmina es mayor 120-125 albúmina, la grasas puede aumentarse hasta 100, y los hidratos hasta 550. (Rubner p. 491)

Estos alimentos pueden tomarse del reino animal o vegetal, pero no es indiferente esta elección. En general los albuminoides de origen animal son de digestión mas fácil que los de origen vegetal. Si tomáramos por ejemplo todas las albúminas del reino vegetal tendríamos que ingerir enormes cantidades de vegetales para fijar 118 gr, porque su proporción es menor.

El 6% los hidratos de carbono en general, se toman solo los del

perros vegetal, en que existen en gran proporción, en general mayor¹⁰ que en los alimentos animales.

No es indiferente la manera como se forman los alimentos, deben ser ingeridos a una temperatura media, ni demasiado calientes ni fríos, a fin de no lesionar la mucosa bucal ni producir lesión en la dentadura; así el esmalte de la dentadura se salta con los cambios bruscos de temperatura, y es esa la causa principal de la caries dentaria.

La masticación debe ser lenta, tan completa como posible, afin de impregnarlos mejor con los jugos digestivos; la transformación química que sufre enseguida es más fácil. La ingestión de alimentos a medio masticar es perjudicial al estómago; el jugo gástrico no puede penetrar en estos trozos, y aun hacen el papel de cuerpos extraños.

La higiene de la dentadura y de la cavidad bucal en general es indispensable, no sólo para conservar los dientes hasta su edad avanzada, sino también para conservar el estómago. La higiene de la boca debe hacerse siempre después de la ingestión de alimentos, por la mañana y por la noche. La permanencia de partículas alimenticias entre los dientes, sobre las encías o en cualquier punto de la cavidad bucal, da lugar a procesos de putrefacción que dan mal olor a la boca, producen caries dentaria que pueden llegar a ser afecciones muy graves y aun origen de septicemias bucodentales. Esos alimentos decompuestos en la boca pueden ser origen por ingestión de putrefacciones del resto a través digestivo.

Cuando los dientes faltan, es indispensable reemplazarlos por dientes artificiales. El uso de la cavidad bucal puede hacerse simplemente con agua, mecánicamente o con solución de infección, aunque como los dentífricos, cualquiera puede servir a condición que no contenga ciertas materias tóxicas, y que pueden acarrear accidentes como el salol, es frecuente con él la producción de leucemia en los labios, afección muy rebelde, causada por la presen-

que del sal en las aguas denticílicas. Mejor aun si se trata de el
timol en una pequeña proporción en el agua vaporada; es útil
emplear polos dentíficos para ayudar al arrastre mecánico
de las partículas alimenticias, por ejemplo un polo verde cual
general, carbon aromático con alguna esencia.

Las putrefacciones de la cavidad bucal, cuando no se hace el
uso de un modo conveniente puede acarrear infecciones del
estómago y del tubo digestivo, sobre todo, la putrefacción de las
masas materiales alimenticias ingeridas que a la larga pro-
ducen serios trastornos de la salud, es decir, autointoxicaciones
producidas por la absorción de venenos en el tubo digestivo
elaborados a expensas de los alimentos por los fermentos de putre-
facción. Sobre todo para personas que viven en las ciudades donde
casi siempre predomina el alimento animal es indispensable
este uso de la boca; la gente del campo, cuya alimentación es
casi siempre vegetal, conserva mejor su dentadura; los mate-
riales animales se descomponen con mayor facilidad que los
vegetales que se emplean en la alimentación.

Se observan casos de intoxicación por planchas de dentu-
ra, cuando son de materiales que se prestan para la vegetación
de algunos microbios. La vulcanita es una materia que se pone
luego porosa y sirve para alojar los microorganismos, esta placa
debe ser limpiada con frecuencia; se colora la vulcanita con
bermellón, lo que da lugar a accidentes que se llaman la enfer-
medad del caucho; se debe esto a que algunos microbios descom-
ponen esta sal y producen compuestos solubles que pueden acarrear
el saturnismo. Debemos usar el carmin para colorar las planchas.

1. Alimentos minerales.

El cloruro de sodio es el más importante de los alimentos minie-
rales porque es la sal fundamental del suero sanguíneo. La acción
del cloruro de sodio se manifiesta desde la boca en contacto con

la lengua determina una secrecion salival, abundante i juega un rol importante i directo en la formacion del jugo gastrico. Suprimiendo el cloruro de sodio no se produce HCl en el jugo gastrico se ha observado en algunos paises tropicales que la eliminacion por el sudor de grandes cantidades de NaCl determina una dispepsia hipoclorhidrica. Si ingerimos mayor cantidad de cloruro de sodio que aquella que es necesaria para el organismo parece que esto nos es indiferente, es posible que esta sal limite el ritmo i tenga influencia sobre los desarrollos sucesos en el organismo, de aqui el tratamiento de edemas por el regimen de la cloruracion.

En muchos alimentos de origen animal o vegetal se encuentra esta sal en cantidad suficiente para el alimento, el exceso de sal se emplea como condimento para mejorar el sabor de muchos alimentos.

El ácido fosfórico es uno de los elementos minerales que se encuentran en los tejidos, en los glóbulos sanguíneos como fosfato de hierro; en el plasma, como fosfato de sodio, en el tejido nervioso (fosfato de potasio); en el tejido muscular (fosfato de magnesio), en los huesos (fosfato de calcio) etc.

Todos estos cuerpos se encuentran en combinacion parcial u orgánica como nucleoproteínas, lecitinas, nucleíno. En el adulto el sistema nervioso contiene unos milios 12 gr de ácido fosfórico, en los músculos 130 gr., en el esqueleto 1400 gr. La cantidad de fosfatos que eliminamos es variable; no se ha podido determinar como cifra exacta en las 24 h; pero en ciertos estados patológicos esta eliminacion puede aumentar mucho; así la rejeccion de fosfatos como alimentos es absolutamente indispensable, con mayor razon lo es en ciertas condiciones especiales, por ejemplo, durante el crecimiento, en la convalescencia de ciertas enfermedades, durante la preñez o la lactancia; durante el raquitismo o en ciertas enfermedades infecciosas que se acompañan de perdida de fosfatos como la tuberculosis.

Los fosfatos al estado mineral no son asimilables en el ser

una verdadera de la palabra, es decir, no son capaces de contribuir a la constitución de los tejidos, mientras que son perfectamente asimilables los fosfatos en combinación orgánica como se encuentran en muchos alimentos, en la leche, en la carne. La leche contiene en cantidad de 0.50 gr por l, la yema de huevo 0.13 gr, en la carne 0.43 gr por 100 gr. Como estos fosfatos no son directamente asimilables; en casos terapéuticos daremos una alimentación rica en fosfatos antes que recetar fosfatos minerales como jarabes u otras receta de botica. Ahora en el reino vegetal se encuentran fosfatos directamente asimilables, por ejemplo los cereales u pueden aprovecharse no ya en forma alimenticia sino medicinalmente: un buen medicamento son los infusiones de cereales. Este procedimiento tiene ventaja sobre el régimen de carnes por que en éstas, al mismo tiempo que fosfatos existen otras sustancias que pueden ser tóxicas, las xantinas etc. La inyección de estos infusiones es más ventajosa cuando hai contraindicación para el empleo de carnes.

2. Grasas.

combinación de un ácido graso con glicerina. Son ésteres de ácidos tristéarico, tripalmitico, tricáurico. Cabe a la glicerina la propiedad más importante del punto de vista de la digestión, son insolubles en agua, solo agitando vigorosamente se emulsionan, pero esta emulsión solo es estable en un líquido alcalino o viscoso. Son solubles en alcohol, éter, cloroformo. Una propiedad importante es la saponificación, es decir su desdoblamiento en ácidos grasos que se combinan con los álcalis para constituir jabones. glicerina. En el intestino se realiza esto por la acción del juíz pancreático. Los ácidos grasos forman el 90-95% de las grasas. Algunas grasas contienen ácidos grasos libres, es decir no neutralizados, y glicerina (así por ejemplo el aceite de hígado de bacalao). El enranciamiento puede en libertad cierta cantidad de ácido graso.

La glicerina es un líquido espeso incoloro de sabor azucarado que forma el 5-9% del peso de la grasa. Se quema en su mayor parte en el organismo.

Hai otras grasas que contienen P son las lecitinas o grasas fosforadas sustancia abundante en ciertos alimentos, por ejemplo en la yema de los huevos i en los centros nerviosos.

Una vez ingeridas las materias grasas, empieza su accion, primero sobre el estomago, accion inhibitoria, que se opone a la accion del jugo gástrico, por lo cual al ingerir grasa en demasiada cantidad esta grasa pesa sobre el estomago, siendo un alimento pesado.

Por el contrario, la grasa en el intestinos ejerce una accion excitante sobre la secrecion del jugo pancreático, es un excitante que no solo aumenta la cantidad de jugo secretada, sino la proporcion de fermento lipolítico.

El jugo pancreático ejerce dos acciones sobre las grasas: 1) una accion química, saponificante, desdoblamiento i 2) una accion física, la emulsioni.

La saponificacion pone en libertad una cierta cantidad de ácidos grasos que se combinan con los carbonatos alcalinos del jugo clátrico i del jugo intestinal, es decir produce jabones. Esta saponificacion es parcial i ejerce una accion manifiesta sobre la dijestion i absorcion de la grasa, porque la grasa neutra no se emulsiona en un medio alcalino i los ácidos la emulsiona instantáneamente. Asi una grasa neutra fresca no se emulsiona en una solucion de sodio pero si esta un poco rancia, si hai una pequeña proporcion de ácido grass libre, la emulsioni se hace rápidamente. La grasa al inicio principio constituyente del organismo cuya cantidad puede variar en proporcion grande al estado fisiológico 9-23% del peso.

El poder calorífico de la grasa es considerable. Un gramo da 9.5 cal. mientras 1 gr de albúminas o hidratos de carbonos solo da 4 cal. Este poder calorífico es debido a la fuerte propor-

com de 60 H, con relación a la proteína reactiva de C.
Una alimentación exclusivamente grasa no puede bastar al
lo; las experiencias hechas en animales demuestran que el
sucumben al cabo de un tiempo relativamente corto. Aunque
análisis de la orina demuestran un aumento en la pérdida
de materia albuminosa. Las grasas pueden considerarse
no un agente de economía para el organismo, 56 gr. se excretan
en un día por término medio en 24; pero esta cantidad varía
según los climas; así en los fríos la proporción de grasa puede
aumentar en los alimentos notablemente. Los esquiadores con
sumen enormes cantidades de aceite que sacan generalmente
de las focas marinas, en general el consumo de grasa animal
es más a los países fríos, las grasas vegetales son más ade
cadas para la alimentación en países calientes.

La absorción de grasa debe ser proporcional al trabajo físico
elemental al manual, la ingestión de grasa en estado fisiológico
no tiene contradicción siempre que la cantidad absor
bida sea en la proporción indicada; pero tiene contradicción
con el estado patológico, como en la enteritis, la absorción disminuye
de modo que una parte de ellas sale con las deposiciones.
En caso de ausencia de bilis disminuye la absorción de grasas.
En caso de disminución de jugo pancreático, la utilización de
grasas es mucho menor o es casi imposible, por eso se busca la
presencia de grasa en las deposiciones.

Por la acción inhibitoria sobre el estómago las grasas son alimen
tos mal tolerados: son perjudiciales en las dispepsias y en par
te en todas las afecciones intestinales.

La absorción de la grasa es también cuestión del estado físico
en que se ingiere, pero en general se absorbe casi en totalidad de
modo que el 98%, el tocino 94% esto se debe a que el tocino es
esta grasa más encerrada en células cuyas membranas deben ser
brevemente digeridas para que la grasa se emulsione; también
en la utilización intestinal la consistencia; la absorción es más

fácil con menor consistencia, es decir con mayor riqueza en ¹⁰⁰de hidratos.
Las grasas de punto de fusión elevado aparecen casi en nature
en las deposiciones, por lo cual no deben entrar en la alimenta-
ción grasas cuyo punto de fusión sea superior a 50° .

3. Hidratos de carbono.

Son los hidratos de carbono compuestos orgánicos en que las
cantidades de O e H están más raras en igual proporción en
que se encuentran en el agua.

Los hidratos de carbono se clasifican en tres grupos: las gluco-
sas, las sacarosas, y las amilosas.

I. Las glucosas tienen por tipo la glucosa prop. tal o azúcar de
uva, ^{monosacarid.} sustancia muy repartida en los vegetales, asociada a otros
azúcares en muchas frutas: uvas, higros, ciruelas etc. Se encue-
tra también en la orina. La sangre humana encierra al esta-
do normal 10% esta sustancia se encuentra a veces en fuerte
proporción en la orina de los diabéticos.

Es glucosa también la levulosa o azúcar de fr
se encuentra en muchas frutas y en la orina como glucu-
mento tal. Existe igualmente en las frutas ácidas.

Al mismo grupo pertenece la galactosa que no
tra al estado de tal, más que el resultado del desdoblamiento
del azúcar de leche o lactosa por ácidos diluidos.

II. Las sacarosas comprenden la sacarosa prop. tal, azúcar de
^{disacarid.} caña, betarraga, es una palabra el azúcar ordinaria del comer-
cio; se encuentra al estado natural en muchos vegetales en la
caña la beterraga, nabos, sorgo, maíz etc.

La lactosa o azúcar de leche se encuentra en la leche de todos
los mamíferos se distingue de la sacarosa por su poder edulcorante.

La maltosa no se encuentra en la naturaleza; se forma al un
mo tiempo que la destrina al tratar materias amiláceas por
cebada germinada) ptialina o jugo pancreático, es decir por
cualquier fermento químicus de las materias amiláceas

III. Las amilosas se transforman por la acción de los ácidos de
lindos en azúcares del grupo de los glucosos. Las amilosas
no son dializables son sustancias coloidales. Estas sustancias
son muy abundantes en el reino vegetal en los granos de cereales,
en las semillas de leguminosas papas, arrowroot, castañas, palme-
ras; todas son sumamente útiles en la alimentación humana.
Hay otras amilosas que tienen menor importancia por ejem-
plo la inulina que se encuentra en la raíz del topinambur, la
liquenina; por último los mucelagos o gomas cuya digestión
es conocida.

Las amilosas pertenecen también las destrinas que se encuen-
tra en la carne muscular en la orina de los diabéticos; una
que se encuentra al estado fisiológico en el hígado es
el glicógeno. También la celulosa, que constituye la película
de las células vegetales pertenece a las materias amiláceas

Todas estas materias llamadas hidratos de carbono del punto
de vista de la digestión son absorbidas en su totalidad o en tota-
lidad por el intestino después de haber sufrido la acción prin-
cipalmente de la ptialina (fermento salival) puede decirse que el
99% de estos hidratos de carbono se absorben, una sola, la celu-
losa, no es absorbible, es parcialmente absorbible según Pawlow
cuando se injiere en legumbres verdes todavía no hervidas como
repullos, apio; entones se absorbe en proporción de 25%; por el
contrario, los herbívoros digieren bastante bien la celulosa; posi-
blemente tome parte en esta solubilidad los microbios que se
encuentran en el intestino de estos animales.

Del punto de vista alimenticio los hidratos de carbono son

La base de la alimentación del hombre porque su ingestión disminuye la descomposición de albúminas y grasas. Constituyen un alimento de economía para las albúminas. Constituyen la base de la alimentación por cuanto que pueden ser empleadas en mayor cantidad que las albúminas y grasas. Ingeridos así se oponen los hidratos de carbono a las fermentaciones putridas de los alimentos albuminosos. En términos generales los hidratos de carbono deben ser ingeridos en proporción cuatro veces más abundante que las albúminas, y 8 que las materias grasas. Son también un alimento económico porque se pueden consumir en un buen número de calorías, cuatro veces más que las grasas, para el trabajo muscular.

4 Materias albuminoides.

Las materias albuminoides son las únicas indispensables sin que el hombre no puede vivir. Están formadas por cinco elementos C, O, H, N, P. Algunas de ellas encierran fósforo en proporción hasta 9%.

Estas materias son sustancias coloidales que no atraviesan las membranas animales, es decir no son dializables. Dan productos de descomposición iguales tanto en el vaso como en el organismo cuando se tratan por álcalis y ácidos concentrados a la ebullición y los mismos productos se obtienen por putrefacción; con producción de gases volátiles amoníaco, anhídrido carbónico y otros y productos líquidos tóxicos leucemina y glucoproteidos. Estas descomposiciones tienen importancia en la alimentación humana porque pueden ser origen de autointoxicaciones del organismo.

Las materias albuminosas se clasifican en dos grupos:

- 1.) materias albuminosas naturales, que se subdividen en coagulables o albuminoglobulinas y no coagulables, caseínas;
- 2.) materias albuminosas de transformación, productos de transformación de los precedentes.

Los albuminoglobulinas se encuentran en riuulos albuminosos, en huesos, leche, suero sanguineo, musculos etc, tambien en los vegetales se encuentran sustancias albuminosas y gluten.

Entre las sustancias albuminoides tenemos las proteicas que provienen de la trasformacion digestiva de las albuminas naturales: que se llaman albumosas, globulosas, caseosas segun que provengan de albumina, caseina o globulina.

Los otros albuminoides son los proteidos que se consideran como el resultado de la combinacion de una sustancia albuminosa con una albuminosa asi la hemoglobina, combinacion de linia y hematina.

Las proteicas figuran tambien los albuminoides, mal conocidos cuya composicion quimica no se conoce, jelatina, condrina, elastina y queratina. Merece mención especial la jelatina que se obtiene tratando la osena por el HCl en caliente, se diferencia de las demas materias albuminosas de este grupo en que no contiene S, puede prestar importantes servicios al medico como agente terapeutico.

Falta una leccion Carne

Carnes. (Parasitologia)

muchas carnes que no pueden emplearse en la alimentacion ser nocivas, sea porque contienen microbios que transmiten infecciones al hombre, sea por toxinas, venenos, parasitos animales transmisibles al hombre.

Hay todo un grupo de infecciones, las intoxicaciones alimenticias que no solo se producen por carnes en apariencia sanas, sino por otros alimentos que carnes. La verdad etiológica de estas afecciones no es bien conocida, en general se ha encontrado en estos casos microbios del grupo paratífus de Schottmüller (Commont p. 712; Bulmer p. 923) el A, mas parecido al Eberth, y el B, semejante al Escherich. El paratífico B seria idéntico (o muy vecino) al Bacillus enteritidis Gartner, y al del fílus de las lanchas de Löffler. Como esta afección no está bien explicada

Otro grupo de carnes debe ser desechado tenemos ahí el tífus, en teritis infecciosas, pióhemias supurativas, tétanos, aftas, sarampión, rabia, tuberculosis, carbunco bacteridiano, bacteriano; en algunos casos solo se prohíbe el expendio de órganos infectados por ejemplo en la tuberculosis de la cavidad plevica se separa del consumo no solo los pulmones sino tambien las paredes costales, cuando hai tuberculosis de la pleura parietal, de ordinario si la hai en la cavidad abdominal, la carne queda indemne, el B. Kochs no se ve en el tejido muscular.

Solo en un caso se decomisa la totalidad del animal, es en el caso de septicemia tuberculosa, muy raros, que solo pueden descubrirse al encontrar ganglios infectados tuberculosos designados por el cuerpo, y aun asi en estos casos de tuberculosis ganglionar generalizada el peligro no es grande porque el tejido muscular no contiene el bacilo.

Tiene mas importancia el estado de flacura del animal. Cuando la afeccion tuberculosa ataca un gran numero de órganos y el animal es flaco, es caso de prohibir el expendio de la totalidad del animal.

En la fielra aftosa, se prohíbe la venta de las partes atacadas por aftas. En casos de carbunco bacteridiano hai peligros aun cuando se injere carne cocida por temor de que se haya producido la esporulacion que no mueren a la t de la ebullición, se impone el decomiso de la totalidad del animal. No hai peligro de trasmision al hombre porque goza de inmunidad, pero esta carne es mala por la toxicidad, mal gusto y olor rancio a mantequilla. En caso de actinomicosis, aun cuando parece efectivo que no hai posibilidad de trasmision al hombre se prohíbe el expendio de las partes afectadas, es decir de la cabeza. (v. Rubner, p. 1010) Las carnes de animales no matos tampoco deben emplearse en el consumo; son poco nutritivas, muy jelatinosas y se han observado casos de intoxicación. Las carnes mas peligrosas son sin duda aquellas que contienen parásitos ani-

mates, Cisticercus cellulosae, C. bovis i Trichina spiralis.

1.) Cisticercus cellulosae es el embrión de Taenia solium ^{T. armata} es una vesícula de 6-20 x 5-10 mm. Vive en la carne del cerdo a veces en gran cantidad, aun cuando a la simple vista el animal aparece perfectamente sano; se encuentra por orden de frecuencia en el corazón, la lengua, la cavidad orbitaria, i muchos otros órganos: diafragma, pulmones. Se puede reconocer en el animal vivo examinando los recículos que se encuentran en la base de la lengua; entre otros esta afección no es frecuente pero 18.5% la tiene. Al ingerir la carne cruda o mal cocida, el cisticercos puesto en libertad en el estómago se fija por la corona de ganchos en el intestino i de aquí empieza a desarrollarse la tenia solitaria, nombre originado porque pueden desarrollarse varios individuos. Esta tenia tiene gran peligro para el hombre, puede producir la cisticercosis humana. Las proglótidas que contienen huevos pueden subir al estómago por regurgitamiento, ahí se digieren, se disuelve la capsula, los embriones puestos en libertad frangan la pared intestinal, pasan por la v. portarum al hígado i entonces se hace la generalización de la infección por los vasos sanguíneos al tejido muscular. Así se desarrolla en el hombre la misma enfermedad que en el cerdo i produce a menudo la muerte, sobre todo si se sitúa en el corazón.

2.) El Cisticercus bovis es menos peligroso, es el embrión de la T. saginata o medicaneollata, 4-8 ^{1 cm} mm; se encuentra en el tejido celular de la carne de buei principalmente en los recículos masticatorios, corazón, lengua, músculos cervicales, pectorales, diafragma etc. La evolución es igual a la de la anterior con la diferencia que no produce infección por cisticercos, de modo que su presencia en el intestino es menos grave que la de la tenia solium. El gusano desarrollado en el intestino es en general mas largo que el anterior; se le encuentra de cuando en cuando en los animales que se sacrifican en el matadero.

3) Mas peligrosos que los dos anteriores es un pequeño quisto del cual el macho mide 1'5 mm, i 3-4 mm la hembra, que vive en el intestino del hombre, cerdo, raton, laucha, cuni i conejo Al ingerir un trozo de carne cruda o mal cocida con embrioes de triquinia se disuelven los quistos, la triquinia puesta en libertad pasa al intestino, crece, llega al estado adulto machos i hembras se acoplan i paren hijos vivos. Estos embrioes de la nueva generacion son los que emigran al tejido muscular se situa en las fibras musculares, se enquistan en forma de rinton con la triquinia enrollada; asi se encuentra en la carne de cerdo i asi se injere. El hombre se infecta por la carne de cerdo; el cerdo generalmente se infecta por los ratones, los ratones se infectan comiendose unos a otros.

La triquinia es un animal que al estado enquistado vive a 70° de modo que por la ingestion de carne rui mal cocida se puede hacer la infeccion. Los jamones ahumados han producido infecciones en Santiago; se conservan largo tiempo, pero para que los contenga es preciso de que el animal de que proviene hay estado totalmente infectado, porque los ultimos musculos en infectarse son los de la pierna. Las larvas en los cerdos se situande preferencia en los pilares del diafragma, de la lengua, laringe, lunbales, masticatorios abdomen i por ultimo musculos de los miembros.

Entre nosotros la triquinia del cerdo se observa en proporcion de 2'5%. Como los quistos son muy pequeños son invisibles al ojo desnudo lo que no pasa con los cisticercos, de modo que para descubrirlos es preciso hacer el examen microscópico de la carne. Este examen se hace con 50-70 diámetros de aumento; los ayudantes de las oficinas encargadas de este examen no emplean de ordinario ni emplean de ordinario mas de dos minutos para cada muestra.

Como se hace el examen? (v. Rubner, p. 228.)
 Basta la coccion para destruir los quistos de la carne; otro procedimiento consiste en pasar la carne al traves de las mallas

4. de una pila de alambre fino se destruye completamente el est. cerco i son entónces inofensivos.

Otro parásito animal que se clasifica en este grupo que no se trasmite por ingestión de carnes es el Echinococcus, pequeño gusano de 2.5 - 5mm de largo, cuya forma adulta se encuentra en el intestino del perro, del chacal i del lobo. La cabeza de estos gusanos tiene una corona de ganchos. El embrión es el Echinococcus polymorphus que se encuentra en muchos herbívoros principalmente en el cordero, i en el cerdo. En el hombre produce esta t. i los quistes hidatídicos. El embrión llegado al intestino emigra a los tejidos i se transforma en una vesícula. La membrana interna de esta vesícula es una membrana germinal que puede producir cabezas de tenias, una sola hidátide puede producir centenares de nuevas hidátides. El embrión no llega nunca por la carne, la infección se hace directamente por medio de los perros que en el intestino el gusano adulto de aquí la razón de la entrada de perros a los mataderos. La proporción de echinococcus en los animales del país es enorme, en un solo año se han encontrado 856 perros, 974 corderos enfermos; en cuanto a órganos infectados vienen por frecuencia: pulmones, hígado, bazo i riñón, corazón, pleura, tejido muscular.

Se encuentra también otra enfermedad producida por parásitos animales, pero que no son transmisibles al hombre, por ejemplo es común una enfermedad denominada bronquitis vermiculosa producida por parásitos de la familia de los Strongylidae, que ataca las cabras, los cerdos i especialmente los corderos, en los cuales es casi constante encontrar focos en los hilos pulmonares. Son vermes parecidos a hilos de coser hasta de 10 cm de largo que reunidos en esojos u ovillos obstruyen a veces el lumen de los bronquios. Hai varias especies del género Strongylus, por ej. el S. paradoxus Mehlis, que habita

Se observa de cuando en cuando la actinomycosis, que produce en vacunos, cerdos i cabalares, millamaciones que se elevan poco a poco dando origen a granulaciones o tejidos conjuntivos o aun supuraciones. El examen del pus demuestra la existencia de pequeñas concreciones que pueden alcanzar hasta 2 mm de d. que son ya transparentes ya opacos blanquecinos, amarillentos o morenos o verdosos. El examen microscopico de estos granos muestra elementos caracteristicos, i actinomyces, en cuyo centro hai una region de hilos irregularmente entretejidos, semejantes a los micelios de los hongos, tenibles por el Gram, i alrededor de estos semejando una corona radiada masas oblongo-covadas que no toman el Gram ni se tienen con ningun color de anilina pero si con la fucsina de Ziehl al calicute.

Apes de cerdo, carnes blancas

La carne de los animales de caza no se conserva muchas veces sino despues de haber adquirido el haut goût, es decir cuando esta faisandée. Pero hai un procedimiento sencillo para preparar la carne faisandée sin la intervencion de los microbios este procedimiento es el mariner, cortada la carne en pequeños trozos se introduce en agua con un poco de vinagre o vino blanco, al cabo de algunas horas la carne pierde su aspecto coriáceo i su tinte inconveniente que trae la putrefaccion al aire libre o enterrada en el suelo.

En los pescados, algunos no tienen mas de 2% de grasa, son los glacos, en otros sube de 5% hasta 28%; en cuanto a la urea albúminosa fluctua en todos ellos entre 15 i 20%, es decir mas o menos en la proporcion de la carne de animales. Los pescados tambien carecen de hidratos de carbonos primitivamente. La diferencia de estos carnes con las de otros animales esta en en ligero aumento en albúminas, menor cantidad de materias extractivas, pero tienen un inconveniente i es la putrefaccion que se hace con mucha facilidad, mas que en otros carnes, pero es fácil reconocer la putrefaccion en los pescados, el fresco tiene branquias rosadas, olor fresco, agr

doble, carne blanca rosada de una elasticidad que se pierde con el tiempo. En general debe recomendarse el pescado flaco y seco, el pescado gordo debe comerse asado o cocido, la regla es no aumentar la fuerte proporción de grasa en los gordos, mientras a los flacos se aumenta la cantidad de grasa agregando manteca.

El último grupo de carnes, el de los moluscos, crustáceos, se distingue por una buena proporción de albúmina, 11-18%, una pequeña cantidad de grasa; falta de hidratos de carbono. Los crustáceos, moluscos tienen carne muy compacta de agua que aparte de las ostras que son de digestión muy fácil los demás son de digestión difícil por sus fibras apretadas.

La ostra hace excepción. Es el único alimento que se consume vivo, puede darse a los convalescentes. Pero tienen el peligro de la transmisión de la fiebre tifoidea cuando se crían en las desembocaduras de los ríos, alcantarillados de alguna ciudad. Algunos veces las ostras y otros mariscos pueden producir afecciones de la piel urticaria etc.

La conservación de la carne (para viajes, campañas, ciudades sitiadas) es difícil, y la fabricación de conservas para Frio es un medio excelente de conservación; se usa el frigorífico de Windhausen o la máquina de amoníaco. El desecamiento de la carne se usa en muchos países se cortan en tiras largas que se exponen al aire libre, que debe ser muy templado y de regular movimiento. También se sala la carne durante quince días y se seca en seguida. Este charqui o tasajo no ha encontrado en Europa gran aceptación, apesar de su bajo precio. Necesita hasta 6h para su completo cocimiento, tiene mal sabor y olor jabón.

El procedimiento llamado "Pökeln" introducido en el siglo 15 por el comerciante Pökel, consiste en salar la carne para extraer el agua.

La ahumación de la carne la seca y desinfecta por ciertos componentes antisepticos del humo. Los friquinos surieren, y la carne puede conservarse durante meses o aun años, y el humo ha beneficiado a todos los animales.

Huevos.

117

Los huevos de algunas aves constituyen un alimento que se asemeja por su valor nutritivo a las carnes. El huevo de gallina, que es el que generalmente se emplea, pesa más o menos 60 gr., de esto un 12% corresponde a la cáscara, 58% a la clara y 30% a la yema. Contiene materias albuminoides y grasas. Eliminando el agua y las sales, un huevo tiene 13 gr de materias útiles, un poco más de 7 gr de albumina, y un poco menos de 6 gr de grasas. Falta absolutamente los hidratos de carbono. Como valor nutritivo el huevo equivale a 150 gr de leche salada que esta contiene hidratos de carbono, equivale a 50 gramos de carne, de aquí, 20 huevos contienen tanta materia alimenticia como 1 Kg de carne. Como valor calorimétrico, teniendo en cuenta que las grasas dan 9 cal y las albuminas 4 cal, un huevo da 80 calorías; es un alimento de primer orden en el sentido de que su digestión es fácil siendo su duración de 1-2 h que es el minimum para la digestión. El coef. de utilización intestinal es elevado 97% para las materias albuminosas y 95% para las grasas; en resumen, el huevo casi no deja residuos. En cambio tiene los mismos inconvenientes que la carne, cuando la digestión no ha sido completa o bien terminada por el jugo gástrico y pancreático las albuminas del huevo sufren la acción de los elementos proteolíticos, es decir de los fermentos peptonizantes.

La digestión de estos alimentos se hace a veces cruda, entonces no se masca, se traga, a pesar de que el huevo crudo es de más fácil digestión que el cocido esta manera de ingerirlo en masa y no desmenuzándolo prolonga la digestión. La cocción modifica las propiedades digestivas porque en pocos minutos, en 6 minutos de cocción en agua hirviendo la masa albuminosa de la yema se pone compacta.

Para ingerir un huevo cocido y que conserve su facilidad de digestión es necesario colocarlo en agua hirviendo salada, y en el momento de

colocarlo en el agua, se retira el agua del fuego. De este modo en 3' de cocción se obtiene un alimento en que la materia albuminosa es hecha la albúmina suficientemente dividida para que la digestión sea rápida, la yema no coagulada sino pintosa; su digestión por el fermento lipolítico pancreático es fácil.

En estas condiciones el huevo es un alimento de digestión rápida. Cuando se consume duro en grandes fragmentos se puede acortar el período digestivo por una masticación cuidadosa o reduciendo el huevo a partículas pequeñas, precaución que deben tomar las personas de estómago delicado. De otro modo la digestión del huevo duro prolonga muchas h. a veces da lugar a fermentaciones con producción de H₂S.

Los huevos como alimento sano son los frescos, los antiguos no solo son de digestión difícil, sino que también pueden dar lugar a intoxicaciones.

Una cuestión difícil es saber si un huevo está fresco; esto tiene importancia en el comercio; en Europa se hace examinando en una cámara oscura la transparencia del huevo; el huevo fresco en estas condiciones es transparente, méi en la periferia que tiene una nube oscura; una ligera oscuridad se observa también al centro. La cámara de aire es pequeña y está situada en el polo más grueso del huevo. Cuando el huevo no es fresco esta cámara aumenta, el huevo aparece turbio o manchado. Cuando es ya muy viejo, sin necesidad de luz ya se puede conocer sacudiendo un huevo; se oye un ruido especial debido al espacio vacío que dejó el crecimiento de la cámara de aire. Este procedimiento no pueden hacerlo sino personas de mucha práctica. Otro procedimiento más fácil consiste en colocar el huevo en un recipiente de agua, cuando el huevo es fresco el polo mayor del huevo va directamente hacia abajo, si tiene más edad va tomando un posición más inclinada; a 8 días forma un ángulo de 45°, a 3 semanas 75°, al mes perpendicular, si cuando tiene más edad sobena de:

El huevo es un excelente medio de cultivo para los microbios. Sabemos que se emplea en bacteriología para ciertos microbios am hongos; de ahí que se imaginaron muchos procedimientos para la conservación. Los más usados son barnizar el huevo con algunas sustancias que hagan impermeable la cáscara el silicato de K, la cera o parafina, cola, goma. También se los conserva en arena húmeda o seca, en sal, siempre perpendiculares, con la cámara de aire hacia arriba.

Por esta facilidad para el crecimiento de los microbios, pueden producir indigestiones e intoxicaciones graves hasta la muerte. Esto para no con los huevos al estado puro, sino con los alimentos en que entran huevos, de componentes, dulces principalmente que se confeccionan huevos, azúcar, leche y gelatina, sustancias, todas muy apropiadas para el desarrollo de microbios (pastillas de crema, St. Honoré, Chantilly han producido envenenamientos graves).

Aparte de estas intoxicaciones graves los huevos pueden producir otros trastornos, así hay personas a que la ingestión de huevos en cualquier forma produce perturbación; no es raro observar una intolerancia absoluta para ellos; la ingestión produce pre estados nauseosos o aun vómitos, son verdaderas idiosincrasias, y los individuos debe abstenerse en absoluto de este alimento.

Leche.

La leche es el único alimento completo de que puede disponer el hombre. Líquido blanco, opalescente, color ligeramente amarillo, a veces azulado; olor sui generis, sabor agradable. El olor cambia, porque la leche absorbe los gases aromáticos; así la leche toma fácilmente olor a humo, tabaco, materias excrementicias, gas de alumbrado, esencia de benceno, etc.

La leche hierve entre 101°-102°, pero cuando se pone al fuego ya a 70° u 80° se forma una costra que es necesario romper para que la t, su

centar la leche a 70 u 80°

El caseum cuando vive completamente disuelto por el jugo gástrico o no se termina la elaboración por el jugo pancreático sufre en el intestino como otras materias albuminosas de origen animal la acción de los fermentos proteolíticos e. decir de los fermentos de la putrefacción

La materia grasa existe en la leche emulsionada en forma de pequeñas gotas que vistas al microscopio son de tamaño variable envueltas en una ligera membrana ^{aptoquina} de doble contorno en la leche normal se encuentran 15 millones por mm^3 de glóbulos de la leche

La nata contiene oleina, margarina i butirina, pequeñas cantidades de estearina, la leche de búfalo es mas rica en oleina que la de vaca.

Sabemos que las materias grasas ejercen una acción inhibitoria sobre la digestión estomacal por esto hai personas de estómago delicado que toleran mal la leche, sobre todo cuando es rica en materias grasas, pero si se les da leche descremada la toleran i la digieren. Además la leche descremada es un alimento rico en materias albuminosas e hidratos de carbono, pero no contiene materia grasa, así la digestión es mas fácil. En cuanto a los hidratos de carbono de la leche es la lactosa o azúcar de leche, puede decirse que es el mejor alimento hidrocarburo de importancia de origen animal que sirve de alimento al hombre.

La digestión de este alimento se hace por la diastasa salival o amilasa; este alimento hidrocarbonado puede ser descompuesto i lo es por los fermentos lácteos, que alteran la leche con producción de ácido láctico i coagulación de la lactema.

La leche para como alimento se emplea cruda o cocida, la cruda es mas asimilable que la cocida, mas digestible puede considerarse como un alimento vivo; en esta forma tiene solo un inconveniente el peligro de trasmisión de enfermedades hemicipalmente de la tuberculosis proveniente de animales enfermos u otras enferme

Después de su extracción, la leche está llena de microbios. como es un alimento de primer orden no solo para el hombre sino también para los microbios que pueden multiplicarse de un modo prodigioso la composición de la leche de la que puede transformarse de tal modo al cabo de pocas horas que se presta por fermentación láctica. Contribuye a este pululacion la t a que se extrae la leche, esta t en los grandes recipientes se mantiene durante muchas h. ayuda a la multiplicación de los germenos.

Análisis practicados por especialistas demostraron que mientras que ratos después de la extracción, 1/2 h contienen 7000 - 8000 germenos por cm³, a las 24 h i a la t ordinaria tienen 5 000 000 se comprende que estos germenos no pueden vivir sin alterar la leche.

Las alteraciones que se producen por tales que la convierten en un material indigestible, aun muy peligroso para el hombre i para los niños, de aquí que se trabaje mucho buscando procedimientos de conservación ya numerosísimos, pero ninguno de los cuales es satisfactorio.

En su mayor parte estos procedimientos de conservación no permiten conservar la leche más temporalmente, son los más usados, i ordinariamente se emplean como procedimientos industriales

1. pasteurización,
2. esterilización,
3. oxigenación,
4. refrigeración,
5. liofilización,
6. desecación,
7. condensación.

El más usado es la pasteurización, o calentamiento de la leche a 65°-80°, término medio a 75° este calor debe durar algunos minutos ordinariamente se hace en 15'. La pasteurización industrial se hace en aparatos en que se puede mantener la t durante 15', pero hai pasteurizadores industriales de derrame continuo en que la t actúa corto tiempo; en consecuencia, estos

4
aparatos son defectuosos o a pasteurización da mejores resultados al hacerla en pequeños recipientes de capacidad no mayor a un litro. Los mejores resultados se obtienen haciendo la p. inmediatamente después de extraída la leche. Si el número de germenes que ha contaminado la leche es todavía escaso, más o menos tarde la operación menores son los resultados del punto de vista de la conservación. Estas temperaturas bajas sólo matan los gérmenes débiles, no tiene acción el procedimiento sobre los gérmenes robustos.

Todavía requiere la pasteurización otras condiciones, es el enfriamiento rápido de la leche; este enfriamiento rápido tiene una importancia todavía si se trata de pasteurizar al aire libre en recipientes cerrados como pasa en la industria.

comienza el objeto, la t destruye los gérmenes, pero si no se enfría inmediatamente después el enfriamiento, cuando la t ha bajado a 40° , comienza bajando lentamente, la multiplicación de los gérmenes se efectúa de nuevo con gran rapidez. La rapidez de este período en que la leche permanece tibia es necesaria para que la pasteurización dé buen resultado.

La pasteurización industrial en grande escala se hace en grandes aparatos de muchos modelos. La doméstica se hace principalmente con el objeto de aprovecharla para la lactancia de los niños.

Uno de los aparatos más usados es el Aparato de Soxhlet formado de cap. de 200cc a cuyo cuello se ajusta un tapón de caucho en forma variable, los frascos no completamente llenos se colocan al baño maría a t. de ebullición, nunca a menos de 80° . La leche así pasteurizada puede servir a la lactancia artificial durante las primeras 24h.

El microbio que más resiste en la leche a la pasteurización es el Bacilo de Koch. Se han hecho innumerables experimentos para probar a qué t. y en cuanto tiempo perece; las pruebas se hacen por inoculación en un medio de cultivo que se pasteuriza

te variables segun los experimentadores. El bac. Koch, resiste por unos minutos a la t de ebullicion, pero mientras mas tiempo se mantiene el calor la bacteriacion puede hacerse a t mas baja, esto tiene su importancia porque mientras mas baja sea la t tanto mejor conserva la leche sus propiedades nutritivas, su facilidad de asimilacion, puede decirse que la t de 70°-80° durante unida durante 15' es suficiente para destruir el bacilo de Koch, o por lo menos para quitarle su virulencia. Esa t debe actuar sobre toda la masa de leche lo que es dificil si se trata de gran cantidad.

Hay un procedimiento de pasteurizacion discontinua recomendado por Roscheld. Se coloca la leche lo mas pronto despues de la extraccion en botellas de 1/2 a 1 l sin tapar, se coloca en agua fria y se calienta el agua hasta la ebullicion. En este momento se tapa con corchos y los tapones se sujetan con alambre, se agrega mayor cantidad de agua hasta cubrir las botellas y se calienta durante 45' a 100°, se repite esta operacion tres veces cada 24 h. La leche asi tratada se conserva en buenas condiciones durante muchos dias.

La esterilizacion permite conservar la leche durante mucho tiempo. La operacion se hace a t no inferior a 108° y hasta 115°, operacion que no puede practicarse sino estando la leche en vasos cerrados para lo cual se necesitan vasos resistentes para la esterilizacion en autoclavos de presion. Este procedimiento es mucho menos empleado porque resulta mas caro y solo se emplea para el transporte de la leche a ciudades en que no se consigue leche fresca.

La refrigeracion es un procedimiento bastante empleado en Europa, no destruye los gérmenes de la leche sino que paraliza la multiplicacion; por esta razon la refrigeracion de tanto mejor resultado cuanto mas pronto se haga despues de la ordeña. Con el procedimiento sueco se congela la leche en grandes trozos que sechan en recipientes estancados y se completa de llenar el recipiente con leche liquida, asi la leche puede ser transportada a largas distan-

cias: llegar a las ciudades en perfecto estado de conservacion para ser distribuida a los lugares de consumo. Es un procedimiento indirecto que requiere instalaciones de aparatos frigorificos.

La oxigenacion o procedimiento de Reimard consiste en tratar la leche lo mas pronto posible por 1-2% H_2O_2 de 12 vol., esta se descompone en H_2O y O nascente que tiene accion oxidante sobre los microbios. El desprendimiento total de este O se efectua al cabo de 6-8 h. entonces la leche puede emplearse en la alimentacion. Conviene cuidar de que no contenga H_2O_2 libre por la reaccion pigmentaria coagulando 40-50 cc de leche con algo H_2SO_4 diluido, se filtra, el liquido filtrado se agrega igual cantidad de eter, y algunas gotas de ac. croico. Si hay O libre el eter se separa con color azul. La leche tratada por H_2O_2 se conserva bastante bien hasta 48 h. Los ensayos de alimentacion de niños han dado buen resultado.

Análogo al procedimiento anterior es la budizacion, el H_2O_2 se usa solo para la leche cruda, no puede emplearse la oxigenacion en la leche cocida porque en este caso el O forma combinaciones mas estables y no se desprende en 8 h. El procedimiento de Budde consiste en agregar a la leche una muy pequeña cantidad de H_2O_2 , 0.01% pero la leche debe calentarse a 50° durante 8-10 h en estas condiciones la accion del H_2O_2 es mucho mas poderosa tanto que apenas puede esterilizarse una leche infectada con infusion de heus que contiene en abundancia el *B. subtilis*, microbio esporulado que resiste alta t. Si se necesita solo una conservacion temporal por algunas h basta un calentamiento de 2-3 h. La leche conserva su gusto natural, no tiene el gusto a cocido que hace tan desagradable la ingestion de leche pasteurizada o esterilizada.

Tambien se han hecho experimentos tratando por la budizacion la leche infectada artificialmente con diversos microbios, se vio que el *Escherich*, *Eberth*, *Löffler* se destruyen en 1 h, el *Koch* en 4 h. Si se tiene la infeccion de la leche por *Koch* se prolonga el calentamiento a mas de 4 h este procedimiento es necesario en grande en

la en Dinamarca. Suecia en los de niños con resultado bastante satisfactorio.

La solidificación es un procedimiento empleado desde pocos años. El más usado es el de deseccación de Just Hatmaker.

La operación se hace en una máquina formada por dos cilindros de acero que giran en sentido inverso dejando entre sí un espacio muy pequeño. Estos dos cilindros están calentados por vapor a 115°-120°. La leche cal entre ambos cilindros en una ranura en forma de una hoja, el agua se evapora simultáneamente; las sustancias sólidas adhieren a uno de los cilindros en forma de una lámina delgada como papel, cae en un recipiente, se hace pasar a través de una criba de alambre fino; resulta así un producto pulvulento, al cual no hay más que agregar la cantidad de agua para reconstruir la leche. La alta t°, 115°, destruye los microbios, y el estado de deseccación permite la conservación durante meses. Naturalmente tiene el inconveniente de toda leche calentada, destruye las crias, coagula la lactemia, destruye la lecitina, coagula las materias albuminoides. La adición del agua para hacer la restitución resulta un producto igual a la leche original; si se deja en reposo, al cabo de ciertos tiempos se aconcha; un empaque es un procedimiento que permite el transporte de la leche a grandes distancias con la ventaja de una reducción considerable del volumen. A pesar de su estado de deseccación torna un poco de olor rancio. Puede cumplirse y formarse tabletas a pesar de las dificultades que tiene este procedimiento se han establecido industrias en muchos países en Europa, Argentina, Estados Unidos etc.

La condensación de la leche es una operación que le quite una buena cantidad de agua para reducir el v. al mismo tiempo que se agrega una sustancia conservante, es el azúcar, 75gr por l. La operación puede hacerse a baja t°, 55° en una corriente de aire o la evaporación en el vacío a baja t° que es el procedimiento más usado. La leche condensada no puede recomendarse como alimento de

los niños, pero el hombre puede utilizarla en viajes etc. La gran cantidad de azúcar la hace un poco pesada para personas delicadas de estómago, produciendo gastralgia, prosois etc. Hai todavía otro procedimiento, el de Behring, del cual mucho se hablaba hace 3 años, es parecida a la vacunación por perhidrol.

El peligro de transmisión de la tuberculosis espone a su propagación. Pero esto no es motivo para que no se use la leche cruda, puede ser ingerida siempre que provenga de un animal no tuberculoso.

Es fácil saber si el animal es sano o no, hai que someterlo a la tuberculina.

La leche, como es alimento de valor, se adultera con alguna frecuencia, ya por agregación de agua, por descremación, y a veces gandando harinas para dar mas de la leche aguada o bien con agregación de cerebros de animales. Estas adulteraciones se pueden probar por el examen microscópico, se encuentran entonces los globos de materias amiláceas y celulas de tejido nervoso.

La agregación de agua y la descremación se descubren por el análisis químico de la leche, principalmente por la determinación de las materias grasas es decir de la mantequilla. Distingue el tipo de materia grasa. Los reglamentos sanitarios fijan en cada parte la cantidad media de materia grasa que debe contener la leche por l, la que varía en distintos países. Entre nosotros el reglamento del Lab. Univ. mun. de Santiago exige 30gr por l lo que no es cifra exagerada, pero embargo hai que tener presente que la cantidad de mantequilla varía según las estaciones, según la raza, durante la primavera con sus verdes y acuosos pastos disminuye la proporción de mantequilla; en invierno es mas elevada.

Se determina la cantidad de mantequilla por distintos procedimientos, el mas sencillo de todos es el que se hace con un densímetro, el lactodensímetro de Guervain, de tres escalas, una para la leche descremada pura, otra para la no descremada y otra para la d. Este

El lactoscopio de Feser, tubo que lleva en su parte inferior un vaso de porcelana que tiene algunas líneas negras, en la parte ancha el tubo lleva una graduación $\%$. Para usarlo se toma una pepeta de 4cc de capacidad de leche que se coloca en el tubo, se agrega agua en cantidad suficiente hasta que se distingan las líneas negras del vitrago de porcelana, entónci hai que ver a qué nivel llega el líquido, leyéndose el $\%$ de mantegulla.

El procedimiento de Toxlet es el mas exacto. Consiste en tomar una cantidad dada de leche, agotarla por éter que disuelve la mantegulla, evaporar el éter, leon el residuo.

Mas sencillo es el procedimiento de Gerber, el mas comente en los laboratorios de higiene que permite determinar la mantegulla de un gran numero de muestras en poco tiempo. El aparato se denomina Butirómetro. En un tubo se echan 10cc de H_2SO_4 conc de 1820-182. 1cc de alcohol amilico, i 11cc de la leche que se analiza. Se mezcla calientu fuertemente al banismaria, no siendo esto último necesario. Se centrifuga durante algunos minutos, se lee la altura de la columna de materia grasa que queda en la parte delgada i superior del tubo, la cifra obtenida es el $\%$ (v. Rubner, p. 553)

Otras leches se emplean en casos especiales, así se recomienda la leche peptonizada para niños nacidos antes de término, i cuys desar no permite la digestión normal de la leche, dichos que tienen depon curios abundantes diarreicas de olor putrefacto que indican la putrefacción de las materias albuminoides de la leche. El objeto de la peptonización es aliviar al tubo digestivo una parte del trabajo que debria efectuar, presentando en parte transformada i así asimilable la materia albuminidea de la leche.

Esta leche se puede obtener por un procedimiento sencillo con leche de vaca o mas comunmente de burra. La peptonización que al estado normal se hace por los fermentos probióticos del aparato, trasformación que no es mas que una hidratación se obtiene artificialmente por

medio del jugo pancreático.

Segun el procedimiento de Bühlau se toma un l de leche de vaca esteril, se agrega 50cc de liquido pancreático (haciendo macerar pancreas fresco de ternero en agua clorofórmica, se filtra a las 24^h). Esta mezcla de leche y liquido pancreático se hace digerir en estufa a 37° durante 1^h, despues se agrega 24gr lactosa, 50gr jarabe de azucar y agua, cantidad suficiente para 500cc. Esta leche se reparte en bacos de 100-200 cc y se pasteuriza al baño maria. Debe ser consumida dentro de las 24^h siguientes a su preparacion.

Con un objeto analogo se emplea la leche maternizada que es la leche de vaca transformada en un producto que se asemeja lo mas posible a la humana. Hai muchos procedimientos para esta preparacion todos tienen por base la disolucion en la cantidad de agua que se requiere, y aumento en lactosa. Sirve para la lactancia artificial en caso de no ser posible la lactancia por la madre. Debe prepararse de leche de vaca recién ordeñada y usarse dentro de las 24^h.

La leche descremada, preparacion de gran valor alimenticio, se puede servir para la lactancia, pero de alimento para el adulto porque contiene albuminas en abundancia e hidratos de carbono. Viene a personas que no pueden digerir materias grasas, o a los dispepticos a quienes la presencia de caseína da lugar a fermentaciones anormales.

El Koumys es empleado como alimento en algunos paises, en Rusia y en el interior de Asia. A leche de vaca se agrega levadura de cerveza, un poco de miel, harina de trigo. Esta mezcla se deja en sitio caliente, se forma una pasta que se envuelve al dia siguiente en un lienzo limpio, se agregan algunos l de leche fresca se tiene así una bebida fermentada que puede servir para la alimentacion y que se emplea sobretudo para el tratamiento de ciertos afeciones del aparato digestivo.

El kefir es una preparacion semejante que puede hacerse con la leche de vaca u ovejas. La fermentacion se hace por granos de kefir cuya naturaleza no se conoce, pequeñas masas redondeadas como lentejas u arvejas, amarillos, de fuerte olor a queso, aspecto deforme objeto de gran comercio en Caucasia, en que se encuentran varios fermentos principalmente para levadura i un fermento lactico.

Literatura: Arrozán I 107, 108; Rubner 562;

También se vende en el comercio un producto llamado kefirogen polvos hechos con granos de kefir; se hace hervir la leche, se retira la película de materia albuminosa, se deja enfriar a 40° entonces se agrega el fermento, granos o polvos de kefir, se embotella, se tapa con corchos que se sujetan con alambre del vez en cuando has que agitar la bebida. La fermentacion se obtiene en 1-3 dias segun la fuerza del fermento. Resulta una bebida espumosa de gusto ácido mas bien un poco desagradable. Algunos pueblos de Europa i Asia emplean el kefir de alimento. En la mayor parte de Europa esta preparacion por lo solo para el tratamiento de algunas enfermedades, dispepsias hipostenicas, enteritis cronicas, vómitos del temblor.

La leche cuajada, o leche vinagre, esta muy en boga desde pocos años. Si se deja la leche al aire durante algunas h, o si todo lo es esterilizada, se pone ácida i se coagula. Esta coagulacion se hace por los fermentos lacticos ordinarios que descomponen la lactosa con produccion de ácido láctico i coagulacion de la caseina. Muchos países del norte de Europa, sobre todo de Bulgaria, por i oriente de Alemania se emplea en la alimentacion ordinaria. En los últimos años estas preparaciones han ganado mucho valor por los trabajos de Metchnikoff que atribuye una gran importancia a los fermentos putridos del intestino como causa de la arteriosclerosis i de vejez prematura. Estos preparados que dan ácido láctico al estado naciente en el intestino se oponen a la putrefaccion de las materias albuminosas que es el origen de sustancias tóxicas que alteran los vasos i quedan luego a toda en serie de perturbaciones que constituyen la auto-intoxicación.

con intestinal. Esta formacion de mutancias fixas se traduce por presencia en la orina de nitro y sulfeteros.

En el comercio de Europa existe una serie de estos preparados la lactobacilina, la mayá, el yoghurt (v. Aruzan, p. 108, 109) Estos preparados han llegado hasta nosotros en forma de fermentos en polvos muchas veces machicos, porque los fermentos estan ya muertos. Una preparacion buena debe producir la fermentacion láctica pura con ligera peptonizacion de la caseina, sin alteracion de las partes grasas, a fin de que la preparacion sea agradable; cuando contienen fermentos que alteran la mantquilla estas preparaciones tienen gusto a sebo, por eso se hace la seleccion del fermento láctico para hacer los preparados por fermentaciones puras que den un 7% de ácido láctico.

Al lado de la leche hai que colocar el queso y la mantquilla.

El queso se obtiene haciendo coagular con cuajo del estómago de cordero leche no hervida; el coágulo de caseina se exprime todavia un poco de su casi nulo valor nutritivo; se le agrega 2.5% de sal, se le hace secar al aire durante dos semanas en moldes y seguidamente se madura en un sitio fresco. Para 1kg de queso necesitanse 9-14 l de leche. Segun se use leche muy gorda o descremada, se obtienen quesos mas o menos grasos; segun la mayor o menor expresion de suero, quesos duros o blandos. La reaccion ácida del queso fresco se vuelve poco a poco alcalina; la lactosa se desdobra por fermentacion produciendo CO_2 que forma los agujeros. La salacion interior se opone a esta fermentacion y el queso queda duro. Durante la madurez, la caseina se desdobra en leucina, tirosina, butilamina, amoniaco por obra de algunos microbios. Los ^{grasos} quesos son el parmesano; el lightner, queso flavo el de Brie, el Limbó y el Roquefort. Este considerado el queso como alimento muy condensado; algunas veces contiene una ptomania venenosa, la tetracina, y siempre una cantidad enorme de bacterios.

La mantequilla contiene principalmente la grasa de la leche. Es sin duda el mejor de los alimentos lacteos, y el de mas fácil digestion. Su uso debe solo restringirse en los individuos dispepticos que sufren de fermentaciones butiricas; en estos casos produce pirosis y ardor de estomago. La mantequilla contiene 80-95% de materias grasas, 6-18% de agua, una pequena proporcion de caseina y 5% de sales, principalmente Na_2Cl , que se agrega para su conservacion.

En la leche suelen encontrarse microbios de morfologia idéntica al de Koch, o un B. pseudotuberculosis. Cuando se rubifica el centrifugado de mantequilla fundida en el pentones del cui, se desarrolla grandes masas caseosas en las visceras de esta cantidad, pero raramente tubérculos especificos. Sobre este importantisimo punto v. Pulver, 557.

En Europa suele falsificarse la mantequilla con otra preparacion. La oleomargarina se saca del tejido adiposo de los animales. En Chile no se consume pero se emplea en abundancia en la alimentacion en Alemania. Es una grasa superior a las ordinarias, es un poco inferior a la mantequilla pero superior a las grasas en panzas etc que contienen muy poca proporcion de estearina; su punto de fusion es elevado. La oleomargarina se prepara por una mezcla de grasas de animales 1000 kg, 3200 kg agua, 1-2 kg de estomagos de cerdo y 1 kg potasa a 45°. Se separan las membranas y los cuerpos solidos que quedan en el liquido; la parte fluida se deja en reposo en vasos de lata a 20°-25°. Despues de extraer la estearina por presion y el resto se bate con un poco de leche. Esta preparacion se vende en Alemania como oleomargarina. Se emplea en la falsificacion de la mantequilla que se prohíbe por los reglamentos sanitarios que solo permiten la venta con su nombre.

Del reino vegetal es el aceite de oliva, facilmente asimilable por el organismo previa accion del jugo pancreático. Color amarilloverdoso, se solidifica a 4°. Cuando la preparacion del aceite se hace por presion en caliente resulta un aceite de calidad inferior que se coagula a 5°-6°. $D = 0.915$ a 0.918 . Se falsifica por aceites vegetales pesados, bellota, colza, algodón. La falsificacion se descubre por la

4 densidad, que es mayor en los aceites falsificados, desde 0.920.

Alimentos de origen vegetal.

Los alimentos de origen vegetal pueden reducirse a las harinas y formar tres grupos: feculentos, cereales, leguminosas.

I. Los feculentos son el sagú, el arrowroot, la papa, el arroz, la yuca y el salep.

El sagú se saca de la médula de algunas palmas.

Arrowroot es la fécula del tubero de una planta, Marantha sp.

Tapioca se extrae de los tuberos de Jatropha s. Manihot utilisima

Salap se saca de plantas del género Orchis, Ophrys etc.

Todos el grupo de los feculentos se distingue por su poca proporción en materias albuminoides, menos del 5%, excepto el arroz con 7% y por su gran riqueza en hidratos de carbono, hasta 86% en el sagú, el arrowroot, 77% en arroz. El arroz es un alimento de gran importancia por la riqueza en hidratos de carbono y su valor comercial. Está lejos de ser un alimento completo, necesitan agregársele materias albuminoides y grasas, falta que se suple por carne y manteca.

II. Los cereales principales son el trigo, la cebada, el centeno, el maíz y la avena. En este grupo tenemos una proporción mayor de materias albuminoides representadas por el glúten de los vegetales (hasta 15%). Contienen pequeña cantidad de grasa, mayor en el maíz y en la avena por último fuerte proporción de hidratos de carbono, hasta 65%. Es solo todo la proporción no despreciable de albuminios, y la fuerte proporción de hidratos de carbono que les da alto valor alimenticio. El más empleado es el trigo que reducido a harina, es decir previa separación de la cutícula que envuelve el grano, sirve para la fabricación del pan.

135
3
"El pan es un alimento de gran valor. Se fabrica con una mezcla de agua y harina a la que se agrega levadura, se deja en un sitio caliente para que fermente. La fermentación es completa. Hai fermentación alcohólica, láctica, acética y algunas veces fermentación butírica que escha a perder la pasta. La materia amilácea se transforma en azúcar en buena parte, esta se descompone con producción de alcohol y CO_2 que al desprenderse distiende la masa, la hace esponjosa sin disgregarla lo que se debe a la acción del gluten que mantiene la cohesión de la masa. Después de la fermentación la masa se somete a la cocción en hornos a $200-240^\circ$, este calentamiento evapora el alcohol y distiende de la masa por desprenderse de CO_2 . En lugar de la levadura se puede emplear el carbonato de amonio que a una alta t se descompone y distiende la masa. Con el mismo objeto se venden en el comercio polvos diversos que sirven por composición en una mezcla de sales que desempeñan igual papel que el carbonato de amonio. Este pan no fermentado no tiene las cualidades alimenticias del de levadura porque no ha lugar a las transformaciones que ésta origina.

El pan recién fabricado debe tener una corteza de regular espesor, color bruno sin quemaduras; por debajo debe encontrarse una masa blanca, esponjosa, elástica que un dedo impreso de dedos sucede que los procesos de molida ocasiona una pérdida considerable de material albuminoides del grano que se encuentran cuando en capas profundas de la película de harina más blanda pierde una cantidad considerable de gluten aunque esciera solo 11%, cuando la sustancia de la película tiene 13%. Para salvar este inconveniente se ha propuesto la fabricación de pan con harinas que guarden una mayor proporción de gluten o una parte de la corteza, no son tan blancas, y se ha llegado a preferir el pan completo, es decir que contiene todas las materias del grano. (Véase la histología del grano de trigo en Rubner, p. 566)

1) harina de...

Del punto de vista de la higiene es inferior el pan completo porque se confunde el coeficiente de absorcion con el de ingestion, la diferencia esta en que al consumir el pan blanco el coeficiente de absorcion es grande mientras en el completo el coeficiente de absorcion es menor porque una gran cantidad de este pan no se digiere y no se absorbe por la celulosa de la pelicula de envoltura del grano de trigo.

El coeficiente de utilidad nutritiva en el pan blanco de buena calidad es de mas de 80%, es un alimento rico en hidratos de carbon, bastante rico en materiales albuminoides, pero absolutamente desprovisto de materia grasa. El pan completo conviene a personas que padecen de estreñez porque deja una buena cantidad de residuos que provocan los movimientos peristalticos del intestino.

Como alimento que contiene una buena proporcion de materiales albuminoides el pan debe ser considerado como un alimenticio que el arroz, que tiene menor proporcion; pero en este el coeficiente de utilizacion es elevado 98-99%. Un individuo no puede alimentarse solo con arroz; para tener la cantidad de albumina que requiere la alimentacion diaria del individuo debe consumirse 1400-1500 gr de arroz, en lo cual hai enorme exceso de hidratos carbonicos.

La papa viene en segunda por su valor alimenticio, por su fuerte proporcion de hidratos de carbon. Suenda en forma de papa su coeficiente de absorcion es 80-95%. La utilizacion es mayor si el puré se prepara con manteguita, baja a 68%. Es un alimento con poco cloruro de sodio, si no se le agrega sal puede servir en el régimen de la decloruración.

El pan sufre alteraciones cuando se coloca en lugares húmedos se favorece el desarrollo de hongos y no debe emplearse de alimento. Al arroz se le atribuyen alteraciones que serian causadas por enfermedades, por ejemplo el beriberi, cosa no demostrada. Las papas al ser cocidas pierden su valor nutritivo en esta condicion.

que se realizan principalmente en primavera la papa brota en sus ojos; entonces en los puntos de germinación se forma un glucosido, la solanina; el peligro disminuye si antes de preparar la papa se estatea con los ojos le rejim cucurbitacina

En el pan se pueden observar otras causas perjudiciales pero que no son espontáneas sino que se deben a la fabricación; por ejemplo se fabrica pan con harinas alteradas que no son bien blancas; se agregan sulfatos, lo que tiene su peligro porque pueden producir intoxicaciones, alumbre, sales de zinc y agua de cal para blanquear las harinas que no son de la clase. La agregación de cualquiera de estas sales puede dar lugar a accidentes, porque el pan se consume en cantidad.

El pan no es alimento completo; le faltan las materias grasas, las albúminas son insuficientes pero existen en mayor cantidad que el arroz el individuo que quisiera alimentarse con pan tendría que comer 1.5 Kg para tener 118 gr de albúmina, inferior a 900 gr de hidratos en vez de 400-500; además el coeficiente de utilización es muy diferente entre albúminas animales y vegetales, el del gluten es inferior al de las proteínas albuminoides de la carne; la albúmina es más pesada, requiere mayor esfuerzo digestivo.

De los otros cereales hay pocos que decir. La cebada se emplea en Rusia para fabricar el pan, también el centeno. El maíz es un cereal que entra en cantidad en la alimentación de algunos pueblos como Italia, de él se hace el polenta; se diferencia por harina de otros cereales porque tiene mayor cantidad de grasa. La avena es la más rica en materias albuminosas y grasas y todavía según algunos resaca que los demás cereales en fofatos, por lo cual se usa en decocción. No sirve para la fabricación de pan, se usa en forma de sopas, el porrage es arena tritorada cocida en agua con azúcar.

III. Las leguminosas constituyen las semillas y granos de las plantas de esta familia, muy importantes en la alimentación del

hombre uno de los alimentos mas importantes del hombre por su poder alimenticio: su composición ricos en materia albuminosa e hidratos de carbono, mucho mas que los cereales i mas que la carne: la carne contiene $1/5$ de albuminas, las leguminosas $1/4$ en peso; la proporcion de fécula es superior a 50% , se aproxima a 60%

Las leguminosas tienen el inconveniente de que los granos estan vuelto por una película bastante gruesa, principalmente en habas, y mas en pechitos, compuesta de celuloza no digerible por el tubo digestivo. Este inconveniente se puede evitar por descortezación, fácil algunas veces, difícil en otros casos. Las aguas duras ricas en sales terrósas cáreas no resblandecen los granos de las leguminosas porque forman con las materias albuminosas combinaciones insolubles. Al coocer absorben una fuerte proporcion de agua, lo que aumentan mucho su vol., por ejemplo la lenteja. El poder calorimétrico equivale casi a un peso igual de carne adicionada de un peso igual de pan, es decir se puede calcular el valor calorimétrico de este hecho veiéndose su gran valor para la jente trabajadora. Falta la materia grasa, es necesario agregársela preparándolas con grasa o por lo menos con chicharones.

Hay leguminosas tóxicas, como el Phaseolus lunatus, poroto pato res, cuya acción tóxica se debe a la presencia de ác. cianhídrico, producido en algunos terrenos. Hay un procedimiento que permite aminorar este reactivo, es el ácido pícrico 1% , se moja papel filtro, después de eso se un pregna con solución de carbonato de sodio $1:10$, se deja secar. Así se guarda hasta el momento de utilizarlo. Se muelen algunos frijoles con un poco de agua para formar pasta, sobre ella se suspende el papel. Si hay ácido el papel se pone rojo amarillado. Cuando el tenor de ácido es $15 \text{ mgr } \%$ la reacción se hace a t. ordinaria; para de existir en frijoles en proporción de $4-250 \text{ mgr } \%$, la dosis tóxica para el hombre es 60 mgr .

Las legumbres verdes estan caracterizadas por una gran proporción

agua, pero gran pobreza en materias albuminosas, hidrocarbonadas, grasas. La importancia de las verduras esta en su tenor en sales vegetales, azucar, ácidos libres i sustancias aromaticas o etereas, que son importantes para mejorar el gusto de nuestros platos. Su contenido en agua varía de 85% - 95%; albúmina solo 1-2% (excepcionalmente mas: espinaca 3.75%, arvejas 5.75%); la materia grasa puede considerarse nula; los hidratos de carbono son muy variables, nulos en la espinaca, alcanzan a 6.75% en la betarraga. Las arvejas, el nabo i el apio contienen muchas materias extractivas. Son en general ricas en sales i en celulosa. Esta composicion quimica hace que sean poco alimenticias, ocupan un gran volumen dan sensacion de plenitud al estómago pero no satisfacen el hambre. Deben consumirse solo bien maduras, pues producen diarreas cuando estan verdes; excepcion hacen los pepinios, que solo se consumen verdes. Al consumirse crudas, deben siempre limpiarse con cuidado por el peligro de transmision de entozoos. - La conservacion de las legumbres se hace de varias maneras: por fermentacion acida, en el choucroute no es mas el repollo que ha sufrido una fermentacion lactica i acética que lo conserva por varios meses; por coccion en frascos herméticamente cerrados segun el método de Appert; en aceite, vinagre o jarabe. La fruta se conserva tambien por desecacion simple al aire.

Bebidas alcaloides - v. Ruben p. 609 et seq.

Bebidas alcoholicas. - Las bebidas alcoholicas se dividen en dos clases, fermentadas i destiladas. Son las fermentadas las mas ricas que contienen algunas materias que pueden considerarse como alimentos. En cuanto a las destiladas, no contienen mas alimento que el alcohol, el que para algunos fisiólogos no es alimento sino veneno.

Vino. - La gran diversidad de los vinos proviene de las ra-

0
zas de uva, del clima i de la levadura que produce la fermentación. La acidez de la uva verde da lugar al azúcar, el tanino se deposita en la corteza i el endospermo a medida que la uva madura. La reacción ácida del jugo proviene de los ácidos vínicos i málicos, los dos en combinación, principalmente con el K. La uva verde tiene solo dextrosa, que se transforma en levulosa en la madurez.

El vino es un producto que resulta de la fermentación del mosto que contiene 12-30% de glucosa i da por fermentación partes iguales de CO_2 i alcohol; en consecuencia los vinos contienen 6-15% de alcohol; pero la levadura o fermento alcohólico relajado acción i disminuye su poder, de manera que si la proporción de alcohol es de 11%, la vitalidad de la levadura está seriamente comprometida, i así los vinos que contienen más alcohol, a menudo contienen una fuerte proporción de azúcar (vinos dulces). El olor i el sabor del vino se desarrollan tardíamente i provienen de la formación de éteres variados, probablemente por fermentaciones secundarias mientras el vino se guarda en subterráneos a t baja; el bouquet se pierde por descomposición de los éteres al agregar al vino aguas alcalinas.

Para tener un buen vino es necesario impedir algunas fermentaciones nocivas, la acética, favorecida por la polveza en alcohol, contacto con el aire i alta t ; los vinos poco astringentes adquieren fácilmente una consistencia plésea, por transformación del azúcar.

Contenido en alcohol: Jerez 17, Oporto 16.5, Marsala 16.5, Madeira 15.6, Tokai 12, Mosela 12, Málaga, Rin, Palatinado 11, Champagne i tintos franceses 9.5%.

Un litro de vino produce en el organismo al quemarse 600 cal, de las que al alcohol corresponden 560, mientras 1000 gr. de carne producen 900, i de papas 1000 calorías.

Cerveza. - Conocida ya por los antiguos egipcios, se vulgarizó en Alemania desde mediados del siglo XVI. Su preparación consiste en cuatro operaciones: el maltaje, la decocción, la fermentación

con i la conservacion ulterior. El almidon de la cebada se traslor-
 ma durante la fermentacion en dextrina i maltosa; este es el maltaje.
 que se obtiene dejando erumiar la cebada humedecida a 40° hasta que
 el vástago tenga $\frac{2}{3}$ de la longitud del grano. Se separa el grano del bote,
 i se procede a la segunda operacion, la decoccion, que contiene fuerte pro-
 porcion de dextrina, glucosa i materia almidonada. Esto es lo que se lla-
 ma el mosto de la cerveza, al que se agrega el oblon, cuyo tannin da al
 liquido su sabor amargo i su aroma, i por ebullicion se clasifica. Una
 vez enfriado se le agrega la levadura; las cualidades de la cerveza depen-
 den esencialmente de la bondad de la levadura i de la t° a que se efectua
 la fermentacion. Si esta es lenta resulta la cerveza Lager, si es rápida,
 se llama de fermentacion alta, i debe consumirse con prontitud.

Una buena cerveza contiene: $\frac{1}{2}$: alcohol 3-5, ácido carbónico 0.1-0.2,
 maltosa i dextrina 4-5, extracto seco 5-7; ademas, sustancias albu-
 minoides, peptonas i ácidos; ácidos orgánicos (láctico, propiónico i a-
 cetico); pequeñas cantidades de grasas i glicerina i las combinaciones
 inorgánicas de la cebada i del oblon, en especial fosfatos en cantidad
 no despreciable. Abstraccion hecha del alcohol, la cantidad de las otras
 sustancias del extracto seco hacen a la cerveza un alimento, el de ella
 equivale a 120gr de leche o 60gr de pan, e incluyendo el alcohol, a 10-
 150gr de pan. Del punto de vista de los calores, equivale a $\frac{2}{3}$ en pe-
 de leche i $\frac{1}{2}$ de pan. Es mas nutritiva que el vino, i la excitacion que
 produce es distinta: esta por embolamiento yuzas debidas al oblon. En
 su gran dilucion la accion del alcohol no es excesiva, su resorpcion en el
 estomago es paulatina. Sin embargo, puede dañar la salud por tras-
 tornos de la digestion i cardíacos. Tiene accion diurética, tanto por
 el alcohol, como por el CO₂, en casos de adulteracion por la glicerina.
 La cerveza joven produce a veces necesidad de orinar insoportable i aun
 irrita la mucosa uretral (Brietti/iper) siendo la uvez moscada un an-
 tidoto conocido ya desde la antigüedad para estas molestias. El en-
 grandamiento de los bebedores proviene menos del valor nutritivo de
 la cerveza, que de su poder de despertar el apetito. (Rubner, p. 620)

12 Acción del alcohol. El alcohol del punto de vista de la higiene en cualquier forma produce trastornos de orden general, perturbación que algunas veces pueden considerarse como estados fisiológicos deprimidos y enfermos. Este problema con respecto de las perturbaciones de todo orden que acarrea es una cuestión social y debe preocupar a la higiene porque tiene repercusiones de carácter general.

La primera consideración de tomar medidas contra el alcoholismo es el gasto que demanda al estado la mantención de los dependidos o enfermos, a consecuencia de este vicio. Se dice que es inasumible: esto es incorrecto. Hai muchos individuos que por causa del vicio deben ser mantenidos por el estado es decir por la colectividad porque en todas las naciones son contribuyentes los habitantes. Para determinar a cuanto asciende el monto de la cantidad que se gasta hai un cálculo interesante hecho por el prof.

de Bonn se refiere a un individuo que murió, no hace muchos años era un alcohólico que tenía una descendencia bastante numerosa seguida por él en la mayoría de sus miembros. Según sus cálculos los gastos que ha demandado esta familia, al estado alcanzaron a 5 000 000 Mk y esto porque en la descendencia del individuo hubo una gran cantidad de alcohólicos, mendigos, prostitutas, criminales y asesinos. Entre nosotros hai cálculos de otra naturaleza que se refieren al mismo asunto. Murillo presentó un trabajo interesante a la facultad de Medicina, estudiándose en él el número de ébrios recogidos en Santiago durante 8 años. Se cuenta 253 950 ébrios, comparado esto con Buenos Aires con 177 900 ébrios en igual lapso de tiempo, resulta una diferencia en contra de nosotros, lo que es tanto más desfavorable para nosotros cuanto que Buenos Aires tiene tres veces el número de habitantes que Santiago. Otro estudio demuestra que en la cara de vates de Santiago la proporción de personas por alcoholismo llega a 49% de los años, se cuentan en esta estadística individuos de 13 a 18 años de edad por el alcoholismo. A todos ellos los mantiene el estado; si cae

que pagar las consecuencias de estas intoxicaciones agudas, los que se acoran en los hospitales, atendiendo a la substancia de idiotas e imbeciles, hijos de alcoholicos, que no pueden provenir a sus necesidades; mantiene los criminales por alcoholismo, y ademas representan una perdida para el estado los individuos asesinados por otros en el estado. Esta puzer justificada por los gastos, y porque el alcohol es un veneno fuera de ser alimento, el que lo tenemos nosotros.

En cuanto a la accion fisiologica del alcohol, sabemos que es un agente poderoso de deshidratacion; y se forma en cuenta que los protoplasmas celulares necesitan una cierta cantidad de agua para funcionar y si el alcohol, siendo un agente deshidratante quita el agua, su accion debe ser nociva sobre el organismo. Esta accion se ve claramente colocando un poco de alcohol sobre una mucosa o sobre la piel desprovista de epidermis: produce escoria, sensacion de quemadura, calor, debido a accion del alcohol sobre el agua de los tejidos.

La inyeccion de alcohol da sensacion de calor a la piel, y aun se experimenta, sobre todo en el rostro. Esta sensacion de calor es solo ilusoria, el individuo pierde por radiacion mayor cantidad de calor que normalmente, se prueba esto por el termómetro, que suele subir a 30 o 31°. Como el alcohol produce de la sensibilidad térmica, el individuo intoxicado no puede apreciar las pérdidas que experimenta porque no lo siente, el individuo siente calor cuando realmente se enfría.

El efecto de la deshidratacion protoplasmática es la diuresis, la poliuria, diarreas, hipersecrecion gástrica (vómitos matutinos) y el descenso de temperatura se acompaña de muerte, puercia, locura, trud general; naturalmente esto favorece varun sequela causada por la cantidad de alcohol ingerido y la resistencia individual; el pulso varunamente en rapidez seguida de relajacion, disminucion de la

4
tension arterial; i igual cosa para con la respiracion, hai un aumento al principio, pero mas tarde depression respiratoria en una pulsera, si es estimulante del sistema nervoso, lo es de un modo pasajero, de accion seguida de parálisis de las grandes funciones orgánicas.

El alcohol es o no es alimento? El vino, la cerveza, en general las bebidas fermentadas contienen albúmina, sales, hidratos de carbonos i alcohol, que pueden ser utilizados para reparar las pérdidas. El alcohol se elimina en parte por los excretorios naturales, en parte se quema produciendo cuerpos sencillos, pero es necesario saber si un cuerpo digerible se injiere para ser o no un alimento. Todo cuerpo que produce calor es un alimento? Segun algunos fisiólogos basta esta propiedad segun otros no, pues deben producir calor i seron para la reparacion de los tejidos. De este punto de vista el alcohol no es alimento porque está demostrado que el alcohol destruye los albuminas. Se han hecho numerosas experiencias, las mas célebres la del fisiólogo japonés Miura en su propia persona. Soneténdolo a un regimen azoado especialmente despues de algun tiempo reemplaza una parte de los hidratos de carbonos que injiere por su equivalente isodiaminico de alcohol. En varios experimentos el resultado ha sido el mismo, aumento de las excreciones azoadas; i el individuo sonetido a un regimen azoado pierde en la cantidad de residuos azoados i despues sonetido a un regimen de hidratos de carbonos aumenta la secrecion azoada en lugar de disminuir. Esto significa la destruccion de albuminas por el alcohol. Estas experiencias han sido repetidas por muchos con igual resultado: el aumento de pérdidas de materias azoadas.

Chauveau experimentó en perros para medir la intensidad de la combustion respiratoria, alimentados con carne. Azúcar reemplazó una parte del azúcar por su equivalente en alcohol.

El resultado de mis experiencias es que el cociente respiratorio des-
ciende sensiblemente cuando se substituye el alcohol.

Otras experiencias han sido hechas con azúcar por un fisiolo-
gista que probó que el azúcar es un generador poderoso de energía
muscular. Para esto se hacen hacer ejercicios de levantar pesos
repetidamente con un dedo. El esfuerzo se marca con el ergógrafo
de Mosso (v. dandros, p. 592). Repitiendo este ejercicio de levantar el peso
el registrador va describiendo una curva descendente porque el indivi-
duo se cansa; si se da entonces azúcar continuando el ejercicio una
casi una curva ascendente. Basta la inyección de 5-10gr de azúcar
cada 10'. Es una acción muy distinta a la que en iguales condicio-
nes provoca la inyección de alcohol.

Practicamente se han hecho otras experiencias en E&U sobre el
trabajo comparado de individuos que beben con abstinentes. Los que
beben una pequeña cantidad de alcohol, resisten mas en los seis
primeros días, pero en adelante los abstinentes suministran
una cantidad de trabajo superior.

Podemos decir que el alcohol es un mal alimento, o no es alimento
porque deeca el protoplasma, porque en lugar de producir calor
las pérdidas de calor aumentan, y porque destruye las albúmi-
nas lo que se compensa por el aumento de las excreciones azada-
das y por último, porque las experiencias comparativas de alcohólicos
y abstinentes dan una ventaja a estos últimos.

El alcohol es veneno? Definiremos como venenos a los cuerpos
que en razón de su composición química perturban o hacen impe-
sible el funcionamiento normal de las células. Estas perturbaciones
pueden ser pasajeras o permanentes según la dosis, la cantidad
tóxica. La toxicidad de los cuerpos debe considerarse una propie-
dad fija, como cualquier otra, así considerada, se puede medir
el poder tóxico de cualquier sustancia, y es necesario saber la can-
tidad que en un momento dado circula en la sangre siendo vi-
compatible con la vida. La inyección estomacal es un buen procedimiento

6 to, es difícil medir la toxicidad porque una parte se elimina por el intestino, se pierde, además la absorción puede ser lenta o rápida y el organismo tiene tiempo de defenderse así que no podemos saber qué cantidad existe en la sangre. Otro tanto pasa con la vía subcutánea, inyectando alcohol en el tejido celular se produce dolor, en seguida se absorbe lentamente, en el momento en que se producen los fenómenos tóxicos no sabemos qué cantidad ha sido absorbida. Queda la vía intravenosa, haciendo la inyección de alcohol se puede saber cuánto circula por la sangre cuando se producen los fenómenos tóxicos. Pero hai el inconveniente de que el alcohol coagula la albúmina, lo que puede aminorar la muerte antes que el animal experimente la acción tóxica. Se puede salvar este inconveniente usando de vehículo un extracto de sanguijuelas en agua salada, esto impide la coagulación de la sangre y no estroja a los músculos en el tiempo que puede soportar dosis de más de $\frac{1}{2}$ Kg. Se diluye el alcohol en agua con sal, 8 gr. xl, en la cual se macera algunas cabezas de sanguijuelas. La inyección debe ser lenta, a ras de 1 cm³ por 1 Kg de animal, y a la $\frac{1}{2}$ del cuerpo.

Así se ve en qué momentos aparecen los fenómenos tóxicos y se determina el equivalente tóxico, la cantidad mínima de sustancia tóxica que contenida en un momento dado en la sangre, mata fatalmente un Kg de materia animal.

Muchas personas, principalmente los aficionados al alcohol, creen que el alcohol es el veneno, que lo que intoxica son los otros componentes, los éteres, aldehídos, alcoholes superiores, furoles, en una palabra todos los cuerpos que dan aroma y sabor a la bebida. Pero si estudiamos separadamente el equivalente tóxico del alcohol y de todas estas sustancias tenemos para el

alcohol etílico	7.80 gr.,
éteres	4.0 gr.,
aldehídos	1.0 gr.,
alcoholes superiores	1.50 gr.,

147

Supongamos un hombre de 70 kg.; si su sangre contiene poco mas de 1/2 l. de alcohol absoluto de 144°, este se encuentra en un l. de coniac o en poco mas de 5 de vino.; con fufural, solo 9.80 gr pero como es mas químicamente la cantidad se necesita que un individuo hubiera bebido 10 arrobas de 40 l para que tuviera los 9 gr de fufural capaces de matarlo.

Higiene de la escuela.

La ubicacion de la escuela en muchos casos está sujeta al terreno de que se puede disponer; hai que ceñirse a lo que hemos dicho al tratar de las habitaciones humanas, es decir, estar en terrenos no húmedos, permeables y en que el agua subterránea esté a suficiente profundidad para que las murallas no absorban agua por capilaridad. Otro punto es el que se refiere a la orientación del edificio; si se construye en la calle de una ciudad, la orientación depende de la de la calle; cuando es posible la elección del terreno, se hará la construcción así que las salas de clase tengan el máximo de iluminación posible. Entre nosotros la orientación mas favorable es N. O. S. E.

Respecto al plano de la escuela, a su capacidad, depende del número de alumnos que la escuela debe recibir. En general no conviene salas muy grandes, porque es difícil la ventilación y calefacción; salas para 50 alumnos son ya bastante espaciosas.

El número de escuelas de una localidad dada se relaciona con la población infantil, muy variable en los distintos países y puede por término medio el 15% de la población. Respecto a la superficie de los salones de clase: al cubo de aire hai reglas especiales. La superficie debe ser de 1-1.5 m. de sup. para cada alumno; las demás dimensiones estan subordinadas al cubo de aire. Para niños chicos, de la preparatoria, el cubo de

aire es $4-5 \text{ m}^3$ por alumnos; para los de mas edad, 5, 6 a 7 m^3 por una cuestion mas importante que el cubaje es la ventilacion por que por niños consume relativamente al peso mas O que los adultos i expulsan mas CO₂. De modo que una ventilacion que renueve 15 m^3 de aire por ^h ^{i por alumno} no es exagerada. La buena ventilacion se obtiene por los procesos ya indicados, por ventanas i puertas que aseguran la entrada i salida del aire, por ventilacion superior como en los hospitales o por ventilacion mecánica, i ademas por la accion de la calefaccion en las estaciones frias. La calefaccion no se usa en Chile, ni embargo es un factor importante para la salud del alumno, una temperatura media en invierno favorece el trabajo intelectual i por otra parte los niños son mas sensibles al frio que los adultos, mas propensos a afecciones catarrales producidas por el frio de aqui que la calefaccion merece ser considerada en la higiene de las escuelas. Puede ser local o central, segun los elementos de que se disponga; indudablemente es preferible la central, pero se necesitan instalaciones costosas, resulta esto oneroso para el Estado. No se necesita alta T en las salas, $15^\circ-16^\circ$ es suficiente durante el invierno.

Mas importante es el alumbrado, la luz, por falta de ella se desarrollan enfermedades del organo visual, principalmente la miopia. La mejor luz viene de lo alto, pero no es posible en la mayoria de los casos; lo que contentarse con la iluminacion lateral, lateral si el edificio esta situado en condicion de tener espacio libre por ambos lados, o unilateral, en este caso es preferible la izquierda por la razon de que de otro modo haria sombra el alumno sobre su escritorio. Respecto a la superficie transparente debe ser $1/4-1/6$ la superficie del suelo; un medio que puede satisfacer en esta calidad la medida de la intensidad luminosa es que el ojo colocado a 1 m del escritorio en el punto mas desfavorable de la sala, debe percibir el ojo una superficie de 30° de cielo por la ventana.

Hay aparatos para medir el ángulo en los salones, se compone una lente frente a un tablero dividido en cuadros, la imagen de la

Otro punto importante es el que se refiere a los bancos. El mobiliario debe ser lo mas sencillo posible, adaptado a la talla de los alumnos la que varía de 115-165 cm. Quizás los mejores son los tipos móviles cuya altura se puede graduar, de 10 en 10 cm para que el alumno al trabajar no tenga que encorvar la columna vertebral; el estudio puede hacerse con posición vertical ~~directa~~. Tomando en consideración la relación del banco al escritorio hai tres tipos: de distancia positiva, neutra i negativa. La mejor es la mas conveniente, i las bancos individuales o a lo mas, para dos alumnos.

A mas de las salas de clase deben las escuelas tener armarios, salas para guardar sombreros i abrigos; conviene que tengan lavatorios afuera de que el alumno pueda hacer su limpieza antes de entrar a clase.

Armarios son tambien los excusados que deben ser mantenidos en perfecto estado de limpieza lo cual debe inculcarse tambien al alumno; son preferibles los de estanque automatico. Urinarios deben estar separados de los excusados. Watercloset. Los niños no deben subir a los excusados, como sucede frecuentemente en colegios i cuarteles; se evita esto construyendo los waterclosets con un solo orillo de madera de 6 cm de ancho que los cubra i que se levanta automaticamente hacia atras al abandonarlos; la limpieza de los excusados debe ser automatica.

Respecto a la limpieza personal del alumno es necesario que maestro sea estricto, hai que exigir que llegue al colegio con manos i dientes absolutamente limpios, aseo completo de la piel descubierta del cuerpo i eso porque hai enfermedades que se transmiten de enfermos a sanos por la secreción de la boca: difteria, coqueuche, escarlatina, i otras transmitense por contacto intimo, por ejemplo la sarna que se puede transmitir dando la mano; i todas las enfermedades del cuero cabelludo, especialmente de la infancia, la tinea enfermedad puramente contagiosa. La toilette de manos, cabello i boca debe ser muy rigurosa.

0
Mala es igualmente la costumbre de escupir en el suelo, es necesario prohibirla absolutamente. El niño que ha aprendido desde chico a no escupir en el suelo ha adquirido un hábito verdaderamente valioso; evita en muchos casos la escarlatina, diceis fiebre eruptiva, las paperas que tienen posiblemente también origen en la escarlatina es peligrosa la salivación, sale todo en los primeros días.

Importantísima es la higiene intelectual. Los niños se distinguen por su poco poder de atención, este poder es menor mientras mayor el niño, por eso el número de horas de clase debe alternarse con horas de descanso y recreo. En términos generales el niño debe dividir su tiempo en tres partes, 8^h de estudio o trabajo, 8^h de reposo y 8^h de obra; más tarde, más tarde la edad del niño, menor el número de h de trabajo, así en el Kindergarten los niños de 4 años no deben tener más de 3^h de trabajo intelectual, los poco mayores y 6^h para los demás. Estas clases no deben ser seguidas sino alternar con horas de recreo o reposo. Estudios efectuados por un higienista inglés demostraron que los niños tienen poder de atención solo de algunos minutos, unas de 15' pero aumenta su poder de atención a medida que crecen.

El trabajo intelectual debe ser alternado con trabajo físico, de modo que el sistema muscular se desarrolle en concordancia con el intelecto del individuo; el exceso de h. intelectual acarrea en los niños las consecuencias del sobrecargo, surmenage, que se presenta en forma aguda o crónica. En la primera los niños son a veces como en la insolación, otros como en estado tifoide. La forma crónica se manifiesta por un estado de depresión del organismo que conduce a la neurastenia (neurastenia mixta).

Por lo que respecta a los ejercicios físicos deben ser regulados según la edad del niño porque el exceso también es perjudicial para el desarrollo del niño; hay niños que marcan el exceso de la lupa; la sobrecarga; la lupa muscular parece

151
15
frecuencia de la impregnación de los músculos por el ácido láctico, producto de combustión de las materias orgánicas. La profocación está en relación directa con la acumulación en la sangre del ácido producido en exceso por el ejercicio, de modo que el ejercicio físico debe hacerse sin producir fatiga, y sin llegar a la profocación, de que se refiere a juegos o a la gimnástica.

Hay las llamadas enfermedades escolares, que son el recargo de trabajo intelectual, la miopía, y varias enfermedades contagiosas.

La miopía ocurre en los niños por dos razones, por falta de alumbrado de las salas y enseguida por la pequeñez de los caracteres de los libros de estudio, por lo cual debe la sala tener la mayor cantidad de luz posible. Además, no deben emplearse libros cuyos caracteres no sean visibles en posición vertical a 80 cm, cuando el libro está alumbrado por una lámpara colocada a un metro, los caracteres deben ser perfectamente visibles.

La desviación de la columna es otra enfermedad frecuente en la escuela debido a la mala posición al escribir, sobre todo las desviaciones laterales. Se evita enseñando al niño la posición que debe formar en el asiento en escritura inglesa hace adquirir esta actitud, no la recta (Rubner, p. 673).

Entre las enfermedades contagiosas frecuentes en la escuela, las más comunes son los felos erupivos, la difteria, la coqueluche. Hay afecciones contagiosas de naturaleza parasitaria, sarna y otros imitativos: histeria y corea.

La profilaxis de estas enfermedades consiste en no admitir a ningún niño afectado de estas enfermedades o en convalecencia pero todavía en peligro de contagio. No existe entre nosotros esta práctica, pero no debería admitirse en la escuela ningún niño sin presentar certificado médico demostrando la completa sanación, necesiándose algún tiempo para que se aleje el peligro: 30 días para la difteria, 15 para las papeas.

Respecto a las afecciones parasitarias, una de ellas, la sarna, afección producida por el *Acarus scabiei* es fácil de curar. Un buen

tratamiento puede curarla en 2^{da}; puede volver el alumno al colegio sin temor de contagio con la pomada de Ellmerich.

No pasa igual cosa con la tinea que es de tres clases

- la anudilla o fagosa, (Erbgrind) - *Achorion schöenleini*
- la de grandes esporas - *Trichophyton tonsurans*
- la de pequeñas esporas - (*Pityriasis versicolor*) - *Microsporum furfur*

Especialmente la última es muy contagiosa; no debe aceptarse en la escuela ningún niño con esta afección. En París donde es frecuente hai escuelas especiales para estos niños (Sabouraud)

También en las enfermedades de imitación los niños deben ser privados de la escuela para ser tratados fuera del establecimiento; la tendencia de imitar los movimientos en esta clase de enfermedades es grande, fuera de la impresión desagradable que producen, movimientos incoordinados en los otros niños.

Higiene de los hospitales.

Hai diversos sistemas para la construcción de los hospitales, que se ponen en tres grupos: el sistema de

- patios i corredores
- patellones
- barracas.

El sistema de patios i corredores es aquel en que se aglomeran las salas de enfermos en un espacio reducido ordinariamente cuadrado es decir varias salas que forman un patio rodeado de corredores. Este sistema es el primitivo, el Hosp. S. Juan de Dios; también en Europa existen todavía muchos hospitales de este sistema, el San Luis, Hôtel-Dieu de Paris. Aparte de la ventaja de la concentración del servicio, este sistema tiene varios inconvenientes: menor espacio relativamente para cada enfermo, insuficiencia de luz para las salas, ventilación defectuosa con motivo de los corredores. Las ventajas de este sistema se reducen pues solo a la concentración de servicios.

Flori se prefere el sistema de pabellon en que las salas estan ais-
 ladas, separadas por espacios libres y en comunicacion directa con o-
 bras, y con los servicios centrales, cocina, desinfectorio por galerias
 al aire libre y subterranas. Este sistema tiene la ventaja de dis-
 minuir la posibilidad de contagio entre los anclados, la facilidad
 de aerear bien las salas y de asolearlos con el maximo de luz.
 La ventilacion en espacios libres puede hacerse mejor para la ven-
 tilacion e iluminacion de las salas; es este el sistema adoptado
 para los grandes hospitales, lo que parece de inconveniente es
 aerear a veces en un momento que abarca estos hospitales, lo que de-
 ta los servicios generales.

En cuanto a los hospitales barracas, son edificios,
 dos con materiales lijeros que se hacen en las ciudades para
 aislar a los enfermos en casos de epidemia o para los
 heridos de las guerras.

El ideal de un hospital es la construccion de pabellon
 separados, ventilados, aereados, y asoleados; separados entre
 espacios libres que tengan por lo menos el doble de la h'd
 de los pabellones y dispuestos asi que las galerias de comunica-
 cion sean lo mas largas posible y colocar los servicios generales a
 que los pongan en relacion directa con todos los pabellones.

En algunos hospitales modernos de Europa, en el
 de Paris, las galerias de comunicacion son subterranas. Este
 sistema tiene la ventaja de que pueden utilizarse para la colo-
 cacion de camaras de vapor, gas, electricidad, agua caliente, fri-
 o, desagues, servicios todos de que debe disponer una buena insti-
 tucion de hospitales.

La eleccion del terreno para hospitales es un punto importante
 debe elejirse un terreno salubre y solido alejado de las habitacio-
 nes, en cuanto sea posible, de frantecos, pajareras humedas o
 proxas con agua corrompida, de fabricas de industrias bulliciosas
 insalubres o peligrosas. En Francia segun lei se puede constru-
 ir un hospital a menos de 300 m de un cementerio. Tam-

En cuanto al alumbrado artificial en todo hospital debe preferirse la electricidad, tanto porque es más fácil de manejarla cuanto que expone a accidentes como el gas por ejemplo; por otra parte la electricidad no influye sobre la t de las salas. Si se dispone solo de gas debe ser tomado del de la ciudad y no hacer instalaciones especiales para el servicio del hospital; en caso de alumbrado por gas habrá que asegurarse bien de la evacuación de los productos de combustión lo que puede aprovecharse también para los efectos de la ventilación de las salas. La calefacción es más necesaria en los hospitales que en las habitaciones privadas, t uniforme $16-18^\circ$ facilita la curación de las enfermedades y se evitan los resacas de los enfriamientos que son causa frecuente de infecciones catastróficas. Naturalmente la calefacción central es superior a la local solo todo por vapor o agua caliente, no se recomienda la calefacción por aire caliente porque este sistema arrastra gran cantidad de polvo al interior aun cuando este sistema se presta para la ventilación. Indudablemente tiene ventajas la calefacción por agua caliente que no expone a accidentes; que mantiene el calor de las salas aun después de suspender el funcionamiento. Este sistema tiene inconvenientes el precio de instalación no así el de funcionamiento que es considerable. Naturalmente en cada caso particular hay que estudiar el poder calorífico con relación al cubo de aire. En cuanto a ventilación debe preferirse la natural, la que de mejor resultado que la artificial; el mejor sistema para los ventanados. También puede emplearse el sistema de ventilación superior colocando los en la parte superior de la sala para la salida del aire caliente. Cuando la diferencia de t entre el aire exterior y el interior no es suficiente para un buen tiraje puede ayudarse colocando mecheros de gas a la salida de los ventiladores superiores. Se puede aprovechar durante el invierno la calefacción para ventilación con aparatos de calefacción central estufas con chimeneas, o interior para la salida de los gases de combustión.

uros, para la salida del aire viciado de la sala. Algunos pecos
mندان todavía los vidrios perforados, pero estos no permiten
una renovación muy parcial.

El piso de las salas debe ser de material impermeable para
lavado fácil por antisépticos se puede emplear madera dura
barrazada para obstruir los poros encerados o parafinados, siste
ma usado con buen éxito en los hospitales de niños, tuberculosos
el piso no debe tener grietas ninguna, a fin de que no haya endos.

Los ladrillos de composición llenan bien el objeto de impermeabilidad
de los techos pintados en concreto; pero tienen el inconveniente de ser
fríos, pero se evita por calefacción constante durante la fría estación.

Los muros deben ser absolutamente planos; cubiertos de una pintura
que permita lavarlos fácilmente sin deteriorarse: pintura al óleo
de color claro, afin de que los partes desaseadas salten a la vista. Los an
gulos redondos no solo facilitan la limpieza sino que impiden la aglo
meración de polvos; facilitan la ventilación.

En los hospitales de infecciosos, pues suficiente esto, se emplean otros
materiales más impermeables, la laca esmaltada, ladrillos de por cel
e, por lo menos hasta 1.5 m sobre el suelo; también el cristal, el Ho
o sistema hecho por de laca esmaltada; la parte inferior de los muros
de las pequeñas salas, la parte superior hasta el techo de cristal. En
este caso de enfermedades infecciosas las salas deben estar dispuestas
de modo que el aseo pueda hacerse en cada sala independientemente
de uno a los pabellones hay una serie de pequeños servicios indi
pensables, salas de baño, escusado, prep para el curador, enfer
meros, para el lavado, una pequeña prep con medicamentos para
preparar frías, lavados. Estos pequeños aseo se ptean de ordi
nario en cuartos esternos del pabellón, también pueden haber depa
rtamentos para separar enfermos agitados, muy graves o muy ten
bles o enfermos de diagnóstico sospechoso de enfermedades infecc
iosas aislamiento que se hace por lo menos durante el período de
iniciación

No en todos los hospitales existe estos servicios; pero de los últi

5. 158
 unos hospitales construidos en Europa, el P. Jorje de Hanby tiene a
 parte de estos servicios al centro de las salas, es decir la entrada
 las salas no es en el extremo sino en el centro de la fachada en
 larga vestibulo; a cada lado un pequeño departamento, sala de
 aislamiento, al frente otros dos pequeños salas para enfermeros; i
 estos dos pequeños departamentos esta la escala que lleva al segun-
 piso; la sala esta dividida en dos de 16 camas cada una i al este
 de cada sala estan los baños reservados. Este sistema muy selecto
 tiene la ventaja que permite mejor vigilancia de los enfermos es-
 do al centro de las salas el personal que atiende a ambas secciones.

Con un pequeño departamento anexo debe existir todo el equipo
 tal necesario para el lavado de servicio de salas, una pequeña
 cocina provee de calfactor en que se puede obtener agua caliente
 preparan psanasite, aun se recomienda tener un pequeño
 trastero para desinfectar material de curacion sobre todo en los
 las de cirugía para usacarrear los materiales desde la sala de
 raceros que esta a cierta distancia del pabellon de enfermos.
 existe en estos anexos baños fijos i móviles para baños en-
 graves que no pueden ser llevados a la pieza de baños, se sep-
 de las otras camas por un brinco.

En los hospitales de infecciosos estos servicios anexas a las salas
 deben ser vigilados con la mayor atencion, por eso se admite
 forma de aislamiento jirnes o en pequeños grupos. Hay un cor-
 central en la sala de 2^o ancho, los departamentos de aislami-
 estan a ambos lados, sus paredes son de vidrio asi el enfermo
 puede vigilar a todos los enfermos de la sala. Cada departa-
 to tiene una puerta al corredor central de la pieza; otra al p-

1. Fom. Ventanas. Luz. al Solano
2. Camas en general
3. Baños reservados

Ciudades.

1593

Del punto de vista higiénico los habitantes de las ciudades están en condiciones de inferioridad, con respecto a los del campo porque las aglomeraciones humanas tienen en sí factores que contribuyen a la insalubridad. Así aun cuando el aire atmosférico sea igual en proporción en todos partes, en las ciudades hai polvos i gases nocivos que resultan de la combustion de las materias de alumbrado: calificación i el gas proveniente de las industrias. La altura de los edificios, la estrechez de las calles dificulta la circulación libre del aire que hace que las habitaciones sean insalubres por esta causa, así como por falta de ventilación.

Los desperdicios de la vida tambien contribuyen como causa de la insalubridad; hai que estudiar la mejor manera como estos desperdicios sean pronto alejados de las habitaciones.

Las ciudades mejor levantadas del punto de vista higiénico son las que disminuyen la densidad de la poblacion por medio de los espacios libres, jardines, i anchas avenidas donde el aire viciado de las habitaciones pueda mezclarse con aire puro.

Estos espacios libres aun en las ciudades mas higiénicas no son tan numerosos como seria de desear, porque aumentan los gastos de mantenimiento, de policía de aseo i la dificultad de las distancias.

Estudiaremos como capitulos mas importantes

1. la provision de agua potable,
2. el alyamiento de inmundicias,
3. el pavimento, i las basuras,
4. los cementerios etc.

1. El agua potable.

El agua potable es un alimento que entra en fuerte proporcion en la composición de las células, el agua forma el 59% del peso total del cuerpo. Una parte de esta agua se pierde por exhalacion por

mona i cutánea por la acción i por las materias fecales. Esta agua se recupera por el agua de bebida que sirve para preparar muchos alimentos i que forma gran parte de las frutas.

Ya que el agua es la más higiénica de todas las bebidas es necesario, que cuando se trate de proveer una población sea bien estudiado; el agua mala puede ser causa de muchas enfermedades.

El agua que se bebe no es nunca pura porque nunca lo es el agua de la naturaleza, aun el agua de lluvia que puede considerarse como una de las más puras disuelve sales a su paso por el aire, gases, i arrastra el polvo atmosférico, los microorganismos.

El agua de la naturaleza se encuentra siempre circulando. El agua lluvia cae sobre la superficie del suelo, una parte de ella corre sobre ella formando los ríos, arroyos, lagos, mares; otra se infiltra hasta a profundidades más o menos considerable es el agua técnica que después de infiltrada corre sobre las capas impermeables de él. Es esta agua infiltrada la que da el agua de vertientes, los pozos superficiales i de los profundos o artesianos. A su paso por el suelo el agua abandona algunas de las materias disueltas i se carga con otros componentes químicos, orgánicos según la naturaleza del terreno que atravieza. Las aguas de vertientes son las que se consideran las más puras i las que mejor pueden servir para la provisión de agua potable, v. d. cuando se trate de vertientes profundas. Esta agua de las vertientes profundas se caracteriza porque su cantidad se conserva siempre más o menos igual no varía con las estaciones, su temperatura es constante i es la misma de las vertientes superficiales no tienen igual carácter, su cantidad varía con las estaciones así como su t., son más abundantes en verano que en invierno, i durante el invierno pueden presentarse heladas. Son también aguas superficiales las aguas de los pozos o manantiales que se consideran como aguas delectuosas porque están sujetas a contaminaciones por agua de infiltración de la superficie i lo que es más grave por infecciones residuales, omías i resacas.

profundos llamados pozos artesianos, porque estas son aguas que corren entre dos capas de terrenos impermeables, agua que puede salir por su propia presión hasta la superficie del suelo o más. La agua de estanques o pantanos es mala, porque en ellas se desarrollan plantas inferiores, oscilarias, diatomeas, protozoos, a veces en gran cantidad, materias que entran en putrefacción y toda agua que contiene muchas materias orgánicas es mala porque se presta mejor para el desarrollo de microbios. Otras aguas superficiales son las de los lagos, naturales o artificiales, las sustancias en suspensión se van al fondo allí se operan fenómenos de autolimpieza de modo que pueden ser aprovechados para la provisión de agua potable. Las aguas corrientes, de los ríos, arroyos etc tienen un mineral variable, de ordinario no son malas como composición química, pero son defectuosas, porque como aguas superficiales están expuestas a toda clase de contaminaciones, más cuando hay ciudades edificadas en sus orillas. Otras veces estas aguas son turbias y muy cargadas de materias minerales. Las aguas lluvias también pueden servir para la provisión de agua potable, son limpias, pero del punto de vista composición pobres en sales, para aprovecharlas se someten a tratamientos especiales. (Rubner, p. 326-333)

Condiciones higiénicas del agua potable. - Debemos considerar sus caracteres físicos, químicos y bacteriológicos

Los caracteres físicos pueden ser apreciados por todo el mundo: una agua potable del punto de vista higiénico debe ser limpia, incolora, fresca (t varía de 8°-15°), no contener materias en suspensión y debe ser inputrescible

En cuanto a la limpieza del agua, debe ser clara, cristalina y preciso que no contenga materias en suspensión, se puede ver si los ha colocando el agua en un tubo largo cerrado en un extremo y tirando en bruto, al reposo hace bajar a la parte inferior del tubo las materias en suspensión que se secan y se pesan para determinar

la proporción en un volumen conocido de agua.

Respecto al color, debe ser incolora, o ligeramente azulada cuando se vea por cierto espesor. Esta coloración se ve bien en tubos de 50 de largo por 5 de diámetro o bien se puede apreciar en un matraz de Chamberland que no es otra cosa que un matraz ordinario de 3l de capacidad que tiene un hemisferio pintado de negro, y sobre se deja una lámina angosta incolora, mirando por esta zona se puede apreciar bien la coloración. Las aguas amarillas o rojas deben ser rechazadas.

En cuanto al olor, este no debe existir, si existe, es debido a la contaminación con materiales locales o con líquidos industriales, es decir aguas que contienen en cantidad grande materias orgánicas; sulfuro. Para apreciar el olor se toma un frasco cualquiera que se llena, se tapa con corcho, y se calienta al B.M. a 40° . Una vez tibia el agua, se desata el frasco y se percibe inmediatamente el olor característico. Otro procedimiento es el de Pondricourt: se toman 100 cm^3 de agua, se agregan 50 cm^3 de éter, y se agita. Después se decanta el éter y se deja evaporar a l'ordinaria; el residuo que queda en la capsula tiene olor a materias orgánicas cuando el agua está contaminada.

Debe una agua buena ser imputrescible, es decir no debe descomponerse al dejarla en un recipiente abierto durante 15 días u lo ménos, a la luz u oscuridad.

La composición química. - Todas las aguas de la naturaleza son químicamente mixtas, pero no pueden darse cifras porque la cantidad de sustancias disueltas varía mucho en cada localidad; depende de los terrenos que el agua atraviesa. En general contienen gases: CO_2 del aire; algunas veces puede contener H_2 y H_2S . Entre las materias químicas se encuentran combinaciones de Cl , ácidos sulfúrico, nítrico, silícico combinados con K , Na , Mg , Ca , Fe .

Se divide de vista del contenido en sales, en aguas duras y aguas blandas. Las aguas duras...

en menor cantidad. Si las aguas duras y las blandas son directamente perjudiciales al organismo, los inconvenientes que derivan de estas dos clases de aguas, y otros, las aguas duras combinan con las materias albuminoides animales y vegetales como sales insolubles, por cuya razon estas aguas crecen mal las plantas y las legumbres, y ademas combinan combinaciones insolubles con los ácidos grasos del jabon cortan al jabon, por cuyo motivo son malas para el lavado. Se dice que las aguas duras predisponen al bocio, cosa que no está demostrada. La dureza de las aguas puede ser de dos clases, permanente y transitoria. La permanente es la de aquellas aguas que no mejoran de calidad por la ebullicion, porque su dureza se debe a sales que no se descomponen por el calor. Dureza transitoria es la que queda al agua despues de ebullicion, en este caso es debida a sales que se descomponen por el calor, por ejemplo carbonatos que por calentamiento pierden parte de su base, entonces el agua mejora de calidad. Por esta razon en todo analisis de agua potable se anota el grado hidrotimétrico permanente y transitorio. Este grado hidrotimétrico se determina por un analisis sumario del agua ideado por

Para calificar el agua las cifras que se han de obtener segun el Comité consultivo de Higiene Pública de Francia, deben ser, tomando en conjunto el residuo seco, de 18°, no debe ser superior a 500 mg^{os} por l. Ademas, la cantidad de materia orgánica que el agua contiene no debe consumir mas de 2 mg^{os} de O por l. En Inglaterra no se acepta como termino medio mas 0.001 gr de O.

Respecto a los componentes mas importantes tenemos Cl 0.004 gr, SO₄ H₂ 0.005 - 0.03 gr, materias orgánicas y productos volátiles 0.04 gr; grado hidrotimétrico total 15-20°, grado hidrotimétrico despues de la ebullicion 5-12.

Para hacer un analisis se requieren 5-10 l de agua. La muestra debe tomarse en frascos nuevos y limpios, con tapon esmerilado o de caucho o simplemente con un corcho nuevo. Estos corchos deben ser lavados con una solucion de SO₄ H₂ y agua destilada, y en seguida una

Solucion de permanganato de potasio y agua destilada nuevamente.
Los componentes son los siguientes:

sales calcáreas y de magnesio. - Estas sales en cantidad no
medada son ventajosas, pero no necesarias. En buenas aguas potables
se pueden encontrar 100-150 mgrs de estas sales. Cuando el Ca está
al estado de sulfato, el agua tiene un gusto poco agradable. Cuando
hay abundancia en sales de Mg, las aguas son las acústas, y son
gustantes en cantidad mayor.

Sulfatos. - Se encuentran en aguas que pueden ser puras cuando
los terrenos que ellas han atravesado contienen sulfatos. El SO_4 H_2 puede
de provenir tambien de la oxidacion de las pirritas. El agua puede
contener 300 mgrs y aun mas de sulfatos, sin que por esto pueda con-
siderarse como contaminada por derrames superficiales. Pero de los
dos modos estas aguas deben cejarse solo en caso que no existan otras
mejores, pues son desagradables y de difícil digestion. Otras veces los
sulfatos provienen de contaminaciones con residuos diversos, y es pos-
ible encontrar en estas aguas otros compuestos que comprometen la
contaminacion.

Anhidrido carbónico. - Se encuentra siempre en el agua, y a él se de-
be la existencia en solucion de otros compuestos quimicos como el
 CO_2 Ca. Cuando disminuye la presion, o se eleva la t., el CO_2 se des-
prende, y una parte del Ca se precipita al estado de carbonato y la
agua mejora de calidad. Cuando estos carbonatos son muy abun-
dantes, se forman precipitados en las cámaras y pueden obstruirse.
Las aguas muy abundantes en CO_2 son aguas minerales, de modo
que no se clasifican como potables.

Oxígeno. - La cantidad de O, factor muy importante, varia mu-
cho, y solo tiene valor el análisis cuando se hace el análisis en
el mismo sitio en que se toma la muestra. Las aguas superficiales y
superficiales contienen mas O que las profundas, porque las capas
superficiales del suelo contienen mas aire y el agua absorbe el O con-
tenido en él. Cuando las aguas de manantios profundos contienen
una cantidad de O a los fines considerados, son saludables.

Hidrógeno sulfurado. - Se encuentran pequeñas cantidades de este gas en aguas contaminadas con sustancias orgánicas en descomposición, lo que se debe a la descomposición de los sulfatos por los microbios. Sin embargo, la presencia de este gas no es un indicio cierto de contaminación, porque puede existir este gas en aguas muy puras, pero cualquiera que sea el origen del H_2S , no debe emplearse para la alimentación porque es muy desagradable.

Nitrógeno. - Se dosifica al estado de N amoniacal, de amoníaco de amonio. Cuando no existen indicios de estos componentes en el agua, es un signo de pureza de ésta. Este signo es más importante todavía cuando el análisis bacteriológico da resultados satisfactorios. El N amoniacal proviene en la mayoría de los casos de aguas contaminadas por sustancias de origen animal. Si el análisis bacteriológico confirma la existencia de microbios no se puede por esto decir con firmeza que proviene de sustancias animales puesto que también se encuentran en las aguas de terrenos de cultivo y pantanos, proviniendo entónces de las materias vegetales. El N amoniacal se encuentra también en puntos artesianos muy profundos. Para resolver el origen de estos, se necesita terminar el análisis para la determinación de las materias orgánicas separadamente. Si estas sustancias son de origen animal, por lo común se encuentran en mayor abundancia cuando se hacen en soluciones alcalinas. Si se agrega a estos antecedentes la existencia de cloruros, hai más datos para creer en un origen animal de estas contaminaciones.

Nitritos. - Cuando se encuentran en el agua, son indicios desfavorables para ésta, pues son productos intermedios de descomposición de las materias orgánicas del suelo. Indican sólo que la purificación comienza, pero que no está terminada. Otras veces pueden encontrarse en aguas perfectamente puras, pero en este caso los nitritos tienen otro origen.

Nitratos. - Su presencia en el agua no indica necesariamente contaminación, pues los nitratos son el término final de la transformación de las sustancias orgánicas del suelo, obra de de los

microbios nitrificantes a espesuras del O del aire. De este modo se forman los nitratos que existen en los terrenos calcáreos. Si en ciertos terrenos hai materias vegetales en abundancia, se encuentran al mismo tiempo nitratos, estos indican transformaciones ya terminadas de la sustancia orgánica. No pasa lo mismo cuando estos nitratos se encuentran en terrenos en que no hai vegetales, proviniendo entonces de la transformación de materias orgánicas de origen animal. Este origen se acentúa aun mas, cuando el análisis demuestra la presencia abundante de cloruros y de H_3PO_4 . Luego, se pueden encontrar aguas puras que contengan fuertes proporciones de nitratos, emanados de terrenos calcáreos y breñosos de abundante vegetación. No pasa así con las aguas de pozos superficiales, que contienen nitratos, y si a esto se agrega la presencia de cloruros, indicaría una contaminación evidente formada por residuos animales.

La existencia del H_3PO_4 en el agua indicaría una contaminación por materias fecales y orina. Todavía puede provenir de residuos industriales y por uso de abonos. Pero su presencia no siempre indica que el agua está contaminada, pues se encuentran aguas completamente puras que contienen pequeñas dosis (menos de $\frac{1}{2}$ mgr) de H_3PO_4 . Además, hai aguas contaminadas que no contienen fosfatos, porque los fosfatos alcalinos en los terrenos calicáreos se transforman en fosfatos de Ca, poco soluble y que no aparece en las aguas.

Materias orgánicas. - El agua potable no debe absorber más de 2 mgr de O. Sin embargo hai aguas puras profundas que contienen una mayor proporción de O, como sucede con las aguas artesianas que han atravesado terrenos cargados de humus y turbas. Cualquiera que sea el origen de las materias orgánicas en el agua, éste no puede recomendarse como buena, porque constituye un buen medio de cultivo para los microbios y en los análisis bacteriológicos en estos casos demuestran una flora abundante. Los cloruros, están contenidos en fuertes dosis, indican que las aguas que los tienen están contaminadas con materias fecales y orina. Pero también se encuentran aguas que contienen cloruros por

mas para la alimentacion, tal pasa con las aguas vecinas, almas en algunas aguas de pozos artesianos i minerales que tienen Fe i mas de cloruros i que no son peccidos a veces por el gusto. Otros componentes como la urea, materias grasas etc, se encuentran para vez en el agua, estas aguas son de mala clase, pues contienen materias orgánicas.

Microbiología del agua. - Las aguas potables no deben contener materias en suspension, pues entre estas contenidos ciertos organismos vivos (protozoos) i partículas de origen mineral. Estas sustancias se pueden analizar decantando el agua en un vaso; las sustancias sólidas se depositan en el fondo, o bien por el análisis microscópico despues de haber sometido el agua a la centrifugacion.

En las aguas de buena clase no deben encontrarse ni plantas microscópicas (algas), ni protozoos vivos. Pueden encontrarse en estas mismas condiciones huevos o larvas de parásitos animales que pueden transmitirse al hombre por medio del agua; i finalmente microbios saprófitos i patójenos.

Los parásitos animales que llegan al hombre al estado de huevo son 1. los cestodos, animales que pasan por dos huéspedes sucesivos, por uno de ellos al estado de larva i por el otro al estado adulto. La larva proviene de huevos ingeridos accidentalmente. En esta categoria se incluye el cisticercos de la Taenia solium i el de la T. echinococcus; algunos gusanos nematodos que pueden infectar por ingestion de huevos contenidos en el agua tales como el Ascaris lumbricoides, el Oxyuris vermicularis i el Trichocephalus dispar. La infeccion de estos gusanos se hace de la siguiente manera: el gusano adulto se aloja en el intestino del hombre o de algun animal, pone ahí sus huevos que son expulsados por las materias fecales llegando de este modo al suelo i como son tan pequeños (menores de 5 mm) pasan por fisuras estrechas; llegan así al agua. En el caso de las tenias, las proglótidas que se expulsan por las

materiales fecales dejan en libertad en el suelo los huevos que llegan raramente al hombre por las aguas o legumbres infectadas por estas y mas aguas. Otro parásito huésped tambien del hombre es Distomum hepaticum que llega al hombre en forma de larva por medio de las legumbres. Este parásito al estado adulto se aloja en los conductos biliares, los huevos son expulsados por la bilitas las substancias fecales, llegan al agua, y aqui de cada huevo sale un embrión ciliado que va a alojarse en un pequeño molusco que existe en el agua en que sufre una serie de modificaciones, se reproduce y despues de una serie de transformaciones continuas llega al estado de larva y en este estado nada libremente en el agua y se deposita en las plantas pudiendo por lo tanto ser tragado por hombres y animales.

Hai otros dos parásitos, la Anguillula intestinalis y el Strophylax duodenale que pueden ser ingeridos del mismo modo que los anteriores por el hombre. Las larvas de estos se desarrollan en el barro. Es posible tambien que por este camino lleguen al intestino humano coccidios, amibas y flagelados.

Apreciación bacteriológica del agua potable - Todas las aguas, aun las mas puras contienen microbios en cantidad variable, esta cantidad se determina por medio del galatís que se obtiene sembrando el agua en gelatina nutritiva. Se determina se hace con relacion al cm^3 , las muestras deben tomarse en frascos esterilizados y hacer el analisis en el sitio en que se toma la muestra. Cuando hai necesidad de trasportar el agua al laboratorio debe impedirse la multiplicación de los gérmenes trasportándolos en hielo. Es preciso despues de dos o tres dias de haber sembrado hacer la numeración de las colonias. Cuando se quiere implantar un servicio de agua potable en una ciudad, deben hacerse estos analisis periódicos y sistemáticos.

Del punto de vista bacteriológico el agua se clasifica en agua pura, agua mediocre y agua sucia. Se la clasifica atendiendo

ya a la cantidad de jérmenes que contiene, i a la calidad de es-
tos jérmenes que es todavía de mayor importancia. En cuanto a lo
primero, Miguel dividió las aguas en:

agua escencialmente pura	0 - 10 unci. por cm ³
agua muy pura	10 - 100 "
agua pura	100 - 1000 "
agua mediana	1000 - 10 000 "
agua impura	10 000 - 100 000 "
agua muy impura	100 000 - 1 000 000 i mas "

De un modo general se declara potable un agua (salvo contradicci-
ones dadas por el análisis cualitativo) que no contiene mas de 500
jérmenes por cm³, o sea 500 000 por litro. (v. Courmont, p. 385)

El agua santiaguina arroja 100 por cm³, i mas o se toma de la
llave en los meses de verano, la de Vitacura contiene menos de 100
por cm³ (Cádiz, Bacteriología, p. 141.)

Se obtienen estos resultados tomando en conjunto la flora micro-
biana del agua, pero las aguas potables, aun las mas puras, sue-
len ser muy peligrosas cuando encierran jérmenes patojénicos, E-
berth, B. comma, B. dysenteriae etc.

La investigación de los microbios patojénicos i principalmente
del Eberth se hace periódicamente en los laboratorios anejos a
los servicios de higiene pública.

Para que un agua sea considerada buena, no debe contener nin-
guna sustancia que dañe la salud, propiedad difícil de calificar
puesto que los caracteres químicos son muy variables, aun para
las distintas aguas de una misma localidad. En segundo lugar
el agua no debe contener cuerpos que provengan de la descomposi-
ción de materias orgánicas, como el amoníaco, el ácido nítrico, nítrico
los sulfatos i el cloruro de sodio. Estos cuerpos tambien pueden existir
en el agua no contaminada. Para aclarar este punto es necesario u-
na serie de análisis del agua, así como el estudio bacteriológico
del suelo. Los nitratos tienen menor valor que el N H₃, puesto que a
quellos indican el último término de la descomposición de las

materias orgánicas. En tercer lugar, las aguas higiénicamente buenas para la bebida, deben tener los caracteres físicos anteriormente enunciados. Por último, no debe contener el agua organismos inferiores vivos o vegetales, ni tampoco huevos de gusanos que puedan transmitirse por el agua. (v. Rubner, p. 348)

Cuando se trata de la provisión de agua para una ciudad, es imposible disponer de una agua determinada, agua de vertiente por ejemplo, que no siempre se encuentra, más que la mejor agua que dentro de los caracteres que hemos señalado con un conjunto de buenas condiciones higiénicas se puede hacer llegar a la ciudad.

Hai que tomar también en cuenta la cantidad de agua por día i por habitante. Las cifras son muy variables, hasta arbitrarias. Hai ciudades que cuentan con 250 l por habitante i día, como París i otras que disponen de 1000 l diarios por habitante. En esta cantidad de agua no entra solo la de bebida, sino también la que se usa para el lavado, aseo, baños, escusados, servicio de alcantarillas de calles, riego de patios i jardines. Como presupuesto puede indicarse la cantidad de 100 l diarios por habitante. Esta cantidad es escasa cuando se trata de ciudades importantes i la cantidad de 300 l por hab. i día nos es exagerada, sobre todo cuando la ciudad tiene servicio de alcantarillas. (v. Rubner, p. 352)

Segun la memoria de la dirección del proyecto de Perúnelas, correspondiente a 1896, se dotará a Valparaíso de 40 000 m³ de agua diarios, o sea más de 300 l por habitante, para cuyo embalse se ha aprovechado la extensa hoya de Perúnelas, situada a 15 Km de Valparaíso i de una extensión de 9 095 ha, construyendo en la parte más estrecha del valle un tranque o presa de tierra que retendrá las aguas de las vertientes i principalmente las de las lluvias. Con esta construcción se formará una laguna de 1 735 ha que después de llena contendrá 88 000 000 m³. En la parte más profunda de esta represa o laguna, que tiene 55 Km de contorno, es decir cerca del tranque se construyó la

berturas con válvulas dobles que permiten la salida del agua destinada a la ciudad; el agua extraída por la alcantarilla de boma se dirige a 5 grandes filtros de arena.

Segun Rubner, el agua proveniente de estos tranques o Talsperren, tiene alto grado de pureza, i bastan ya 12 m de profundidad para dar al agua una T media anual muy uniforme, que se acerca mucho a la media anual de la localidad. En Inglaterra existen numerosos ejemplos al estilo de la de Perinolas, entre las mas grandes la de Manchester (760 000 hab) en una hoya de 7700 ha, con 20 838 000 m³ de capacidad, i la de Liverpool (630 000 hab) en una hoya de 4047 ha, con 19 174 000 m³ de capacidad. (v. Rubner, p. 355)

Cualesquiera que sea el agua que se elija para la provision de una ciudad, hai reglas generales que seguir. En primer lugar, respecto a la captacion, que significa aïdar el agua en su punto de emergencia en condiciones tales que no sea posible ninguna contaminación externa, i conducirla así todo su trayecto.

La captacion solo se refiere al agua de las vertientes o aguas subterráneas profundas, i cuando el agua pertenece a un lago o otro manantial, se emplea la palabra desviacion.

Despues de captada el agua, se conduce por medios de cañerías que deben ser absolutamente impermeables. Las mejores son las de hierro fundido. El ajuste (enchule) de los tubos se hace generalmente embutido una extremidad en la otra, el espacio que queda entre los dos extremos se llena con estopa o cáñamo, i despues se asegura esta union con un metal blando i con aguda del martillo. Se usa como medio de union el Pb, pero en estos casos el metal no debe llegar a ponerse en contacto con el agua. Mejor es la union de los tubos por la

"Flanschenverbindung"; los tubos terminan en discos los que se unen con tornillos previa interposicion de un anillo de plomo, cobre o caucho. Las cañerías de hierro se oxidan solo si el agua corre en ellas con intermitencias. Las de plomo nunca deben usarse, pueden ocasionar a herida el agua por compuestos del Pb en solucion o en suspension. Este peligro se evita cubriendo el interior de ellas con una capa de zinc puro. (Rubner p

Se emplean tambien otros materiales para las cañerías, el cemento, y sea anhidro o comprimido. Hai cementos que con el tiempo se resquebrajan. Deben usarse solo tubos completamente impermeables, los permeables pueden ser causa de contaminaciones no solo por la permeabilidad sino tambien por las fisuras.

Los tubos deben probarse a una fuerte presión, para cerciorarse de su impermeabilidad.

Si la cantidad de agua captada es mas o menos la que se consume en una ciudad, no hai necesidad de recipientes especiales para guardarla, pero en el caso contrario hai que construir estanques para almacenar el agua y conservar la fresca. Estos estanques se hacen de mampostería de ladrillo, y en forma de bóveda, con paredes externas protegidas con cemento, a fin de que sean impermeables. La bóveda debe ser muy resistente para que pueda cubrirse de una capa de tierra vegetal en la que se siembra pasto. Este estanque así queda resguardado contra los agentes exteriores y el agua se conserva fresca. Estos estanques deben tener tubos de ventilación y puertas destinadas al aseo. De este estanque se saca la cañería de distribución.

Cuando la ciudad está edificada en terrenos declive, la distribución del agua se hace fácil por el simple desnivel, siempre que el estanque esté situado en el parte mas alta, como pasa en Santiago. En las ciudades llanas es necesario elevar el estanque para aumentar la presión del agua. En Buenos Aires, para salvar este inconveniente se ha levantado un edificio que cuesta millones de pesos, hecho de Fe, de 20 pisos, en cada uno de los cuales hai enormes estanques.

Las mejores aguas para surtir a una ciudad son las de las vertientes profundas, que son las mas puras. Estas aguas se caracterizan por una composición química aceptada, una temperatura fresca y uniforme en todo el año, composición constante y que no se enturbia en la estación de las lluvias. Esto es en términos generales, porque se exceptúan ciertas fuentes de terrenos yuctosos o con fisuras que filtran el agua y la exponen a contaminaciones.

El agua de fuente debe costarse a un centavo por litro.

no alcance a salir el agua de la parte mas profunda. No existe en todas las localidades, ni se encuentra en cantidad ni en distancia convenientes, de aqui que se acepte la desviacion de aguas superficiales, principalmente de rios. Muchas ciudades se edifican a orillas de un rio para tener fácil provision de agua, pero muchas veces estas aguas han dado malos resultados higiénicos. En general, cuando estas aguas atraviesan terrenos incultos o desiertos, son bastante buenas como bebida. No pasan así cuando atraviesan terrenos cubiertos de vegetación o terrenos calcáreos, porque entónces contienen materias orgánicas o sales de Ca en mas o menos abundancia. Por en general las aguas de rio son pocas cargadas en sales, generalmente no contienen nitratos, nitritos ni amoníaco. En una palabra, las aguas de rio son bastante aceptables del punto de vista de la composición química, pero no pasan lo mismo con los demás caracteres. Del punto de vista bacteriológico son deficientes. El numero de ferimentos es considerable, i varia mucho en las distintas épocas del año. Se encuentran constantemente en las aguas de rios el *B. coli* commune, varias especies de microbios fluorescentes, bacterios de putrefaccion, *B. pyocyaneus*, *Cocciobacillus prodigioides*, *Proteus vulgaris* etc.

Es también frecuente que las aguas de rio se infecten con aguas residuales, cargándose entónces con materias de origen animal o vegetal, i aun con materias tóxicas. Muchas industrias i fábricas contaminan las aguas de rio con sus aguas residuales, p. ej. las fábricas de almidon, curtiderías, lavanderías, mataderos etc.

En algunos países los servicios sanitarios solo permiten que lleguen las aguas residuales a los rios, despues de haberse depurado, ya sea por procedimientos químicos, infiltración etc.

También es frecuente la infección de las aguas de los rios por las aguas que arrastran materias escarmenticias (orinas i excrementos). El rascamiento de estos productos residuales en una gran cantidad de agua disminuye la probabilidad de infección, i ademas la acción depuradora de los agentes naturales (aire, luz) ayudana a depurar las aguas de los rios; pero generalmente esta depuración

no es suficiente, y para aceptar el agua de río como alimento haiguen
depurarla por diversos procedimientos que veremos mas adelante.

Muchas son las infecciones causadas por agua de río, epidemias
de cólera debidas a esta causa son frecuentes (tal ha pasado en Génova
y Mesina) igualmente tífus (epidemia de Viena de 1895 por infección
de las aguas del Danubio) y así se pueden narrar estos mismos hechos
en otras ciudades (Hamburgo 1812, en tiempos en que las aguas del Elba
aun no eran depuradas.)

Si hai necesidad de recurrir a las aguas de río, es necesario tomar
en las partes en que la infección por las aguas residuales sea la menor
y mas distantes de las partes donde llegan éstas. Tambien se ha
decidido construir pozos cercanos a los ríos para que el agua atravese
capas de terrenos que hacen de filtro y ayudan a la depuración de
las aguas.

Las aguas de lagos y estanques se asemejan a la de los ríos pero
presentan los vicios inconvenientes que toda agua superficial. A
saber que las aguas de lagos y estanques tienen en general sus caracte-
rísticas y composición química que las hacen potables, tienen el in-
conveniente de la fácil contaminación externa con aguas residuales, p-
incipalmente en los bordes. Pero si la captación se hace profunda y
se hace a alguna distancia de la orilla se pueden salvar algunos
de los inconvenientes. Cuando se hacen trabajos que remueven el barro
de las orillas y del fondo, estas aguas pueden dar origen a epidemias.
Se puede pues proveer a una ciudad con agua de un lago, siempre
que llené las condiciones indicadas.

Las aguas lluvias se pueden almacenar como aguas potables,
se hacia esto con mayor frecuencia en otros tiempos, y aun hoy en algu-
nas ciudades italianas. Se reciben en estanques especiales y ciste-
rnas. Las mas famosas han sido las de Venecia, constituidas por
gran superficie del suelo revestida de pavimento y piedra y ligeram-
te inclinados al centro. El agua recogida penetraba por una abertura
cubierta a este recipiente, que en su parte inferior tenia arena y ahí el
agua a este almacenamiento beneficiaba a los habitantes. Palmer, p. 35

¿Cuándo se recoge el agua de lluvia? Al principio de un aguacero el agua arrastra el polvo que encuentra en la atmósfera, pero después se hace muy pura. El agua de lluvia es pobre en sales, contiene solo las que disuelve a su paso. Las aguas de lluvia recogidas en sistemas pueden ser tóxicas, cuando han recorrido por ejemplo techos metálicos de plomo en que se ha formado carbonato. Además las aguas de cisternas se descomponen en verano, desarrollándose depósitos de plantas, formando algunas veces olor infecto. Así es que al no haber otras aguas de que hacer uso, es necesario recogerlas en superficies muy limpias, filtrarlas en arena y mantenerlas a cierta profundidad a fin de resguardarlas de las atmosféricas elevadas.

A más de las aguas de fuente, hay otras aguas subterráneas que pueden aprovecharse para la provisión de agua potable, estas son las aguas subterráneas superficiales: los pozos. Estas aguas se encuentran a profundidades variables, pero en general no hay necesidad de cavar muchos m para encontrar mantos superficiales de agua. La composición de estas aguas varía según la calidad del terreno que atravesan, según la estación, según la cantidad del agua de lluvia. Por regla general, es de importancia conocer la composición de estas aguas, porque los pozos ordinarios que se construyen cerca de las habilitaciones pueden tener una composición que haga sospechar contaminaciónes graves. Estas aguas contienen en fuerte proporción materia orgánica, cloruro, nitrato, nitrato, sulfato, y además los análisis bacteriológicos indican en muchos casos la presencia del *S. coli* en mayor o menor abundancia. - La higiene en general no tolera las aguas de pozo porque aunque sean químicamente puras, las contaminaciónes son de regla cuando estos pozos son mal construidos. Solo debe aceptarse el agua de pozo si no se encuentra otra, y en casos en que estos pozos están bien construidos. El trabajo de albanilería debe ser perfecto, llegar a la capa impermeable, donde descansa el manto líquido, las paredes deben ser impermeables, si es posible, y revestidos de ladrillos galvanizados. En la superficie y parte superior de las paredes laterales deben tener una gruesa capa de material in-

permeable (grada arcillosa) que tiene por objeto proteger el agua del pozo contra las infecciones o contaminaciones por aguas superficiales. La boca del pozo debe estar siempre herméticamente cerrada i solo se abre la puerta en caso que haya que limpiar el pozo. El agua debe extraerse con bombas i cañerías metálicas, nunca con baldes suspendidos de cordales, porque pueden ser éstos causa de contaminación.

Sobre otra clase de pozos, "Röhrenbrunnen", constructos con los tubos de Norton, véase Rubner, p. 362.

Los pozos preferidos son los pozos artesianos, seridos por manantiales de agua que corren entre dos capas de terrenos impermeables, i el agua puede subir hasta la superficie del suelo por el sistema de los vasos comunicantes. Como el agua es profunda, su contaminación es difícil, pero es frecuente que estas aguas sean muy mineralizadas, por haber disuelto muchas sales en su largo trayecto. No es raro también que estas aguas tengan una t muy poco elevada. Estos dos últimos caracteres les corresponden a una buena agua potable.

Se pueden captar también las aguas subterráneas en muy profundas por medio de drenajes, o sea por zanjás que se abren al exterior en cuyo fondo se instalan conductos impermeables para recogerlas. Estos drenajes están expuestos a infiltraciones de la superficie, o para evitar esto, se llena la zanja con arena, con una capa de arcilla impermeable por encima, de modo que si las infiltraciones llegan hasta el tubo de drenaje, situado en el fondo de la zanja, atráncese por lo ménos una gruesa capa de arena, que hace las veces de filtro depurador.

Depuración de las aguas. - No en todas partes es posible obtener una que satisfaga todas las condiciones higiénicas i las haga potables. De aquí que se hayan ideado muchos procedimientos para depurarlas, lo que tiene por objeto mejorar las cualidades físicas químicas i bacteriológicas del agua. La depuración debe tender entonces a eliminar las sustancias orgánicas, i los microorganismos del agua.

- siguientes:
- a) Depuración mecánica por filtración,
 - b) Depuración por el calor (destilación),
 - c) Depuración química,
 - d) Depuración por ebullición y congelación.

a) Filtración. - Es un procedimiento físico, muy antiguo, y usado en la depuración de las aguas. Sabemos que el agua lluvia que cae sobre la superficie del suelo va a formar en la profundidad el agua subterránea que suministra el agua a las vertientes, que por las mismas causas. Estas aguas han sido depuradas a su paso por el suelo, por la filtración lenta a través de grandes capas de terreno, por la acción del O₂, insolación, retención que ejerce el suelo sobre las materias suspendidas.

El procedimiento artificial de depuración del agua por filtración es una imitación del que se efectúa en la naturaleza, pues en el último la filtración se hace en grande escala; lentamente en el suelo natural, mientras que en el procedimiento artificial la filtración se hace rápidamente a través de capas relativamente delgadas. A pesar de estas desventajas, la filtración es uno de los mejores procedimientos para depurar el agua en grande escala. Los cuerpos más pequeños en suspensión que es deseable alejar del agua no son los bacterios, como podría creerse, sino las partículas de barro y arcilla, que se encuentran en número de 30 millones por cm³ en aguas de una opalescencia apenas perceptible. Su diámetro, a veces es mucho menor que 1 μ .

La filtración en grande escala se aprovecha generalmente de arena y casquijos. Existen tres clases de filtros principales, los filtros sumergidos, los no sumergidos y los rápidos o americanos.

Los filtros sumergidos son grandes estanques de paredes impermeables, dentro del cual se colecta el material filtrante del modo siguiente: en el fondo se colocan tubos de drenaje, o bien ladrillos o grandes piedras que dejan entre sí espacios vacíos. Encima

se colocan piedras, principalmente redondas, de 15-20 cm de diámetro, sobre las cuales va una capa de piedras más pequeñas, después otra de cascajos, de piedrecillas, después una capa de arena gruesa y por último, arena fina. El verdadero filtro es esta arena, todo el demás material sirve de sostén. Es preferible la arena que contenga menos material orgánico, que no contenga más del 2% de carbonatos alcalinos e térreos. Esto demuestra que la capacidad de un filtro de arena es más o menos $\frac{1}{3}$ de vol., cualesquiera que sea la dimensión, la tercera parte del filtro está ocupada por espacios vacíos; los diámetros de los granos de arena varían de $\frac{1}{3}$ a 3 mm.

Para hacer funcionar el filtro, es mejor llenarlo con agua previamente filtrada, este procedimiento tiene por objeto espulsar el aire de abajo hacia arriba, hasta que el agua llegue a algunos cm por encima del nivel de la arena. Después se hace llegar el recipiente con el agua que va a ser filtrada, se deja así pasar algunos días, hasta que filtre. La rapidez de la filtración depende por la presión del agua sobre la arena o la h de esta, y se calcula por la cantidad de agua que se hace llegar al filtro o por la cantidad que sale por abajo. En general el término medio es de 2.4 m^3 de agua por cada m^2 de filtro en 24 h.

La altura de la capa filtrante es muy variable, en los distintos filtros varía entre 50 cm a 1.5 m.

Cuando recién empieza a funcionar el filtro, no tiene su máxima capacidad de funcionamiento, no lo adquiere sino al cabo de algunos días, que son los necesarios para formar la membrana aerológica. Es después de esta formación cuando el número de permeas que el agua arrastra baja de un modo notable, pero al cabo de unos días de funcionamiento el filtro funciona mal; entónces hay que limpiarlo, y se suspende el paso del agua, llevándola a otro filtro, para la limpieza se retira la capa de arena con su membrana aerológica y se reemplaza por otra capa de arena.

Estos grandes filtros que se usan para las ciudades pueden estar al descubierto o en un edificio.

tienen la ventaja de una aereación u oxidación fácil. Los de Berlín son con bóvedas, no gozan por lo tanto de estas ventajas, pero resguardan el agua de la congelación durante el invierno. Estos filtros, que son sumergidos, son los más usados, pero hoy día comienzan a usarse también los filtros no sumergidos, constituidos lo mismo que los anteriores pero en los cuales el agua no llega en la cantidad necesaria. Lo más difícil es la entrada del agua, la cual no debe remover la arena. Experiencias hechas por el Dr. Miguel de Paris en estos filtros le dieron muy buenos resultados, no encontró *B. coli*, ni aun después de muchas semanas de uso, aun cuando los análisis previos del agua habían puesto en evidencia la presencia de estos bacilos. Tienen la ventaja estos filtros, de ocupar poco espacio y filtrar rápidamente. El filtro de Miguel tiene una capa de arena de 1'17m, filtra 2'40m de agua en 24^{hs}, en la cual después de 4 semanas no se ha encontrado bacilo alguno.

En los filtros rápidos o americanos se hacen dos operaciones: precipitación previa, y enseguida filtración. La precipitación se hace con el sulfato de aluminio, después de haber desbarajado al agua de las materias minerales y en suspensión, la precipitación se hace entonces mezclando el agua con el reactivo, que arrastra en forma de precipitados las materias en suspensión y con ellas los microbios. Es pues un reactivo coagulante, cuya cantidad en relación con el agua, debe ser estudiada en cada localidad. Como sustancia filtrante, se usa la arena que forma una capa de 1m, con gravos de 3-5mm. El reactivo que se emplea para determinar la coagulación concluye por obstruir el filtro, y es necesario limpiarlo. La limpieza consiste en hacer llegar el agua de abajo arriba, y va a formar en la superficie carbonato de sodio, que ayuda a disolver la parte coagulada. La precipitación previa permite hacer fácilmente la filtración y se pueden considerar superiores a los ordinarios cuando se trata de la depuración de partículas arrojadas. En cuanto a los fermentos, parecen preferibles los filtros lentos.

Para la filtración en pequeña escala, los sistemas son numerosos. Estos filtros son pequeños aparatos que prestan muy buenos servicios cuando

do se saben manejar, pero que son muy perjudiciales cuando no se manejan bien. Las instalaciones de filtración en pequeña escala y para el servicio doméstico, son casi todas más o menos defectuosas si se trata de la depuración bacteriana del agua; pero si solo se trata de suprimir la turbidez del agua, hai muchos procedimientos que satisfacen" (v. Rubner, p. 372)

La acción se basa en la retención en pequeños poros, de todas las materias en suspensión, inclusive los microbios que el agua puede contener.

Los filtros domésticos se fabrican por materias diversas.

Los filtros de porcelana de Chamberland (v. Rubner 374, Courmont p. 63) tienen la forma de bujías huecas, cerradas por uno de sus extremos, abiertas en el otro que terminan en una especie de petilla de porcelana barnizada. La bujía va encerrada en un estuche de metal, y va unida a las cañerías de agua por medio de una llave. La filtración requiere en este aparato cierta presión; pero también se fabrican bujías Ch. que pueden filtrar el agua sin presión. La necesidad de una presión más o menos fuerte depende del tamaño de los poros, mientras más pequeños sean éstos, mayor será la presión requerida. Los tipos más comunes corresponden a la bujía B, que necesita poca presión, y a la bujía B₂, de poros más pequeños. Antes de emplear estas bujías es necesario pagarlas para ver si no tienen grietas a través de las cuales puede pasar el agua sin filtrar. Es muy fácil probar una bujía, basta adaptarla a la tetilla con tubo de goma que comuniquen con una pera para inyectar aire, si tiene grietas, sale el aire a través del agua. Estas bujías de porcelana retienen todos los cuerpos en suspensión, menos los microbios ultramicroscópicos. Los cuerpos en suspensión junto con los microbios se depositan en la pared exterior de la bujía; el agua filtrada usará ninguna columna microbiana ni se ve en platina.

Estas bujías de porcelana son pues filtros prácticos, muy superiores a los de arena. La retención de los microbios no se efectúa sino por atracción molecular y se dice así porque los poros de la bujía, examinada al microscopio aparecen mayores que los microbios; pero al cabo de alg

la bujía se continúa en los poros de la porcelana, i al fin concluyen los microbios por atravesar la pared filtrante i entonces el agua sembrada en gelatina desarrolla colonias microbianas. Supongamos que entre los microbios del agua se encuentre el Eberth, en pequeña cantidad; al cabo de algunos días habrá aumento considerable de ellos, i se contaminará el agua filtrada. Este es el grave peligro de los aparatos domésticos de depuración por filtración.

Se puede impedir la multiplicación de los microbios por ebullición de la bujía en agua, cada cierto tiempo. En primavera es suficiente hacerla limpia una vez, por semana, en verano, en que la *t.* facilita la multiplicación de los gérmenes, dos veces. La operación se hace frotando con agua i jabón la superficie externa de la bujía con un cepillo, i una vez limpia del pedineto se la hace hervir 10-15'.

Este procedimiento destruye los gérmenes aun los que están alojados en los poros, pero no suprime la materia orgánica que se filtra la pared de aquí resulta que al cabo de algunos meses de uso estas bujías filtran mal. La filtración es cada vez menor por obstrucción de los poros. La bujía puede regenerarse para que vuelva a servir, lo que se hace calentándola al rojo en un horno; la alta *t.* destruye la materia orgánica que se va al estado de CO_2 ; pero este procedimiento no resulta práctico porque las bujías son baratas.

"En Alemania se emplea mas la bujía de Berkefeldt, fabricada con tierra de infusorios incinerada. Sus poros son mas grandes que los de la bujía Ch. lo que la hace mas permeable, pero tambien la inutiliza mas luego para la filtración higiénica del agua. Las bujías Berkefeldt, que son de diferente porosidad, indicada por un número, han tomado gran importancia desde que los microbios invisibles han sido aislados por filtración principalmente por estas bujías." (Courmont, p. 71 i 72)

Tambien se fabrican filtros domésticos por la porcelana de amianto, imaginada por Garros en 1891. El amianto, cuyos hilos son los mas finos que conocemos, reducidos a polvo forma con el agua una pasta plástica, que cocida a 1200° forma la porcelana de amianto. Las bujías de porcelana de amianto del comercio (filtros Maille) se utilizan

exactamente como las hijas Chamberland.

También se fabrican filtros de celulosa i de carbon, como hai muchos filtros ingleses pero no son recomendables, retienen solo las sustancias groseras que van en suspension en el agua, pero no los microbios.

En resumen tenemos que los sencillos filtros que se pueden recomendar para la depuración doméstica son los de Chamberland i de Berkefeldt pero es necesario saberlos manejar.

Muy usados son entre nosotros otros filtros, las piedras, grandes bloques de piedra, ahuecados para formar un recipiente en que colocar el agua que se desea filtrar. No son sino coladores, i no filtros. La higiene los condena en absoluto, porque no retienen los microbios, al contrario, en los poros de su superficie i en su espesor se hace una multiplicación abundante de los jermenes, i como estas piedras no pueden limpiarse, ni rejuvenecerse, ni esterilizarse, resulta que con el tiempo son fuentes de multiplicación de los microbios, i no depuradores. Solo sirven para aclarar agua turbia, cuando contiene materias ferrosas.

Aun cuando en general las hijas filtrantes no sirven para la depuración doméstica del agua, hai en la India pequeñas ciudades en que se depura el agua en grande escala por este sistema. Se emplean filtros compuestos de un gran número de hijas, encerradas en un recipiente común, a fin de obtener en menor tiempo una mayor cantidad de agua. También se usa este sistema en pequeñas colectividades como cuarteles i colegios.

b) Depuración por destilación. - Este procedimiento se usa mas bien para la provision de agua de algunos puertos que no tienen otra agua de bebida que la del mar. También sirve la destilación para procurar agua a los buques en marcha. En los viajes de mar se calculan 2-4 l por cabeza i día de agua de bebida i para la preparacion de alimentos. El agua de mar destilada no contiene sales, su gusto es poco agradable a este mal gusto algunos cuerpos volátiles que provienen de la desecacion de los peces. Es una agua que no puede recomendarse sino donde no es posible procurarse otra.

pocos años que se ha conseguido hacer potable el agua de mar por destilación (v. Rubner, p. 367). 18.

c) Depuración química. - Los métodos de depuración química no pueden pretender que su aplicación se generalice.

Se emplea en grande escala para depurar el agua de las ciudades, en pequeña escala en colegios, cuarteles y casas particulares.

El método de Anderson se emplea en grande escala, y se funda en la acción oxidante y bactericida de los sales de Fe al estado naciente cuando actúan en presencia del aire sobre la materia orgánica y los microbios del agua. Este procedimiento consiste en hacer llegar el agua a un recipiente cilíndrico llamado depurador, que gira, en su interior contiene granalla de hierro. El agua que se agita con el fierro dentro del cilindro, sale cargada con óxido de fierro, pasa al otro recipiente en forma de cascada donde recibe por difusión una gran cantidad de aire. En presencia de éste, el óxido se peróxida, se transforma en un óxido insoluble, gelatinoso, que al depositarse arrastra toda la materia en suspensión y los microbios del agua. El agua se filtra en seguida sobre arena. Este procedimiento se usa en Holanda y en algunas ciudades de Francia.

El procedimiento de fierro cloro o procedimiento de Dyck, es otro procedimiento químico, basado en la acción oxidante y bactericida de los hipocloritos, que da espléndidos resultados. Consiste en agregar al agua una mezcla en proporción determinada de Ca Cl_2 y $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$ (percloruro). Se produce entre estos dos cuerpos una reacción algo compleja que da lugar a un precipitado de $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ (peróxido) y al desprendimiento de óxidoácidos del Cl . - La operación se hace en un aparato especial que consiste en dos recipientes superiores, forrados interiormente con gutapercha, en cada uno de los cuales va un reactivo. En otro recipiente al cual llega el agua que va a depurarse, llegan los reactivos por separado y se produce la precipitación que se filtra en seguida. Es este un procedimiento que ha dado resultados satisfactorios en Bélgica y París.

Segun Rubner (p. 366) del punto de vista sanitario, por ninguno de estos métodos se obtiene agua verdaderamente fuera de objeción.

Mayor importancia para la obtencion de agua libre de gérmenes poseen los métodos de depuración por el ozono, basados en la acción oxidante del ozono a pequeñas dosis, 15-20 mgr por l, que bastan para destruir por oxidación los microbios y materia orgánica del agua. Hai muchos métodos para la aplicación del ozono en la depuración del agua. El mas importante es el sistema de Siemens y Halske, además existe uno de Marvier y Abraham, usado en Lille, y el sistema Otto, usado también en Francia.

El sistema de Siemens y Halske consiste en dejar caer el agua a lo largo de una columna de piedrecillas y cascado, a fin de dividir el agua lo mas posible. De abajo hacia arriba va la corriente de aire ozonizado que se pone en contacto directo con el agua. Ha dado muy buenos resultados. Lo mismo puede decirse del sistema de Marvier y Abraham. Los aparatos se componen de una columna que recibe el agua por su parte superior y el aire ozonizado por la inferior.

Los estudios del agua tratada por este procedimiento han sido hechos por una comisión presidida por Mr Roux y de la cual formaba parte Mr Calmette. El informe fue de lo mas favorable, y dice que es el procedimiento mas perfecto de esterilización de los eucocidos.

Otro tanto puede decirse del sistema Otto, que ha dado también magníficos resultados. Los efluvios eléctricos se producen entre dos láminas de vidrio, separadas por algunos mm, y es allí donde el aire se oxigena, y después de filtrado por algodón se hace llegar por una columna al contacto del agua. El agua después de este tratamiento tiene fuerte olor a ozono, que desaparece poco a poco. Este oxidante es tan enérgico que un agua con 200 000 microbios, es decir un agua muy impura, se vuelve esencialmente pura, con solo 5-10 microbios por cm³. Ningun microbio no esporulado resiste a esta oxidación, solo resisten el B. subtilis y el B. mesentericus que son esporulados.

Hai además varios procedimientos de depuración química aplicables solo en pequeña escala.

Las aguas turbias se pueden purificar agregando 0.4 gr de alumbre finamente pulverizado a 1 l de agua. No es este, como supone el Dr. Calmette, un método de precipitación.

seus permanentes químicos, como se puede ver en Rubner, p. 366.

El permanganato de potasio destruye por oxidación los microbios y la materia orgánica. Se usan 0.05 gr por l de agua estancada, para agua de beber bastan ya 0.02 gr por l. El reactivo debe estar minimum 30'; tiene el agua un olor desagradable, pero se suprimen estos inconvenientes filtrando el agua por carbon.

Otro depurador mas importante es el yodo al estado naciente, que destruyen en 10'-15' todos los microbios patojenos del agua, pero no tiene accion alguna sobre las esporas microbianas. Los detalles del process químico de este método son largos. Bástenos decir que ha sido ensayado por Bayard para la depuracion de las aguas para los ejércitos en campaña. Los reactivos no son caros, la depuracion es económica. Pero resulta que se venden en el comercio estos reactivos en forma de específicos, lo que hace muy costosa esta depuracion.

Tambien se usa el borax a la dosis de 0.6 gr; es tan eficaz como el yodo. Se ha dicho que el procedimiento es eficaz y no mata los microbios, que los paraliza solo, pudiendo a los pocos dias volver a multiplicarse. Para comprobar si esto es exacto se han hecho en el Instituto de Higiene pruebas con agua contaminada previamente con el B. Eberth, las que dieron resultado negativo.

d) Depuracion por ebullicion y congelacion. - El calor depura el agua por precipitacion de sustancias químicas que el calor hace insolubles, por ejemplo los bicarbonatos transformados en carbonatos por pérdida de una parte de su CO_2 . Asi hai aguas duras que se hacen blandas por este procedimiento. Ademas, los microbios parecen ya, salvo los esporulados, a una t inferior a la de la ebullicion del agua.

El agua depurada en esta forma tiene mal gusto debido principalmente a la pérdida de los gases O_2 y CO_2 ; pero esto no es un gran inconveniente, puede depurarse a esta agua su buen gusto aireandola.

Hai muchos aparatos que permiten la esterilizacion por el calor funcionando automaticamente, por ejemplo los aparatos Salvator de los que hai modo los grandes que pueden depurar miles de l.

Se ha recomendado para la depuración del agua la refrigeración, pero este no es un procedimiento de depuración, el agua que se somete a baja temperatura para ser depurada o congelada abandona algunos de los cuerpos extraños en disolución o suspensión, pero en ningún caso hay destrucción de gérmenes microbianos. El frío no mata los microbios, pero paraliza la multiplicación. Por esta razón el hielo alimenticio no debe hacerse sino con agua previamente depurada, reconocida como potable. No puede recomendarse la fabricación de hielo alimenticio con agua de pozo como se hace con frecuencia dentro de las poblaciones.

2. El pavimento y las basuras.

El pavimento de las ciudades es una de las condiciones principales para la pureza del aire, los malos pavimentos producen abundante cantidad de polvos. El servicio del alcantarillado también requiere la pavimentación, porque de otro modo las cañerías se obstruyen por el barro y la tierra.

Las condiciones para un buen pavimento son además de la facilidad del tráfico, la impermeabilidad, para evitar que se humedezcan las casas; que produzcan el mínimo de polvos, y poca resonancia; que sean fáciles de limpiar y económicos. Ningún sistema conocido llena todas estas condiciones.

Los pavimentos más antiguos y aun hoy día de uso frecuente para calles de poco tráfico son los de Mac Adam. El ingeniero Mac Adam recomendó primero este pavimento, que consiste en una capa de piedras gruesas, de lajas y cascajos, que se cubre con piedras muy pequeñas y tierra para llenar los intersticios; todo se comprime con rodillos pesados. Es el de menor costo, aunque se emplee arena para llenar los intersticios, pero es poco durable, da polvos en abundancia y su limpieza es difícil por falta de impermeabilidad. Entre nosotros el pavimento llamado empedrado hecho con piedras redondas tiene los mismos inconvenientes que el ante-

El adoquín de piedra es un pavimento superior al anterior. Se usan trozos de granito de forma cúbica o piramidal truncada con la base menor hacia abajo que se colocan directamente sobre la arena o la tierra, o mejor sobre una capa de concreto, es decir mezcla de piedras, cal y cemento de 10-15 cm de espesor, resultando así un pavimento de bastante duración.

Un gran defecto principalmente en las grandes ciudades es la resonancia (que tiene también el empedrado) de este pavimento, que algunas veces llega a comprometer la habitabilidad de los departamentos que dan a la calle y tiene indudablemente un efecto nocivo sobre el sistema nervioso. Para nosotros, el adoquín de piedra es el más durable y el más barato. La resonancia se evita con el empleo de llantas (Radfelgen) de goma.

El adoquín de madera no da resonancia; es un pavimento elegante, en que los cubos de madera están unidos por alquitran o asfalto. Es de poca duración, la madera se gasta de modo que al fin la calle consta de una multitud de pequeñas excavaciones en que se acumulan líquidos y basura.

El asfalto Trinidad es el que satisface más del punto de vista higiénico, es mucho más impermeable que el granito, parece de resonancia y se presta a un fácil lavado húmedo. Un defecto de este pavimento es la facilidad con que resbalan los caballos después de una lluvia corta. Entre nosotros no ha dado los resultados de otras partes quizás por defecto de técnica: se reblandece mucho durante el verano, formando surcos y depresiones que durante el invierno acumulan el agua. Además es poco resistente para vehículos pesados. Es caro, mucho más que todos los anteriormente mencionados.

En resumen, del punto de vista de la duración, el orden es el siguiente:

1. adoquín de piedra,
2. asfalto Trinidad,
3. Mic Adams
4. adoquín de madera.

Del punto de vista de la producción de polvos tenemos:

1. asfalto Trinidad
2. granito
3. adoquín de madera
4. Mac Adam.

Tomando en cuenta las ventajas higiénicas debe darse la preferencia al asfalto, enseguida, al granito, luego al macadam i por último al pavimento de madera. Entre nosotros es el pavimento de granito el que conviene más por su duración, porque produce poco polvo i porque el efecto de la resonancia disminuye por el sistema de llantas de goma; además, se presta para el aslo, no tan fácil como en el asfalto, pero más que en los otros pavimentos. Cubriendo el material este presentado sobre concreto lo hace casi impermeable.

Basuras son todos los detritus que no son excrementos ni aguas sucias. La cantidad de estos detritus es muy variable, según las ciudades i según las estaciones.

Paris	2'5 millones de hab.	600 000 t por año	240 por habit.
Bruselas	0'2	88 000	-
Berlin	1'8	239 000	-
G. Londres	5'6	1 690 000	-
New York	2'5	1 099 000	-

En los detritus llamados basuras hai muchas sustancias, sobre todo orgánicas, utilizables como abonos, porque según cálculos hechos en Paris 1 t de basuras contiene 3'8 kg de N, 4'1 de ácido fosfórico, 4'2 de potasio i 25 kg de cal.

Cuando se puede hacer la selección, no nociva para los operarios se utilizan también los huesos, papeles, frascos, trozos de alfombras que pueden servir para la fabricación de papel; también se recojen los vidrios de botella, i los trozos de metal que aprovechan los plomeros.

Como en las basuras hai muchas sustancias putrescibles, que se desarrollan a las 24^h, el alejamiento de la ciudad se hace indispensable, porque se suprimen así fuentes de contaminación para el

pueblo, de aquí la necesidad del alejamiento de las basuras, que no es posible por el sistema de alejamiento de los excrementos, sobre todo en las ciudades con alcantarillado, porque este material solo no puede ser arrojado a los receptores que tienen obturadores. Producción de obstáculos a la circulación, por eso en todas las ciudades estos dos servicios se hacen separadamente.

El servicio de alejamiento de basuras debe estar sujeto a los siguientes principios generales:

1. alejamiento cotidiano, es decir cada 24^h a fin de que no comiencen los fenómenos de putrefacción;
2. recolección en las casas en recipientes de metal, impermeables y provistos de tapa;
3. transporte fuera de la ciudad en condiciones de no producir polvo, ni vaciamiento en el transporte;
4. que no moleste a los transeúntes, ni es posible a media noche.
5. destrucción de las basuras por procedimientos adecuados.

No hay para qué indicar el modo como se hace la recolección entre nosotros, sirven recipientes de todas clases, desde los tarros de parafina hasta canastos rotos. En algunas casas se hace la cremación en las cocinas mismas, este procedimiento es difícil, porque no todos los materiales de las basuras son fácilmente combustibles, algunos contienen gran cantidad de agua que necesita evaporarse antes que la basura se queme; además, da mal olor a las habitaciones.

La recolección entre nosotros es pues defectuosa, la mitad de la basura queda en la casa o en la calle. En los servicios he establecido los recipientes son metálicos, cilíndricos o rectangulares, de capacidad suficiente para contener en uno o dos todos los residuos de una casa, sin que el recipiente cuando lleno sea demasiado pesado para que pueda sacarse por una o dos personas.

El "sistema Hoprophor" de Viena usa tarros rectangulares; en Berlín los recipientes son cilíndricos, 85 cm de alto por 55 de diámetro, provistos de dos asas laterales para el transporte. Los opera-

rios encargados de penetrar a la casa llevan terciada una faja que termina en gancho; entre dos operacios se saca el recipiente. Como estos tarros de fierro galvanizado son muy pesados, se hizo en Berlin un ensayo con sacos de amianto, impermeables, pero este sistema resulto oneroso porque el amianto es caro, los sacos duran poco porque se rompen con los trozos de vidrio i metal de la basura.

El transporte debe hacerse en carros o carretones, que deben sacar la basura fuera del recinto urbano. Los abiertos usados entre nosotros no son higienicos; el vaciamiento de los tarros a estos carretones expone a la infeccion. Para salvar estas dificultades se han ideado muchos sistemas de carros cerrados, algunos muy curiosos. En Berlín Colonia i otras ciudades alemanas se usan los carros "Salubritas" bien contruidos, con puertas laterales inclinadas en que se vacian las basuras con el minimum de proyeccion de polvos al aire. Otro sistema de carros esta dividido por una pared transversal en dos compartimientos, uno anterior, otro posterior, se introduce el recipiente con basuras, se cierra la puerta, se hace el vaciamiento sin comunicacion con el exterior. Otro sistema de Berlin es el Keimbrenner, carros especiales provistos de un elevador con soldadura que levantan el tarro automaticamente i vacian su contenido en el carro por una abertura que se ajusta a la boca del tarro. No hai tampoco proyeccion de polvo al exterior.

En Paris, una gran parte de las basuras se aleja por ferrocarril, en carros especiales, esto resulta muy caro.

El deposito de las basuras se hace cerca o lejos de las poblaciones segun la economia; i sobre todo segun el tratamiento ultimo, es decir segun la destruccion, que puede hacerse de muchas maneras: por basurales, arrojando las basuras al rio o al mar, por enterramiento por destruccion por siembra, por cremacion, trituracion o molida.

El tratamiento mas antiguo, menos higienico i mas imperfecto es la formacion de basurales, es decir arrojando la basura en cualquier sitio fuera o dentro de la ciudad como es caso en Chile. "General

mente se trasportan las basuras a las afueras de la ciudad i se depositan en campos, así se forman en las cercanías de las grandes ciudades, como Londres, verdaderos cerros de basuras. Si la ciudad se estiende hacia esos campos, sucede que los basurales se cubren solo con una delgada capa de arena, i se les destina a la edificación, lo que desde el punto de vista higiénico es verdaderamente condenable (Rubner, p. 417). Otras veces los basurales están a grandes distancias de la ciudad. En Berlín existen compañías que despues de hacer la selección de materias útiles para las industrias, de cuya venta obtienen sus ganancias, trasportan las basuras por vía fluvial a grandes distancias de la ciudad en lanchas especiales, allá son arrojadas en los basurales, muy lejos de la ciudad, porque los terrenos cercanos son muy caros. Pero son pocas las ciudades que pueden hacer su servicio por rios que es muy barato. - Los basurales de Chile espone a infección a mucha jente que se ocupa en buscar objetos útiles, i la destrucción en estas condiciones se hace muy lentamente, la transformación de las materias orgánicas hasta los elementos simples es muy defectuosa.

Lo mismo pasa con el sistema de enterramiento, es decir, arrojar las basuras en agujeros del suelo i cubriéndolas en seguida con tierra. Las basuras forman capas de 2-3-4m de espesor, la descomposición de las materias orgánicas es muy lenta, i aun despues de 10 años se pueden encontrar restos fácilmente reconocibles.

La premación al aire libre, es defectuosa, se quemam solo pocas materias, i la mayor parte se transforma en masas incómbustibles.

El procedimiento de arrojar a los rios las basuras, no conviene, porque se infectan las aguas i se vuelven focos de contaminación.

En algunas partes (Liverpool, Sunderland, Dublin) dis buen remedo el arrojar las basuras al mar, porque las corrientes las separan de las costas, pero esto se encuentra pocas veces.

Un método conveniente es la siembra, que se hace arrojando las basuras sobre terrenos libres previamente arados. Las capas no deben

basar de 30-40 cm de espesor, si no formando grandes montes, sino de
sando trayectos o caminos entre los depósitos, es decir dejando por
cos libre de basuras por los cuales trafican los carretones. Se cubren
enseguida con 10-15 cm de tierra. En estas condiciones la fermenta
ción se hace con mucha mayor rapidez; el aire penetra fácilmente
al travez de la tierra, sobre todo si el terreno es bien aerado; así la
destrucción se hace en pocos años. Se busca aquí aprovechar la ac
ción microbiana en las mejores condiciones posibles, resultando una
terras que provee de abonos para la agricultura. En Francia se emplea
este método por muchos agricultores que hacen el tratamiento en
sus propios dominios

La cremación es un procedimiento higiénicamente recomendable, pe
ro condenable desde el punto de vista de que se pierde material uti
lizable por la agricultura; no se estableció en Francia, porque los agri
cultores se oponen. En cambio se usa mucho en Inglaterra; hai mu
chos sistemas de hornos, v. gr., los hornos de Oxford. Algunos de estos
hornos queman las basuras aprovechando los materiales combustibles
los carros vacían la basura directamente en la boca del horno. Otras
veces hai necesidad de materiales combustibles; los hornos deben estar
provistos de chimeneas muy altas para evitar el mal olor en los alrededores.
Las escorias se aprovechan para la fabricación de baldosas. Ha
ce años Alemania nombró una comisión para estudiar en Inglaterra
la cremación, esta comisión recomendó la cremación aunque pen
ta un poco onerosa. En Suiza la cremación es bastante empleada,
igualmente en E. U. U.; entre nosotros se han construido hornos cre
matorios pero que no han funcionado. En Bélgica se usan las basuras
para el abono durante el verano; se hace la cremación en invierno

Ultimamente se emplea en Paris un nuevo procedimiento muic
roso aplicado a las basuras de algunos barrios por una compañía
particular que hace negocios, es la molienda, un procedimiento
ideal que valdria la pena estudiar entre nosotros, no para aprove
cho para obtener abonos, sino por su simplicidad. El procedimiento

ideado por Schöller, consiste en una máquina que al mismo tiempo que tritura las materias con una fuerte corriente de aire, que a la reducción a polvo añade la desecación resultando un producto pulverulento negro que no tiene ni olor, que no fermenta, y cuya oxidación al aire se hace lentamente al aire sin dar lugar a gases mepíticos (rec.: maphat helv. = verhauchen). Por su composición química es un producto fuertemente agudo, con muchos humus, lo que lo hace muy bueno como abono. El procedimiento resulta mucho más barato que cualquiera otro para producir abono artificial, por su alta proporción de humus, de que carecen los demás abonos. En 1909, el Sr. Cadiz encargó por curiosidad una muestra de este producto, pero hasta la fecha no ha llegado.

3. Los cementerios.

Los cadáveres contribuyen en muy escasa proporción a la insalubridad del suelo si se compara las demás causas de infección del suelo, más frecuentes y abundantes. Poniéndonos en el caso de una mortalidad media de 24 ‰ y un peso medio de los cadáveres de 40 kg con 32.5% de sustancias orgánicas, tenemos en 1000 cadáveres solo 312 kg de materias orgánicas imputrescibles, mientras que esos mismos 1000 hombres en vida dan más de 28 000 kg de materia excrementicia putrefacta. De modo que el cadáver humano solo forma el 1% de materias imputrescibles al suelo. Pero hay que tomar en cuenta que el cadáver con bastante frecuencia lleva en sí germenes de enfermedades infecciosas, cuya importancia es higiénicamente mucho mayor que la de los germenes que destruyen la materia orgánica.

Antes del entierro es preciso comprobar la muerte y en cuanto es posible también la causa de ella. Esta comprobación la pueden hacer solo los médicos o por lo menos personas dedicadas exclusivamente a este objeto. Esta comprobación tiene importancia

para enterrar los enterrados por muerte aparente, tiene importancia médico-legal. La determinación de la causa de muerte puede hacer descubrir crímenes, muertes ocasionadas por los curanderos, casos de envenenamiento, y todavía tiene importancia higiénica por que evita la extensión de enfermedades infecciosas.

Por esto en muchos países es obligatorio el certificado de defunción, dado por el médico que asistió al enfermo o por lo menos por persona encargadas de comprobar la defunción. Entre nosotros no existen disposiciones semejantes, a pesar de que el Consejo de Higiene en repetidas ocasiones pidió su creación. Tienen importancia estos certificados porque así se puede llevar bien la estadística atribuyendo en cada caso la defunción a una causa patológica precisa.

Entre nosotros no se puede enterrar los cadáveres sino 24^h después de muertos; en otros países este tiempo es más largo, así en Alemania es de 72^h. Este período tiene por principal objeto evitar los enterramientos por muerte aparente.

El cadáver una vez colocado en la tierra sufre el proceso de putrefacción, y esto por distintos agentes: larvas de diversas moscas, pequeños vermes (hematodes), hifomicetos y esquizomicetos.

En la putrefacción cadavérica se distinguen dos procesos completamente diferentes: 1. en un principio, la putrefacción húmeda, Fäulnis, favorecida por un cierto grado de t. y de humedad, producida por la acción de los esquizomicetos, al principio especialmente por varias especies de *Proteus*. La "Fäulnis" es una descomposición de la materia orgánica bajo exclusión del O, se reconoce en la producción de gases fetidos, pero ella sola no bastaría para producir la reducción completa de las materias orgánicas, la que se produce solo en presencia del O. Esta destrucción completa se efectúa por 2. la putrefacción seca, Verwesung, obra de los hifomicetos, reclama la presencia del O y se produce cuando ya los esquizomicetos no pueden existir por falta de humedad (Rubner, p 435-436)

Las albúminas dan lugar a CO₂, H₂, H₂S, C₂H₄ pero nunca se produce hidrógeno sulfurado. Además se producen diversos ácidos: fórmico, lúcuo

ácidos grasos volátiles, indol, scatol i ptoomasias. Toman parte en este re-
duccion los microbios reductores del suelo. Aun cuando se extraiga el ca-
dáver del suelo se produce la reduccion porque el cuerpo lleva en si, en un
menor cantidad de microbios, principalmente del intestino, que ejercen
esta accion química

Por esto el enterramiento en el suelo es hijiénicamente el mejor de todos,
así se encuentran los microbios que tienen a su cargo la universalizacion
del cadáver para que sus componentes sirvan al desarrollo de los vegeta-
les. Entre estos microbios se conocen muchos: el *Bacterium termo*, *B.*
putrificans, diversas especies de *Proteus* etc. Entran en el proceso micro-
bios aer- i anaerobios, entre últimos ordinariamente reductores i gran-
des productores de gases

En los cadáveres enterrados en el suelo la putrefaccion húmeda du-
ra tres meses, despues comienza la putrefaccion seca. En terrenos pro-
s bastan tantos para que el cadáver de un adulto se descomponga
hasta los huesos. Los niños requieren menos tiempo, 4-5 años. Influye
en la rapidez del proceso la t, la resercon química (en el suelo neutro
o ligeramente alcalino es mas rápida). En raros casos esta putrefaccion
es alterada por otros procesos: la momificacion i el adipociro.

La momificacion consiste en una desecacion del cadáver ántes
de que sobrevenga la putrefaccion, que en este estado puede conservarse
hasta 1000 años. Se observa espontáneamente en climas muy secos i
calientes (desiertos) - Sobre la momificacion artificial de los antiguos
egipcios, v. Rubner p. 437.

El adipociro (adeps, cera) se produce en casos de humedad sin
acceso de aire, i se observa tanto en los cadáveres que han sido sepul-
tados directamente en el suelo, como en aquellos que se colocan en
ataúd. El cadáver se deforma, las facciones se abultan i el peso del
cuerpo disminuye considerablemente.

En cuanto a los peligros que puede traer al hombre el entiero de los
cadáveres, tenemos en primer lugar la produccion de gases que pueden
ser nocivos al hombre, gase tóxicos, el CO_2 , H_2S , gases perjudiciales

96 a la salud, y que aun pueden producir la muerte. Esta puede presentarse cuando se hace el enterramiento no en tierra pura en los panteones, lugares pintuosos que generalmente se destinan a los grandes hombres; los análisis quinicos demuestran ahí una fuerte proporción de CO_2 . Otros gases nauseabundos que se producen en la putrefacción por desagradables pero no se les conoce acción tóxica. No son de temer cuando el enterramiento se hace en el suelo porque la tierra absorbe los gases, y para esto basta la profundidad de 1'5 m.

Respecto a los peligros que pueden tener para el hombre los microbios patojenos de los cadáveres ya nos hemos ocupado de ellos al estudiar el suelo; los resultados de los investigadores a este respecto son muy variables el tiempo que los microbios patojenos conservan su virulencia en los cadáveres despues del enterramiento es variable, pero en general puede decirse que salvo el B. tuberculosis cuya resistencia es grande, todos los demás microbios se destruyen al cabo de algunos días.

Sin embargo, la ubicación de los cementerios debe obedecer a ciertos principios: no deben estar cerca de las habitaciones humanas porque el aire helúrico puede llegar gases tóxicos, como ha sucedido en Paris. Se elijirá un sitio distante de las habitaciones, elevado, para impedir la estagnación del agua. Respecto a la calidad del terreno debe preferirse el de tierra floja, arenosa, dispuesta en pendiente para facilitar el escurrimiento de las aguas lluvias. En estos sitios debe estudiarse la profundidad del agua subterránea, a fin de que no alcancen a mojarse los cadáveres, por lo menos 50 cm por debajo de la fosa.

Las dimensiones de estas fosas son las siguientes: profundidad término medio 1'5 m (Pettenkofer consideraba suficiente una profundidad de 1'2 m.), longitud 2 m, ancho 0'8 m. Los cadáveres, sepultados paralelamente, deben dejar un espacio por lo menos de 0'6 m entre fosa y fosa. La acumulación de los cadáveres en fosas comunes es mala sistema por la lentitud de la descomposición en terrenos saturados de materias orgánicas.

El tiempo que demora la destrucción de los cadáveres para que el terreno

14
no pueda ser aprovechado para nuevos enterramientos depende de la consti-
tución física del suelo, de su riqueza en materias orgánicas, pero pue-
de tomarse como término medio, un lapso de 10 años.

Con estos datos podemos calcular las dimensiones que es necesario dar a un cementerio para una población dada. Necesitamos 3 m^2 por fosa; suponemos la mortalidad media de 30‰, lo que da 150 defunciones por 1000 hab. cada 5 años, a las que corresponden 350 m^2 de superficie.

Hai que agregar el terreno necesario para arvedas, plantaciones, capillas, plazuelas etc, de modo que no es exagerado duplicar la superficie. El sistema de inhumación en pantheon, nichos, tumbas de familia es antihigiénico, produce malos olores, i putrefacción lenta, es decir que se roba a la naturaleza lo que legítimamente le pertenece.

La cremación de los cadáveres es un sistema todavía poco usado sin embargo en algunos países como Italia se ha generalizado bastante. La higiene puede recomendar la incineración; pero tiene sus inconvenientes, a parte de la resistencia que oponen las ideas religiosas hai otras consideraciones, principalmente la ocultación de crímenes, por ejemplo de envenenamientos. Muchas veces se efectúan investigaciones sobre los restos después de muchos meses. Otro argumento de orden biológico es que se destruye al suelo la materia orgánica que le pertenece.

La incineración se practica de varias maneras. El método antiguo es permite la recolección de las cenizas, que siempre los deudos desean guardar. De entre los diversos aparatos que hasta hoy se han ensayado para la incineración, la estufa de Semers es la que ofrece las mayores ventajas. En este aparato los cadáveres son quemados por gases llevados a la temperatura del rojo blanco.

Los crematorios en general son edificios que representan una capilla dividida en dos partes, una anterior en que se recibe el ataúd a la vista de los deudos, i otra posterior en que está el horno. La cremación se hace en dos horas; las cenizas se recogen sobre la plancha metálica del horno i se echa en pequeñas parras que quedan depositadas en el mismo establecimiento.

98 4. El alejamiento de las inmundicias.

El saneamiento de las ciudades requiere el alejamiento de las inmundicias es decir de todos los detritus capaces de fermentar: excrementos del hombre, de los animales, orina, aguas sucias y de lluvia, basuras, residuos industriales etc. Estos son en su mayor parte residuos que pueden sufrir los procesos de fermentación y putrefacción y sabemos que esto se realiza por acción microbiana. Estos microbios son saprófitos o patógenos que pueden infectar el suelo dando lugar así a fuentes de infección, por lo que es necesario alejar estos productos de las poblaciones.

Las ventajas de alejar las inmundicias se pueden apreciar por las estadísticas de morbilidad y mortalidad en las distintas ciudades antes y después de la construcción de alcantarillados. La mortalidad de Berlín disminuyó así de 29‰ - 20‰

Antes de alejar las inmundicias es necesario saber la cantidad de materias residuales que hay que alejar en cada caso. Para eso se han establecido cifras que corresponden al promedio medio por día y por habitante. Siendo 90 gr de excrementos y 1200 gr de orina la producción media diaria por habitantes, es decir 33 kg de excrementos y 483 l de orina por día, tendríamos para una ciudad como Santiago, calculando su población en 400 000 habitantes 36 m³ de excrementos y 480 m³ de orina por día. A estos residuos hay que agregar las aguas de lavado, que representan 30 l por día y hab. Los desperdicios de cocina y la basura, cifra muy variable según las ciudades y estaciones puede calcularse en 90 kg al año por habitante. Quedan todavía los residuos de las industrias que no pueden calcularse con un promedio medio por ser muy variables.

Todo esto debe ser alejado por un solo camino, lo que ofrece sus dificultades. El único sistema que lo permite y que atrae también las aguas lluvias es el sistema de canalización o alcantarillado.

Los sistemas de alejamiento se dividen en dos grupos a) sistemas de alejamiento parcial; b) sistemas duales: total o alcantarillados.

a.) Sistemas de aleyamiento parcial.

El más generalizado de estos es el de pozos o letrinas fijas. Estas son excavaciones hechas en el suelo cerca de las habitaciones. A ellas se hace llegar las materias alimenticias, las aguas de lavado etc por cañerías directas. Este sistema está condenado en absoluto por la higiene porque las paredes de estas excavaciones son permeables; las materias en putrefacción infiltran el líquido vecino e llegan hasta el agua subterránea que sirve de bebida infestándola e sirviendo de vehículo de transporte a los gérmenes patógenos. Sin embargo, este sistema es el que más se utiliza aquí e en algunas regiones de Europa. La higiene puede tolerar las fosas cuando estas son impermeables que resistan los procesos de putrefacción que allí se producen. Se revisten con maçontería, cemento o asfalto, se les da la forma cilíndrica, con fondo cóncavo. El cemento tiene la desventaja de ser atacado por la orina, es preferible emplear asfalto o ladrillos barnizados. Para oponerse en absoluto a la infiltración se recomienda hacer la fosa con doble pared, separadas ambas por 20-30 cm de distancia, que se rellenan con arcilla. La boca del foso debe ser absolutamente cerrada, por una comunicación que la abertura para el parón del escusado o del botasagua debe tener otra abertura en su parte más alta en comunicación con un tubo de escape que debe alzarse por encima del anterior es el tubo de ventilación, indispensable para el escape de los gases, pues así los malos olores no penetran a la casa. El tubo del escusado debe tener un obturador o un simple tubo en S (obturador hidráulico) para impedir el paso de gases. Estos aparatos no sirven sino durante un tiempo limitado, y luego es necesario vaciarlos, cosa delicada y peligrosa, no sólo por el desprenderse de gases tóxicos como CO_2 y H_2S , habiendo producido éste últimos reacciones instantáneas, mortales. Siempre que el vaciamiento se hace por obreros hay que tener la precaución de hacer la desinfección previa del contenido de la fosa, por sulfato de cobre o de hierro al 5%, con lechada de cal de 1:4 o con aceites pesados de hullas. Este vaciamiento que es a veces peligroso es hecho por bombas de aspiración que atraen las mater

00
4
por canerías hasta un depósito metálico cerrado en que se escapen vapores ni malos olores. Este sistema está implantado en muchas ciudades, en muchas casas de París.

Un sistema bastante usado en París es la fosa Mouras. Es una fosa doble comunicando ámbos partes por un tubo. Una de ellas está llena de agua. Cuando los excrementos caen en esta fosa, desalojan una cierta cantidad de agua que cae por rebalseamiento en la otra fosa. Se evita así la presencia del aire en la fosa, disminuyéndose mucho la fermentación y la producción de gases.

El sistema de las fosas móviles o tuneles está constituido por toneles de forma cilíndrica de metal o madera que se colocan en los subterráneos de las casas y cuya capacidad es relativamente pequeña a fin de facilitar el transporte; contienen 100-300 l. Estos toneles se ponen en comunicación con el excusado por un tubo, no tienen tubo de desprendimiento. Una vez llenos, se transportan lejos de la ciudad. Tienen inconveniente el ajuste del tubo del excusado pues es hermético por lo que los malos olores pasan fácilmente a las habitaciones. Sin embargo, hay ciudades como Heidelberg que no tienen otro sistema de desagüe.

En Inglaterra se usa mucho el sistema de las letrinas de tierra (earth closet) que se fundan en la propiedad que poseen algunos polvos lentos de oponerse a la fermentación de las materias orgánicas: la tierra seca, la ceniza, la arena etc. Consisten de recipientes bien cerrados que reciben las materias fecales y donde se agregan estos polvos, ya sea automáticamente por medio de un resorte especial o mecánicamente por el interés. De este modo las materias sufren una transformación incompleta, no dan malos olores y esta mezcla puede servir después como abono. Es un sistema muy poco usado.

b) Sistemas de alejamiento total.

Se dividen en dos clases: los separatorios y los unitarios. Los primeros acarrean sólo las inmundicias, los segundos estas y las aguas lluvias.

Entre los sistemas separatorios hai algunos muy buenos como el de Lierneur usado en Trouville i principalmente en Amsterdam. Las materias excrementicias van en este sistema por tubos a recipientes cerrados que sirven para un cierto número de casas. Allí llegan por gravitacion seguida de cañerías de pequeño diámetro. Una o dos veces al dia se arsan de estos recipientes las cañerías despues de lo cual desde un depósito central se hace una fuerza aspiracion que vacia los troncos de cada barrio. Allí se trata por abecacion para transformas las materias en abono (podrette). Este sistema es economico, costo en Trouville 1 millon fcs en vez de 3 que habria costado el alcantarillado.

Parecido es el sistema de Bertier. En este se usan recipientes domésticos de fierro galvanizado herméticamente cerrados que estan en comunicacion por su parte superior con el escusado i por la inferior con una cañería de pequeño diámetro. La abertura que comunica con esta cañería lleva un válvula que funciona por un flotador que hace caer la válvula cuando el estanque está lleno. Asi se vacia este mecánicamente por una volente aspiracion de la cañería.

Otro es el sistema de Warring. Es una pequeña canalizacion con tubos de greda, de paredes internas barnizadas, de 15 cm de luz las mayores. En un punto de comienzo estan colectados con un depósito de agua de 1 m³ de capacidad que se vacia de tiempo en tiempo automaticamente, arrastrando todas las materias contenidas en los colectores.

El sistema de Shove consta de pequeños colectores de fierro o greda de paredes muy lisas i de un di suficiente para arrastrar pequeñas cantidades de materias. La impulsión necesaria se da por pequeños aparatos de aire comprimido que las empuja hacia un recipiente central, disp. sion a la que se da el nombre de dejector Shove.

Ninguno de estos sistemas puede considerarse como de limpieza urbana. Como tales pueden considerarse solo las llamadas canalizaciones, que se conocen ya desde la antigüedad. Nhi vemos v. gr. las canalizaciones modelos de la antigua Roma, comenzada ya por su quinto rei Tarquinio Prisco, cuyo gran canal colector, la cloaca maxima se conserva aun hoy.

El sistema unitario lo representa el alcantarillado. Consiste en un red de tubos y canales que arrastran todas las materias léjos de las curdes para ser aprovechadas o arrojadas a algun río.

La base de este sistema es la circulación incesante de líquidos dentro de las cañerías, desde que son arrojadas hasta su destino. Cualquiera que sea el sistema, debe llenar condiciones especiales.

1. Canalización doméstica provista de aparatos especiales en su origen que impidan toda comunicación con el exterior.
2. Cantidad suficiente de agua para el alejamiento de las materias en ningún punto inferior a 50l por hab. y día
3. Declive suficiente para que el arrastre se haga fácilmente sin estagnación
4. Las dimensiones de los tubos deben ser suficientes para que no se produzcan atascamientos.
5. Utilización de las aguas sucias a la salida de las alcantarillas para evitar la infección de otras poblaciones.

El esquema sería el siguiente: De cada casa parte una cañería de dimensiones variables según el número de habitantes y especialmente según las necesidades de cada inmueble. Esta cañería desemboca en ángulo agudo en otra de mayor diámetro que pasa por la calle. Esta va a desembocar también en ángulo agudo en otra de mayor diámetro que lleva el nombre de colector. Los colectores desembocan en un gran canal que se llama emisorario. Es éste el que lleva la totalidad de los miasmas fuera, léjos de la ciudad.

Las cañerías domiciliarias son de diámetro pequeño, 10-20cm de diámetro y de forma cilíndrica o tubulada. Los de la calle tienen generalmente la forma hasta un diámetro de 50cm. En tubos de mayor diámetro es preferible la forma ovoide que es la más usada en los colectores sobredimensionados que pasan de 1-1'5m de diámetro. La parte más estrecha se vuelve hacia arriba, de modo que sirvan para pocas pulgadas de agua. Las cañerías domiciliarias pueden hacerse también de grutas, fierro fundido, cemento armado o comprimido, sus paredes internas deben ser completamente

lesías. Las de fierro se destruyen muy luego por oxidación, las de greda son muy quebradizas, las mejores son las de cemento; sobre todos si se colocan sobre una capa de concreto. Al principio pueden ser ésto algo permeables, pero muy luego se hacen impermeables. En las cisternas de mayor d se usa la mampostería, especialmente ladrillos revestidos de cemento con la base de greda o bri de concreto. Los grandes colectores son generalmente ovalados por, o con una o dos uñetas que facilitan la limpieza de ellos. Los canales emisores pueden hacerse también cilíndricos como es el de Santiago, que tiene 3 m de d.

En cuanto a la dirección que guardan los colectores con el emisario hai varios sistemas:

1. perpendicular; en este sistema no hai canal emisario; los colectores se vacían a diferente altura directamente en el río.
2. desviación lateral; hai uno o dos emisarios que corren paralelos al río en los cuales se vacían los colectores.
3. abanco; el emisario es un tronco común central al cual llegan de todos lados los colectores en forma de abanco.
4. paralelo; se usa en pedregales de poco declive de modo que hai que poner varios colectores paralelos que van a dar a un emisario común.
5. zonas; para ciudades situadas en distintos planos en que cada plano tiene su sistema propio con colectores y emisario.
6. radial; los colectores de todo un barrio van a un punto central en que se reúne todo el líquido. Se alía por aspiración sin última de cada radio llega todo al colector único. Este es el sistema de Berlín, que tiene 12 zonas.

En el sistema unitario se recogen también las aguas lluvias, de modo que para el estudio de las dimensiones de los canales es necesario tomar en cuenta la cantidad de lluvia que cae en una ciudad por hectárea de terreno. No se toma el término medio, sino la lluvia mas abundante ocurrida en muchos años. Esta evacuación de las aguas lluvias por las alcantarillas no puede hacerse en los grandes agüeros, porque se necesitan canales de dimensiones enormes y el costo del alcantarillado

704 sería muy elevado. Para que este gasto sea menor, en algunas ciudades se han tomado disposiciones especiales, construyendo inceptores que en caso de grandes lluvias atraen el excedente de agua directamente al río, que no funcionan en los tiempos ordinarios.

Algo muy importante es la ventilación de la red. Como en las alcantarillas hai materias orgánicas en putrefacción, se produce, a pesar de la corriente, gases que deben salir por alguna parte, pues de otro modo irían a las habitaciones. Puede pensarse que se escapan a la calle por los remisideros que son aberturas situadas al borde de las veredas, por las que penetra el agualluvia a las alcantarillas. En la mayor parte de las alcantarillas esta penetración es directa, de manera que el aire de las alcantarillas comunica con el aire de la calle. En las buenas canalizaciones no se sienten malos olores en las habitaciones, ni de los remisideros, porque en estos entra el aire aspirado por la corriente de agua que corre por los canales. Es el mecanismo de las trompas de agua. No pasa lo mismo en las cañerías domésticas, que están situadas en la parte alta; por la cual salen fácilmente los gases. En muchas ciudades inglesas se usa para ventilar las cañerías el sifón disyector, que es un tubo que se escapa del canal domiciliario a la entrada de la habitación, y sube por encima del techo de la casa. En otros alcantarillados se emplea la ventilación en los tubos de caída de las habitaciones: entonces prolongar los tubos de caída por encima de la casa y por ahí se escapan los gases. Para que no haya comunicación entre el aire de las alcantarillas y el de las habitaciones, se colocan obturadores en todos los cañerías que comunican con la alcantarilla.

Estos obturadores son de diversa naturaleza: pueden usarse válvulas metálicas, pero el mejor sistema es el obturador hidráulico o sifón de agua; consta de un tubo cuya parte curva lleva agua en su interior, impidiendo así el paso del aire de la alcantarilla a la habitación. Son inconveniente en las casas de varios pisos, pues al funcionar el obturador del piso superior arrastra consigo una columna de aire que al llegar al escusado del piso inferior espulsa el agua de su obturador.

rador i podran pasar los gases a la habitacion. Este inconveniente se salva colocandolos un tubo ventilador que al mismo tiempo que arrastra los gases de las alcantarillas por el techo de la casa se opone a la formacion de este simbolo. El tubo de ventilacion arrastra de la parte alta de la S que forma el sifon. El aire que arrastra el agua al funcionar el escusado del piso superior se escapa por el tubo de ventilacion i no desaloja el agua del sifon inferior. En algunas ciudades se colocan tambien sifones en los remanidos de las calles, lo que es inutil, pues que ya hemos dicho que los gases no pueden salir por alli. Ademas como en los remanidos caen basuras, excrementos de animales etc, los sifones se taparian muy luego.

Hai otras ciudades en donde en el fondo de los remanidos de las calles se coloca un recipiente metálico en que quedan las basuras, mientras que el agua se escapa por la parte superior de ellos. Es indispensable limpiarlos de tiempo en tiempo. En algunas ciudades inglesas los gases se llevan por cañerías especiales a los quemadores de la via pública i se queman.

Con el objeto de evitar la salida de gases tóxicos i su paso a las habitaciones deben probarse las alcantarillas antes de entregarlas al servicio. Antes de tapar los heridos se queman dentro de las alcantarillas las basuras para que el humo saliendo por las fisuras de las cañerías, permita taparlas todas hermeticamente.

Otro punto importante es la limpieza de las alcantarillas. Siempre se depositan en las paredes materiales que se acumulan i constituyen gruesas capas de sedimentos muy duros, que disminuyen el calibre del tubo i aun pueden llegar a obstruirlos. El aseo se hace por los cañones de visita, oficinas por donde se puede bajar a las alcantarillas. Se puede hacer la limpieza mecánica - o automáticamente. En algunas partes se deja correr por las cañerías una bola de madera de un diámetro poco inferior al de la cañería: al ser empujada por el agua, raspa las paredes i las limpia. Naturalmente es posible que alguna vez se detengan. En Berlin se usa otro sistema: en dos cámaras de visita

206 Contiguas una un hombre, el de mas arriba deja deslizar un cordel que el de mas abajo detiene en el extremo se amarra una bola de madera metal, que del polo opuesto está provisto de otro cordel, ambos hacen pasar mecánicamente en uno i otro sentido. La superficie de la bola, si de madera lleva fibras metálicas o de crin muy resistentes. Para las canalizaciones de forma ovoidea se usan compuertas de madera que tienen la misma forma que la cañería, sus bordes llevan franjas de caucho, poseen ruedas por medio de las cuales corren dentro del canal limpiándolo así mecánicamente.

Las alcantarillas pueden limpiarse tambien mecánicamente por medio del agua. Para esto se colocan estanques de una capacidad conveniente en la parte alta de los canales, estos se vacian automáticamente de tiempo en tiempo i efectúan la limpieza del canal. Se emplean tambien estanques portátiles que funcionan del mismo modo. En los colectores i emisarios de las grandes ciudades hai para limpiar ferrocarriles eléctricos, de vapor, buses i aun dragas como en Paris.

Alcantarillado de Santiago.

Desde 1890 existia un proyecto para el alcantarillado de Santiago, presentado por la Direccion de Obras Publicas. En 1896 el presidente de la seccion de Hidráulica del mismo Ministerio presento otro proyecto. El Gobierno contrató despues a un ingeniero belga, que presento un proyecto en 1899. Por fin en 1901 el ingeniero Santa Maria presento sus planes trabajos muy bien hechos i que ha servido de base al trabajo actual. Despues el Gobierno pidió nuevamente propuestas, a las que la casa Batignolles Fould presento dos proyectos i fue aceptado el proyecto B con pocas modificaciones. En este proyecto la ciudad esta dividida en 47 zonas, llamándose zona la superficie de terreno que desaguan directamente o por cañerías en un colector o trazo de colector (trazo comprendido entre dos conexiones de grandes canales). Han serv

de base técnica para esta obra los siguientes datos:

Superficie servida por la red:	2466 ha.
Número de habitantes	400 000
Agua potable por hab. día	300 l
Agua lavado para la red	1000 l sacados del Mapocho
Lluvia fuerte por ha:	30 l
Lluvias prolongadas	0.830 m cados en 45 días
Profundidad mínima de la red	2 m.
Pendiente de los colectores	2.5 - 10 ‰ 0/0

Destino último de las aguas sucias y excrementos.

Hay materias fecales que se pueden usar inmediatamente para la agricultura sin tratamiento previo; son aquellas que se reciben en excusados de tierra o de otros polos inertes que desodorizan y desecan estas sustancias.

Cuando el aleyamiento de las inmundicias se hace por canalizaciones, ya sea del sistema unitario o separativo, debe estudiarse la manera de aleyar o transformar estas inmundicias.

La evacuación de estas aguas tiene peligrosos riesgos, aunque hayan causas que las disminuyan, como sea la dilución del agua sucia en una gran masa de agua de río, aleya la probabilidad de que por esta vía se transmitan enfermedades. Se produce además una sedimentación de las materias en suspensión en el agua que se acompaña de autodepuración en el fondo de los ríos. Otra parte de las materias que arrastra el agua son destruidas por los jéneres saprófitos ya estudiados. Por último, el O produce una oxidación muy intensa que también contribuye a destruir muchos jéneres.

A pesar de todo esto, la evacuación del agua de las alcantarillas expone a contaminaciones a las ciudades, otradas aguas abajo, por lo todo si ambas ciudades están separadas solo por un corto trayecto, pues aun despues de muchos kilómetros las aguas continúan purificadas. Por eso en algunos países hai leyes que prohíben arrojar aguas de alcantarillas

208 a los ríos. Sin embargo, este camino es totable en ciertas condiciones la cantidad de agua del río debe ser por lo menos 10 veces superior a la de las alcantarillas, que la velocidad de la corriente del río sea por lo menos igual a la de la alcantarilla, por último, que no hayan perturbaciones de importancia aguas abajo.

En pequeñas ciudades se emplea la depuración química de las aguas del alcantarillado. Este procedimiento es muy costoso empleando reactivos poco caros como el sulfato de hierro, la alúmina o el óxido de hierro o la cal viva.

En las ciudades situadas cerca de las costas y en los puertos las aguas se pueden vaciar al mar, sin embargo es indispensable que existan en ese lugar corrientes mar adentro, para que las aguas sucias e inmundicias no permanezcan en la costa. (Boston)

La irrigación agrícola es otro procedimiento que se basa en el empleo de aguas sucias como aguas de regadío. Se basa en el rol de los microbios en la depuración del suelo; ya sabemos que los saprófitos destruyen las materias orgánicas e inorgánicas hasta reducirlos a elementos simples que son aprovechados por las plantas. Todos los terrenos no tienen igual poder depurador: son malos los pocos porosos (gruesos, arcillosos) y buenos los permeables. Deben tener una reacción neutra o alcalina. La permeabilidad es indispensable para que se pueda penetrar en el suelo: producir la oxidación. Los terrenos buenos son aquellos que fijan al suelo la materia orgánica, siendo mejores los arenosos y calcareos, especialmente los arenosos gruesos que dejan más espacio al aire indispensable para el trabajo de los microbios aerobios, como los nitrificantes.

La irrigación de estos terrenos debe ser intermitente el agua en contacto constante con el terreno no dejó lugar para la penetración libre. Un buen campo de depuración no admite más de 10-11 l de agua por m² día. Esta es la cantidad que reciben los de Senevilliers (París) el de la ciudad de Berlín recibe solo 3l por m² día o sea 1/2 por ha, a día. Si se calcula para una ciudad de 25 000 hab. se necesitan

con un término medio de 100 l por hab. día, 60 ha de terreno.

209

Como las plantas no pueden aprovechar los residuos que arrastran el agua directamente, su desarrollo se hace solo después de la mineralización por los microbios del suelo. El cultivo de las plantas comestibles en estos terrenos ofrece sus peligros cuando las plantas no alcanzadas en su parte comestible por el agua sucia, pues estas pueden cargarse de microbios e huevos de gusanos. Para evitar esto el cultivo de legumbres se hace disponiendo en el terreno en forma de surcos, por cuyo fondo corre el agua, en cuyo montículo se plantan las legumbres de modo que el agua sucia solo puede alcanzar las raíces. Si pesa de esto, en el Congreso d'Hygiène de Paris en 1900 se hizo indicación para que en estos terrenos no se plantasen más plantas forrajeras o árboles.

La depuración se puede hacer también en terrenos que no son plantados, pero aquí la depuración es más lenta y se necesita disponer de una mayor extensión de terreno. Solo terrenos arenosos que forman una capa de 2 m de profundidad se pueden depurar 135 l por m², lo que hace más o menos 1 ha de terreno para la depuración del agua correspondiente a 2000 habitantes.

En vista de los muchos inconvenientes de la depuración por irrigación se ha tratado de buscar otros medios.

Una forma es la depuración biológica usada en Inglaterra. Se ha visto que los campos de depuración tienen una marcada influencia sobre los microbios que arrastran el agua sucia. Así haciendo drenajes en los campos de irrigación para recoger el agua infiltrada en el suelo se ve que esta sale perfectamente clara y transparente hasta el punto de poder beberse porque el examen bacteriológico demuestra que contiene muy pocos gérmenes por cm³. En esta agua pueden morir los peces, cosa ya establecida en Europa, donde se alimentan peces con esta agua.

En la depuración biológica se trata de aprovechar la acción mineralizadora de la materia orgánica por los microbios, sin necesidad de buscarlos en el suelo, sino aprovechando la masa misma de gérmenes que arrastran el agua sucia. Es necesario distinguir lo que es una

10 agua depurada de lo que es una clarificada. Una agua puede ser clara y transparente y se separan por decantación los cuerpos en suspensión pero a pesar de eso puede contener materias orgánicas: cuerpos que son susceptibles de putrefacción. El agua depurada tiene que ser inofensiva y esta es la que se obtiene por depuración biológica, más una del inglés Dunbar, 1895. Así se puede depurar gran cantidad de agua disponiendo solo de un espacio pequeño. La operación comprende varios tiempos:

1. decantación a fin de separar los cuerpos sólidos en suspensión de el agua, sobre todo las materias micelares que pueden perjudicar a la depuración biológica. Se hace en recipientes de manosteria separados por compuertas por donde pasa el agua lentamente a fin de que las materias pesadas se depositen en el fondo.

2. solubilización por fermentación anaerobia, poseen tubos de depuración para que se desprendan los gases de la fermentación.

3. en segunda pasa a un gran recipiente, cuyas paredes y fondo son impermeables; en el fondo se depositan escorias de tal modo que dicen en si surcos. El agua sucia que llega allí deja fijar las materias orgánicas sobre las escorias; este es el lecho de contacto, y si la operación en el mismo nunca se pasa a otro recipiente exactamente igual, lecho de 2º contacto. Después de esto, las aguas salen claras, contienen pocos gérmenes, y pueden servir para los peces. Se puede depurar 350-500 l por m² superficie y 24 h; haciendo 3 operaciones en 24 h y teniendo el lecho una profundidad de escorias de 1-1.2 m. El tiempo y reparte de la manera siguiente: llenar el estomago, 1 h - contacto con las escorias 2 vaciarlo 1 h - contacto con aire para oxidación 4 h, total 8. Esta es la depuración intermitente o de simple contacto.

Como estos lechos no depuran más 500 l por m² se han buscado procedimientos que den mayor depuración, lo que se consiguen por el sistema funcionamiento continuo, pueden funcionar 4 meses, después hay necesidad de limpiarlos. El agua se hace llegar en cantidad suficiente para que nunca el lecho esté sumergido en el agua, sino que deje fluir

tiar el agua entre las escorias; la filtración debe ser lenta, para que en un trayecto abandone toda la materia orgánica. Esto se obtiene por diversos aparatos mecánicos. El agua llega por cañerías a los lechos bacterianos percoladores hasta aparatos mecánicos colocados en el lecho mismo. Estos llevan en sus extremos pulverizadores que lanzan el agua hacia arriba para que caiga en forma de lluvia sobre las escorias, las que avanzan poco a poco. Deja allí su materia orgánica y los microbios la transforman merced al aire que hay entre las escorias. Estas instalaciones son caras (Chesterfeld)

Modificación es el trinquete hidráulico, rotador impulsado en sentido inverso a la salida del agua, la que pulverizada cae sobre las escorias. Hay muchas formas: una gira alrededor de un eje vertical que tienen muchos compartimentos que se llenan solos de agua; se vacían sobre las escorias. El movimiento rotatorio hace que el agua caiga por todo el lecho bacteriano que es también circular. En otros tubos el movimiento del distribuidor es lateral, de un extremo al otro. Otros aun poseen estanques como los watercloset, que se vacían automáticamente. Con este sistema se tiene siempre sobre el agua ^{la columna} pequeña cantidad de agua, que no impide el paso del aire entre ellas; la oxidación y obra de los microbios son continuas, se agurran 500 l por día i m² cantidad que nunca puede depositar por lecho de simple contacto.

Profilaxia de las infecciones

Es este quizás el más importante de los capítulos de la higiene, porque las enfermedades infecciosas producen más o menos 1/3 de la mortalidad general, no aquí en Chile, porque entre nosotros una sola de estas infecciones, la tuberculosis produce 20-25% de las defunciones. Esto es lo que arroja la estadística, que es defectuosa; debemos figurarnos que de este porcentaje corresponde una parte a las neumonías crónicas acompañadas de hemoptisis.

212 Las enfermedades infecciosas se dividen en dos grandes grupos: las específicas, producidas siempre por el mismo virus (tuberculosis, rabia, etc.), y las no específicas, producidas por diversos microbios (cólera, tifus, broncoenteritis, enteritis etc.)

El carácter dominante que más nos interesa es la contagiosidad. El contagio, es decir la transmisión de la enfermedad de organismos enfermos a organismos sanos es lo que les da carácter epidémico, cuando atacan gran número de individuos, y carácter endémico, cuando remitan de ordinario en una localidad, y pandémico si atacan a igual tiempo una gran cantidad de individuos. Pero hai infecciones esporádicas que se presentan en circunstancias particulares.

Las epidemias no siempre deben atribuirse al contagio, sea directo o indirecto, hai epidemias que se desarrollan espontáneamente, por ejemplo despues de no haberse presentado durante muchos años en la localidad algun caso de la enfermedad, así el sudor miliar que ha sido una o dos veces apareció como epidemia en Francia despues de haber transcurrido muchos años sin que se observara un solo caso. Es posible que la aparición y desaparición de las enfermedades infecciosas tengan por causa el estado de virulencia del agente infeccioso. Hay muchos microbios que pueden ser atenuados o exaltados en presencia por procedimientos artificiales de laboratorio; es posible que por procesos análogos pero naturales se hagan fuera del organismo estas atenuaciones o exaltaciones de virulencia.

Lo que denomina las enfermedades infecciosas es el contagio. Contagio es el acto por el que una enfermedad infecciosa se comunica de un individuo enfermo a uno sano, por contacto directo o indirecto.

No quiere decir esto que todas las enfermedades contagiosas sean infecciosas, hai enfermedades de carácter eminentemente contagioso como la sarna, que no es enfermedad infecciosa. Hai muchas enfermedades en que es fácil apreciar el contagio directo, por ejemplo la gonoreya, y tambien el sífilis son infecciosas que se transmiten por contagio directo, pero a pesar de esto, estas dos enfermedades no son mucho epidé-

micias. Si los microbios que producen las infecciones quedasen localizados al organismo que infectan, en una palabra, si los microbios no se eliminaran del organismo enfermo, no habria otro medio de transmision que el contacto indirecto. Desgraciadamente, en muchas infecciones esta eliminacion de agentes virulentos esta perfectamente demostrada. El contagio puede proceder del contacto inmediato con un enfermo, o con cadáveres que han sucumbido a una infeccion.

El contagio indirecto se hace por transporte del virus del organismo enfermo a uno sano por el hombre, animales, insectos o objetos contaminados. El hombre sin estar enfermo puede servir de vehículo de contaminaciones; se ha demostrado el caso de individuos que eliminan por las deposiciones el B. typhicus o el B. comma por que ellos hayan estado enfermos de tifus u cólera. Tambien hai personas que tienen en su garganta el difteria, que pueden transmitir a otros sanos, sin que hayan sufrido de difteria. Los insectos juegan un papel importante en las enfermedades infecciosas; han algunas en otros caminos de transmision que la infeccion indirecta por insectos: el paludismo, la fiebre amarilla, la enfermedad del sueño. El tifus exantemático lo transmiten los piojos, la lepra las chinches, y aun arando la tristeza o malaria por la brucia. Las ropas y los utiles de servicio de los enfermos son otros medios indirectos de transmision que pueden guardar el agente virulento activo a veces durante mucho tiempo. Las habitaciones mismas en que han sido curados enfermos de enfermedades infecciosas pueden guardar el contagio largo tiempo, asi el contagio tuberculosis puede conservarse en las habitaciones de hombres durante meses y años.

El gran peligro en la transmision de las enfermedades infecciosas es la eliminacion del virus, que se hace por caminos diferentes; por el trato intestinal (tifus, cólera, disenteria) otros virus, conservandose en actividad por dias o semanas posan al suelo donde pueden conservarse largo tiempo al agua, como en el tifus y aun al aire, cuando las deposiciones secas, putrescencias quedan en condiciones de poder flotar en el aire. De las deposiciones, pues, estos virus pueden ser tomados

214 por las moscas que los lleven en trompas o patas; i los depositan sobre
alimentos que el hombre injiere. Otro tanto puede decirse de la oro
esta' demostrado para el tifus, que $1/3 - 1/4$ de los tifosos eliminan
Eberth por la orina, i para la tuberculosis, en casos de cistitis supu-
ris tuberculosas. El virus eliminado por este camino, y que igual hoy
que los de las deposiciones, de aqui la posibilidad de contagio. La elimi-
nacion por las secreciones bronquial i bucal es de mucha importancia
asi salen al exterior Löffler, Bordet i principalmente Koch, que en espe-
tos secos i reducidos a polvos puede conservar su virulencia largos tie-
po. La via bucal elimina tambien el virus de la rabia, que al desarro-
llarse en el sistema nervioso no produce ningun contagio, desgraciada-
mente en el ultimo periodo de la infeccion rabica, el virus se elimina
por las glándulas salivares. Esta eliminacion tiene mas importancia
que la del Koch o Löffler porque en estas ultimas enfermedades da
a corta distancia puede ser agente intermediario de transmision, pero
la rabia se transmite solo por contagio directo, por mordedura. Esta eli-
minacion de los microbios por la via respiratoria puede producir el
contagio de dos modos: por secrecion seca i reducida a polvo, como en el
caso de la expectoracion tísica, que llega por absorcion del aparato re-
spiratorio hasta los alveolos pulmonares, o por via húmeda, por el con-
tajo por aspersión de Flügge. En efecto, los enfermos de las veas res-
piratorias cuando tosen, hablan, estornudan lanzan al aire particu-
las de secrecion bronquial o bucal, cargadas de bacilos, que quedan en
suspension en el aire durante algun tiempo; el individuo sano puede
de absorber estas particulas, haciendose de este modo la transmision
de la tuberculosis, difteria, coqueluche etc. El agua puede ser el vehi-
culo de transmision de enfermedades de origen hidrico: tifus, cólera, disen-
teria, el agua, infectada por las deyecciones de los enfermos, sirve de
vehiculo. El suelo puede servir para transmitir el carbunco; es en
el, donde se encuentran las esporas de la bacteridia de Davaine, que
injieren los animales con sus alimentos, asi se transmite el car-
bunco sintomático. Tambien las esporas de Nicolaier se encuentran

en el suelo, de aquí el peligro que ofrecen las heridas infectadas con tierra o con cuerpos extraños que pueden contener polvos, astillas de madera, tela de araña etc. Todavía tenemos otra vía de eliminación, que es al mismo tiempo de penetración, es la vía cutánea, que elimina un virus que nos colocamos de vin (!) pero que existe seguramente, el de la viruela: la secreción de las piñetulas y aun las costras de la erupción se transmiten el contagio. No considero agente específicos de la viruela un protozoo, que en repetidas ocasiones puede ver en preparaciones frescas hechas en el Instituto de Anatomía Patológica durante la epidemia que ayo a Santiago en 1909, descrito por vez primera por Guarnieri en 1892 con el nombre de *Cytovirkytes variolae* (XITOS, célula; ὀπίσσω descubren).

En muchas enfermedades en que la absorción del virus o la penetración se hace por la vía de eliminación respiratoria o digestiva no hai necesidad de lesión previa, como la hai en la piel para la infección tetánica. Pero hai infecciones que se pueden contraer por vías sanas, a través de la mucosa nasal, para se infectan hombres y mujeres con el gonoococo.

No basta en las enfermedades infecciosas la presencia de un virus para que la infección se desarrolle: es también cuestión del terreno, que el organismo este preparado por un estado de menor resistencia para la multiplicación de los gérmenes. Hai casos en que el hombre puede llevar el microbio sin que se produzca la infección, aun cuando se trata de microbios para los cuales el hombre es un organismo sensible. Se necesitan pues dos factores para el desarrollo de una infección: la semilla y el terreno.

En el hombre muchas enfermedades no se desarrollan porque este es inmunizado contra ellas: este estado refractario del organismo para una infección puede ser natural o adquirido. El hombre goza de inmunidad contra el carbunco pituitático: el perro, contra el carbunco bacteridiano, así como las aves, que también por inmun-

nes contra él. Esto tiene importancia porque el organismo refractario a una enfermedad puede servir de vehículo de transmisión del contagio hasta otros organismos que sea sensible al virus; así un perro puede comer impunemente un bazo carbonoso, suponiendo que este ya contenga esporas, estas no son atacadas por los jugos digestivos y el perro con sus deposiciones repunta el contagio en otras partes.

La inmunidad adquirida se obtiene de ordinario a costa de una primera enfermedad, un ataque benigno de ciertas enfermedades infecciosas produce inmunidad contra otros ataques, como lo pasa con el tífus, la escarlatina, la alfarolilla, la viruela, infecciones tíficas que no recidivan. Desgraciadamente no con todas las infecciones pasa lo mismo, hai enfermedades que no producen la inmunidad, como la gripe o la influenza, o aun que predisponen para nuevos ataques como la poliartrosis reumática.

Por el contrario hai enfermedades que no se producen pues en ciertos razas: la fiebre amarilla respecto a los negros, los que por el contrario son sensibles a la enfermedad del blanco.

(Sobre la etiología del cólera negro véase Ziegler, *Ally. Path.* p. 645. Sanarelli, *B. icteroides* 1897; Freire, *Micrococcus xanthogenus* 9, ademas p. 733: *Tripanosomiasis*, *Stegomyia fasciata*)

Otras infecciones necesitan un terreno preparado por ciertos preleucos, por ejemplo la tuberculosis es frecuente en personas que dedican a industrias que producen polvo que llena los alvéolos pulmonares: carboneros, picapedreros; el mercurio es una enfermedad de los cocheros, caballeros, matanceros, carniceros, cocineros etc.

Las intoxicaciones influyen sobre las infecciones por ejemplo el alcohol influye sobre el desarrollo de la tuberculosis, que es frecuente en los alcohólicos, la neumonía es de regla mortal en individuos alcohólicos.

Hai relación de las epidemias con las estaciones del año: las dos epidemias de cólera que hemos tenido en Chile aparecieron en verano, el carbunco se desarrolla en la primavera; en verano; las neumonías aparecen en invierno, tienen predilección por los viejos tambien la viruela posee caracteres de epidemia en invierno.

En cuanto a la edad, que puede favorecer las infecciones, dice que las oftalmías se presentan en los recién nacidos, la oftalmía purulenta si hai infección de los órganos genitales maternos; las enteritis, las colitis infecciosas se desarrollan principalmente en el periodo de la lactancia. En la primera y segunda infancias hai otras enfermedades infecciosas: la difteria, las paperas, el sarampión, las tetas. Estas últimas son enfermedades parasitarias que no se observan nunca en el adulto: la tiña farosa y las dos trico-ficias. En la edad adulta se presentan otras infecciones con predilección la tuberculosis que ataca a hombres y mujeres jóvenes mas que a niños y ancianos. El tifus es una enfermedad mas frecuente en los adultos que en el niño. Las neumonías y bronconumonías son mas frecuentes en la vejez.

Las aglomeraciones humanas facilitan el contagio. El cansancio físico e intelectual predispone a las infecciones porque colocan al organismo en estado de menor resistencia, lo que pasa con la inancion prolongada, mala alimentación debilita al organismo haciéndolo menos apto para resistir las enfermedades infecciosas. Los traumatismos tambien desempeñan un papel en las enfermedades infecciosas; experimentalmente puede demostrarse esto en un conejo infectado con estafilo- o estreptococos: lesionando un hueso se puede determinar una osteopericitis. Por fin, el frio desempeña un papel en las infecciones: el pneumococo cae en la boca de muchos individuos sanos, que si se someten a cambios bruscos de t pueden adquirir la neumonía.

86
218

Medicamentos de lucha contra los microbios, que pueden aprovecharse en la mayoría de los casos, i son:

1. la declaración obligatoria
2. el aislamiento
3. la desinfección
4. la inmunización o vacunación

1. La declaración obligatoria de las enfermedades infecciosas está incorporada a la legislación de algunos países; en Chile existe una ley respecto la del 7 de febrero de 1899, que lleva el número 1197, i cuyo artículo primero dice: "toda persona que asista a un enfermo atacado de una enfermedad infecciosa está obligado a dar parte de ella al concejo de higiene de la localidad i en caso de no existir éste, a la Municipalidad, esta declaración debe ser hecha por escrito o personalmente indicando el nombre del enfermo, el de la enfermedad, el sitio en que ocurrió. Según el art. 2.º de la misma ley, obligan a declarar: el cólera, la fiebre amarilla, difteria, viruela, tífus, escarlatina i lepra. (véase Pulga Boone, Código médico, p. 84.)

Con el objeto de guardar el secreto profesional a que está obligado todo médico, estas enfermedades llevan un número de orden, de modo que colocándolo sobre una tarjeta en que se hace la declaración, no tendrían conocimiento del caso más la autoridad central. Esta ley es muy mala, hay un gran número de médicos que no hacen la declaración i se fundan para no cumplirla en la otra ley fundamental que obliga a todo médico a guardar secreto profesional. Por esto en algunas legislaturas extranjeras la ley no obliga al médico, sino al jefe de familia o al dueño de casa hacer la declaración. Aquí para los médicos en Francia, la Académie de Médecine estudió el punto, i fundándose en el informe presentado por Vidal, pidió la reforma de la ley de declaración obligatoria, en el sentido que se sometieran a ella tanto el médico como el jefe de familia. Esto tiene enorme importancia, porque si no se conocen los casos de enfermedades infecciosas, no es posible tener

Las demás medidas de profilaxia: el aislamiento, la desinfección: 187
la inmunización. (Código médico, p. 85; Medicina legal, p. 38; Vibert p. 774) 219

2. El aislamiento para ser eficaz, debe ser absoluto i completo, que comience al principio de la enfermedad, i termine cuando al convaleciente le es imposible transmitir el contagio. Este aislamiento absoluto es difícil de llevar a la práctica: se requiere en casas particulares una pieza independiente de las demás, donde el enfermo sea cuidadoso, i donde no comuniqué con la familia, sino con personas encargadas de cuidarlo.

Por esta dificultad de aislamiento a domicilio es preferible el aislamiento en establecimientos especiales dedicados a este objeto: los lazaretos o casas de aislamiento (Rep. Arg.) Esta medida es necesaria para personas que por su falta de recursos, i por su situación social no pueden ser aisladas ni siquiera en condiciones de mediana eficacia. El aislamiento de enfermos, sobretudo con enfermedades estrictas epidémicas está incorporado a las leyes de muchos países.

Entre nosotros existe una disposición legal semejante que deriva de la ley de policía sanitaria, la del 30 de diciembre del 86, cuyo art. 6 dice "las personas desprovistas de habitaciones o instalaciones convenientes, podrán ser trasladadas con consentimiento del dueño de casa a lazaretos u hospitales". Como se ve, el aislamiento no es obligatorio, es facultativo, i para que la autoridad sanitaria pueda tomar esta medida, es preciso que sea autorizada para ello por el Presidente de la República con acuerdo del Senado, esto es, solo estos dos poderes pueden declarar infectada una localidad pudiéndose entonces hacer el aislamiento. Esto es naturalmente, una disposición legal defectuosa, que entre nosotros no puede ponerse en práctica porque la mayoría de las personas no conocen la legislación sanitaria i porque nunca faltan individuos, aun entre los poderes públicos, que se opongan a esta medida. (véase Código médico, p. 11)

3. La desinfección tiene por objeto destruir los agentes patógenos de las enfermedades que han podido salir del cuerpo del individuo enfermo.

Hai dos clases de desinfección, la natural i la artificial.

La desinfección natural consiste en la aereación, la desecación i la aislación de las habitaciones, pero estos agentes naturales no pueden merecer mucha confianza, porque las habitaciones recientemente son mal construidas i es el luz solar el agente mas poderoso de desinfección. Comence a recurrir a la desinfección artificial para destruir los gérmenes patógenos.

La desinfección artificial puede hacerse no solo al enfermo, sino tambien con los objetos que pueden haber sido contaminados, i con el local.

Entre los agentes de desinfección física, el mas poderoso es el calor ya de aire caliente, ya de vapor de agua. El calor seco es poco usado tiene el inconveniente de destruir muchos objetos, es un procedimiento de laboratorio cuyo tipo es el horno Pasteur, que funciona a 180.

La desinfección por vapora presión es el mas usado, solo para la ropa de cama, ropa personal, cortinas, alfombras etc. Los aparatos de muchisimos tipos funcionan de ordinario bajo presión; los mas usados son los de Genesche se componen de un generador de vapor i de una cámara de desinfección; hai muchos modelos, pequeños grandes. Los pequeños casi siempre son locomobiles, es decir provistos de ruedas, los grandes son fijos. se emplean en desinfección pública, porque la desinfección de objetos contaminados debe estar bajo la dependencia de autoridades centrales: cuando la desinfección se entrega a manos de los interesados se hace mal o no se hace. i en embargo hai países en que la desinfección es obligatoria sin necesidad de que sea practicada por un desinfectorio público basta para dar satisfacción a las autoridades sanitarias la presentación de un certificado médico que responda de haberse ejecutado la desinfección. ^{*) Genest. Bertsch}

Entre nosotros la desinfección es obligatoria, pero la obligación no está establecida por ley, sino por ordenanzas locales en Santiago, Valparaíso, Talca etc (Código médico, pág. 71)

La cita desinfección obligatoria comprenden los desinfectorios públicos mas o menos iguales en todas partes obedeciendo a un tipo común: están divididos en dos partes absolutamente independientes el departamento sucio i el departamento limpio, el sucio recibe los objetos contaminados, el limpio tiene a su cargo la devolución de los objetos desinfectados

La desinfección corriente que se usa para las ropas es por vapor a presión por eso en estos establecimientos las estufas están colocadas en la muralla que separa los dos departamentos. Estas estufas tienen dos puertas, una del lado sucio, otra del limpio. La desinfección se hace a 115° durante $15'$ Como no es posible que el jefe de un desinfectorio esté constantemente vigilando los trabajos los desinfectorios públicos tienen aparatos automáticos que registran la operación de la desinfección pudiéndose el jefe cerciorar si la desinfección se hace bien o mal. Son muchos los registradores. Las estufas funcionan haciendo subir la t a 115° durante $5'$, luego bajan a 100° para subir nuevamente, por dos veces, a 115° . Se hace así tres subidas de presión, de t , cada una de $5'$. Las cámaras tienen carrros que se sacan al exterior, i que permiten colocar las ropas en capas a fin de que el vapor alcance a todas sus partes. Es indudable que para la destrucción de la mayor parte de los gérmenes patojénicos no se necesitan t de 115° i así, si no hai desinfectorio público, la desinfección puede hacerse por ebullición de la ropa en agua. Pero la ventaja de las estufas a 115° esta en que a esa presión el vapor de agua penetra los tejidos, los colchones por ejemplo, ordinariamente bastante espesos para t de 100° no lleguen al interior mas que de la masa. Hai objetos que no pueden ser desinfectados por vapor porque se destruyen, por ejemplo el calzado, objetos de cuero, que se desinfectan por medios químicos, soluciones de ac. fénic. u otros. Hai otros objetos, ropas manchadas con pus, que no pueden llevarse directamente

te a las estufas porque el vapor a baja presión sepele más
en estos casos se lava previamente, para lo cual los desinfectantes tie-
nen dispositivos especiales.

La desinfección química se usa para la desinfección de locales,
muebles contaminados. El sublimado ácido al 1% se usa con pulve-
radores, mangados por un solo hombre que funciona por la presión
del aire en una cámara, aire que proyecta el desinfectante como lluvia
fina por el extremo de un largo tubo que comunica con el agua al
por una manguera de goma.

Las personas encargadas de la desinfección de ropas en el desierto
así como los que practican desinfecciones a domicilio deben vestir
trajes especiales a fin de prevenir la infección o llevar el contagio a
sus familias. El sublimado no produce ningún daño sobre ropas, ni pie-
ras, ni barnices, pero tiene acción destructora sobre metal, por lo cual
no debe usarse para la desinfección de cates de bronce.

Hai todavía otros desinfectantes químicos que se usan, menos que
el sublimado: ácido sérico, ^{5%} creolina, sulfato de cobre 5%, cal 1/4, el
óxido de calcio 1/10, litol etc. La mayor parte de esos desinfectantes son
solo útiles para la desinfección de productos patológicos, fisiológicos
orina, materias fecales, secreción bronquial etc.

Hai desinfectantes gaseosos, que se prefieren para la desinfección
locales contaminados. Esto son el ácido sulfúrico, la formalina, el Cloro
o formalina, compuesto químico que representa el primer grado de oxidación
del alcohol metílico existe en el comercio líquido (40%) i sólido
en polvo o tabletas. La formalina al vapor es un desinfectante poder-
oso que puede destruir hasta las esporas del carbunco, pero es un
perfecto, porque no tiene ningún poder de penetración, es un des-
infectante superficial por eso cuando en una habitación se emplea
formalina como agente de desinfección deben quitarse cortinas, alfom-
bras i tapices. La desinfección de la formalina es una efica, en presen-
cia de vapor de agua. Hai muchos aparatos para la desinfección con la
formalina. (aparatos de Schering, Trillat, Fournier) Rubner p. 958, Libros 3.

La desinfección se hace del modo siguiente: se cierran herméticamente todas las hendiduras de la pieza, puertas i ventanas, por tras de papel que se pegan con cuidado, no dejando mas abertura que la bocallave de la chapa. Mientras adentro se evapora la formalina líquida mezclada con una cantidad de alcohol que se queme antes de evaporar la formalina, se introduce por la bocallave un tubo de caucho delgado que parte de un recipiente con amoníaco líquido. Se deja cerrar de la pieza de un día al otro, 12-24^h; al día siguiente se evapora el amoníaco para que invada la atmósfera del cuartito, terminada esta evaporación se abre la pieza para la ventilación. El amoníaco hace descomponerse los vapores de formal unidos a los ojos i que provocan la tos.

Hai muchos otros aparatos, el de Trillat emplea el formol, combinación de la formalina con el cloruro de calcio; es un autolavado que se coloca al interior de la pieza i los vapores entran por un tubo por la bocallave.

El aparato de Tournier funciona por la borneacetina; por último hai pequeños aparatos en las habitaciones de los campos, los fumigadores muy sencillos, caja de latón de 5cm de d. i 10cm de largo, llenos de borne en polvo, con pequeña abertura en la parte superior tapada con una gasa de parafina envuelto en una gruesa capa de pasta de cartón con algunas substancias inflamables; la desinfección se hace según el centro de la pieza con varios aparatos; se pone fuego a la pasta que se quema lentamente i a medida que se calienta la caja, la formalina se volatiliza.

El gas que se emplea en la desinfección es el ácido sulfuroso, que resulta de la combustión lenta del Pen el aire. Es mal desinfectante porque nunca llega a formarse en proporción suficiente para que tenga poder bactericida; solo lo es cuando la proporción es mayor, lo que se consigue con las estufas Clayton, que sirven para la desinfección de habitaciones i solo todo de briques, en proporción llega a 12%. Hai un fogón para quemar el P. se produce el gas Clayton, ó. sulfuroso mas pequeña proporción de ác. sulfúrico, un refrigerador, para conducir el va-

24 por, una manguera para conducirlos: un ventilador que permite
tomar el aire de las habitaciones para hacerlo pasar por el fogón.
se carga con vapor de gas "Eleyton" y vuelve a las habitaciones. Mat
nuevos, insectos, pulgas chinches, zancudos i aun los ratones, lo
que es muy importante del punto de vista profiláctico internacional
porque por la destrucción de ratones en los buques se entra mucha
humedad.

"La desinfección de las habitaciones por los vapores de formalina re-
quiere fuera de cierto grado de concentración una cierta humedad de los
muebles, lo que se obtiene evaporando agua, con lo cual se evita al
mismo tiempo la producción de paraform, sustancia fuerte, por
polimerización. El sistema más cómodo se lleva a cabo gaseifican-
do pastillas de formalina [fabricadas por presión con 1 gr de formal-
dehído polimerizado (paraform o trioximetileno)] en los aparatos "Hy-
grea" o "Aesculap" de Sehering, sirviendo los primeros para las habita-
ciones pequeñas, los segundos para las grandes. Por cada 100 m³ de
espacio se gaseifican 250 pastillas i se evaporan 3 litros de agua. Re-
dijas de puertas i ventanas se obturan con masilla, agujeros de ventila-
ción se tapan con cartón pegado con cola. Se separan los muebles de las
paredes, se abren capotes i puertas de roperos, se estiran i cuelgan bien
vestidos, alfombras, ropa de cama. Al fin de 7^h se considera terminada la
desinfección. Para hacer desaparecer el olor picante del formaldehído se
calienta en un fondo con conductor amorciado, cuyos vapores penetran-
do por la breca llave se combinan con el formaldehído produciendo he-
xametilentetramina inodora. Para neutralizar el efecto de 250 pastillas
de formalina se gaseifican 800 cc de amoníaco al 25%. Terminada
la gaseificación se espera 30' para que se difunda bien el amoníaco
i se una a todo el formaldehído. Enseguida se abren puertas i ventanas
(v. Liebreich u. Langgaard 358-360)

Para efectuar las fumigaciones sencillas con ácido sulfúrico
se echa 100 - 200 gr. (según la habitación) sobre carbón incandescente.
El efecto por la débil conc. (10%) debido a las rendijas es deficiente.

4. La inmunización o vacunación es de dos clases: la inmunización del medio y la inmunización del individuo.

La inmunización del medio está basada en el saneamiento de las poblaciones, es decir en el establecimiento de servicios higiénicos que disminuyan la morbilidad y la mortalidad de los habitantes. Así las ciudades con servicio de alcantarillado, de servicios de destrucción de los basuras etc, tienen una morbilidad y una mortalidad muy inferior a la de poblaciones en que no existen estos servicios. Los ejemplos más netos a este respecto son las ciudades de Berlín y Viena, en que es desconocido el tifus, o las ciudades que tienen vacunación obligatoria, en que no se conoce la viruela.

La inmunización del individuo consiste en la vacunación. El organismo humano puede adquirir la inmunidad por dos clases de vacunaciones, y de aquí dos clases de inmunidad, la inmunidad activa y la pasiva.

La inmunidad activa se confiere por medio de virus, atenuados y se funda en lo que pasa en todas las infecciones, cuando éstas han atacado al organismo y el individuo ha sanado, la enfermedad no se repite. Esta es la regla general, pero tiene excepciones raras que se refieren a microbios especiales que se localizan en las mucosas: el gonococcus, el B. influenzae etc, que no confieren inmunidad o la inmunidad conferida es de tan corta duración que el individuo puede ser reinfestado muchas veces.

La inmunidad pasiva se confiere por la inyección de anticuerpos específicos o por la inyección de sueros que provienen de animales previamente inmunizados. Hay diferencias bastante marcadas entre estas dos inmunidades, la pasiva es de corta duración, de algunos días solamente, como en el suero antipefesto (12 días) o el antedifterico (3 días), pero, esta inmunidad se establece inmediatamente después de la inyección. En

la inmunidad activa pasa otra cosa, esta inmunidad dura meses i aun años, pero no se establece ni inmediatamente que se practica la inyección, hai un período de incubación de la inmunidad que vale tomarlo en consideración, porque el organismo en cuya sangre circulan sustancias tóxicas contenidas en la vacuna queda durante algunos días en estado de menor resistencia, de inferioridad orgánica, de modo que si durante este período el individuo se infecta, puede tener una enfermedad gravísima, mortal, de aquí que en tiempos de epidemia se recomienda no practicar esta vacunación, sin en períodos que preceden a la epidemia.

Entre todas las vacunas activas hai dos que deben indicarse en primer lugar: la vacuna contra la viruela, i la vacuna antitífica.

Entre todas la vacunación antitífica es tan segura e inofensiva que la mortalidad entre los vacunados es insignificante, alcanza solo a 0.25% según las estadísticas del Inst. Pasteur. En octubre de 1885 Pasteur publicó su descubrimiento que le permitía disminuir a voluntad la virulencia del virus rábico, i que con este virus atenuado era posible obtener una inmunidad absolutamente segura contra la rabia, no solo en los animales, pero también en el hombre (v. Rubner, p. 1010). Para detalles de la técnica véase p. 109.

La vacunación contra la viruela es también muy segura en sus resultados i constituye el medio más eficaz para inmunizar la población contra esta infección (v. Rubner, p. 1011)

Posteriormente se ha descubierto otras vacunas, entre las cuales la primera cronológicamente es la vacuna de Ferran, médico español de Barcelona que en 1885 anunció haber descubierto una vacuna contra el cólera asiático. Al principio se dudó del descubrimiento de Ferran i las informes dadas al respecto por las comisiones extranjeras no fueron favorables, quizás porque el mismo Ferran se empeñaba en guardar en secreto sus trabajos. Sin embargo, Gamaliella pudo confirmar los resultados de Ferran,

no en el hombre, sino en aves, que él vacunaba contra el *Vibrio metochi* nikowii. Mas tarde, en 1891, Haffkine perfecciona los procedimientos de Ferran, llegando a preparar la vacuna anticolérica de Haffkine, que contiene embriones de una virulencia fija obtenida por incubación en condiciones especiales. Hoy día, esta vacuna se usa extensamente en la India, y Koch pudo comprobar sus buenos resultados. El *V. cholerae* es muy labil respecto de su virulencia; para obtener una vacuna eficaz, Haffkine trabajó mucho tiempo, tratando de obtener un virus de actividad siempre igual, lo que consiguió al fin exaltando su virulencia por pasajes sucesivos sobre el peritoneo del cui. Los ensayos de esta vacuna se continuaron en la India durante muchos años, los casos de cólera declarados en los vacunados son escasísimos con relación a los que se presentan en individuos no vacunados.

Mas tarde el mismo Haffkine preparó lo que más comúnmente se conoce con el nombre de vacuna de Haffkine, es la vacuna contra la peste bubónica, que es una emulsión de bacilos de *Yersinia* muertos por calentamiento a 70° , i que se inyecta a dosis de 3 cm^3 . De esta vacuna derivan otras, que difieren por su modo de preparación, i obtenidas posteriormente por Calmette i otros.

Este procedimiento de inmunización activa por medio de cultivos muertos fue generalizado en 1896 por los trabajos de Wright en Inglaterra, que junto con Pfeiffer en Alemania, intentaron en esa fecha de obtener la inmunización activa del hombre contra la fiebre tifóidea (Courmont, p. 690). El método de Wright es un método general, aplicable en la vacunación contra toda clase de infecciones. La eficacia de este método se aprecia por la determinación del índice opsonico de la sangre.

Wright practicó vacunaciones no sólo contra enfermedades agudas, sino también contra enfermedades crónicas, i aun como tratamiento; este método consiste en realidad en la preparación

26
28
de auto vacunas, es decir, en inocular vacunas preparadas por
el microbio causante de la infección, i tomadas del organismo
enfermo. Estas vacunas se divifican por la numeración apro-
xiativa de los gérmenes, por un método igual al de la nume-
ración de los glóbulos rojos. Tal vez de estas vacunas de Wright la
mas empleada ha sido la del tífus, obtenida por la emulsión
del bacilo de Eberth, escaldado en su virulencia i sumerto por ca-
lentamiento a 70°, que se ensayó en el ejército alemán con resul-
tados favorables.

Legislación sanitaria. - Estas medidas contra la propaga-
ción de las epidemias, la declaración obligatoria, el aislamiento, la
desinfección i la inmunización no pueden aplicarse de un modo
correcto, sino donde existe la legislación sanitaria i un personal sa-
nitario idóneo encargado de aplicar i vigilar el estricto cumpli-
miento de las leyes sanitarias. La legislación sanitaria en forma de
código existe en muchos países europeos i americanos (entre ellos
Méjico, Cuba, Brasil, Argentina, que tienen legislación sanitaria
de primer orden.

Entre nosotros hai una serie de disposiciones inconexas dic-
tadas en épocas diferentes i generalmente en momentos de aflicción
no es pues extraño que sean defectuosas, i lo que es mas grave, que
no haya autoridad sanitaria encargada de sancionirlas.

La autoridad sanitaria en Chile se reduce a lo que dice la ley
que crea el servicio de higiene pública, de fecha 15 de setiembre de 1884.
En realidad esta ley no ha creado ningún servicio. Segun su
artículo primero, "se establece en Santiago un Consejo Superior
de Higiene Pública i un Instituto de Higiene, dependientes ambos
del Ministerio del Interior. Los cursos que aunque se consideran
estas instituciones como entidades independientes, el personal de
S. de H. es nombrado "por el Presidente de la República, a propues-
ta en terna del C. Superior de H." (art. 6.) No tiene pues uni-

guna autoridad. Incumbe al C. de H. estudiar e indicar a la autoridad respectiva todas las medidas de higiene que existan las condiciones de salubridad de las poblaciones, o de los establecimientos públicos o particulares; oive de cuerpo consultivo a las autoridades, pero por sí solo no puede tomar medidas ni determinaciones de ninguna especie, de su uniforme al Gobierno solo cuando éste lo pide. Este sistema no existe en ninguna nación de la tierra, en general, se establece un personal sanitario con autoridad propia. (véase Puga B., Código méd., p. 23)

Las disposiciones sanitarias no son tan absolutamente malas, pero no sirven, pero no sirven porque no hai quien las haga respetar. La lei de Policía Sanitaria promulgada con fecha 30 de Diciembre de 1886, confiere cierta autoridad al Presidente de la República. Dice el art. primero: "En el caso que en un país extranjero haya epidemia contagiosa, el Presidente de la República podrá declarar cerrados los puertos marítimos i terrestres, o someter a cuarentena i a medidas de desinfección a las naves, personas o carga procedentes de países infectados," etc. Por el art. 6º, "el Presidente de la República podrá declarar infectadas las poblaciones.....; hecha ésta declaración, el gobernador del departamento con un informe de un facultativo podrá ordenar las precauciones necesarias i el aislamiento." Sin embargo, art. 10º "para ejercer las atribuciones que le confieren los artículos 1º i 6º, el Presidente de la República deberá obtener el acuerdo del Senado i, en caso de éste, el de la Comisión Conservadora." (loc. cit. pag. 9)

En uso de la facultad que le confirió el art. 8º de la lei de 30 de Dic. de 1886, i de la autorización del Senado para ejercer las facultades que la misma lei le atribuyó, el Presidente Palmafieda dictó con fecha 10 de enero de '87 la Ordenanza General de Salubridad que manda organizar una Junta departamental de Salubridad en la capital de cada departamento, i que tiene además una serie de disposiciones tendientes a combatir las epi-

demias. Esta ordenanza esta todavia en vigencia, i permite al Gobierno crear las Juntas Departamentales por sobre el Inst. de Higiene. (v. Puga Bone, l. oc. cit., pag. 12)

Han tambien un Reglamento de Sanidad Maritima decretado el 18 de Febrero de 1895, i que se refiere a las naves procedentes de puertos infectados, a la visita sanitaria de dichas naves, a las boletas de sanidad, a las medidas sanitarias ántes, despues i cada vez concluido el viaje, a las cuarentenas; espungos, a los lazaretos que las autoridades destruyen para que los pasajeros purguen su cuarentena, sean atendidos los enfermos, i los pontones o establecimientos maritimos destinados al mismo objeto etc. etc.

Estas son las principales disposiciones sanitarias que existen en Chile; pero con motivo de que algunas enfermedades exóticas hacen estragos en los paises europeos, se ha llegado a establecer los reglamentos de profilaxia internacional. La primera conferencia que se reunió con este objeto fue la de Paris, en 1852; mas tarde se celebraron muchas otras en Paris, Constantinopla, Washington, Viena etc, la conferencia de Dresden, de 1893, dió por resultado un tratado firmado por los delegados de las naciones que se hicieron representar. En segunda nueva las conferencias de Paris '94, de Venecia '97, una de las mas famosas, i por ultimo la de Paris en '03. Chile asistió a una de estas conferencias, a la de Roma del año 85, fue conferencia sin tratado. En America se celebraron grandes convenciones, la primera en Washington en '02, la segunda ahí mismo, conocida con el nombre de Convencion Sanitaria de Washington de 1905, a la cual asistió el Dr. Moore como delegado del Gobierno de Chile. Esta convencion fue firmada ad referendum por todos los representantes que concurren; Chile aprobó esta convencion en 1907 de modo que está obligado a respetar sus disposiciones. Despues hubo convenciones en Méjico, en Diciembre de '07, a la cual asistió el Dr Ferrer; en San José de Costa Rica en '09, de la que se aprovechó el Dr Camilo Vial i la próxima se celebrará en San-

tiago de Chile en Diciembre de 1911.

Segun la Convencion Sanitaria de Washington, cada Gobierno debe notificar inmediatamente al White House la aparicion en el territorio, de la peste bubonica, del cólera o de la fiebre amarilla, para que el Gobierno federal transmita el hecho a cada uno de los paises que suscubieron el tratado. Sin embargo, Chile no cumplió con esta disposicion cuando aparecio la peste bubonica en Iquique.

Otro acuerdo de importancia es el que se refiere a la clasificacion de los buques. Segun él, las naves se dividen en infectadas, sospechosas e indemnes. Infectado es el buque que padece peste, cólera o fiebre amarilla a bordo, o que haya dado uno o mas casos de peste o cólera durante los últimos 7 dias o de fiebre amarilla durante toda la travesia. Suspecto es la nave a cuyo bordo ha habido casos de peste o cólera en el momento de su partida o durante la travesia, pero en que no se ha declarado caso nuevo desde hace 10 dias, o una vez pasado el periodo de incubacion; tambien los casos de vomito negro, cuando los buques hayan navegado en una proximidad a la costa que haya hecho posible el traslado de ganchudos en ella. Se considera indemne, a un buque que proceda de un puerto contaminado, la nave que no ha tenido ningun caso de peste, cólera o fiebre amarilla a bordo, sea antes de su partida, sea durante su travesia, o en el momento de su arribada, i que en caso de fiebre amarilla no se haya aproximado a la costa infectada a una distancia suficiente a juicio de las autoridades sanitarias para la llegada de la peste o su propagacion. (Ver Km, a un por que el viento sea favorable. Febrero 1903)

El registro sanitario de las habitaciones es un servicio establecido en la mayor parte de las grandes ciudades de Europa i que existe actualmente en algunas ciudades de America, i en Santiago desde que lo inauguró el Dr. Alejandro del Rio cuando era

Director del Instituto de Higiene Tiene por objeto hacer la historia sanitaria de todas las casas de la ciudad; se anotan las particularidades de interés higiénico, la calidad del suelo, el material de construcción, el servicio de abastecimiento de las inmundicias, de agua potable, el estado de sanidad de los uradores etc. Este servicio no está todavía completamente instalado. La ciudad está dividida en manzanas, cada una lleva un número de orden y a cada manzana corresponde un cierto número de casas, de modo que el expediente de una manzana tiene todas las indicaciones higiénicas correspondientes a cada casa en particular. Este servicio está a cargo de inspectores sanitarios encargados de hacer la visita domiciliaria cada vez que ocurra en una casa un caso de enfermedad contagiosa. Tiene para ello un formulario que se llena por el mismo inspector en el momento de la visita. Estos datos, obtenidos en cada visita, constituyen la base del registro de cada habitación, que se van completando a medida de con otras visitas efectuadas por los mismos inspectores, que comprueban si se han efectuado las mejoras indicadas por ellos en las anteriores visitas.

Profilaxia especial de las enfermedades infecciosas

Estudiaremos solo la profilaxia de la fiebre amarilla, de la peste bubónica y del cólera.

I. La fiebre amarilla es una enfermedad de importación, que partiendo del Golfo de México se ha extendido en forma de epidemias a Europa (España) y Sudamérica (Buenos Aires)

Esta enfermedad se consideraba antes como miasmática y se suponía que era importada por los buques de madera que a consecuencia de la infiltración llevaban una cierta cantidad de agua, pero las cosas no han cambiado hoy que los buques son de fierro. Tous d'grave

inculpaba la trasmision al "aire del pantano mántico"
La idea de que el transporte del jérmien se efectuara por los zancudos
la tuvo primero el médico cubano Carlos F. Thalay, quien en 1881 sostuvo
que la fiebre amarilla la trasmittia la Stegomyia (Culex) fasciata
pero que no pudo demostrarlo. Fueron mas tarde médicos cubanos e
yankees los que resolvieron la cuestion, sin dejar lugar a duda. Reed,
Carroll, los cubanos Stegmonte e Lazear establecieron en un campo
oculto, en que abundaba la Stegomyia, una estacion experimental con-
puesta de dos habitaciones pequeñas e perfectamente aisladas por
rejillas de alambre. En estas habitaciones en que habia enfermos, su-
cros con pus, e en canchales arreglados con ropas sucias de enfermos
de fiebre amarilla, vivieron los investigadores en intima relacion
con aquellos sin que se produjera el contagio. Por otra parte, se hi-
cieron prueb. por el zancudo con éxito positivo en los que no habian
tenido antes la enfermedad. Lazear murio desgraciadamente
durante las experiencias, pero el campo de experimentacion fué
bautizado en su honor con el nombre de campos de Lazear.

La enfermedad se trasmite pues única e exclusivamente por la
hacada del zancudo. Los vómitos e las deyecciones no son contagiosos
la sangre es lo único contagioso, hervi solo durante los tres primi-
ros dias de la enfermedad; mas tarde el virus desaparece. El
zancudo que chupa la sangre de un enfermo no trasmite la
enfermedad sino doce dias despues: posiblemente el jérmien su-
fre una evolucion en su estómago, antes que pueda ser trasmis-
tido a otro individuo sano.

Respecto a la naturaleza misma del virus, no se sabe nada; pe-
ro es un jérmien ultramicroscópico: la sangre de un enfermo
filtrada por una bujía Chamberland inyectada produce la fiebre
amarilla.

La fiebre amarilla no es contagiosa sino por intermedio de los zan-
cudos. Antes se prohibia en Cuba que un médico que atendia a
un enfermo de fiebre amarilla, atendiera al mismo tiempo a

otro enfermo cualquiera, es esto absolutamente absurdo. La profilaxia debe pues consistir ante todo en resguardar al enfermo de la picadura de los zancudos, debe estar aislado por unos mosquiteros, e insegunda en la destruccion del St. a bordo de los buques por vapores de formalina.

El *S. fasciata* existe en casi todos los paises del mundo, pero es un insecto muy delicado; a Chile ha llegado muchas veces con los buques infectados, pero nunca produjo epidemias, porque succumben a clima. Solo se desarrolla entre los grados 43°, asi en España han habido grandes epidemias; e necesita una temp. media de 28°, solo asi se hace su evolucion en 9 dias. En las localidades donde faltan estas condiciones, no existe la fiebre amarilla. Las larvas se destruyen prohibiendo que en las casas haya agua estancada, aguas tranquilas e por lei de la Republica, se prohíbe en Cuba, en localidades infectadas hasta el cultivo de flores que contengan agua. En las aguas corrientes no hai desarrollo de larvas.

II. La peste bubónica es una enfermedad que en los tiempos modernos existe en Europa solo desde '94, es verdad que en la E. M. hubo algunas epidemias en Europa ("schwarze Tod") pero hacia siglos que la enfermedad habia desaparecido de los centros civilizados.

En '94 se efectuó la importacion de Múman a Hongkong e Canton; de ahí pasó a la India en '96 (Bombay) Desde entónces la peste ha invadido casi todos los paises del globo, pero no ha producido grandes epidemias. En '99 llegó a Oporto; posteriormente hubieron epidemias en Japon (Kobe e Osaka), Mazatlan e por ultimo las frecuentes epidemias de la América del Sur: Buenos Aires, Rosario, Asuncion, infectadas en '99. '00. En Chile hemos tenido peste desde 1903 en Iquique, después en Mejillones, Pisagua, algunos casos en Valparaiso e en 1906 dos casos en Santiago.

Por estos datos se ve netamente que se trata de una enfermedad de importacion, cuyo mecanismo de propagacion se ha estudiado

desde 194, fecha en que se descubrió el bacilo de Yersin.

La epidemiología es hoy perfectamente conocida. No se importa ni por las mercaderías, ni por el hombre, no existen portadores de bacilos: el único vehículo de transporte a largas distancias son las ratas, único agente transmisor. Este hecho, sospechado ya por el antiguo médico persa Avicenna, que hizo notar la coincidencia de la mortandad de los ratones que precedían a las epidemias de peste, fue comprobado en las epidemias modernas (Bombay, Mauritius, Madagascar, Diego Suarez). Es una enfermedad originaria de los roedores i que se trasmite al hombre.

La transmisión de las ratas al hombre se hace por insectos, principalmente por las pulgas. La idea de esta transmisión por las pulgas la concibió Simond en la India, cuando al estudiar la epidemia del '97 le llamó la atención el hecho de que un cierto número de enfermos tenían lesiones cutáneas que indicaban la puerta de entrada del virus: flictenas i carbuncos (manchas negras, gangrenosas de la piel). Estas lesiones no son frecuentes, pero se observan en algunos pestosos, i parecen deberse a picaduras de insectos. Los resultados de experimentación quedaron sin embargo dudosos. Gautier i Ribaut repitieron las experiencias en Marsella. Usaron ratas a ratas con pulgas, las que transmitían por picadura la enfermedad a otros ratos sanos que no estaban en contacto con los anteriores más por las pulgas. Cuando las ratas mueren, las pulgas los abandonan, para buscar otras, a las cuales infectan seguidamente. Pero cuando un entomólogo, Sriolli, dijo que la pulga de la rata no picó al hombre, de modo que así no podía efectuarse la transmisión de ratos al hombre, se suscitó gran discusión. Estudios más recientes efectuados en la India por una comisión del Inst. de Aïster, demostró plenamente el papel de las pulgas en la transmisión. Es cierto que el Pulex irritans raramente se encuentra en el raton, hai otra especie de pulga, el Pulex terra-ticeps, frecuente en el raton i que picó al hombre.

En las ratas la peste se manifiesta en dos formas:

1. - la septicémica, en la cual, para que su transmisión sea posible al hombre u otro raton sea posible, es necesario que el jején se salga de la sangre; lo cual lo efectúa la pulga: fuca a un animal afectado de peste septicémica, pici enseguida a otro animal o al hombre i produce en éste sea una peste linfática, o un fleum ralyzacion, sea una septicemia, caso que el microbio se generalice des pues de la vascularion. Ademas la otra forma,

2. - la intestinal, en la cual el virus sale del cuerpo con las deyecciones, e infecta al hombre por la via respiratoria o por la via intestinal produciendo la neumonia pestosa i la peste entérica respectivamente. Esta ultima forma de la peste humana ha sido llegada por algunos medios; parece sin embargo que existe, aun cuando es forma para.

	Página
Introducción	1
Salud i enfermedad	7
Higiene entre nosotros	10
Higiene de las habitaciones	13
Ultrason	14
Materiales de construcción	18
Calafateación	19
Ventilación	28
Alumbrado	34
Sistemas de alumbrado	39
Aire	49
Presión atmosférica	57
Impurezas del aire	58
Suelo	69
Microbiología del suelo	74
Calor	82
Frio	
Electricidad	
Luz	
Climas	
Higiene de la piel	87
Higiene del vestido	93
Alimentación	99
Alimentos minerales	102
Grasas	104
Hidratos de carbono	107
Materias albuminoides	109
Carne	
Carnes nocivas, parásitos	110
Neuros	117

Leche	
Alimentos de origen vegetal	
Cereales	
Leguminosas	
Bebidas	
Bebidas alcohólicas	
Bebidas alcohólicas	
Acción del alcohol	
Higiene de la escuela	
Higiene de los hospitales	
Higiene de las ciudades	
Agua potable	
Alejamiento de inmundicias	
Residuos i basuras	
Cementerios	
Profilaxia de las infecciones	
Contagio	
Declaración obligatoria	
Aislamiento	
Desinfección	
Inmunización	
Legislación sanitaria	
Profilaxia especial de las infec.	
Cólera	



