

GASPAR Y ROIG EDITORES.

BIBLIOTECA  
CIENTIFICA RECREATIVA.

HISTORIA  
DE UN  
**GRANO DE SAL.**

POR  
ENRIQUE VILLAIN.

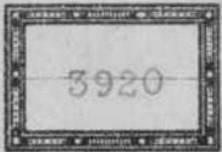
TRADUCCION  
DE D. G. R. Y M.



MADRID  
IMPRENTA DE GASPAR Y ROIG,  
EDITORES.

52

2



3920

2332

2332  
8-8

BIBLIOTECA  
CIENTIFICA RECREATIVA.

4.522

HISTORIA  
DE  
UN GRANO DE SAL.



THE STATE OF CALIFORNIA  
COUNTY OF [illegible]  
[illegible]  
[illegible]  
[illegible]



HISTORIA  
DE UN  
**GRANO DE SAL**

POR  
**ENRIQUE VILLAIN.**

TRADUCCIÓN  
DE D. G. R. Y M.



*MADRID*  
IMPRENTA DE GASPAR Y ROIG,  
EDITORES.



HISTORIA

GRANO DE SAL

ENRIQUE VILLALBA

IMPRESA

IMPRESA DE CASAS Y FERRER

## PREFACIO.

En las circunstancias ordinarias de la vida, sólo nos ocupamos de la sal para decir, hablando de un alimento: está salado ó está soso. Fuera de la mesa y de la cocina, llama poco la atención. Y no obstante, esta sustancia es una de las más importantes que nos ofrece la naturaleza, la cual, en su previsión infinita, la ha esparcido profusamente por todos los puntos del globo, porque es indispensable á nuestra existencia. Sus propiedades antisépticas, conocidas desde la antigüedad más remota, han hecho que los hombres la hayan empleado en todos los tiempos para la conservación de sus alimentos.

Sin conocer su verdadera naturaleza, todos los pueblos tienen, respecto á la sal, ideas simbólicas ó supersticiosas. Aun hoy, para muchas personas, derramar un salero es un presagio desagradable. Los romanos y los griegos creían lo mismo, considerando tan pequeño accidente como seguro precursor de una desgracia. Creencia tan generalizada demuestra que los hombres habían comprendido toda la importancia de la sal: considerando como una siniestra advertencia la caída de

un salero, ¿no querian dar á entender que siempre es lastimoso perder ó desperdiciar una sustancia de primera necesidad?

Más adelante, cuando la química moderna vino á demostrar cuál era la verdadera naturaleza de la sal, la industria se apoderó de ella. La sosa artificial, preparada con la sal marina, fué la base de nuestras grandes industrias del tinte y blanqueo de telas, de la jabonificación de los aceites ó de las grasas para fabricar jabones, bujías, etc. Las fábricas de vidrio sacaron gran partido del sulfato de sosa, al mismo tiempo que la fabricación de esta sal lanzaba al comercio, á un precio escesivamente bajo, torrentes de ácido clorhídrico, indispensable á tantas industrias. La sal marina se empleaba ya ventajosamente para la reduccion de los minerales argentíferos, cuando nuevos descubrimientos la utilizaron tambien para la reduccion del aluminio, esa importante conquista de ayer.

Y aun pudiéramos citar otras muchas aplicaciones. Por esta razon hemos tratado de dar á conocer la historia de ese grano de sal que, para tantas personas, vale tan poco. Nos juzgaremos ámpliamente recompensados, si podemos llegar á poner en evidencia todos los recursos que este humilde mineral nos ofrece y todos los beneficios de que le somos deudores.

# HISTORIA DE UN GRANO DE SAL

---

## CAPITULO PRIMERO.

Distribucion de la sal en la superficie del globo.—Sal gemma y sal marina.—  
Salsedumbre (1) del mar.—Lagos y fuentes salados.

Prescindiendo de todas las sales que nos ha dado á conocer la química, sólo nos ocuparemos de la que se conoce desde la mayor antigüedad, por haber sido siempre indispensable al hombre. Esta sal es la sal comun. Cuando se la estrae de las aguas del mar ó de los lagos salados, toma generalmente el nombre de sal marina, y el de sal gemma ó de roca cuando se saca directamente de las masas cristalinas que encierra nuestro globo. En la vida ordinaria, estas dos sales, de origen diferente, se confunden bajo el nombre de sal de cocina, y esta confusion no es arbitraria, pues las dos tienen idéntica composicion química. La sal de cocina, en efecto, cualquiera que sea su procedencia, se compone sólo de cloro y de sódio; de aquí su nombre químico: cloruro de só-

(1) SALSEDUMBRE. *f.*—Cualidad de lo salado ó salitroso. (*Diccionario de la lengua castellana, por la real Academia Española*).

dio ó más, vulgarmente, muriato de sosa, de la palabra latina *muria*, que quiere decir salmuera.

Este cuerpo es indudablemente el que más abunda en la naturaleza. Encuéntrase en ella en dos estados: en capas ó masas en el seno de la tierra, ó en disolucion en las aguas del mar y de ciertos lagos y manantiales salados.

En el interior de la tierra, la sal constituye masas más ó menos considerables, cuya pureza varía mucho; generalmente está teñida de gris por un poco de betun ó de arcilla, ó de rojo por el peróxido de hierro. A veces, aunque menos frecuentemente, presenta un color de violeta, azul, verde ó amarillo que debe á la presencia de margas, de óxido de manganeso, de materias de origen orgánico ó de ciertos infusorios. Aparte de estas coloraciones diversas, la sal gemma no es nunca absolutamente pura; contiene siempre, en la proporción de un 2 á un 5 por ciento próximamente, sulfato de cal, sulfato de sosa y, algunas veces, sales de magnesia.

La sal gemma se encuentra en Francia en los departamentos del Meurthe, del Mosela, del Jura, del Alto-Saona, del Ariège, de las Landas y de los Bajos-Pirineos. Se la halla igualmente en Rusia, en Prusia, en Polonia, en Austria, en Hungría, en Inglaterra, en Irlanda, en Suiza, en España, en Egipto, en Argelia, en los Estados-Unidos, en Asia, en el Perú y en Chile, es decir en las diversas partes del globo.

Los modos de ser de la sal en estos diferentes depósitos, presentan circunstancias muy distintas: ó se halla en capas contemporáneas al terreno en que se encuentra, ó en masas que indican por todos sus caracteres ha-

ber sido introducidas en él por fenómenos posteriores.

En el terreno designado con el nombre de trias, y particularmente en la subdivision de las margas irisadas, la sal gemma forma masas estratificadas. La sal hallada en los demás terrenos, pertenece al segundo género de los que hemos indicado.

Las capas de sal no tienen la misma continuidad que las capas de caliza, y en general que las capas de sedimento; forman mas bien vastas lentes en el sentido de la estratificación, y estas lentes presentan tal regularidad que, en un espacio de 12 á 15,000 metros, se las encuentra en posiciones idénticas y con espesores análogos.

Depósitos notables de sal gemma, en capas, existen en el departamento del Meurthe y en Northwich, en el condado de Cheshire. Volveremos á ocuparnos de ellos.

Los depósitos de sal gemma en masas posteriores son los más frecuentes. Dos circunstancias principales los distinguen de los de sal en capas. En primer lugar, las masas salíferas no forman ya parte de la estratificación del terreno; cortan varias capas ó se extienden por ellas ó, cuando estas masas siguen el sentido de la estratificación, las capas se tuercen alrededor de ellas. Además, la sal que pertenece á este género de depósitos no se halla exclusivamente en un solo terreno. Así, las salinas de Bax, en Suiza, se explotan en la parte superior del lias; las de Salzburgo están situadas en el calizo jurásico; las de Orthez, en los Bajos-Pirineos, y las célebres salinas de Cardona, en Cataluña, están clavadas en la creta; las minas de Galicia pertenecen también á este último terreno. En fin, existe hasta en las formaciones

terciarias: tales son las de Anana, cerca de Pancorbo, y las de Briviesca, junto á Búrgos.

Puede, pues decirse, que el depósito de las sales gemas abraza la série de los terrenos secundarios, desde el principio del período permiano hasta los terrenos terciarios superiores.

La masa de las aguas del mar ocupa más de las dos terceras partes de la superficie del globo. El agua del mar, clara y generalmente verduzca cerca de las orillas y sobre los escollos, ofrece un color azul oscuro en los lugares profundos. Carece de olor, pues el que despide, en las orillas, procede de las ovas. Su sabor es nauseabundo, salado y amargo al mismo tiempo. El agua de mar contiene en disolucion un 3 por 100 de materias minerales, entre las cuales la sal ordinaria figura, por término medio, por 2,70. Estas aguas pueden, pues, servir tambien para la fabricacion de la sal, y efectivamente, á pesar de la abundancia de la sal gemma, la mayor parte de la sal entregada al comercio, procede del mar, es decir, como veremos más adelante, de la explotacion de pantanos salados.

Segun Gay-Lussac, el peso específico medio del agua de mar, superior al del agua dulce, es de 1,0286. Aumentando la evaporacion con la temperatura, se admite que el peso específico del agua del mar va creciendo del polo al ecuador. En la desembocadura de los rios, el agua dulce, más ligera, sobrenada, y se nota menos lo salado del mar. Asi, el mar Caspio apenas es salado en la desembocadura del Volga, y el Oceano sólo es salobre á 480 kilómetros de la desembocadura del Rio de las Amazonas.

El Océano es el recipiente general de las sustancias salinas estraidas por las lluvias al filtrarse por las tierras; toda vía ordinaria de curso pierde algo de estas materias, que parece deben acumularse en los valles submarinos. Acumúlanse en ellos, efectivamente, y ciertas partes del mar se hallarian ya cegadas, en la corriente de los siglos, si la naturaleza no hubiera cuidado de asegurar el movimiento continuo de las aguas y de poner en acción los moluscos y los innumerables animales marinos que deben ser colocados entre los agentes de la circulación, y que necesitan estas materias salinas para su constitución y existencia.

En efecto, las sustancias orgánicas abundan en el agua del mar; cada gota de este líquido nutre una población de animáculos de estructura tan delicada como variada. Los abismos del Océano representan los laboratorios más curiosos de la vida, abrigando las formas más variables y diversas que ésta puede afectar. Tan prodigiosa cantidad de seres que viven y mueren, explica la putrefacción que las aguas del mar desarrollan en los puertos del Mediterráneo, donde no la renuevan las mareas, y en las depresiones de las playas donde deja al retirarse enormes charcos, y en las sentinas de los buques donde ha permanecido mucho tiempo. Humboldt ha espresado maravillosamente esta fermentación de la vida oceánica: «Bajo una superficie menos variada que la de los continentes, el mar esconde una exuberancia de vida de que ninguna otra región del globo puede dar idea.» Carlos Darwin, en su interesante *Diario de viaje*, dice, con razón, que nuestros bosques no contienen tantos animales como los del Océano. Porque

el mar tiene tambien sus bosques: díganlo esas largas yerbas marinas que crecen en los escollos, ó los flotantes bancos de fucos que las olas y las corrientes han arrancado, y cuya delicada ramazon se eleva á la superficie del agua, en virtud del aire que infla sus células. El asombro que hace nacer la profusion de formas orgánicas en el Océano, aumenta cuando se emplea el microscopio. Entonces se comprende, con admiracion, que el movimiento y la vida lo han invadido allí todo. A profundidades mayores que la altura de las más altas cordilleras, cada capa de agua está habitada por gusanos poligástricos, ciclídios y orflidinios. Allí pululan los animálculos fosforescentes, los *mammaria* del orden de los acálefos, los crustáceos, los peridinios, los nereidas que giran en círculo, cuyos innumerables enjambres son atraídos á la superficie por ciertas circunstancias meteorológicas, y que trasforman entonces cada ola en una espuma luminosa. La abundancia de estos pequeños seres vivientes, la cantidad de materia animalizada que resulta de su rápida descomposicion es tal, que el agua del mar se convierte en un líquido nutritivo para animales mucho más grandes. Esas innumerables especies de animales y de plantas, que nacen y crecen en el seno de los mares, bastan para explicar la constancia y la invariabilidad de la salsedumbre del Océano. Podemos añadir que el equilibrio de todos los mares se conserva por un sistema permanente de corrientes y contracorrientes que reinan en la superficie y en las profundidades, que hacen comunicar entre sí los diferentes mares, y que aseguran la renovacion perpetua de sus aguas.

¿El aire marítimo encierra un principio balsámico, como creía Gilchrist? ¿una sustancia deletérea como admite Walsher? La química, hasta hoy, nada de eso ha demostrado ni tampoco la vaporización de las materias salinas, anunciada por Mead. Este último error es fácil de explicar. Paseando sobre la cubierta de un buque en movimiento, percibimos, al pasar nuestra lengua por los labios, un sabor salado; los objetos circunstantes se cubren de un polvillo blanco, salino. Estos fenómenos, que pudieran atribuirse á la precipitación de las moléculas volatilizadas, se deben, sencillamente, á las gotillas de agua de mar que el viento ó los sacudimientos del buque hacen salpicar sobre el puente. Sin embargo, segun la observacion de M. Boussigault, los vientos impetuosos arrancan partículas de agua de mar, apenas ponderables, á la especie de costra que la ola, al estrellarse, hace nacer sobre los arrecifes; esas moléculas líquidas, ese polvo del Océano, como las llama Arago, no tardan en entregar al aire, disolviéndose, moléculas, aun mas tenues, de sal, lo que explica por qué la lluvia que cae no lejos de las costas suele contener rastros muy marcados de sal marina.

La salsedumbre del mar fue consideradá, por espacio de mucho tiempo, como un capricho de la naturaleza. Hoy se sabe que tiene, como todos los fenómenos, su razon de ser, su papel marcado en el órden general del mundo, en la fisiología terrestre.

Sólo á la temperatura de dos grados bajo cero tiene el agua de mar su mayor peso específico. Evaporándose en su superficie, se concentra y precita, mientras las capas inferiores acuden á reemplazarla para modificarla

á su vez y precipitarse del mismo modo. Así se establece el continuo movimiento, ascendente y descendente, que lleva á las profundidades del mar la masa de agua que se ha calentado en la zona tórrida. La doble corriente vertical prepara la formacion de la gran corriente horizontal que pone en comunicacion esos depósitos submarinos de calor con las aguas inferiores del mar glacial.

Las sales del Océano desempeñan otra funcion, aun mas importante. Moderan y regulan la evaporacion, y se oponen á que este fenómeno se desarrolle escesivamente, bajo la influencia de causas perturbatices que pudieran manifestarse. Sabido es que, bajo la misma presion atmosférica, los diferentes líquidos tienen temperaturas de ebullicion tambien diferentes; del mismo modo, las disoluciones salinas muy fuertes se evaporan más lentamente que las débiles, y estas más lentamente que el agua dulce.

En esto puede reconocerse otro de esos fenómenos de equilibrio, otra de esas disposiciones admirables para el contrapeso de las fuerzas, que la naturaleza nos revela en todas sus partes. Si, permaneciendo iguales todas las demas condiciones, una causa temporal cualquiera hace que la proporcion de la materia salina sea, en el agua del mar, superior á su valor normal, la evaporacion se verifica entonces en cantidad cada vez mas pequeña; si esta proporcion disminuye, por la adicion de una cantidad escesiva de agua pura, la fuerza de evaporacion aumenta más y más. En ambos casos, con el tiempo, se restablece el equilibrio.

El origen de la sal gemma puede considerarse con-

fundido con el de la sal del mar. La evaporacion espontánea de los lagos indica, en cierto modo, los fenómenos que han podido intercalar las capas de sal en los depósitos estratificados.

Los mares cerrados por estrechos, cuando reciben de los rios menos agua que la que pierden por evaporacion, presentan ya un grado de salsedumbre mas sensible que el del Océano, aunque corrientes submarinas extraen siempre las aguas demasiado cargadas de sal mientras las corrientes superficiales llevan á ellas la capa de agua necesaria para mantener el nivel. El mar Rojo se cita como un ejemplo de estas dos corrientes compensadoras. Si estuviera cerrado el estrecho de Rab-el-Madeb, por el cual se efectúan las dos corrientes inversas, el nivel de las aguas, caldeadas y evaporadas por la accion incesante de los vientos aliseos, descendería rápidamente. Se ha calculado que treinta ó cuarenta siglos serían suficientes para que el mar Rojo quedara completamente en seco, dejando en su lugar un inmenso banco de sal. Supóngase esta evaporacion varias veces emprendida é interrumpida por irrupciones del mar, que sustituyen depósitos sedimentarios á los de sal ya formados, y se obtendrán depósitos alternados de sal y margosos, en condiciones completamente semejantes á las que presentan nuestros departamentos del Este. Las capas de sal gemma de Vic y de Dieuze representan, en efecto, un depósito irregular de sales del mar, depósito interrumpido cuando las aguas madres estaban aún cargadas de todas las sales delicuescentes. Esto será mas fácil de comprender si añadimos que las aguas del mar contienen, y han debido contener en todo tiempo, sales

de magnesia y de potasa que quedan en las aguas madres de nuestras salinas; siempre, pues, que los bancos de sal gemma no contengan sales delicuescentes, puede asegurarse que la evaporacion de las aguas del mar no ha sido completa.

Por lo demas, el hecho de esta evaporacion completa parece haber sido muy raro, aunque se ha verificado algunas veces; sus productos se han encontrado recientemente en las salinas de Strassfurt, al sud de Magdeburgo, en Prusia. El depósito de sal á que nos referimos es antiguo; parece hallarse comprendido entre rocas permianas y cubierto por grés abigarrados; sus capas están inclinadas. A una profundidad de 500 metros próximamente, sobre sal gemma en que la sonda ha reconocido más de 50 metros de poder, las sales delicuescentes de les aguas madres se han encontrado alternadas con rocas arcillosas rojas.

En muchos puntos, los depósitos salinos han sido turbados por levantamientos y por erupciones de rocas, produciéndose así interrupciones y pertubarciones en dichos depósitos.

Gran número de largos salados cuyas aguas se elevan en la estacion de la lluvias y se deprimen en las sequías, dejan sal depositada en sus bordes y pueden ser, por tanto, considerados como verdaderas minas de sal. Estos lagos, sumamente numerosos, se encuentra principalmente en las grandes llanuras de muestos continentes. Son comunes en Rusia, en Tartaria, en Persia, en Palestina, en Ejipto, en Argelia, en el interior del Africa, en Hungría, etc. El suelo mismo de la comarcas que poseen tales lagos está impregnado de sal, y se observan en él, acá

y acullá, masas sólidas que se muestran á flor de tierra en puntos donde la sequía habitual del clima permite su conservacion. Las aguas de los lagos salados suelen afectar un color rojizo, debido á la presencia de animalillos microscópicos, en cantidad inmensa; á veces despiden un olor bituminoso y contienen desde un 4 á un 24 por 100, de su peso, de sal marina.

Los depósitos subterráneos de sal están, casi siempre, indicados esteriormente por fuentes saladas. En efecto, las aguas que han circulado por masas salinas se cargan de sal, no sólo al contacto con las masas de sal gemma sino tambien al recorrer las arcillas que acompañan casi siempre á estas masas, pues estas arcillas están mezcladas con sal que se aísla en las grietas, en eflorescencias, en forma de cantos redondos, en venas pequeñas y en tablillas fibrosas.

En casi todos los países hay fuertes saladas. La sal marina está en ellas asociada siempre á otras sales, principalmente á los sulfatos de cal y de magnesia. Proceden manifiestamente de los terrenos salados que encuentran á su paso, y tal es la circulacion de las aguas en el interior del globo, que las más saladas son frecuentemente las que más distan del punto donde disuelven la sal gemma. En toda Alemania abundan las fuertes de esta especie. En Francia hay unas treinta, desparamadas por los departamentos del Ariége, del Doubs, del Meurthe, del Mosela, del Jura, de los Bajos-Alpes, de las Landas y de los Bajos-Pirineos.

Las colinas entre el Gave de Pau y el Gave de Oleron, insignificantes en comparacion de las altas montañas de los Pirineos, tienen tambien su interés. Bajo

un suelo yesoso mezclado con arcilla verduzca ó negruzca, se ven brotar las fuentes saladas de Salies, de Oros, de Caresse, etc, y mas lejos, en el departamento de las Landas, las de Gangeac, de Saint-Pandelon y de Poinllon. En Salies, el agua salada es tan abundante que al practicar un pozo, es difícil evitar algun filete de agua salobre.

En tales terrenos existen bancos de sal gemma impura; hace pocos años que están en explotación, y sus productos se emplean especialmente en los salazones que se remiten de Bayona á los principales centros de comercio.

Antes de descubrir tan importante riqueza, las fuentes que atravesaban los bancos salinos brotaban mansamente al nivel del suelo y formaban pantanos en toda la estension de los valles. Se cuenta que el afán del ganado en correr hácia estos pantanos dió lugar al conocimiento de su naturaleza particular y, por consecuencia, á las explotaciones actuales, que aun no han producido todo lo que de ellas puede esperarse. Se han conducido taladros de sonda hasta una profundidad de 50 metros; el suelo se sostiene por medio de gruesos tubos y, con ayuda de bombas, se saca á la superficie una abundante agua salada, cuya fuerza de saturacion es de 25 á 25.

En Salies existe hoy un establecimiento balneario junto á las construcciones destinadas á la explotación de la sal. La especialidad de aquel manantial consiste en que, muy diferentemente de lo que generalmente sucede, el agua salada llega, por sí misma, á la superficie del terreno perfectamente pura. En efecto, con mucha

frecuencia, como ya hemos indicado, los manantiales salados contienen diferentes sales estrañas, constituyendo fuentes de aguas minerales análogas, por ejemplo, á las de Luxemil, de Krentznach, de Carlsbad, etc., que son, casi siempre, termales, y ofrecen una regularidad de caudal y de composicion que no presentan las fuentes cuya salsedumbre es debida únicamente á la dissolution de sal gemma por las aguas subterráneas. En el volúmen de estas últimas influyen las aguas de la superficie que á ellas se mezclan, haciendo que sean, en ciertas épocas del año, mas abundantes y menos saladas.

Dícese que algunas de las fuentes saladas que brotan del Jura corren con mas abundancia cuando sopla el viento del Norte, y que, en otras, la produccion es mayor cuando sopla el del Sud. Estos fenómenos no se han examinado aún suficientemente.

El origen de muchas de estas fuentes saladas es muy antiguo. Las de Lons-le-Saunier eran conocidas antes de la invasion romana de las Galias. A principios del siglo VI, Sigismundo, rey de los borgoñones, dotó al convento de Agaure con las fuentes de Salius. Los autores del siglo XIII hablan de las fuentes de Moyenvic y de Marsal, en Lorena. En el siglo III se conoeian ya las de Morhange, en el Mosela. Los antiguos escritores latinos mencionan la fuente salada de Salses en el Rosellon; Estrabon dice que en el terreno de Cran, en Provenza, habia muchas que servian para hacer sal, pero en tiempo de Beaujen (1551) ya no existia mas que una. Segun este último escritor, la diócesis de Sens poseia igualmente una. En fin, Palissy dice que el Bearn po-

seia varias bastante abundantes para proveer de sal á toda la provincia y el Bigorre.

En Francia existen tambien algunos rios salados. El Fond-Saled, en América, tiene sus aguas saladas y cargadas de otras partículas minerales; la fuente Estranvier lleva al lago de Salsers, en los Pirineos Orientales, gran cantidad de aguas saladas. El rio de Sals en el Aude, está alimentado por cuatro fuentes saladas, una de las cuales no ha adquirido una salsedumbre fuerte hasta fines del siglo XVIII. Estas fuentes, como la del pueblo de *Camarade*, á cuatro leguas de Palmiers, crecen y se alteran á veces, en medio del buen tiempo, siendo entonces mas saladas que cuando sus aguas están bajas, al contrario de lo que en otras fuentes acontece, debilitándose el sabor salado por la mezcla con las aguas pluviales.

Es probable que este hecho, á primera vista anormal, tenga su explicacion en que las fuentes de que acabamos de hablar estén alimentadas por cursos de agua subterráneos, que lleguen ya cargados de sal.

En resúmen, la sal puede sacarse de las minas, de las aguas del mar, de lagos que la depositan en sus márgenes, y de manantiales salados. La naturaleza, como se ve, ha sido pródiga de esta sustancia mineral. El grano de sal, cuya historia hemos emprendido, tiene capital influencia en la vida humana. Sin él, habria pocas industrias ó no habria ninguna; más decimos: sin él, nuestra existencia seria imposible.

## II.

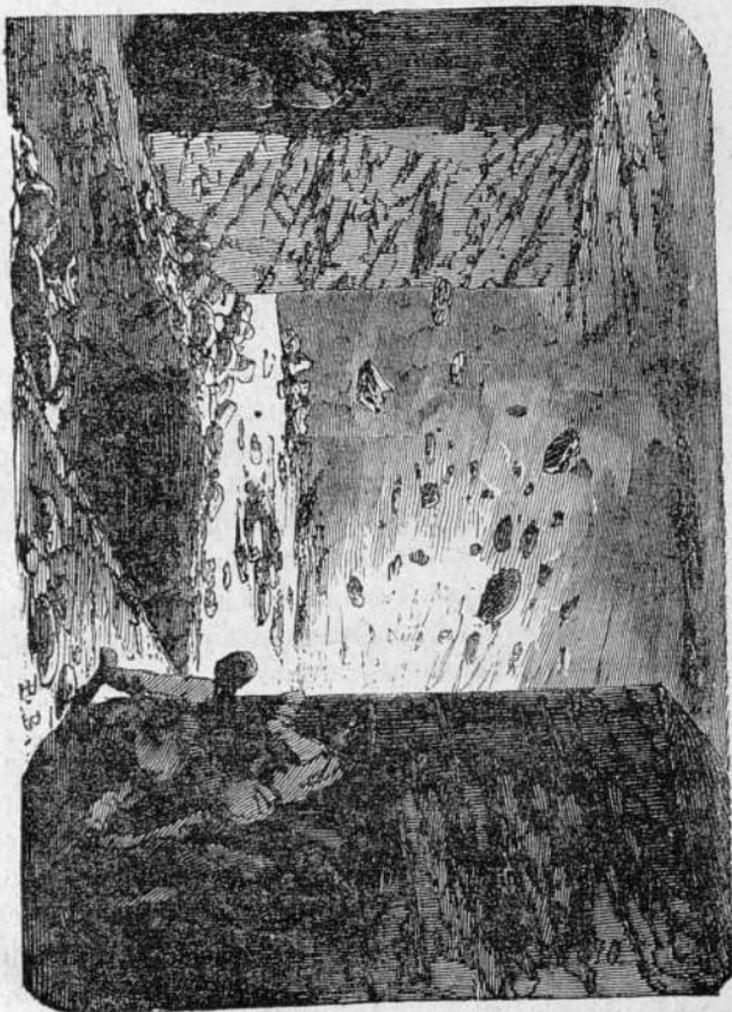
Explotacion de la sal gemma.—Procedimiento por derribo.—Método por disolucion.—Edificios de graduacion.—Sal en panes, de Salins.

Las condiciones particulares que determinan los métodos de explotacion de la sal gemma son: 1.º la naturaleza mineralógica de los depósitos, que pueden ser bastante regulares y puros para permitir que la sal sea estraida tal como existe, ó demasiado irregulares en su forma para ser explotados directamente; 2.º la estratificacion ordinaria de dichos depósitos con capas arcillosas ó calizas que contienen niveles de agua abundantes y peligrosos para los trabajos inferiores.

En el caso de una explotacion por derribo directo debajo de las capas aquíferas, es preciso dejar sal en la parte superior de las excavaciones, para evitar que las arcillas del techo queden al descubierto, pues, en tal caso, se saldrian de su lecho natural al contacto del aire; es tambien necesario contener la explotacion por medio de pilares de la materia misma, para evitar los movimientos del suelo, que pudieran turbar el régimen natural de los niveles de agua superiores y conducirlos á la mina; por último, es preciso distribuir los *tajos* ó excavaciones de manera que puedan, en caso preciso, ais-



Explotación de la sal por derrido.—Explosión de una mina.



larse unas de otras, con objeto de que, si hacen alguna irrupcion las aguas, el obrador invadido pueda ser abandonado y aislado fácilmente.

La sal gemma se presta tanto mejor á este sistema de trabajo cuanto que es naturalmente sólida; así se explotan las salinas de Wieliczka, de Northwich, de San Nicolas, de Carrickfergus en Irlanda, etc.

Cuando las masas salinas tienen grande espesor, se dejan suelos de tres á cinco metros entre los diversos pisos de la mina, y se da á las galerías una altura de 10, 20 ó más metros. Las grandiosas dimensiones de estas escavaciones han hecho la celebridad de ciertas minas de sal, tan elogiadas por los viajeros. La masa salífera de Wieliczka, como veremos en el capítulo siguiente, no tiene menos de 500 metros de espesor, y en éste se han practicado varios pisos sobrepuestos, separados por suelos, para los cuales se reservan las partes menos puras del lecho salino.

La explotación de la sal mezclada con arcilla, yeso ó caliza, como existe en muchas localidades, no produciría beneficio alguno si fuera preciso extraerla en tal estado de mezcla. No habiendo medio de separarla como no sea por disolución, es mas sencillo reunir las aguas de la mina y hasta introducir las de la superficie, saturarlas de sales y luego elevarlas, dejando todas las impurezas en el fondo.

Para emplear este método, es preciso penetrar en la masa salífera, porque la sal es tan poco soluble, en el estado compacto ó cristalino, que se necesita una acción muy prolongada de las aguas y una superficie de contacto muy estensa para que puedan saturarse.

Las salinas de Hallein, en Salzburgo, pueden considerarse como el tipo del método que vamos á describir rápidamente.

El terreno salífero de Hallein está contenido en una serie de colinas bastante elevadas, al través de las cuales, cuando se quiere crear un establecimiento de explotación, se abre una galería de prueba. De trecho en trecho, á uno y otro lado de esta galería, se abren otras que arrancan de ella y facilitan la exploracion del suelo. En los puntos reconocidamente ricos en sal y de explotación ventajosa, se abren *lagos* ó *salones*, vastos aposentos destinados á convertirse en obradores de disolución.

Cuando se ha reconocido que las paredes de una galería son bastante ricas para que sea útil convertirla en salon, se introduce en ella agua dulce procedente de filtraciones superiores, ó de la superficie, y se mantiene, por medio de un dique, á la altura de unos 0 m, 60. El agua roe las paredes del salon y lo ensancha; aumentase poco á poco su volúmen y se acaba por atacar de idéntico modo el techo mismo, elevando sucesivamente el dique hasta por encima de su nivel. La sal se disuelve lentamente, y las rocas mezcladas con ella caen desagregadas al fondo del lago. El agua se considera como saturada cuando contiene un 25 por 100 de sal. Cuando ha llegado á este punto, se desagua por completo el lago, para volver á llenarlo despues de haber limpiado el fondo, en el cual están amontonadas las arcillas que se han desprendido. Las aguas se elevan á la superficie por medios mecánicos ó pasan, sencillamente, por una galería de desagüe, á obradores de evaporacion.

Ejerciéndose la accion disolvente del agua, como hemos dicho, muy lentamente, es preciso, para que los obradores de evaporacion trabajen continua y activa-

mente, que haya gran número de lagos. La mina de Duremberg, en Sajonia, encierra treinta y tres lagos salados, que contienen unos 20,000 metros cúbicos. El tiempo de la saturación es muy variable y proporcionado, independientemente de la riqueza del terreno, á la relación que existe entre las superficies de contacto y el volumen total de las aguas. Hay lagos pequeños que se saturan en uno ó dos meses y que se llenan cinco ó seis veces al año; otros no se vacían más que una vez al año; los mayores exigen dos y tres años para llegar á una saturación completa.

En resumen, este género de explotación por disolución exige, en los trabajos subterráneos, un nivel superior, para la entrada de las aguas dulces, y un nivel inferior para la salida de las aguas saladas.

En Bex, en el cantón de Vaud, se explota una roca caliza penetrada por la sal gemma. No teniendo dicha roca, como las arcillas, la propiedad de desleirse en el agua, es preciso derribarla, romperla en pedazos que se amontonan en cavidades dispuestas para establecer lagos; el agua, penetrando en los huecos que dejan entre sí los fragmentos, disuelve la sal. Este método puede considerarse como mixto, pues se compone del método por derribo directo y del método por disolución.

Cuando, en un terreno salífero, existen cavidades naturales ó artificiales, éstas concluyen siempre por ser inundadas por las aguas superiores, que en ellos se saturan. Entonces se puede aprovechar esta disposición y explotar las aguas por medio de sondeos, bajando, por los taladros de sonda, bombas que la elevan. Si se toma la precaución de hacer descender las bombas hasta más

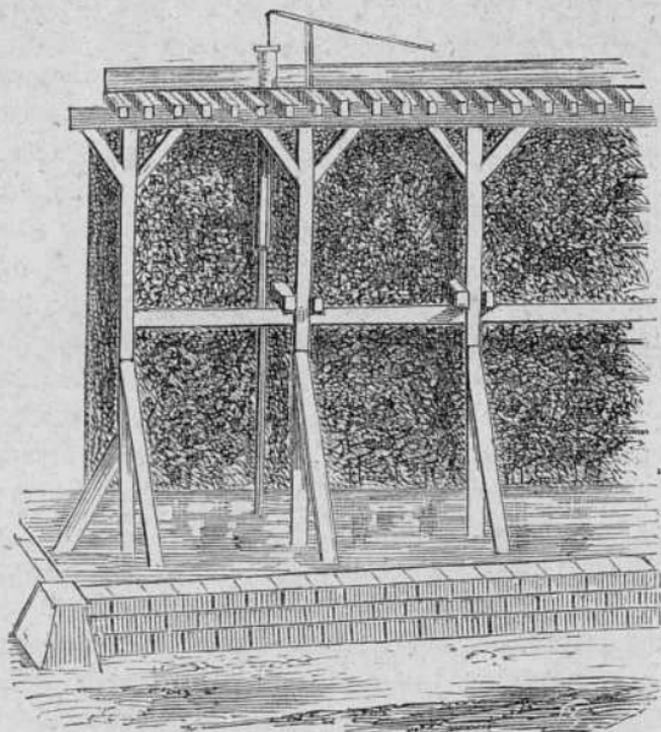
allá de los niveles de aguas dulces que pueden hallarse en las capas superiores, su accion elevará sólo aguas saladas. Este método se emplea en Suabia y en otros muchos paises.

En las explotaciones por derribo, cuando se han estraido las dos terceras partes de la sal gemma, puede aún continuarse la explotacion por disolucion, procediendo así á un verdadero espurgo. Basta, en tal caso, dejar penetrar en la mina una corriente de agua, despues de haber preparado los medios de conducir esta agua al exterior cuando haya permanecido bastante tiempo en contacto con la sal. Así se están explotando, desde hace algunos años, las galerías de Dieuze. Pero allí, la ocupacion de la mina por las aguas no ha sido voluntaria, sino resultado de un accidente que, por desgracia, no ha podido remediarse.

Como ya hemos dicho, los manantiales salados son la compañía inseparable de los depósitos de sal gemma. Estas fuentes no son explotables cuando contienen menos de un 5 por 100 de sal, y aun, en esta última codicia, su tratamiento no presentaria ventaja alguna si no se recurriera á un artificio que permite aumentar, á poca costa, el grado de saturacion de las aguas.

Consiste este artificio en hacer experimentar á las aguas una concentracion preliminar, haciéndolas evaporarse bajo la influencia natural del aire. Se emplean, con este objeto, aparatos llamados *edificios de graduacion*, que no son mas que paredones formados por haces de zarzas, sostenidos por bastidores de madera y cubiertos por un techo. La cara mayor de esta construccion está espuesta á los vientos dominantes en la comarca.

Descansa cada paredon en un terreno engredado, limitado por un muro de mampostería; su seccion presenta la forma de un trapecio de 200 á 500 metros de al-



Edificio de graduacion.

tura, cuya base mayor es de 4 metros, siendo de 3 metros la menor, que es la mas elevada. El agua salada se eleva, por medio de bombas, hasta un canal que ocupa toda la longitud de la parte superior de la construccion, y que está acribillado por multitud de agujeros muy pequeños, por los cuales se escapan las aguas, descen-

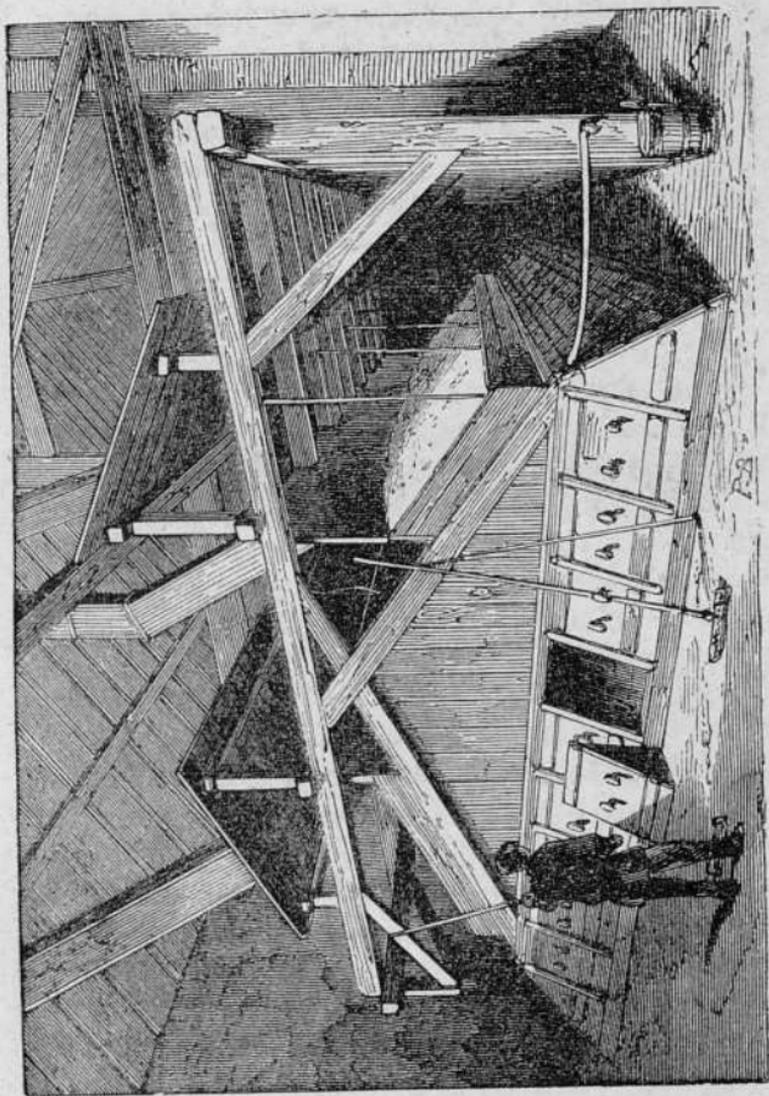


diendo lentamente y desparramándose en delgadas capas por el ramaje. Una gran parte del agua se evapora, sobre todo si el aire es seco y sopla de buen punto. Ordinariamente, sólo se hace correr el agua por una cara, la espuesta al viento.

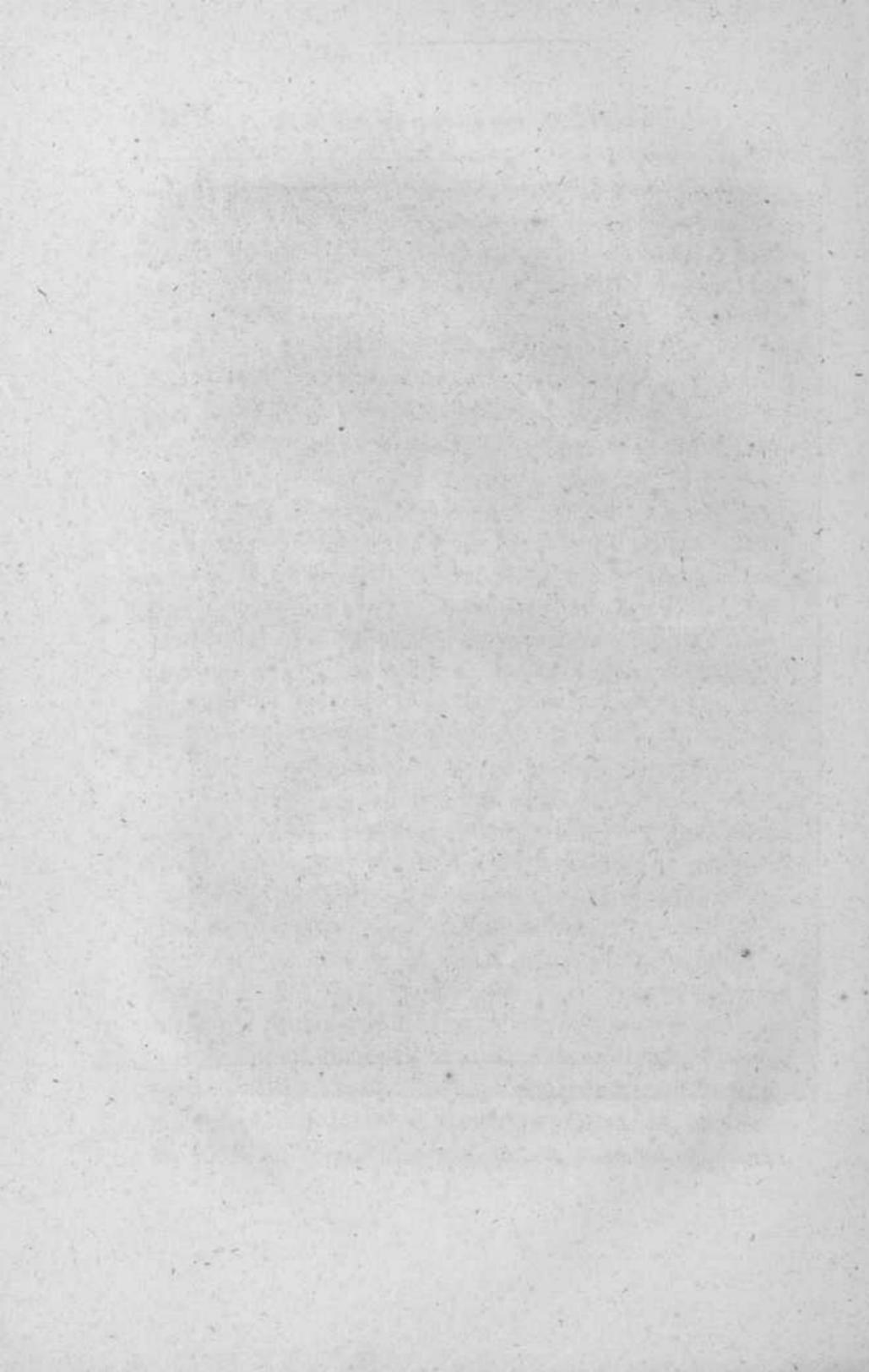
Conviene, sin embargo, dar grande espesor al paredon de los haces, para retener, lo mas completamente posible, las gotitas de agua salada que un viento demasiado fuerte arranca siempre al agua descendente. Cuando llega al fin de su carrera, es decir al estanque inferior, el agua se encuentra, pues, notablemente concentrada; se la eleva por medio de una bomba y se la derrama sobre otro edificio de graduacion. Repítense estas graduaciones hasta que las aguas contienen de 14 á 22 por 100 de sal. La marcha de la graduacion depende de circunstancias atmosféricas, especialmente de la temperatura, del grado de sequedad del aire, de la fuerza y de la direccion del viento.

Antes de haber sido ideados los edificios de graduacion, se consumia, para la evaporacion del agua de los pozos salados, una enorme cantidad de leña. Bernardo Palissy, que habia visitado las salinas de Lorena, decia que una caldera de 50 pies cuadrados gastaba anualmente mil *fanegas* de leña. «Esto, decia, ha producido tal escasez de leña en este pais, tan rico sin embargo en este artículo, que cuesta tres veces más cara que en el resto de Francia.»

En Salins, se trabajaba de otra manera. El agua, despues de cierta concentracion, se ponía á cristalizar en moldes, porque la sal se vendía en forma de panes. En 1510, los borgoñones que, por su vecindad, consu-



Evaporacion.—Estufas para la sal.



mian mucha de esta sal, se quejaban de que los panes eran mas pequeños que de costumbre, y la Cámara de las Cuentas dispuso que, en lo sucesivo, se pesaran. Como esta disposicion interesaba al emperador, á quien pertenecia el Franco-Condado, dió lugar á reclamaciones por parte de su embajador en Francia, y en la *Coleccion de las cartas de Luis XII* existen varias de uno de los secretarios del embajador, que tratan de este asunto, que el rey arregló, por fin, á gusto del emperador.

Las aguas saladas, ya procedan de edificios de graduacion, ya lleguen concentradas de la mina, son sometidas á una evaporacion, mas ó menos rápida, en grandes calderas poco profundas. Al principio de la ebullicion se forma un depósito, que no es mas que una mezcla de sulfato de cal y de sulfato de sosa, el cual se estrae á medida que se produce. Al cabo de quince ó veinte horas empieza la operacion del *salineo*, es decir que la sal se precipita y tiende á ganar el fondo de la caldera. Se recoge esta sal, se la pone á escurrir en unas canalejas de hierro, y despues se pone en una estufa hasta su completa desecacion. La evaporacion no debe nunca llevarse al extremo, porque las últimas aguas suelen contener sales de potasa y magnesia que, precipitándose al fin con la sal, la harian muy deliquescente.

El refinó de la sal consiste, sencillamente, en disolver la sal impura en agua y hacerla cristalizar por evaporacion.

Segun se efectúa la evaporacion más ó menos rápidamente, se obtienen diferentes especies comerciales de

sal. Cuando se sostiene la ebullicion durante el salineo, se obtiene *sal fina*; una evaporacion tranquila produce, al contrario, *sal gruesa*; la sal en masas anchas y ligeras llamada *sal de Cambrai*, se obtiene añadiendo un kilógramo de alumbre á 2,000 litros de la disolucion obtenida antes de empezar el salineo y evaporando á 60° ó 66°, ó mejor aun, por medio de una corriente de aire caliente, hallándose la caldera colocada bajo una bóveda rebajada; por último, se obtiene una *sal compacta* manteniendo los cristales en el fondo de la caldera.

Así, todo el secreto de la fabricacion para obtener las diversas variedades de sal, consiste sencillamente en el grado más ó menos elevado de calor que es preciso dar al agua sometida á la evaporacion.

Como, á pesar de la graduacion, la masa de agua que se ha de evaporar es enorme, los aparatos están organizados de manera que pierdan la menor cantidad posible de calor. Así, cierto número de calderas están calentadas directamente por el horno y otras por el vapor producido por las primeras; además, los hornos están dispuestos de modo que calienten al mismo tiempo volúmenes considerables de aire destinado á secar por completo la sal cristalizada.

La marcha de la explotacion de la sal *gemma* es, pues, facil de comprender y de recordar: cuando la sal es pura, se arranca á pedazos que se pulverizan luego segun los usos á que se la destina; cuando es impura, se la disuelve en el mismo sitio en que se encuentra y, con ayuda de un sifon ó de una bomba, se estrae la disolucion, que, evaporada, da la sal en forma de cristales. Las sales propias del agua que ha servido para la diso-

---

lucion se separan de la sal gemma, depositándose, las unas en estado de sulfato doble de cal y sosa (formando el depósito que se estrae antes de que empiece el salineo), y otras quedando en las aguas madres en estado de cloruros de calcio y de magnesio (sales delicuescentes).

Vamos ahora á recorrer las explotaciones más notables; nuestras visitas no carecerán de interés, porque cada salina tiene, por decirlo así, sus caracteres particulares.



### III.

Salinas de Wieliczka y de Bochnia.—La escalera de Leszno.—Capillas de San Antonio y Santa Cunegunda.—La Kłoska.—La cascada.—El salon de baile.—El lago Przykos.

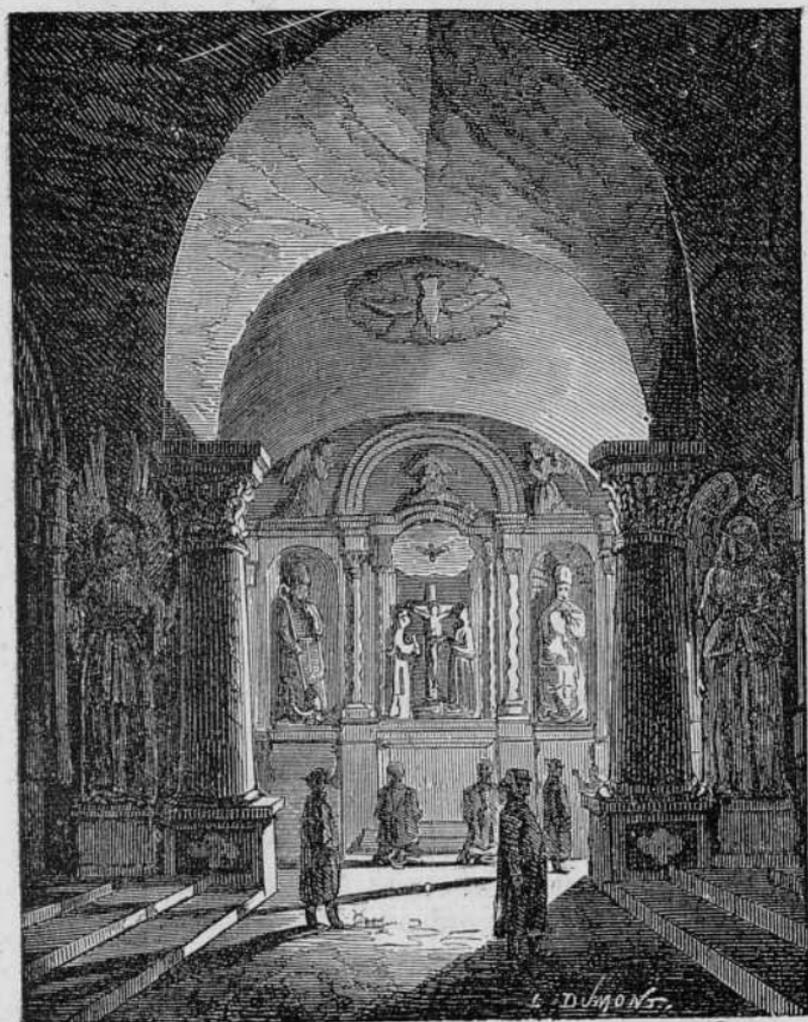
Las salinas de Wieliczka, cuyo descubrimiento atribuye la tradicion á Cunegunda, esposa de Roeslao V, el Púdico, ocupan una superficie de 3,000 metros de longitud y 1,500 de ancho. Bajo esta superficie existen 62 masas ó lechos de sal gemma. Pero no todos estos depósitos salinos están compuestos de la misma variedad mineral. En la parte superior se halla la sal verde ó *Grün-Salz*, que está mezclada con un 5 por 100 de arcilla que la quita su transparencia. La parte central se compone de la sal llamada *Spiza*, cristalina y mezclada con arenas. Por último, la sal *Szbick*, cristalizada, con grandes facetas, pura y trasparente, se halla en los niveles inferiores.

Wieliczka, en otro tiempo reunion de miserables chozas, es hoy, gracias á sus salinas, una de las ciudades más bonitas de Gallitzia. Está situada al pie de los montes Karpatos, algo al Sud de Cracovia. El producto de sus minas llenaba la mayor parte de las arcas de los reyes de Polonia y las reinas sacaban de ellas sus ren-

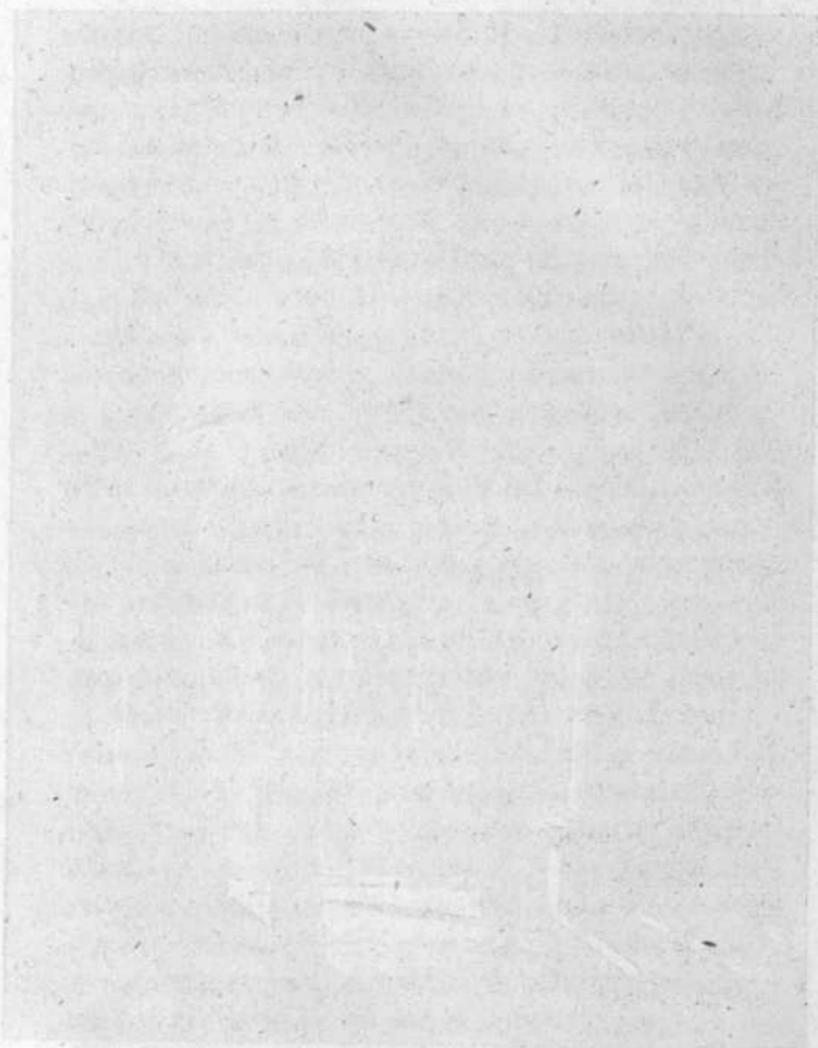
tas. Hoy, las salinas pertenecen á Austria. Su interior es una série de vastos subterráneos, una inmensa ciudad con sus calles, sus plazas, sus cabañas para los mineros y sus familias, muchos de cuyos individuos han nacido y muerto en ellas. Hay capillas para el culto, y muchas de las galerías son más altas y anchas que las de las iglesias. Un gran número de luces, que brillan perpetuamente, reflejándose en todas las partes de los muros, los hacen parecer ya claros y chispeantes, ya relucientes y de los colores más hermosos. Por estas razones, ni un solo viajero de los que llegan al país deja de visitar tales maravillas.

En uno de los pozos, llamado *Leszno*, el rey Augusto III hizo construir una magnífica escalera: es de caracol, tiene 476 escalones de madera y sus paredes son macizas y de ladrillo y sillería. Por esta escalera baja el viajero, despues de vestirse el traje indispensable, es decir la larga blusa ó camisa blanca destinada á preservar la ropa del polvo de la sal.

En el primer piso, asombra el número y magnitud de las galerías, que más se asemejan á corredores de un palacio subterráneo que á galerías de mina. No hay nada comparable á aquellas galerías abiertas en la peña de sal, que brilla á la luz de las teas, como si estuviera sembrada de diamantes. Los matices diversos que la sal presenta, los caprichosos dibujos de las vrnas de yeso que la recorren, detienen los pasos del viajero á cada instante. En el primer piso hay una capilla dedicada á San Antonio, con su altar, sus columnas, su púlpito y hasta con dos niños de coro esculpidos en sal de color de rosa, cristalizada y trasparente, cuyo filon



Salinas de Wielozka.—Capilla de San Antonio.



Boat on water, possibly a motorboat, with a cabin and a mast. The image is very faint and low-contrast.

está ya agotado. No quedan ya, de aquella sal, más que pequeños pedazos con los cuales los trabajadores hacen, para su beneficio particular, cañoncitos, sortijas y otros objetos menudos. Cada capilla tiene 10 metros de altura. Hay otra, dedicada á Santa Cunegunda, á cuya entrada se ve la estatua de Augusto III de Polonia, de tamaño natural y de un solo pedazo de sal. A poca distancia de la capilla está la sala de la araña, llamada *Kloska* por los mineros. Nada puede competir con aquella maravillosa sala rodeada de pilares negros cubiertos de puntas pequeñas, que brillan como diamantes, á la luz de las teas y de las lámparas. Interminables corredores, que se pierden en la oscuridad, desembocan en la sala de la araña; apenas se ha entrado en ella, se pierde, entre los pilares, la puerta por donde se ha podido entrar; sin un guía perfecto de las localidades, jamás podría un viajero dejar de perderse en semejante laberinto. Del punto central de la bóveda descende una inmensa lucerna de sal cristalizada, cuyos brazos se prolongan á lo lejos en todos sentidos. En las paredes se ven escalas, unas sobre otras, por las cuales trepan los trabajadores, con rapidez y agilidad inconcebibles. No puede espresarse la sensacion que se experimenta al ver á aquellos hombres suspendidos sobre el abismo, trepando por las paredes que hacen chispear sus lámparas. Tan elevada es la bóveda que, para formarse idea exacta de su altura, es preciso observar una cascada que, despues de haberse dividido mil veces contra las rocas, llega al suelo para serpentear despues tranquilamente. Una estrecha escalera, poco inclinada, sigue las sinuosidades del agua. Las personas que suben por ella,

parecen, á veces, confundidas con el vapor del torrente. Es un espectáculo á un tiempo encantador y terrible el que ofrecen aquella sala, aquella bóveda, aquella cascada, aquellos hombres que desaparecen como luciérnagas. Tan extraordinario conjunto es indescrip-  
tible.

No omitamos aquí el fenómeno de vision que se ofrece á los que, en el fondo de las aberturas interiores de la mina, elevan los ojos hácia el firmamento; aunque el sol esté sobre el horizonte, ven brillar estrellas á todas las horas del dia, cuando el cielo no está cubierto de nubes.

Entre la sala de la araña y la capilla, se encuentra, en el mismo pico, un obelisco de sal, levantado en memoria de una visita que el emperador de Austria hizo á las salinas en 1817.

Sigue despues el salon de baile ó *Letow*, donde se dan los bailes cuando ilustres forasteros visitan las minas. Así ha recibido Wieliczka la visita de gran número de soberanos extranjeros y ha visto á todos sus reyes. En el salon á que aludimos, en 1813, despues de la campaña de Rusia, cuando el ejército polaco mandado por Poniatowski se retiró á Cracovia y el gobierno buscó en ella un refugio, tuvo lugar una de las fiestas más hermosas que han presenciado las salinas. Aquella fue ¡ay! la última fiesta nacional. Wieliczka pasó poco despues al dominio austriaco y bajo él continúa.

Dejemos el salon de baile, donde hay sobrados adornos, donde abundan las luces. La naturaleza es más hermosa en su sencilla grandeza. Una claridad débil y vaga, la que despiden las teas y las lámparas de los

mineros, suficiente para dejar ver los objetos sin iluminarlos, conviene perfectamente al género de hermosura de las minas.

Algo más lejos se encuentra una gruta cuyo techo se pierde en la noche de los subterráneos y cuyo fondo está envuelto en la de un abismo que se abre á los pies del viajero. Cuando éste, siguiendo la luz del guia, se aventura á descender á aquel abismo, contempla un espectáculo extraño. El eco imponente que, repitiendo sus palabras con acento grave y tembloroso, despierta el silencio de una eterna noche; el trueno que parece gruñir si el guia arroja una piedra al lago infernal; las márgenes del negro lago, revestidas de cristales de sal que las alfombran de blanco mate; los densos torbellinos del rojo humo de las teas, que se multiplican en el espejo de las aguas subterráneas, dando á los hombres, vestidos de largas túnicas blancas, una apariencia cadavérica, todo allí representa, á los ojos del viajero, la perfecta imagen de las cercanías del infierno.

*Hinc via Tartarei quæ fert Acherontis ad undas  
Perque domos Ditis vacuas et inania regna (1).*

¡Cuántos modelos hubiera encontrado el Dante en aquellas minas! Lo que ha sacado de su imaginacion, existe allí realmente. Los infiernos no pueden estar representados por nada mejor que por las cercanías del lago *Przykos*. En el lago hay una barca; maquinalmente, se busca el óbolo que es preciso dar á Caronte.

(1) Allí está el camino que conduce á las aguas del Aqueronte, por entre los espacios vacíos y desiertos donde reina Pluton.

El lago y la cascada de que antes hablamos proceden de las filtraciones de las aguas que se encuentran en los niveles superiores, porque en la mina misma aun no se ha encontrado agua. Generalmente, la visita termina en el lago, pero aun se puede seguir bajando; debajo del lago hay otra sala, mas el viajero se horroriza ante la idea de tener sobre su cabeza aquella masa de agua, y prefiere subir. Para visitar superficialmente la salina se necesitan seis horas. Para visitarla circunstanciadamente no bastaria un mes. Hay en ella cuadras para los caballos destinados al trabajo de los pozos de estraccion, pajares, almacenes de heno y demás provisiones, etc.

Para hacerse cargo debido de la importancia de las salinas de Wieliczka, basta saber que, en un siglo, se han sacado de ellas más de 600 millones de quintales de sal.

En 1644, se declaró un incendio en el almacen de forraje; todos los hombres y caballos perecieron, durando el incendio todo un año, en el cual quedaron interrumpidos los trabajos. Es de advertir que, en aquella época, eran de madera todas las galerias del primer piso. Ya en 1510, otro incendio habia costado la vida á la mayor parte de los mineros, pero este incendio fue producido por una intencion malvada. Se apagó, gracias á la abnegacion y esfuerzo de dos hombres: Koscielecki, minero, y Bethmann, vecino de Cracovia, anciano de 70 años.

Cerca de Wieliczka se hallan las salinas de *Bochnia*, descubiertas, segun se dice, por un zapatero que quiso abrir un pozo en su casa para encontrar agua. La sali-

---

na de Bochnia consiste en un largo corredor subterráneo, de 250 metros de ancho de Norte á Sud, y cuya longitud, de Este á Oeste, es de 3 á 4,000 metros. La sal es más fina que la de Wieliczka, sobre todo si se profundiza para estraerla.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States, from its discovery by Columbus in 1492 to the present time. It is divided into three volumes, the first of which contains the history from 1492 to 1776, the second from 1776 to 1864, and the third from 1864 to the present. The second part of the book is devoted to a detailed history of the United States, from its discovery by Columbus in 1492 to the present time. It is divided into three volumes, the first of which contains the history from 1492 to 1776, the second from 1776 to 1864, and the third from 1864 to the present. The third part of the book is devoted to a detailed history of the United States, from its discovery by Columbus in 1492 to the present time. It is divided into three volumes, the first of which contains the history from 1492 to 1776, the second from 1776 to 1864, and the third from 1864 to the present.

#### IV.

Salinas de Hallein.--El rutsch.--La bajada.--El lago.--La salida.

Pocas comarcas europeas poseen riquezas minerales tan abundantes y variadas como el distrito de Salzburgo, en el Austria superior. Sin embargo, deben ser consideradas las salinas de *Gmunden*, de *Hallstadt* y de *Hallein*, como una de las principales fuentes de prosperidad de aquel país. Nada más asombroso que el interior de aquellas inmensas cavidades; nada más curioso que los procedimientos empleados para atraer la sal que contienen.

Las salinas de Hallein se hallan cerca de la pintoresca ciudad de *Gastein*, tan célebre por sus baños, sus hermosas cascadas y sus minas de oro.

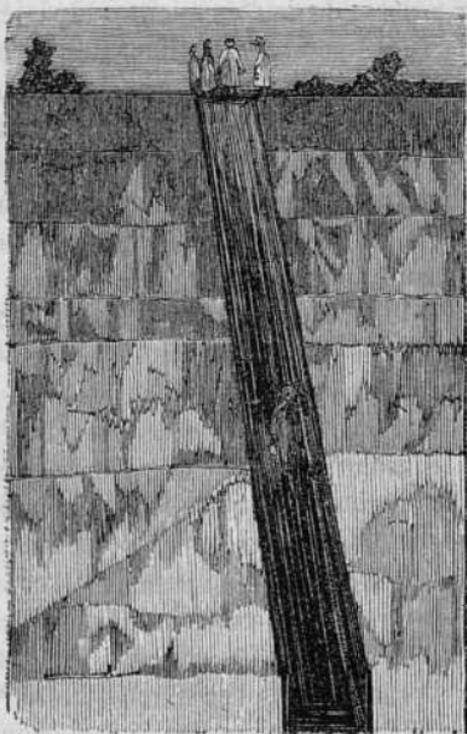
El camino de Salzburgo á Hallein es delicioso. Colinas sobre otras colinas, capillas, lindos pueblecillos regados por las claras aguas del *Salzer*, ruinas pintorescas de castillos feudales y bonitas campesinas con trajes tiroleses.

Las salinas están en la montaña, una legua mas abajo de la ciudad. Antes de entrar en ellas, el espedicionario viste el traje oficial, que consiste en un ancho

pantalon y una blusa de gruesa tela blanca, un fuerte cinturón de cuero, considerablemente ensanchado hacia la parte sobre la cual es preciso sentarse; en la mano izquierda se lleva una tea y en la derecha un guante de cuero.

Se abre una puerta, que es la de entrada del subterráneo; pasa delante un minero y le siguen los forasteros, seguidos á su vez por otro minero, que cierra la marcha. Se recorre primero una galería de seis pies de altura, cuyas paredes peñascosas y húmedas están surcadas, de trecho en trecho, por anchas venas de sal blanca y roja. Oyese el lejano murmullo de una corriente de agua, preguntándose el viajero si proviene de algun arroyo que pasa sobre su cabeza ó de un curso subterráneo. El primer guia se detiene, abre una especie de trampa y descubre á los ojos un antro cuya oscuridad es inútil tratar de atravesar con la mirada, y que descende, al parecer, negro, estrecho y rápido, á las entrañas de la tierra. Una gruesa cuerda cuelga á lo largo de una viga, resbaladiza, inclinada en 45 grados, que es el *rustch* ó resbaladero establecido sobre las diferentes cámaras de sal que hay en la mina. Para cada una de ellas hay una estrecha escalera tallada en la roca, pero es tan húmeda é insegura que sólo puede servir para los ejercitados pies de los mineros.

La viga, de un pie de anchura, está destinada nada menos que á facilitar el descenso á aquella especie de abismo. El guia os invita graciosamente,—si un guia aleman puede ser gracioso,—á sentaros ó, por mejor decir, á acostaros en ella, y despues os indica cómo es preciso enlazar la cuerda con la pierna derecha y la



Salinas de Hallein.--El Rustch.

mano del guante, para dominar la pendiente; os coloca sobre los bordes del resbaladero y os empuja hacia el fondo del antro, deseándoos feliz viaje. Con la cuerda protectora en una mano y la tea en la otra, y encomendando su alma á Dios, desciende el viajero, con rapidez vertiginosa, por aquella montaña rusa de nueva especie.

¡Qué sensación tan agradable se experimenta al tocar la tierra firme! Después de haber caminado en línea

recta por espacio de diez minutos el viajero tuerce y enfila una nueva galería al extremo de la cual ve brillar una, dos, despues veinte, despues cien luces. Se acerca presuroso y se encuentra á orillas de un lago pequeño, rodeado por una guirnalda de antorchas que brillan sin alumbrar. Una barca tripulada espera al viajero, que se sienta en ella, porque el techo es demasiado bajo para permitirle estar en pie. La barca se aleja de la orilla, como impulsada por una mano sobrenatural, porque no se oye el ruido de ningun remo, ni el más leve soplo de vida turba las ondas silenciosas de aquel lago, negro como el caos. En aquella densa noche, las teas no dejan distinguir mas que las blancas vestiduras de los expedicionarios y sus fisonomías soñadoras. Se ve que cada cual, sumido en un grave pensamiento, recibe una impresion estraña en aquella escena misteriosa; despues, de pronto, los guías entonan una de esas melancólicas canciones de los mineros que hacen siempre soñar, y llorar algunas veces, más bellas en aquellas soledades que el silencio mismo, y que son el complemento de aquel romántico cuadro. ¡Parece un sueño! Y, en realidad, no se necesita mucha imaginacion para creerse en un mundo nuevo. Pero la barca atraca bruscamente á la orilla, el viajero pisa de nuevo en firme.

Empréndese de nuevo la marcha por interminables galerías, al extremo de las cuales se encuentra otro rutsch. Despues de franquearlo, cae el viajero en una encrucijada donde le hacen contemplar algunos monumentos de mármol, cuyas inscripciones atestiguan que el emperador y la emperátriz, acompañados del arzobispo de Salzburgo, han pasado por allí.

En aquellas ruinas, lo que mas sorprende es no encontrar mineros. El guia os dice misteriosamente que esperéis, al llegar á un terreno y último rutsch, mas rápido que los precedentes. Cuando llega al fondo, el viajero se pregunta, con ansiedad, cómo podrá volver á la luz del dia. Pero le distrae un rumor de ruedas que se oye á lo lejos. Al fin, se dice, ahí están los mineros... Aun no; es un gran wagon donde los espedicionarios se acomodan. La máquina se pone en movimiento, sobre un plano algo inclinado y con tal velocidad que, cuando se atraviesa una de las encrucijadas que se encuentran á cada trescientos metros, sólo se percibe como un relámpago, hallándose otra vez al carruaje rodeado de tinieblas. Distínguese, por fin, á lo último, una débil luz en que los guias hacen fijar la atencion, y despues, poco á poco, vagas é indefinibles tintas azuladas se desvanecen sobre las paredes. El viajero supone que la galería donde trabajan los mineros está, por una ú otra razon, alumbrada de manera que produce aquel efecto, y se regocija al pensar en el espectáculo que le espera. El colorido luminoso se acentúa más y más, hasta que, de pronto, se hace deslumbrador, hallándose los espedicionarios como lanzados á un mundo desconocido ó á un torrente de luz de insostenible brillo... ¡Es el sol! Todos los viajeros creen estar soñando! Durante largo rato la imaginacion no acierta á comprender el milagro, á encontrar la clave del enigma. Es preciso recordar que se ha subido mucho para llegar á las salinas, que se entró en la montaña por la cumbre y se salió por su base. En cuanto á los mineros, trabajan en galerías llenas de agua, que los estraños no visitan nunca, á causa del peligro y

tambien, fuerza es decirlo, á causa del desagrado que las visitas producen en los mineros.

Los guias tienen buen cuidado de no preparar á los viajeros para tan magnífica salida. Es de agradecer que así lo hagan, pues la impresión que se recibe á la vista de la naturaleza radiante, cuando todo indicaba que aun debia durar mucho la peregrinacion por las entrañas de la tierra, es aún mas agradable é inesperada que todas las producidas por la expedicion.

El producto anual de los depósitos de sal austriacos es considerable. El precio medio es de 12 francos la tonelada. Las salinas de Wieliczka suministran, por sí solas, 67,000 toneladas, 39,000 de las cuales están destinadas, por contrato, á Rusia. La salina de Maros-Ujvar, protegida de las inundaciones del rio por medio de construcciones de cal hidráulica, produce, anualmente, 40,000 toneladas, por medio de 500 aberturas.

## V.

Salinas de Nortwich.—Depósitos salinos del Este.—Salinas de Cardona.

Podemos considerar las salinas de Wieliczka como el tipo mas perfecto del método de explotación por derribo, y las de Hallein como el tipo del método por disolución.

En Nortwich, en el condado de Cheshire, en Inglaterra, se explota, también por derribo, un banco de sal gema de gran potencia, mientras que las aguas de numerosos manantiales salados que brotan en la superficie, son tratados en vastos obradores de evaporación. En estas minas se observan desprendimientos de hidrógeno puro, que los trabajadores inflaman, á veces, accidentalmente. Difícil es explicar la presencia, aunque bastante frecuente, de este gas en las minas de sal. La producción anual, en todo el distrito de Cheshire, es de 400,000 toneladas, es decir las cuatro quintas partes de la producción total de la Gran Bretaña.

En Francia, en el departamento del Meurthe, cerca de Chateau-Salins, hay depósitos notables de sal gema en capas. Están reconocidos en una extensión de 25.000 metros, desde las inmediaciones de Dieuze hasta Petanourt, un poco más allá de Vie, á lo largo, del va-



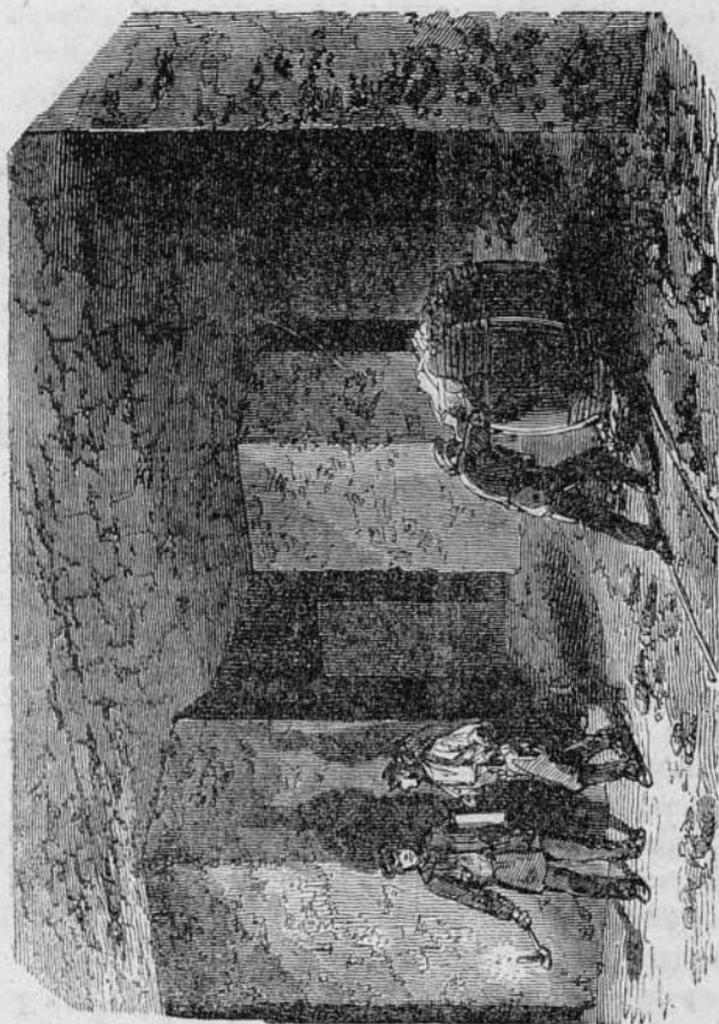
lle del Seille. Las capas de sal están separadas por capas de margas grises ó azuladas, penetradas de sal fibrosa ó de margas salíferas de un sabor muy salado. Estas arcillas, llamadas en el país *salzthon* (tierra salada) son el anuncio cierto de la proximidad de la sal gemma.

Numerosas fuentes saladas existen igualmente en aquella comarca; su presencia dió lugar á las primeras exploraciones en busca de las masas salíferas. El descubrimiento de aquel banco es, por lo demás, muy antiguo, porque las salinas de Dieuze existian ya en 895, época en que pertenecian á la abadía de San Maximino de Tréveris.

Hasta estos últimos años se han explotado á un mismo tiempo, en Dieuze, la roca y las fuentes saladas. Pero habiendo sido invadida la mina por las aguas, toda la sal se fabrica hoy por evaporacion. En Saint-Nicolas, cerca de Nancy, es donde se estrae hoy directamente la sal gemma.

Se estrae tambien sal gemma en los departamientos del Alto Saona, del Tarn y de los Bajos Pirineos. Recientemente, en un sondeo practicado cerca de Dax (Landas) se ha encontrado sal en una posicion geológica muy notable, junto al origen de la roca eruptiva (serpentina), donde nacen las bellas fuentes termales de aquella localidad.

En Cardona, se explota la sal gemma en un pequeño ramal lateral del valle de Cardoner. La posicion horizontal de las capas facilita su explotacion, que se hace á cielo descubierto y por escalones. Es difícil representarse el magnífico espectáculo de aquellas vas-



Salinas de Diezua.

tas canteras. Los bancos de sal, blanca y trasparente, tienen todo el brillo del cristal de roca, mientras que otros puntos, teñidos de azul, de rojo ó mezclados con





Montañas de sal en Cardona.

arcillas cenicientas, dan á las empinadas laderas, á los barrancos, á las puntas y á las crestas salientes de aquella imponente masa el aspecto de una montaña de piedras preciosas, que escede en brillo á todo lo que, en sus descripciones, la imaginacion de los orientales se complace en pintarnos acerca de las moradas de las hadas y de los genios.

## VI.

Origen de las salinas de mar.—Fabricacion de la sal entre los galos.—Distribucion de las salinas en el litoral de Francia.

En alguna de nuestras costas, el mar es una verdadera mina que los habitantes explotan con éxito. La explotacion es sumamente sencilla, pues se reduce á dejar que se evaporen las aguas del mar espontáneamente y al aire libre, durante la estacion del calor, en vastos estanques ó depósitos practicados á orillas del mar y llamados salinas ó pantanos salados.

Fué una concepcion profunda la de introducir, en un lugar preparado de antemano, el agua del mar, mantenerla por espacio de algun tiempo espuesta á la aspiracion del sol y obligarla asi á abandonar la sal que tiene en disolucion. El hombre de genio á quien debemos tan fecunda idea es acreedor á la gratitud de todo el universo, pues nos ha prestado uno de los servicios mas importantes para las necesidades de la vida. Pero no: esta idea, por sencilla que parezca, no fué, probablemente, fruto de la reflexion. Los habitantes de las costas marítimas debieron ver, despues de una gran tormenta ó de una alta marea, que el mar habia abandonado, en la cavidad de una roca, un poco de agua salada; debieron

ver que el sol la sorbia por completo, dejando, en su lugar, un depósito de sal; debieron tratar de imitar el procedimiento de la naturaleza, imaginando esos pantanos salados que, con el tiempo, ha perfeccionado la industria.

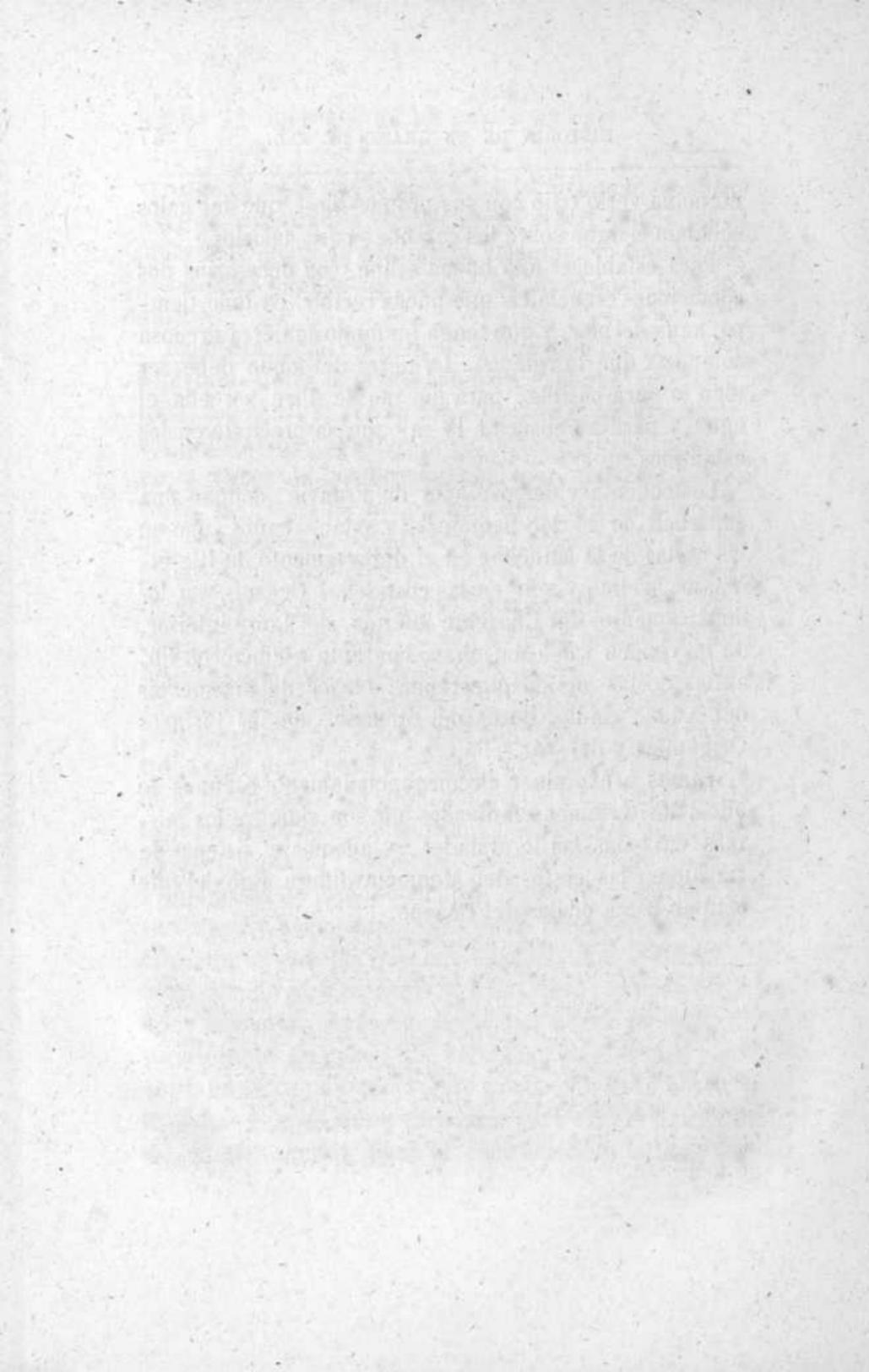
Beaujeau (1551) refiere un hecho que confirma esta conjetura. Cerca de Arles habia un estanque, en el cual, todos los años, se recogia sal, elaborada naturalmente, sin trabajo humano. Durante el invierno, especialmente en la época de las tormentas, el mar, del cual estaba cerca, lo llenaba de agua salada que, no teniendo salida, se evaporaba en el verano, depositando una sal blanca y tan abundante que produce al rey, anualmente, 40,000 escudos. Los pantanos salados de los antiguos, de que nos habla Plinio, no eran probablemente, mas que estanques análogos al de Arles. Segun este naturalista, los galos no sabian elaborar sal y empleaban, para obtenerla, un medio que nos parece demasiado extraño para darle entero crédito. «Tienen la costumbre, dice, de encender un gran monton de leña; cuando está bien convertida en ascuas, echan sobre ellas agua salada que las apaga. Los carbones les sirven luego de sal.» Plinio habla de esta costumbre como existente aun en su tiempo y como establecida entre los españoles. Dificilmente se concibe que una nacion, aunque bárbara, haya comido carbon salado, y hasta que, para dar sabor á los alimentos, haya empleado tan negra especia. Es probable que los galos, que habitaban junto al mar y poseian en su canton una fuente salada, hicieran hervir y evaporar el agua sobre carbones, para estraer de ella la sal, y que alguien dijera al enciclopedista latino, que

no podía verlo todo con sus propios ojos, que los galos echaban el agua sobre los carbones para salarlos.

Para establecer una buena salina, son necesarias dos condiciones esenciales: que pueda recibir, en todo tiempo, agua del mar, y que tenga un fondo de tierra gredosa compacta que la retenga. La tierra del fondo debe ser todo lo pura posible, para que no se filtre por ella el agua y para no ensuciar la sal que se precipite en los estanques.

Los ochenta y dos pantanos de Francia, ocupan una superficie de 24,248 hectáreas, y están situados: uno en las costas de la Mancha, en el departamento de Ille-et-Vilain; treinta y seis en las costas del Océano, en los departamentos del Charente inferior, del Loire inferior, de la Vendée y del Morbihan; cuarenta y cinco, en fin, en las costas del Mediterráneo; en los departamentos del Aude, de las Bocas del Ródano, de los Pirineos Orientales y del Var.

Vamos á examinar circunstanciadamente algunos de ellos; los términos empleados no son siempre los mismos en todas las localidades, y además el sistema de trabajo en las costas del Mediodía difiere algo del que está en uso á orillas del Océano.



## VII.

Pantanos salados de Bretaña.—Usos y costumbres de los salineros de Batz.  
—Los antiguos pantanos.—Refino de la sal.

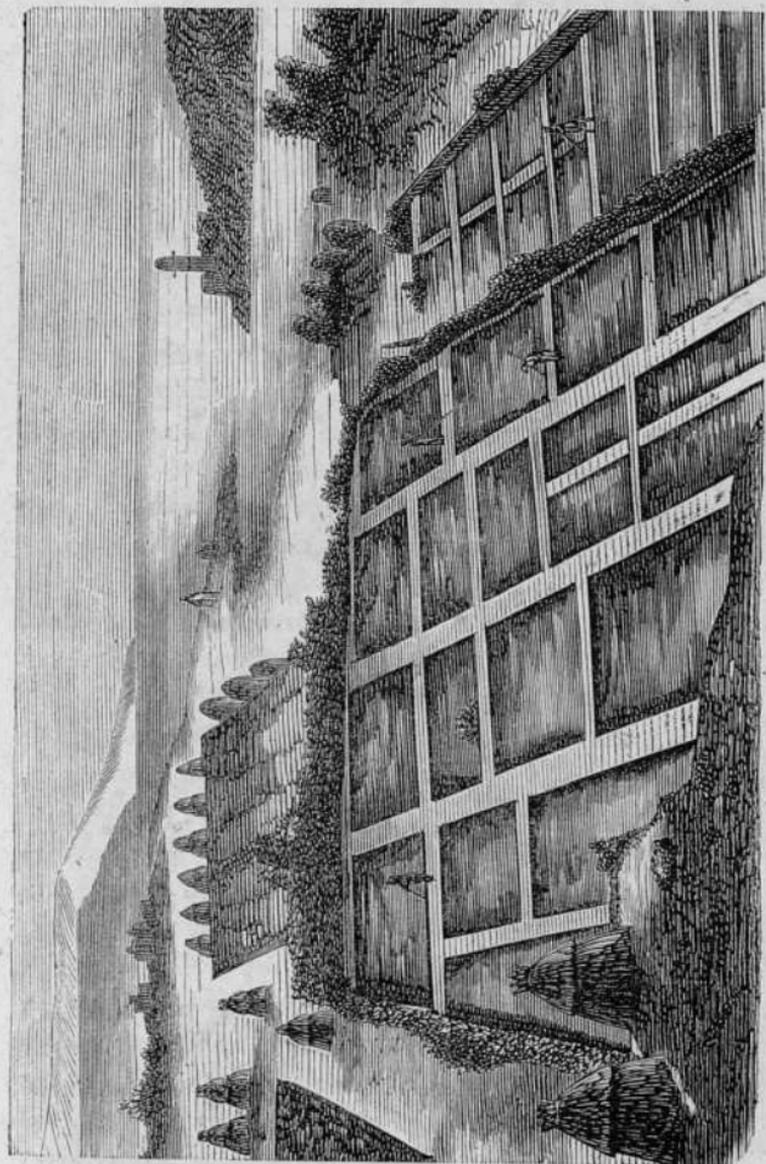
En las costas del Oeste, el pantano comprende, en general, la *salina* y sus *dependencias* ó *accesorios*. La *salina* es el conjunto de todas las partes necesarias para la evaporacion del agua del mar y la cristalización de la sal. Las dependencias se componen de un vasto depósito de una sola pieza, que es la *ciénaga*, y á veces de un segundo depósito llamado *lucio*, dividido en varios cuadrilongos por medio de masas de tierra, de algunos centímetros de elevacion y cuyas partes superiores sirven de senderos. Masas análogas de tierra rodean la salina y la separan de sus dependencias. Conductos practicados en el interior de estas masas de tierra ponen la salina en comunicacion con el lucio y la ciénaga. La salina misma se divide en un número más ó menos considerable de cuadrilongos como los de los lucios, que ocupan generalmente el contorno de la salina y que comunican por medio de pequeñas canales con los estanques inferiores ó *tajos*, cuyo conjunto constituye la *tajera*. Estos no tienen mas que 8 ó 10 centímetros de profundidad, y los tabiques que los dividen, llamados

*barachas*, tienen en medio expansiones circulares ó mesetas.

El trabajo no puede ser mas sencillo: el agua del mar se introduce por *caños* en la ciénaga, donde deposita las materias que lleva en suspension, al mismo tiempo que se eleva su temperatura. Despues se la conduce á los tajos, haciéndola pasar por el suelo caliente de los lucios y cuadrilongos de la salina. La elevacion del fondo de la ciénaga no permite, en general, llenarla de agua sino durante las grandes mareas de la luna llena ó de la luna nueva.

El trabajo empieza á fines de abril. Despues de haber estraído las aguas pluviales que durante el invierno han cubierto la salina, el salinero recorre y compone las diversas partes del pantano. Una paleta cóncava y otra plana son los instrumentos con los cuales alisa el fondo de los estanques y regulariza los tabiques.

El calor del sol y, sobre todo, el viento, que renueva á cada instante la superficie del agua, operan la evaporacion. La cal que cristaliza en la superficie forma una ligera nata blanca que despide un olor á violetas muy marcado, lo cual hace que las salinas estén siempre envueltas en una atmósfera perfumada que anuncia su proximidad á los viajeros. En el fondo del tajo se reúne la sal gruesa, siempre teñida de gris por la mezcla de una pequeña cantidad de arcilla. Una tabla de un pie y medio de largo y de seis pulgadas de anchura, á la cual se adapta un mango más ó menos largo, es el instrumento llamado *pala*, que sirve para recoger la sal. El salinero coloca verticalmente el borde de la pala sobre la superficie del tajo, y atrae hácia sí la sal que



Una salina en las costas de Bretaña.



en ella se ha depositado. Empieza por empujar, con su instrumento, la sal formada, de la circunferencia al centro, y despues, sin alterar la convexidad del suelo y sin mezclar la sal á la superficie, siempre blanda, del terreno, la deposita en la meseta de la baracha. Al otro dia, las mujeres, corriendo descalzas por encima de los resbaladizos tabiques de la salina, la llevan, en barreños puestos sobre su cabeza, á las partes mas anchas de los senderos del lucio, donde se pone en *montones*. Al fin de la estacion, los montones se cubren con una espesa capa de tierra gredosa que, bien arreglada con la pala, puede conservarla sin deterioro por espacio de muchos años. Mientras está en montones, la sal escurre el agua y se limpia de las sales delicuescentes, especialmente del cloruro de magnesio. Cuando está bastante seca, se entrega al comercio en el estado de *sal gris*, cuyo color se debe á un poco de arcilla procedente de las paredes de los estanques y de la capa de greda con que se la ha cubierto.

Una nueva agua reemplaza en el acto á la que ya ha entregado su sal. En junio y julio se toma agua cada dos dias; en agosto y setiembre, se toma de tres en tres dias, por ser los dias mas cortos y los rocios mas abundantes.

Cuando las salinas *se escaldan*, como dicen los salineros, es decir, cuando las aguas madres demasiado cargadas de sales delicuescentes no dejan depositar la sal, se remedia este inconveniente introduciendo nueva agua salada en los tajos. Los salineros dicen entonces que la salina *se atrasa* en algunos dias.

Las reparaciones de las salinas se hacen por cuenta

del propietario, que paga igualmente las contribuciones territoriales; en cambio, es para él la cuarta parte de la cosecha.



Laguneros dirigiéndose al trabajo.

Los caminos que atraviesan los pantanos salados, formados de la misma tierra gredosa que el resto del terreno, son casi impracticables en invierno, y las comunicaciones entre los pueblos del litoral quedan, por decirlo así, cortadas.

Las salinas mas abundantes de Bretaña se hallan entre Batz y Guérande. El pueblo de Batz, al Sud del Croisic, dista de ellas una media legua. Al salir de Batz

se encuentra, á la izquierda, una llanura de pantanos salados ó salinas que se prolonga hasta mas allá del Poulinguen. El camino que se sigue ordinariamente es una duna llana, impropia llamada en el pais acantilado. El nombre de Batz, que significa, en lenguaje céltico, pais sumergido, proviene, sin duda, de la época en que el mar empezó á depositar los aluviones vecinos, hoy convertidos en salinas.

Los primeros esplotadores de estas salinas fueron los monjes de una abadía inmediata. Les sucedieron los sajones, que se establecieron sobre aquella costa como conquistadores. Aquella raza septentrional, conservada casi sin mezcla, forma aún hoy la poblacion de las salinas. En efecto, no se ve allí al rudo pueblo de Bretaña. Se reconoce en los hombres la elevada talla, los rubios cabellos, los grandes ojos azules y orgullosos del sajón, que tambien está revelado por la necesidad de bienestar, desconocida ó desdeñada por los verdaderos bretones. El hombre de las salinas no se contenta con una simple cabaña; necesita una casa, y en ella quiere muebles lustrosos, y en sus ventanas reemplaza la tela impregnada de aceite por vidrios limpios y relucientes, amados del sol. Al ver aquella riqueza inesperada en tan rudo pais, se recuerda un fresco caserío de Flandes ó de la Alsacia. Hasta el traje de aquellos felices sajones olvidados en Bretaña tiene su carácter bien marcado y su gracia personal. Las mujeres, con la frente cubierta con un ancho pañuelo atado á la cabeza y con sus puntas flotantes sobre el hombro, no desdeñan los cuellos de encaje ni el *fichú* artísticamente plegado; llevan, no sin ingenua coquetería, vestido blanco con

adornos encarnados ó azules y justillo negro ó morado, bordado de terciopelo; medias finas rojas y estiradas, con ligas de otro color, completan su lindo trage, que hace resaltar más el agraciado palmito de las que lo llevan. El trage de los hombres no es menos pintoresco; calzon alto y plegado, tres ó cuatro chalecos de todos colores, superpuestos por escalones, del modo más marcado; cubre su altiva cabeza un sombrero de alas anchas, alas orgullosamente levantadas, á escepcion de los dias de luto, porque entonces los bordes del sombrero caen sobre sus ojos. Tal es el trage varonil de los habitantes de las salinas.

La poblacion de los pantanos se divide en dos clases: laguneros y salineros. Los unos recogen y elaboran la sal; los otros la llevan á lo lejos en mulos; éstos, ricos, son los caballeros de las salinas; aquellos, son pobres y como esclavos, costándoles mucho trabajo vivir del producto de su corto salario.

El transporte de la sal á lo lejos se llama el *trueque*. Provisto de un pase de la aduana, tomando la cantidad de sal que quiere, el salinero carga sus sacos llenos en mulos y se dirige á las oficinas de la aduana, donde pesan la sal y le dan una carta de pago con la indicacion del peso y de la suma exigida por derechos, que se pagan en el acto. Terminadas estas formalidades, el salinero penetra, con recuas á veces de cincuenta mulas, en las poblaciones más apartadas de la costa. Allí cambia la sal por trigo, y aun muchas veces toca su valor en dinero y se dirige á las ciudades de comercio, donde carga sus mulas de fardos de mercancías, que reparte luego entre los comerciantes del Croisic y de todo el pan-

tano. A veces, las mujeres acompañan en estas correrías á sus maridos. Sentadas en sus mulas, aquellas intrépidas amazonas emprenden fácilmente los viajes á Lorient y á Brest. Estas costumbres errantes, las relaciones frecuentes que estas costumbres suponen, hacen á los habitantes de Batz y de los pantanos muy inteligentes. Están muy prevenidos contra los extranjeros.



El trueque.—Salineros transportando sal.

Tienen otra manera de vender la sal en las grandes ciudades de Bretaña, sobre todo en Nantes. Establecen

almacenes donde depositan sal, que envian al domicilio del consumidor, por medio de muchachas que la transportan. Estas jóvenes, muy guapas por cierto, contraen



Muchachas salineras yendo á entregar la sal.

muy pronto, gracias á la libertad de que gozan, relaciones que con frecuencia son contrarias á las buenas costumbres.

Los pantanos salados eran, en otro tiempo, mucho más numerosos que hoy. Los habia en la Alta-Normandía, á

la entrada del Sena. Existian salinas en los siglos XI y XII, en los pantanos de Havre de Gracia, donde poco há estaban las fortificaciones y los fosos. Pero la más importante ha sido, en aquella region, la de Bouteilles cerca de Dieppe. Se habla de las salinas de esta localidad en una carta de Childerico, dada en Saint-Lambert, en 672. En los siglos XI y XII fué cuando adquirieron grande importancia. Está probado que, hasta el siglo XIV, el mar llegaba á Bouteilles, puesto que á este punto llegaban las naves cargadas de sal.

Las sales grises del Oeste contienen, siempre, sulfato de magnesia, que las comunica algo de amargor, y cloruro de magnesio, que las hace delicuescentes. Asi, cuando estas sales están destinadas á la mesa, se las hace sufrir, en las fábricas donde las refinan, un sencillo lavado ó una depuracion completa.

El *lavado* consiste sólo en agitar la sal en agua ya saturada de este cuerpo y que entonces ya no disuelve, más que las sales estrañas. Se pasa á escurrir la sal y despues se la calienta fuertemente en estufas de mamposteria, hasta su desecacion completa.

Para el *refino*, se disuelve la sal en agua comun, á la cual se añade luego una lechada de sal que descompone las sales de magnesia. Se filtran las soluciones en vasos agujereados, cuyo fondo está forrado de esa estera en la cual nos llega el azúcar de nuestras colonias. Ya no falta más que evaporar las soluciones claras, lo cual se hace por medio de dos calderas de fondo plano y muy poco profundas. La primera, calentada directamente por medio de la llama, de una sal muy blanca, en pequeños cristales confundidos, y que sirve para la mesa; la se-

gunda, calentada sólo á 50 ó 60°, por el vapor de la primera, da sal cristalizada en masas voluminosas, muy buscada para la salazon del bacalao.

La sal gris, segun dicen, sala más que la blanca, en igualdad de peso. Es un error, porque contiene en realidad menos sal marina que la blanca; pero su sabor es más penetrante y su amargor más pronunciado.

Pero como este error está muy generalizado en el comercio, puede á veces ser ventajoso, para los fabricantes, transformar la sal blanca en gris, lo cual se hace muy fácilmente, sumergiendo, por espacio de algunos instantes, la sal en cristales medianos en una disolucion salada que tiene en disolucion arcilla gris desleida.

## VIII.

Salinas del litoral del Mediterráneo.—Salinas portuguesas.—Sal de Setubal.

En el Mediodía, las disposiciones generales y la manera de operar para estraer la sal, son un poco diferentes. El agua de mar, despues de haber sido introducida en un grande estanque poco profundo, va pasando sucesivamente por una série de estanques rectangulares más pequeños y menos hondos, en los cuales se concentra, pasando de allí á un gran pozo llamado de las *aguas verdes*. Máquinas hidráulicas, más ó menos perfeccionadas, toman luego esta agua y la vierten en nuevos estanques de evaporacion llamados *hornos interiores*, de donde va á parar á un depósito llamado *pieza maestra*, y de allí á nuevos pozos llamados *de agua de sal*. Ya el agua empieza á *salinear*; marca 22 á 24° de Baumé. Estraída de nuevo por medio de bombas, entra en estanques mucho menores, designados con el nombre de *mesas saladas*. En estos últimos, donde la sal no tiene más que 5 ó 6 centímetros de espesor, la sal se deposita en una masa compacta, formada de cristales muy blancos y voluminosos. El agua, en estas mesas, se renueva diariamente ó de dos en dos dias. Asi continúa

la operacion durante el buen tiempo, es decir, de abril á setiembre. Cuando la capa de sal tiene 4 ó 5 centímetros de grueso, se procede á la recoleccion; para esto, se dejan en seco las mesas, se quita la sal con palas y se forman montones alargados. Esta recoleccion no se hace mas que dos ó tres veces en los cinco ó seis meses que dura la campaña.

Durante muchos años, se desperdiciaron sin empleo alguno las aguas madres que contienen sulfato de magnesia. M. Balard, á quien se debe el descubrimiento del bromo, reconoció, hace veinte años, que era posible extraer de estas aguas el sulfato de sosa, llamado vulgarmente *sal de Glauber*, aunque esta sal no preexista en ella. La influencia del frio, da lugar, en efecto á una reaccion muy curiosa entre el cloruro de sodio ó sal marina y el sulfato de magnesia ó sal de *Epsom*. Esta reaccion, comprobada ya en 1785 por Scheele y en 1794 por Green, no habia tenido aplicacion hasta entonces. A consecuencia de los trabajos de M. Balard, se utiliza esta reaccion con grande éxito en muchas salinas, que se convierten asi en verdaderas fábricas de productos químicos. En las salinas de Berre y de Rosuen, tan hábilmente dirigidas por MM. Agard y Prat, y en las de la Camargue, á cuyo frente se halla el eminente químico M. Merle, se hace uso de las hermosas máquinas de hacer hielo del sistema Carré, fundadas en la volatilizacion y condensacion del amoniaco en un recipiente cerrado.

Una de las primeras industrias ejercidas en las costas de Provenza, fue la de la sal. El nombre de *salios* dado al pueblo que primitivamente las habitaba, y el de *Salon*

dado á la ciudad que parece haber servido de mercado principal, atestiguan favorablemente esta opinion.

La disposicion del golfo y de los estanques salados, ha presentado siempre sitios á propósito para la elaboracion de la sal. Un cielo casi siempre sereno, la elevacion de la temperatura y los vientos dominantes del Noroeste, son otras tantas circunstancias que aumentan la evaporacion del agua y favorecen la cristalizacion de la sal en las salinas. Las de Berre, en otro tiempo Cadarose, se esplotan desde tiempo inmemorial.

La sal del Mediodía difiere mucho, por su aspecto y el tamaño de sus cristales, de la sal del Oeste, y es más pura que ésta. Asi, la sal del Languedoc ó de Provenza contiene 95 por 100 de sal marina pura, mientras que la sal del Oeste no contiene más que 88 por 100.

La sal es tan barata en los pantanos salados que 100 kilogramos no cuestan más que un franco; pero al salir de los pantanos, sufre un derecho de 40 céntimos por kilogramo.

Hieres, con su maravilloso clima, posee tambien notables salinas. La sal se recoge en agosto y setiembre. Es un trabajo poco dispendioso y muy lucrativo. Los buques suecos, noruegos y rusos, y las fábricas de sosa del litoral, son las vias más importantes de salida del género.

Las salinas de Hieres son muy antiguas, pues en 1290, Carlos II, conde de Provenza y de Forcalquier, permitió á los habiantes de Hieres fabricar sal en los mismos lugares donde hoy están las salinas, mediante una retribucion que se fijó en la mitad del producto, trasportada á Hieres.

*Sal de Setubal.*—Setubal, ciudad del litoral portugués, y sus inmediaciones, poseen 564 salinas que producen en un año ordinario de 800,000 á 1.200,000 hectólitros de sal. Este producto anual varía proporcionalmente al grado de calor á que se mantiene la temperatura de junio á octubre. También influye mucho en la producción la sequedad de la atmósfera.

Las salinas distan más ó menos del mar y del riachuelo de Sado, que desemboca en el Océano en Setubal. El agua de las mareas crecientes se retiene por medio de diques y se distribuye luego en los terrenos preparados para salinas, por medio de depósitos. Cada salina está formada por cierto número de plataformas rectangulares de dimensiones diversas, con rebordes de unos 60 centímetros. Estas plataformas están hechas con tierra gredosa, dura y bien apisonada, que adquiere, con el tiempo, gran consistencia; al principio, forma una costra exterior que se resquebraja y cuyos pedazos estropean á veces la sal, por mucho cuidado que se tenga. Sólo el tiempo corrige este inconveniente y acaba por dar al terreno la solidez que le hace propio para su destino. Hay salinas que tardan cinco ó seis años en adquirir la necesaria consistencia y en tener el suelo bastante impregnado de sustancias salinas para dar productos de primera calidad.

Cuando llegan los calores y la estación de hacer la sal, se preparan las salinas, y se hace pasar el agua del mar á un gran depósito general que debe siempre estar en disposición de suministrarla á todos los depósitos parciales de cada salina. El agua salada reposa en estos depósitos parciales por espacio de quince y aun más

dias, segun la temperatura, sufriendo asi una especie de coccion natural y preparatoria llamada en el pais *sexonar*. Pasa luego á las plataformas de que hemos hablado, donde se forma la sal y se produce definitivamente por la accion de los vientos y la absorcion del sol. Cuando la sal está ya formada en las plataformas, lo cual exige un plazo de quince á treinta dias, segun la temperatura, se la recoge y amontona en pilas para que se seque, y despues se cubren estas pilas con paja y arcilla, para preservarlas de las influencias atmosféricas.

La sal de Setubal es muy buscada, sobre todo para salazones. Tambien hay *marinhas* (pantanos salados ó salinas) en las desembocaduras del Duero, del Tajo y del Mondego.

The history of the United States is a story of growth and change. From the first European settlements to the present day, the nation has expanded its territory and diversified its economy. The early years were marked by the struggle for independence from British rule, followed by a period of westward expansion and the development of a unique American identity. The Civil War was a pivotal moment in the nation's history, leading to the abolition of slavery and the strengthening of the federal government. The late 19th and early 20th centuries saw rapid industrialization and the rise of a powerful middle class. The 20th century has been characterized by significant social and political changes, including the Civil Rights Movement, the Vietnam War, and the space age. Today, the United States continues to evolve, facing new challenges and opportunities in a globalized world.

## IX.

Sal ígnifera del Avranchin.—Sal obtenida por medio de la helada,

En la Baja Normandía, por la parte de Avranches, se emplea un procedimiento completamente distinto de los usados en el Oeste y en el Mediodía.

Cuando el mar sube, cubre con sus saladas aguas las playas arenosas. Cuando se ha retirado y el sol ha secado las playas, los propietarios ribereños acuden á *escarbar*, esto es, á rascar con una ancha tabla herrada y apoyada de canto en la arena por la mano de un hombre, en tanto que una caballería tira de ella como de un arado. Los trabajadores amontonan estas arenas rasgadas y las lavan despues para sacar su sal. Tienen un bastidor, en cuyo fondo colocan una capa de arena ya lavada, que apisonan bien para impedir la filtracion; sobre esta arena ponen fuertes vigas y, sobre éstas, pequeñas tablas no completamente unidas entre sí. Encima de las tablas estienden un poco de paja de centeno, sobre la cual ponen cierta cantidad de tierra escarbada que cubren de agua del mar. Esta agua se filtra por entre la arena, se carga de partes saladas y cae en un tonel dispuesto al efecto. Los operarios, por medio de



holas de cera, reconocen si la *morena* ó disolucion salina tiene el grado que se desea, es decir, si tiene bastante sal para poder evaporarse con provecho, y ponen más ó menos arena en el bastidor, segun la indicacion de tan imperfecto ensayo.

Los licores concentrados se evaporan hasta la sequedad en pequeñas artesas de plomo, calentadas con leña. La masa salina asi obtenida, se pone en cestas que se cuelgan sobre calderas mientras dura toda la evaporacion siguiente. La masa se humedece asi de vapor acuoso y abandona las sales delicuescentes. Despues, antes de ser entregada al consumo, permanece muchos meses almacenada, perdiendo aún en los almacenes un 27 ó 28 por 100 de su peso. Es muy blanca, está muy dividida y parece nieve. Se la conoce con el nombre de *sal ignífera*.

Este método de explotacion se aplicaba ya en el año 1600, y en el pais la tradicion hace remontar la introduccion al siglo IX. Las salinas del Avranchin, hoy poco productivas y casi abandonadas, suministraban casi toda la sal que se gastaba en Normandía.

Las tierras lavadas se colocan en montones, y sirven de abono para los prados.

Las artesas de plomo se colocan sobre paralelogramos de tierra arcillosa, de 12 á 15 centímetros de altura. Durante la ebullicion, se forman espumas que se quitan á medida que aparecen, con paletas de madera, y que se echan despues sobre la arcilla del suelo. Al cabo de cierto tiempo, se rompe esta masa de tierra cargada de espuma salada, y con el nombre de *escoria* y mezclada con tierra se utiliza como abono.

---

*Sal obtenida por medio de la helada.*—En los países fríos, donde no puede aplicarse al agua de mar el método de los pantanos salados, se estrae de ella la sal exponiendo los estanques ó depósitos, llenos de agua de mar, á una temperatura muy baja: el agua se divide en dos partes; una de ellas, que se solidifica, es agua casi pura, pero la otra permanece líquida y retiene en disolución todas las sales solubles. Se quitan de tiempo en tiempo los témpanos que se han formado, y se acaba por obtener de este modo una agua muy cargada de sal, que se evapora inmediatamente.

Así es cómo se prepara la sal en Noruega y en el norte de Rusia.



## X.

Sal de ova.—Sal de salitrería.

Debemos hacer mención de otra fuente de producción de sal. No produce en realidad sino sales impuras, pero éstas tienen algunas aplicaciones industriales. Queremos hablar de las *sales de ova*.

La ova es un producto bastante importante de las costas y de las rocas de las orillas del mar, que los extranjeros al litoral no conocen mas que por los pedazos de esta planta (*fucus maritimus*) que suelen hallarse en las conchas de las ostras y los mejillones.

Hacia siglos que se obtenía sosa por medio de la ova, en las cercanías de Cherburgo en Normandía, y aun no se trataba en el Bajo Poitou de utilizar esta planta. Fontanes, inspector de las manufacturas del Poitou, y padre del erudito literato del mismo nombre, fue quien trató por primera vez, en 1870, de obtener sosa en las costas del Poitou, reduciendo á cenizas las plantas marinas tan comunes en aquellas localidades. Su tentativa alcanzó un éxito completo.

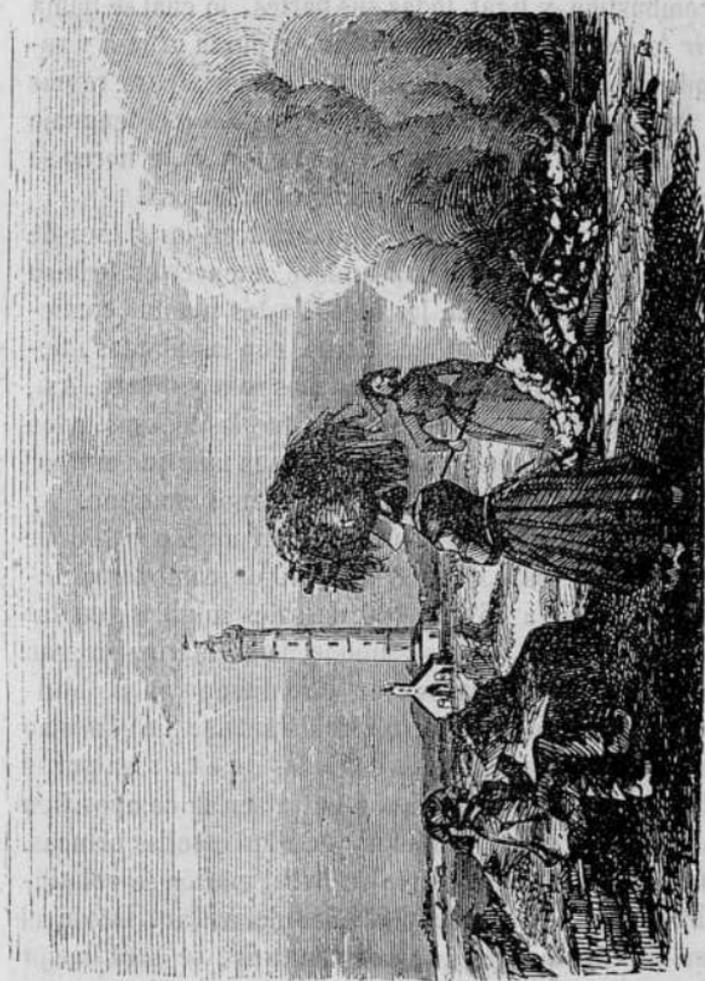
Hoy se queman las ovas ó fucus en la costa del Océano, desde el Bajo Poitou hasta Normandía; también se

explotan en algunos puntos del litoral del Mediterráneo.

Se empieza á hacer la sosa á últimos de abril, y para esto, las gentes del litoral reúnen los fucos de todas clases que el flujo de la mar arroja á la costa, y arrancan otros de las rocas inmediatas que el reflujó deja descubiertas, sin distincion de especies. Sin embargo, las más comunmente empleadas por los *barrilleros*, son los *fucus vesiculosus*, *nodosus*, *serratus* y *siliculosus*. Se estienden las ovas sobre la arena para que el sol las seque, tomando las debidas precauciones para que no las moje la lluvia, que se llevaria una parte de las sales que contienen. Despues de secas, se queman en fosas rectangulares, practicadas en la arena cerca de la orilla. Se alimenta la fosa con fuco á medida que se consume. El fuego es más ó menos vivo, segun la fuerza del viento. Produce un continuo chirrido que resulta de la dilatacion del aire contenido en las numerosas vesículas de que están cubiertas muchas especies de ova, y que á veces las sostienen en largos rosarios sobre la superficie del agua.

El indefinible ruido de las olas, el ruido de los gujarros sobre la orilla, y aquellos hornillos ardientes rodeados de una espesa humareda blanquecina, en torno de los cuales se mueven, como sombras fantásticas ó como las brujas del Macbeth, hombres andrajosos y mujeres con los cabellos sueltos, forman un estraño conjunto que impresiona profundamente la imaginacion del viajero rezagado en aquellas salvajes costas.

Cuando el viento echa el humo hácia la tierra, molesta mucho á los habitantes por su olor nauseabundo y



Fabricacion de la sosa á orillas del mar.

acre, y porque produce en los ojos y en la garganta un efecto análogo al de los vapores de ácido clorhídrico.

Asi que se ha apagado el fuego, dos ó tres hombres remueven el rescoldo en todos sentidos para que acabe

la combustion y ligar todas sus partes, lo cual se llama *batir la sosa*; despues, con palos de punta gruesa y redondeada, golpean fuertemente la materia para reunir las moléculas en una masa sólida; esto, en el lenguaje del oficio, se llama *machacar la sosa*. De cada horno se sacan ordinariamente 500 kilogramos de sosa.

La mejor sosa es la que se fabrica en los meses de mayo y octubre, porque hallándose entonces en toda su fuerza la vegetacion de los fucos, estas plantas contienen más sales. Cuanto más tiernas son las plantas, tienen más parénquima y tambien más sosa y potasa. Así, las plantas herbáceas tienen más que las leñosas, y en los árboles, las hojas y los tallos tienen más que el tronco, que cuanto más viejo es, tanto menos contiene.

Las sosas brutas de ova contienen un 2 por 100 de carbonato de sosa, 42 á 67 por 100 de compuestos insolubles, y 52 á 75 por 100 de sales solubles, en las cuales se cuenta, como se supone, la sal marina en gran proporcion. Se empleaban en otro tiempo en la fabricacion del vidrio ordinario. Más adelante se dió el mismo destino á las sales solubles estraídas de esta sosa por el refino, y que hasta pudieron entrar en la composicion de los vidrios para ventanas y de las botellas blancas. En ambos casos, una parte de la sal marina se volatilizaba durante la fusion y el afino del vidrio. Desde el descubrimiento del yodo por Courtois, se saca mejor partido de las sosas de ova. Se hace legía con ellas y las soluciones salinas se eváporan en calderas de hierro. Durante la evaporacion, se deposita en el fondo de las calderas gran cantidad de sal marina; cuando los licores han adquirido cierto grado, se ponen á cristalizar y

se obtiene un abundante depósito de sulfato de potasa. Las aguas madres, puestas de nuevo á evaporar, precipitan sal marina por segunda vez, y por una segunda cristalización dan cristales de sulfato de potasa y de cloruro de potasio. Las últimas aguas madres, en las cuales están concentrados los yoduros, se tratan entonces para la extracción del yodo. De esta manera se obtiene, pues, yodo, sales de potasa y sal marina impura, conocida con el nombre de sal de ova. Empléase esta sal en las fábricas de productos químicos, para la fabricación de la sosa, de la potasa, etc. No es bastante pura para emplearla en las salazones.

En ciertas fábricas se utiliza el cloruro de potasio que se obtiene, para producir salitre por doble de composición con el nitrato de sosa que nos llega de Chile en grande abundancia. En esta operación se obtiene aún por residuo sal marina también impura y que se designa con el nombre de *sal de salitrería*.





## XI.

### LAGOS SALADOS.

Estanque de Courtaison.—Lago Elton.—Lago salado del Utah.—Lago de Buffalo.—Los lagos de las Pampas.—Lago de Urmia.—Lago de Menzaleh.—Lago Syouah.

Existen muchos lagos salados, esparcidos por todas las partes del mundo. Generalmente no se explotan; no se hace más, en cada estacion, que recoger la sal que se deposita en sus orillas.

En Francia tenemos, cerca de Vaucluse, un pequeño lago llamado el estanque de Courtaison, que retrata, en pequeño, los notables fenómenos de los vastos desiertos salinos y de los lagos salados del Asia central. Un estanque de agua salada, á 20 leguas del mar, asombra en Provenza, aunque es casi seguro que el suelo oculta depósitos de sal gemma: una fuente de agua salada mana en el término de Baumes; eflorescencias salinas cubren el cieno de las márgenes del Durance. En verano se ve brillar esta sal á lo lejos, sobre el cieno endurecido; finalmente, un sabor salobre hace desagradable al paladar las aguas del Durançole, que desemboca en el estanque de Berre.

Los lagos salados son muy numerosos en Rusia, especialmente en las cercanías del mar Caspio. En el gobierno de Astrakan se explotan 52, cuyo producto anual escede de 175 millones de kilogramos. De todos estos lagos, el lago Elton es el más importante; tiene 18 leguas de contorno. Los kalmucos y los kirghis le llaman *Alton-nor*, ó lago dorado, porque sus aguas parecen rojas cuando el sol las alumbra. Este lago presenta una particularidad muy notable. En verano, sus orillas están tapizadas de cristales de sulfato de cal y de sal marina, mientras que en invierno, además de estas sales, se encuentra también sulfato de magnesia que en verano, permanece disuelto en el agua. Según Pallas durante las noches frescas de la estación del calor, el agua deja también depositar sulfato de magnesia (sal de Epsom), que vuelve á disolver durante el día. Es posible que algún día la industria saque partido de estas observaciones.

En América se encuentra un gran número de lagos salados. Citaremos entre otros, el lago salado de Utah, que debe sobre todo su celebridad á la vecindad de los mormones, que viven en sus márgenes, y el lago de Búfalo á orillas del Kenawhay, en la Carolina del Norte. Muchas fuentes saladas, próximas, á este lago, dan lugar á una explotación muy importante. Obsérvase en aquellos lugares un gran desprendimiento de gases inflamables (hidrógeno é hidrógeno carbonado). La más notable de estas fuentes gaseosas es la llamada *Fuente ardiente*. El gas se eleva de una cavidad de 1 pie de profundidad y 5 de diámetro, ahuecada en el suelo de aluvion y sólo á algunos pasos del río. Esta cavidad, ordinariamente, contiene algo de agua que el gas atra-

viesa con ruido. Si se aproxima una luz, el chorro de gas se inflama y se remonta en forma de llama ligera y vacilante de 2 ó 3 pies de altura. Continua ardiendo así hasta que se apaga por un movimiento repentino del agua, ó por una fuerte agitacion del aire.

El manantial está en medio de un espacio descubier- to, del cual Washington, que poseia inmensos terrenos junto al Kenawhay, hizo donacion al condado. Consideraba aquel fenómeno natural como demasiado interesante para poder apropiárselo en su provecho particular. ¡Noble ejemplo sin imitadores!

El agua de las Pampas y de las sabanas de Buenos Aires es tambien salada, especialmente en verano. El fenómeno es tanto más notable cuanto que el suelo parece no contener sal, y se halla agua dulce en abundancia á pocos pies de profundidad.

Al norte del Rio-Salado, cerca de los Andes, se encuentra una region no parecida á ninguna otra; imágen verdadera del cáos, cuadro de desolacion sobre la tierra, lugar espantoso al cual las aves temen acercarse, sobre el cual las nubes no se atreven á cruzar la bóveda de los cielos, donde el calor resquebraja el suelo en profundas grietas, donde la sequía agosta todo rastro de vegetacion. Allí, inmensos pantanos de sal se presentan al viajero. Ni un soplo refresca el aire abrasador; los rios que se precipitan de lo alto de los Andes á aquellas desoladas llanuras se pierden pronto en áridos arenales.

En Persia y en las mesetas del Asia central abundan tambien los lagos salados. Se cita el de Urmia, en Persia, que se explota como el lago Elton, y cuyas aguas

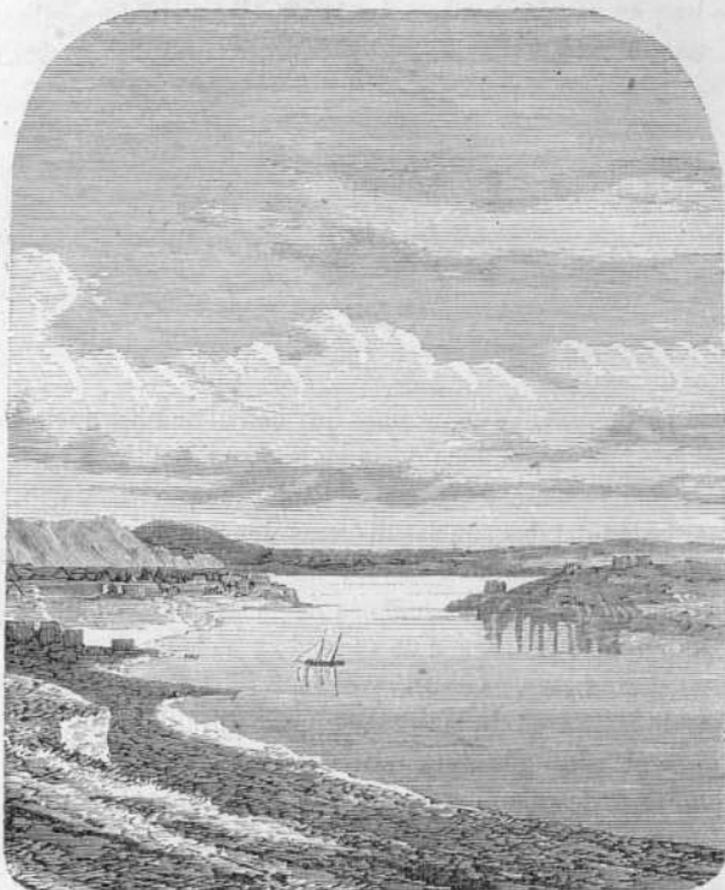
contienen 25 por 100 de materias salinas. Tambien hay muchos de estos lagos en el interior del Africa y en Egipto. En este último pais, los lagos son muy numerosos, pero muy pequeños, en general: los más conocidos son el de Syouah y el de Menzaleh. Por último, en Palestina, se encuentra un lago muy interesante, el Azaltites ó mar Muerto, del cual vamos á ocuparnos.

## XII.

### El mar Muerto.

El estanque que conocemos hoy con el nombre de mar Muerto, no está nunca designado así en los libros santos: mar Oriental, mar de Sodoma, mar del Desierto, mar Salado, tales son las diversas denominaciones que le dan las Escrituras. Josefo y los escritores clásicos le llaman lago Asfáltico, á causa de la gran cantidad de betun que se desprende de su fondo y nada en su superficie. Este betun es el utilizado en las artes con el nombre de betun de Judea. El actual nombre de este mar proviene, sin duda alguna, de la creencia, generalmente admitida, de que ningun sér viviente puede subsistir en sus aguas.

Este lago tiene 19 leguas de largo y 5 de ancho. Lo formó la erupcion de un volcan que causó la destruccion de Sodoma, Gomorra, Adamah y Seboün, situadas en el valle de Siddim, que el Génesis coloca en el mismo sitio. La constitucion volcánica del terreno y los frecuentes terremotos que siempre han conmovido la Siria y la Palestina dan gran carácter de verosimilitud á esta opinion.



El mar Muerto y las montañas de sal.

¡Qué impresion la del viajero trasportado al valle del Jordan! ¡Entre dos montañas tajadas y paralelas, tan lejos como alcanza su vista, sólo divisa tristes colinas amontonadas sobre colinas pálidas, amarillentas y des-

nudas, en presencia de un mar que no se arruga, que parece muerto! En aquel valle, ni un tallo de yerba, ni una mata se eleva sobre la arena. Ni un musgo en aquellas montañas. Ni un habitante en aquel mar. Ni una mosca surca aquel aire. Algunos árboles, acarreados por el Jordan, yacen sobre la orilla, estendiendo sus ramas ennegrecidas como carbon y secas por una larga serie de años silenciosos, pasados bajo aquel cielo de llamas. Son esqueletos en armonía perfecta con el paisaje. Por todas partes el desierto, el vacío, la nada.

A orillas de aquel mar, en otro tiempo, florecían las ciudades que hemos citado, de las cuales sólo quedan algunos restos ennegrecidos por el fuego. Aquellas ciudades desaparecieron un día entre torbellinos de fuego y de humo, pereciendo calcinados sus habitantes. ¡Sólo uno se salvó, dice la Escritura... aquí fueron Sodoma y Gomorra!

Sodoma estaba situada al pie de la montaña de sal, al Sudoeste del mar Muerto. Es el Kharbet-Erdoum de los árabes del país. El sitio ocupado por las otras ciudades es más incierto.

La escena de desolación que caracteriza el mar Muerto, no se extiende más allá, y la esterilidad de sus orillas no es común á todo el paisaje circunstante. Por un contraste inexplicable, las orillas del Jordan, estériles cerca del mar, se revisten, á alguna distancia, de verdor y de flores.

Y como si todo debiera ser extraño en aquella comarca, el mar Muerto presenta fenómenos que no se encuentran, por decirlo así, en ninguna otra parte. Su grado de salsedumbre no permite á los peces vivir en sus aguas;

los que en ellas se han encontrado, estaban muertos y procedían del Jordan. La ausencia de peces, de crustáceos, de moluscos, etc., explica la ausencia de las aves acuáticas, así como la falta de agua dulce y de vegetación en sus orillas hace comprender el abandono de aquellos lugares por los demás animales. Sus aguas son claras y transparentes; trozos de asfalto sobrenadan acá y acullá; una niebla densa y salada, parecida á un humo espeso y blanco lo cubre, casi siempre, y al anoecer, su superficie suele ser tan fosforescente que parece encendida. Tales fenómenos pueden explicar lo que dice el autor de *la Sabiduría Salomon*, hablando de las ciudades de la llanura: «Diversas pruebas de su perversidad se han perpetuado hasta nuestros días; de aquella tierra, asolada por la mano de Dios, se escapan continuamente torbellinos de llamas y de humo.»

En la orilla oriental, se ve una columna elevada, redonda, aislada en apariencia de la masa general, á la entrada de una garganta profunda, angosta y abrupta. Es una mole sólida de sal, que disminuye ligeramente de volumen á medida que se eleva; aquella masa cristalizada se une á la montaña inmediata por un ramal ó estribo. Es la estatua de la mujer de Loth, de que habla el Génesis. Los árabes la enseñan como tal á los viajeros. Desgraciadamente, su estatura, que no baja de 40 pies, no permite en este caso dar crédito á la tradición.

Las aguas del mar Muerto contienen muchas sales diferentes. Segun M. Boussingault, la sal marina entra en ellas en la proporción de un 5 á un 6 por 100. La ausencia de nitratos explica, hasta cierto punto, la esterilidad del suelo inmediato. El bromo se encuentra en

ellas muy abundante, y tal vez llegue á ser, algun dia, objeto de una explotacion regular y provechosa. En semejantes condiciones, se comprende que el agua debe tener un sabor muy desagradable; su densidad es tal que no permite nadar: los brazos y las piernas quedan siempre sobre la superficie sin poder hundirse, agitando el aire en lugar de las olas. Semejante ejercicio cansa muy pronto; los viajeros que lo han intentado han tenido que renunciar á él, volviendo á la orilla cubiertos de una espesa capa de sal, por haber el sol evaporado instantáneamente el agua que les cubria, y que, es por otra parte muy irritante, produciendo una comezon insoportable. Las orillas del lago están incrustadas de sal, en términos que parecen blanqueadas con yeso.

Las fuentes y pantanos pútridos que rodean aquel mar, las exhalaciones de los charcos de agua estancada de la llanura que lo limitan al Norte, producen constantemente emanaciones miasmáticas siempre peligrosas y con frecuencia mortíferas. Añádanse á estas causas el calor intenso que allí siempre domina y el efecto de aquellas aguas acres, que enervan las fuerzas y producen síntomas febriles, y se comprenderá aún mejor la triste reputacion de aquel desolado valle.

Antes de 1855, nadie se habia atrevido á navegar por aquellas aguas bituminosas. El irlandés Cottingam fue el primero que lo hizo. Despues de cinco dias de navegacion, fué á morir estenuado á Jerusalem.

En 1857, MM. Moor y Beck hicieron otra tentativa, pero la calentura les obligó á abreviar su excursion.

En 1847, el teniente inglés Molineux, verificó numerosos sondeos. No tardó en morir de fiebre.

Por último, una comisión mandada por el teniente anglo-americano Lynch, permaneció en aquellas aguas durante tres semanas. La mayor parte de los expedicionarios enfermó, y el teniente Deal, uno de sus miembros más activos, murió también á consecuencia de las calenturas.

Los árabes del desierto tienen razon: «El que tenga apego á la vida, no debe aventurarse sobre aquellas aguas.»

### XIII.

El Anatron.—Cómo embalsamaban los antiguos egipcios.

El anatron es el carbonato de sosa recogido en diversos lugares, después de la evaporación espontánea de pequeños lagos de aguas saladas. La mayor parte del anatron procede de Egipto; los lagos que lo depositan en incrustaciones cristalizadas son nueve, situados en el desierto de Thaiat, diseminados en una extensión de 16 kilómetros de longitud y 4 de anchura. La formación del anatron parece debida á la reacción de la sal marina, contenida en el agua de aquellos lagos, sobre la caliza ó carbonato de cal del suelo; reacción ayudada por la fuerza eflorescente del carbonato de sosa, que lleva esta sal á la superficie, y por la fácil filtración en el suelo del cloruro de calcio, producto de esta reacción, y que es delicuescente en alto grado. Las pequeñas fuentes naturales que disuelven las eflorescencias se reúnen en los nueve lagos donde se concentran espontáneamente. Después de la estación de los calores, se recogen las incrustaciones cristalinas, que están formadas de anatron, de sal marina y de sulfato de sosa.

También se encuentra este cuerpo en disolución en

muchos lagos del pais de Trípoli, de Hungría, de Persia, de Arabia, del Tíbet, de China, de las Indias, de Venezuela, etc. Cuando los lagos se secan en la estación calurosa, el anatron se manifiesta, en efflorescencias blancas, en el fondo de su lecho. Esta sal llega á nosotros más ó menos impura, en masas de color blanco amarillento ó gris, de aspecto salino, de sabor á un tiempo salado y alcalino. En otro tiempo se usaba mucho más que hoy. Los antiguos, que no conocian otro carbonato de sosa, lo aplicaban á la fabricacion del vidrio y de las legías. Aun se emplea en Marsella para hacer jabones duros. En Egipto se mezclaba al tabaco en polvo, para darle más fuerza. Tambien se usó durante mucho tiempo para salar los cadáveres y asegurar su conservacion. Los indios de Venezuela lo mascan con tabaco para escitar la salivacion.

Los egipcios hacian de él mucho uso para embalsamar los cadáveres. Segun Herodoto, el método menos dispendioso consistia en inyectar en los intestinos un licor cáustico que los disolvía, y en tener el cuerpo sumergido durante setenta dias en una disolucion saturada de anatron; despues se vaciaba el cadáver, se lavaba y se ponía á secar. Muy frecuentemente, despues de esta diseccion, se sumergia el cuerpo en un pisalfato fundido que penetraba todas sus partes, y las dejaba negras, pesadas y de un olor desagradable. Asi estaban preparadas las momias que los árabes vendian en otro tiempo á los europeos, para uso de la medicina y la pintura. Las estraian de las numerosas cuevas de la llanura de Sagarah ó Saqqarah, ó llano de las momias, sepulcros de los habitantes de la célebre Memfis.

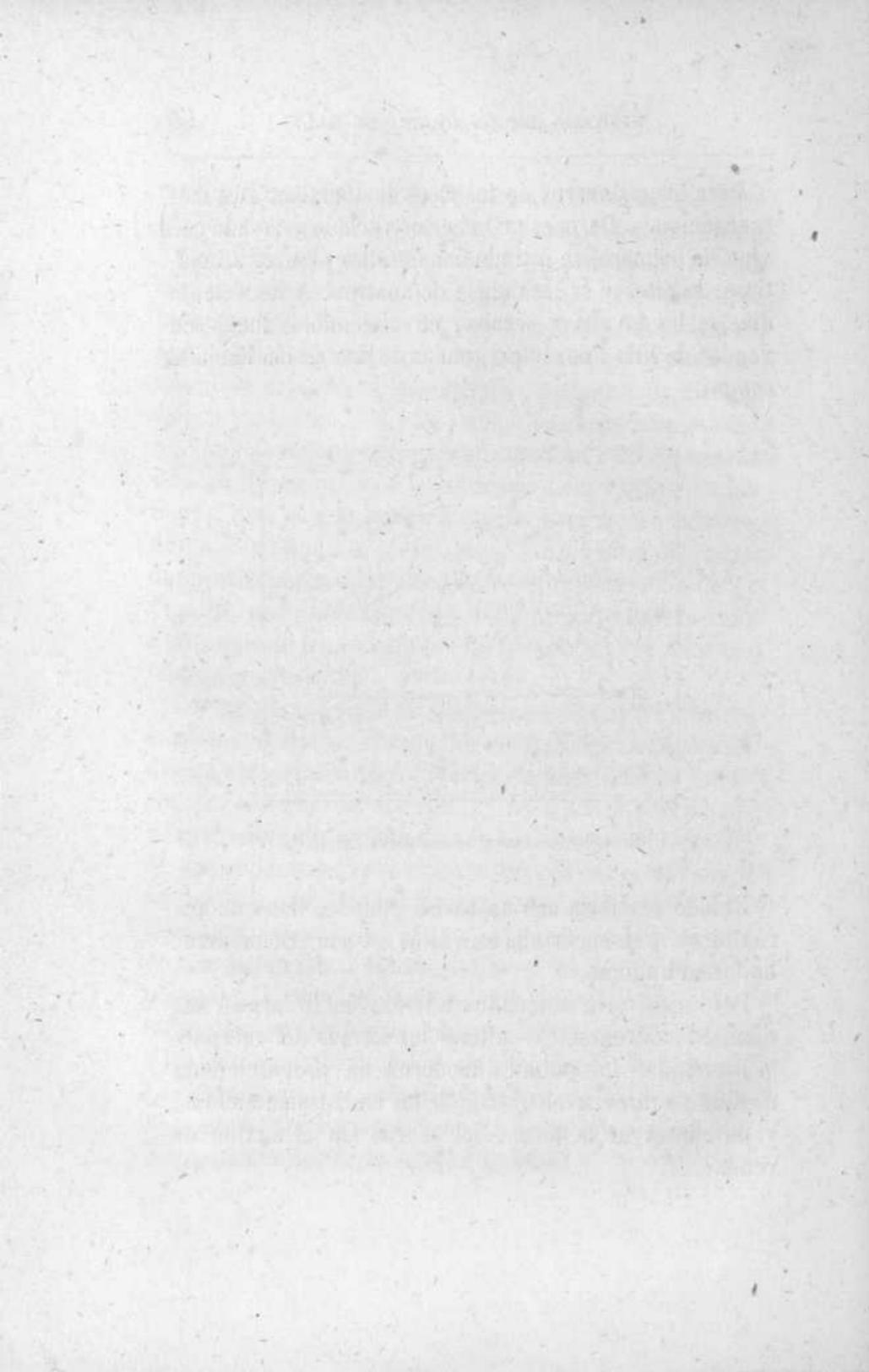
Para los cadáveres de los ricos se tomaban aún más precauciones. Después de haberlos vaciado y lavado con vino de palmera, se introducían en ellos plantas aromáticas, asfalto, y se les cubría de anatron. A los setenta días se los lavaba y secaba, envolviéndolos luego en vendas de hilo fino, impregnadas de una resina llamada *commi*.



Modo de émbalsamar en el antiguo Egipto.

El todo se cubría con un barniz pintado, lleno de geroglíficos, y se encerraba en varios estuches de madera, de forma humana.

Pero estos procedimientos además de lo largos, tenían el inconveniente de alterar las formas del cuerpo y la fisonomía. La química moderna ha proporcionado medios de abreviar el trabajo de los embalsamamientos, y de conservar la forma del cuerpo sin el auxilio de vendas.



#### XIV.

Explotacion de la sal entre los antiguos.—Sus usos medicinales antiguos y modernos.

La sal se conoce desde la más remota antigüedad. Gozaba de grande estima entre los antiguos, pues Plinio nos enseña que la *via salaria* se llamaba así porque los sabinos, en virtud de un contrato particular recibían por ella su sal.

El rey Anco Marcio dió al pueblo, como congiao, 6,000 fanegas de sal, y fue el primero que estableció salinas.

Plinio descende á muchos pormenores relativos á los lugares donde se hallaba la sal en sus tiempos, sobre sus diferentes propiedades y sobre la manera de obtenerla.

La sal comun, la más abundante, se hacía en las salinas con agua del mar, que se estendía por ellas y se evaporaba á la acción del sol. En la isla de Creta y en muchos puntos del litoral de Italia y de Africa, había verdaderos pantanos salados. En Galia, Germania, Capadocia y en otros muchos países del imperio romano, se explotaban, como ahora, fuentes saladas. En Caonia



se hacia hervir el agua de una fuente que al enfriarse daba sal.

Se estraia sal gemma en Capadocia, en Agrigente, en Tragasea, en Oromanes. Ciertas montañas producian sal en piedra : tal era la de Oromanes, en las Indias, cuya sal se tallaba en sillares como las piedras de una cantera. En Capadocia se cortaba en hojas como el espejuelo (yeso). El rey Ptolomeo encontró esta sal junto á algunos de sus campamentos y, por orden suya, se buscó y halló sal en Egipto y en Arabia, en lugares áridos, donde estaba mezclada con arena. Los romanos habian observado que en ciertos desiertos de Africa, la sal se formaba en una sola noche, y atribuian el fenómeno á la luna. Conocian tambien los lagos salados. En la Bactriana habia dos, uno hácia la Escitia y otro hácia el Asia. Cerca de Citio, en la isla de Chipre y en las cercanías de Memfis, se sacaba de ellos sal que se ponía á secar al sol.

Los antiguos reconocian propiedades particulares en cada una de estas sales. Las sales marinas más estimadas eran las de Salamina y de Chipre; para las enfermedades de los ojos, se buscaban las de los lagos de Tarento y de Frigia; estas últimas se llamaban sales de Tatta. La sal que se llevaba de Capadocia, en vasijas de barro, daba, segun se decia, lustre al cútis; la de Citio quitaba las arrugas, y se usaba, con este objeto, mezclada con miel.

Había tambien diferencias en el color. La sal, roja en Memfis, era más clara en las orillas del Oxus y purpúrea en Centuripo. En Gela, en Sicilia, era tan reluciente que reflejaba las imágenes. En Capadocia la habia de

color de azafran, muy trasparente y de muy buen olor.

Para las enfermedades de los ojos de las caballerías, se usaba sal de Tragata y de Bética.

La sal desempeñaba un gran papel en la medicina de los antiguos. Se empleaba contra las picaduras de las serpientes, de los escorpiones, de los alacranes y de las avispas; contra las úlceras de la cabeza, las jaquecas, los diviesos, las verrugas, las enfermedades de los ojos, etc.

Hoy, como medicamento, su papel es mucho menos importante.

Se la ha recomendado para ciertos casos de infarto crónico del hígado, para las escrófulas y para ciertas enfermedades cutáneas. Se suele emplear como estimulante en forma de pediluvios y baños. Bajo estas últimas formas se ha recomendado para los casos de congestión cerebral y de asfixia.

A veces se emplea el agua salada para curar heridas.

Las señoras que se pintan el cutis con blanquete ó subnitrate de bismuto, están espuestas á verlo ponerse negro, á consecuencia de emanaciones sulfurosas. Este color, casi indeleble, puesto que sólo desaparece completamente con la epidérmis, puede, sin embargo, disminuir mucho en virtud de lociones muy repetidas de una disolución de sal marina.



## XV.

Historia química de la sal.—Sus caracteres y propiedades.—Barniz de alfare-ro.—Alcarrazas.—Desulfuración del coke y de las piritas.

Todos los pueblos de la antigüedad se formaron ideas más ó menos supersticiosas respecto á la sal. Su verdadera naturaleza ha sido desconocida casi hasta nuestros dias. Hasta que llegó á su mitad el siglo XVIII, no empezó á entereverse. Margraff, célebre químico de Berlin, nacido en 1709 y muerto en 1780, fue el primero que demostró, con esperimentos precisos, que puede sacarse de la sal un ácido gaseoso, el espíritu de sal, el ácido clorhídrico de nuestros dias, y un verdadero álcali muy distinto de la potasa, al cual dió el nombre de *Alcali fijo mineral*; es la sosa de nuestra época. Desde la nomenclatura, la sal marina lleva el nombre de cloruro de sodio. En números exactos, contiene, por cada 100 partes, 40 de sodio y 60 de cloro; en las obras científicas está representado por el símbolo NaCl.

La sal está desparramada, no sólo en la naturaleza mineral, como hemos visto en los capitulos precedentes, sino tambien en la naturaleza orgánica. Forma parte de las sustancias disueltas en los líquidos de las plantas y en las escreciones y deyecciones de los animales. Sus

elementos se hallan en estado de ácido clorhídrico, en el jugo gástrico del estómago y, en estado de sosa carbonatada, en la albúmina de la sangre y de los huevos. Tendremos ocasion de volver á ocuparnos de esto.

Existe una preocupacion bastante rara respecto á la sal blanca. Créese que sala menos que la gris. Este error, que debe ser destruido, proviene, sin duda, de que esta última, á causa de la sal de magnesia que contiene, deja un sabor amargo que, en las disoluciones, se deja sentir con más fuerza que el sabor salado. Haciendo abstraccion de este sabor extraño, la sal blanca, en igualdad de peso y de sequedad, da á los manjares un sabor franco y más pronunciado que el que puede dar la sal gris, puesto que ésta contiene materias térreas que ocupan el lugar de una cantidad igual de sal pura. Lo mismo sucede con el azúcar: se oye decir á cada momento que la terciada es más dulce que la blanca refinada, como si las materias extrañas que aquella contiene no debieran perjudicar á la dulzura. El simple buen sentido hace comprender que una sustancia, en su estado de pureza, debe poseer sus propiedades características en más alto grado que cuando se halla estendida y alterada por sustancias inertes.

El cloruro de sódio puro tiene sabor salado un poco picante, pero franco y sin regustillo desagradable. Por esto se le busca para sazonar los manjares. Los animales lo apetecen, se muestran de él ávidos. Es inodoro, cristaliza en cubos incoloros, traslúcidos, cuyo volúmen nunca es muy grande. Sólo en las grandes calderas de concentracion de las salinas se muestra en la superficie de los líquidos en forma de embudos cuadra-

dos, de bastante grandes dimensiones. Son pirámides huecas, formadas por la justaposición de los cubos á lo largo de sus aristas.

El agua fría disuelve casi tanta sal como el agua caliente, de 33 á 40 por 100. La solución saturada no hierve hasta  $+ 109^{\circ}$  y no se congela sino bajo cero, como Boyle fue el primero en reconocer. Esta circunstancia, debida á la grande afinidad de la sal hácia el agua, explica por qué el agua de mar conserva su limpidez cuando el agua de los ríos está ya helada. Hemos visto que se saca partido de esta circunstancia para fabricar la sal en los países fríos.

Se humedece en el aire húmedo, y pierde en el aire seco el agua que ha absorbido. El agua saturada de sal que se insinúa entre los cristales de cloruro de sódio determina pequeñas explosiones, por el vapor que los separa, cuando se arrojan estos cristales al fuego ó á un cuerpo calentado al rojo. Se dice entonces que la sal decrepita. La afinidad de la sal marina hácia el agua es notable, porque contrae este líquido. Disolviéndose en él, espulsa en gran parte el aire y el ácido carbónico, y el agua saturada de sal produce aún parte de los mismos efectos con el agua pura. Esta afinidad explica la contracción que opera en los tejidos animales y vegetales, haciendo salir el agua que los distiende.

Acumulándose en las cavidades de los cuerpos porosos, la solución salada cristaliza por evaporación; sus cristales se multiplican gradualmente; oprimen las paredes de sus cavidades, y pueden romperlas, desagregando así la mayor parte de los materiales de construcción, más ó menos permeables. La sal marina, que por

esta fuerza de cristalización sale, en series de cristales, entre los sillares resistentes de las pirámides de Egipto, forma escrescencias córneas irregulares que llegan á tener 2 centímetros de diámetro y 8 ó 10 de altura.

Debe, pues, emplearse piedra ó ladrillo muy resistente en la construcción de los almacenes de sal, ó hacer impermeables los materiales, impregnándolos de betún y cimentándolos con argamasa bituminosa derretida.

La sal marina es soluble en el alcohol y da á la llama un color amarillo,

Sufre la fusión ígnea al calor rojo y se volatiliza en humo blanco, en las corrientes de aire. Estas propiedades se utilizan para barnizar ciertas piezas de vajilla, de loza ó de barro. Al final de su cocción, se echa, en el horno, sal marina que se volatiliza inmediatamente y se adhiere en forma de finísimo polvo á las paredes de las diversas vasijas. Allí se descompone, bajo la influencia de la arcilla; el agua en vapor, desparramada por el horno, dirigiéndose sobre la sal, la transforma en ácido clorhídrico que se desprende, y en sosa, que produce, con la sílice y la alúmina de las piezas de vajilla, un barniz vítreo, delgado y muy adherente. En 1690, inventaron los hermanos Ellers este procedimiento.

También está fundada en la fusión y volatilización de la sal marina la fabricación de las *alcarrazas*.

Designanse con este nombre unas vasijas de barro en forma de jarros ó de botellas, que sirven para refrescar las bebidas. La propiedad refrigerante de las alcarrazas consiste en que dejan trasudar una parte del líquido que contienen, y en que esta parte, al evaporarse, en la superficie esterna del vaso, sustrae una parte del calórico

del interior. Para acelerar esta evaporacion y el enfriamiento del contenido, se procura esponer la alcarraza á una corriente de aire tan viva como es posible.



Una alcarraza.

Las alcarrazas se fabrican con una mezcla de cinco partes de tierra caliza y ocho de tierra arcillosa. Cuando no es posible procurarse tierra propia para esta fabricacion, se mezcla á la arcilla, al amasarla, cierta cantidad de sal marina que, derritiéndose al cocer el vaso, deja muchos poros para que trasude el agua. Además, no se espona esta vasija más que durante diez ó doce horas al calor del horno de alfarero.

Atribúyese á los egipcios la invencion de las alcarrazas. Los moros las introdujeron en España, desde donde se propagó á todos los paises cálidos.

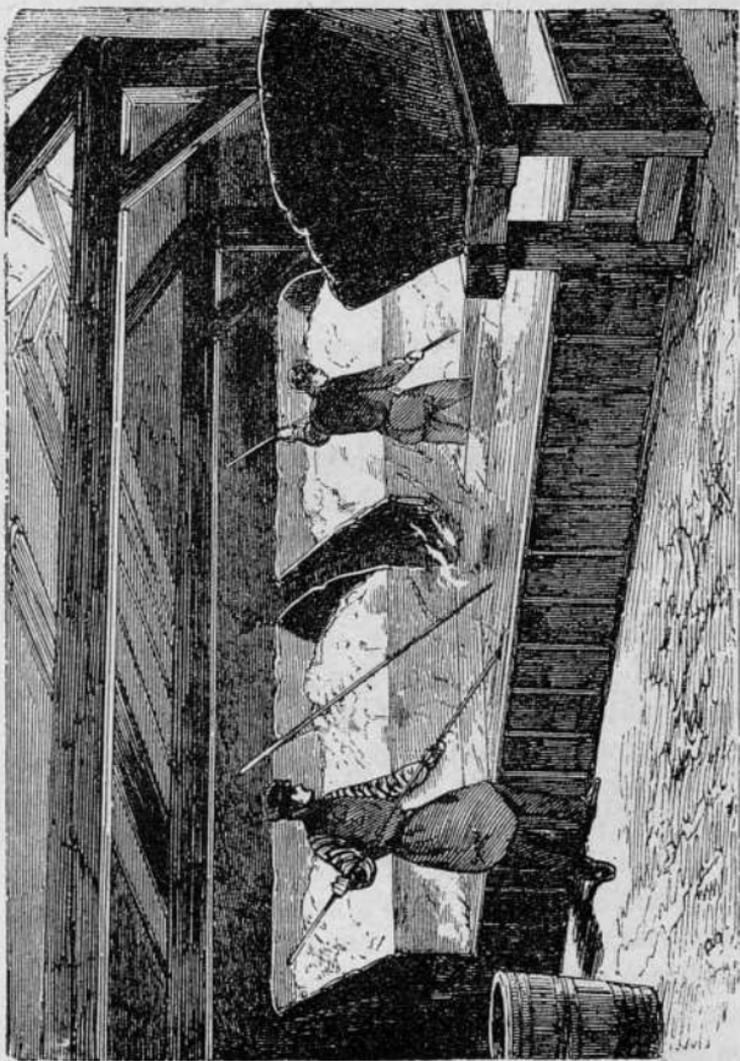
La sal marina tiene otras muchas aplicaciones en la industria, en la agricultura y en la economía doméstica. Sirve para la fabricacion de la sosa y de sus derivados, del silicato de sosa, del cloruro doble de sódio y

aluminio, del calomel y de sus derivados, para el tratamiento de los minerales de plata, para la fabricacion de tabacos. Se emplea para graduar los areómetros y para hacer mezclas refrigerantes. En agricultura se usa como abono; para beneficio del ganado y para encalar el grano. Su empleo es altamente importante para las salazones y las conservas de todos géneros. Por último, ¿quién ignora sus usos culinarios?

Vamos á examinar detenidamente estas diversas aplicaciones; pero, ante todo, debemos mencionar dos aplicaciones muy modernas.

La primera es el empleo de la sal para estraer económicamente el azufre de las piritas de hierro. En este caso, la sal se mezcla al mineral, en la proporcion de 50 partes por 100 de azufre. Se aplica á la mezcla un calor gradual. El residuo de la operacion se compone, sobre todo, de óxido de hierro y sulfato de sosa. Se cuela esta masa, y las aguas que resultan pueden servir para la fabricacion de la sosa. En cuanto al óxido de hierro, se utiliza como mineral.

El segundo consiste en tratar de la misma manera las ullas sulfuradas destinadas á la fabricacion de la sosa, del hierro, ó á producir el coke para la explotacion de los caminos de hierro.



Calderas de Sosa.



## XVI.

Sulfato de sosa.—Acido clorhídrico.—Sosas artificiales.—Sosas saladas.—Sales de sosa.—Cristales de sosa.—Sosa cáustica.—Potasa artificial.—Legia de los jaboneros.—Silicato de sosa.—Cloruro doble de sódio y aluminio.—Aluminio.—Bronce de aluminio.—Calomelanos y sublimado corrosivo.—Polvos de sucesion.—Muerte de Tomás Ovesbury.

Apenas la luz de la ciencia empezaba á iluminar las artes químicas, todas las primeras materias necesarias para muchas industrias y procedentes del extranjero cesaron repentinamente de entrar en Francia. En 1792, Francia, odiada por todas las naciones, atacada por todas partes, carecia de agentes materiales propios para su defensa; la industria se vió privada de sus medios habituales de trabajo y de los materiales que hubieran podido suministrar los productos indispensables á la fabricacion de las armas y de la pólvora de guerra, al blanqueo, á los tintes, etc. Sin embargo, Carnot organizó la victoria. ¡Se necesitaba azufre y salitre para hacer pólvora, cuero para calzar á las tropas, uniformes para vestirlas, y no habia nada! ¡nada! En tan suprema necesidad, nacieron las más grandes operaciones manufactureras.

Las artes químicas, á las cuales piden auxilio todas

las industrias, no sólo se perfeccionaron, sino que fué preciso además estender su dominio, porque todas las condiciones de su existencia estaban alteradas. Pronto la fiebre del trabajo se apoderó de nuestros obradores, y aquella inmensa crisis hizo brotar, de nuestro territorio, azufre estraído de las piritas; alumbre fabricado con esquistos piritosos; salitre, cuyo elemento azoótico se encontraba acumulado en las paredes viejas y en las tierras de las cuadras, y, en fin, sosa artificial, sacada de la sal marina.

Las naciones que habian creído poder aniquilar nuestra industria y nuestro comercio, se vieron despues obligadas á su vez á adquirir, para sostener su propia industria, los grandes medios de accion que la ciencia francesa, fecundada por el patriotismo, habia producido.

Uno de los más importantes de estos medios fue la fabricacion de la sosa. Este descubrimiento se ha conservado intacto en medio de la multitud de trasformaciones de las otras artes químicas, y forma hoy en Francia, como en toda Europa, la base de las industrias sose-  
ras que, segun M. Payeu, dan anualmente á la industria y al comercio, entre nosotros, 90 millones de kilógramos, en Inglaterra 150 millones, y en el mundo entero más de 500 millones de kilógramos de sosa en bruto, ó su equivalente en sales de sosa.

El procedimiento es el de Leblanc, discípulo de Darcet, padre.

Pero Darcet no supo explotarla industrialmente; hasta 1804 no fue un arte regular la fabricacion de la sosa artificial. Darcet, hijo, montó las primeras fábricas de

este género en los alrededores de París (en Folie-Nanterre y Saint-Denis); en 1805 suministraba ya diariamente 22,000 kilogramos de sosa en bruto. En 1806 se importó este género de industria á Rouen, y casi al mismo tiempo á Marsella, donde tomó un inmenso vuelo, á causa de las muchas jabonerías de esta ciudad.

Nicolás Leblanc, nacido en Issoudun en 1755, era, antes de la revolucion, cirujano de la familia de Orleans. Se asoció en un principio para esplotar en grande escala su procedimiento, al duque de Orleans, á Enrique Shée y tesorero del príncipe, y á Dizé, preparador químico del Colegio de Francia.

Creóse una fábrica en la casa de Seine, cerca de Saint-Denis; pero los acontecimientos de la revolucion produjeron el secuestro de los bienes de la casa de Orleans, y por tanto el de la fábrica. Leblanc había asegurado la propiedad de su invento por un privilegio de invencion, en 25 de setiembre de 1791, pero respondiendo á la voz del Comité de Salvacion pública, que pedia el sacrificio generoso de toda especie de secretos por la patria, autorizó la publicacion de su procedimiento, que todo el que quiso pudo esplotar libremente. Esto era la ruina de Leblanc. ¡Luchando con la miseria, cansado de largas é inútiles instancias para obtener justicia, impotente para arrancar de la desgracia á su numerosa familia, se suicidó en 1806! Se ha pretendido robarle el mérito de su descubrimiento; se ha reivindicado para Dizé igual parte en la invencion; pero un juicio abierto en el seno de la Academia de ciencias, ha puesto fuera de duda que Leblanc es el único inventor del procedimiento de fabricacion de la sosa artificial.

El procedimiento de Leblanc consiste en transformar primero la sal marina en sulfato de sosa, y después en convertir éste en carbonato, por medio de la creta y del carbon.

La primera operación se efectúa tratando la sal marina por el ácido sulfúrico, ya en cilindros de fundición, ya en hornos de reverbero. En ambos casos, se desprende ácido clorhídrico, que se condensa en una serie de globos que contienen agua, y que la industria y el comercio consumen en considerables cantidades, con el nombre de ácido muriático.

La segunda operación, es decir la conversión del sulfato de sosa en carbonato, consiste en calcinar el sulfato de sosa previamente mezclado con creta y ulla pulverizada. Obtiene así el producto llamado sosa en bruto, con el cual se fabrican las sales y los cristales de sosa, así como las legías cáusticas llamadas de los jaboneros.

Descomponiendo la sal marina por medio de la sílice y el vapor de agua, se obtiene el silicato de sosa ó vidrio soluble, que tiene numerosas aplicaciones en la industria.

Hace algunos años que se emplea la sal marina en la preparación del aluminio. El aluminio existe en una multitud de especies minerales. El mineral preferido es la *cirolita* ó fluoruro doble de aluminio y sodio, que abunda en la Groenlandia. Para extraer el aluminio, se calienta la cirolita con sodio en barra y con cloruro doble de aluminio y sodio, en cuyos cuerpos interviene la sal marina.

El precio, aun elevado, del aluminio, ha impedido has-

ta ahora sustituir con él para los usos domésticos, el zinc, el cobre y el estaño, sobre los cuales tiene ventajas por su inocuidad, su inalterabilidad, su maleabilidad y su ligereza. Hasta hoy la industria se ha limitado



Jarro de aluminio.

á la fabricacion de adornos, medallas, incrustaciones, etc., para sellos y muebles de lujo, y á la fabricacion de todos los objetos que se construian con plata ó con los compuestos plateados. La joyería fina ha sacado sobre todo gran partido del aluminio, por la aptitud de éste para la fundicion y el trabajo de cincel.

La aleacion de aluminio con 2 por 100 de cobre se presta maravillosamente al trabajo de platería, y la



aleacion con 10 por 100 de cobre, llamada bronce de aluminio, muy dura, muy maleable y tan tenaz como el acero, puede competir, por su hermosura y precision de trabajo, con el oro, la plata y el bronce de cobre. Pero tiene, además, una inmensa ventaja sobre estos metales, y es la ligereza, que lo hace inestimable para la construccion de ciertos instrumentos de precision y subdivisiones del gramo.

La ciencia camina hoy muy rápidamente. Trazada una via, todo un ejército de valerosos peones empieza su trabajo. Confiemos, pues, en que en un porvenir poco lejano, el aluminio nos prestará todos los servicios que aun no hacemos mas que entrever.

Dos importantes compuestos mercuriales, empleados en medicina y en las artes, se preparan tambien con sal marina. Son los calomelanos ó mercurio dulce y el sublimado corrosivo, el *dragon* de los alquimistas. A pesar de su nombre, que quiere decir lindo negro, el calomel es un cuerpo blanco, que obra como emético sobre la economía, aunque menos violento. Turquet de Mayerne, célebre médico y químico del siglo XVII, ilustre por las persecuciones injustas de la Facultad de París, enemiga entonces de los innovadores, alió á este cuerpo el nombre de calomel, en honor á un negro que le servia.

El sublimado corrosivo es un veneno temible cuyo descubrimiento se pierde en la noche de los tiempos, y al cual los alquimistas hicieron desempeñar un gran papel en sus infructuosas rebuscas de la piedra filosofal. Despues del ácido arsenioso, es el veneno metálico menos peligroso. Llevó, durante algun tiempo, el nom-

bre de *polvos de sucesion*, á causa del criminal uso á que se le aplicaba. Era uno de los venenos de la Brinvilliers, y el principal de los que se hallaron en la famosa cajita de Sainte-Croix, su cómplice, de que se apoderó. En 1615, por medio de este veneno, el conde y la condesa de Sommenet hicieron perecer á sir Thomas Onesbury, encerrado en la Torre de Londres. Los asesinos ensayaron sucesivamente y sin éxito, en su víctima, el agua fuerte, el arsénico, el polvo de diamante, la potasa cáustica, grandes arañas y cantáridas; el sublimado corrosivo, administrado en el agua de lavarse, produjo la muerte en veinte y cuatro horas. Sabido es que Onesbury, poeta inglés, estaba muy unido con Roberto Carr, que, habiendo llegado á ser, con el nombre de vizconde de Rochester, favorito de Jacobo I, obtuvo el título de caballero del Band para su amigo. El favor de Onesbury en la córte fue de corta duracion. Habiendo notado, refiere un antiguo autor, la vehemente pasion que Rochester habia concebido por Francisca Floward, hermana de Roberto, conde de Essex, trató de hacerle renunciar á su comercio con ella, pues conocia el mal carácter de la dama. El vizconde, descontento de sus consejos, se los descubrió á la condesa, que resolvió perder á Onesbury. Pero no podia herir á la luz del dia al poeta querido de todos. Los asesinos necesitaban el secreto de los lóbreos calabozos de la Torre. Jacobo I deseaba enviar un embajador á la córte de Francia; Rochester propuso á Onesbury, y despues, traidoramente, disuadió á su amigo de que aceptara. El poeta se negó, en efecto, y el rey le hizo encerrar en la Torre el 24 de abril

de 1615. Murió el 15 de setiembre siguiente, despues de infinitos sufrimientos. Dos años despues, fue descubierta la culpable intriga. Varias personas, convictas de haber tomado parte en el asesinato, fueron ejecutadas. Los principales culpables, Roberto, llegado á conde de Sommenet, y su mujer la excondesa de Essex fueron condenados á muerte, pero el rey las indultó y se contentó con desterrarlas de la córte.

- Es probable que la celebérrima envenenadora Locusta, que preparaba tan sutiles venenos á Neron, conociera y utilizara las propiedades del sublimado corrosivo.

## XVII.

### Tratamiento de los minerales de plata.

Las minas de plata mas célebres y ricas se hallan en Méjico, en el Perú, en Buenos Aires, en Chile, en los Estados-Unidos y en Colombia. En Europa tambien las hay muy importantes, en Hungría, en Transilvania, en Noruega, en Westfalia, etc. En casi todas estas minas, formadas principalmente en Europa de sulfuro de plata y en la América española de sulfuro y cloruro de plata, ordinariamente diseminadas en arcillas ferruginosas que se llaman *pacos* en el Perú y en Chile, y *colorados* en Méjico, la plata se muestra en el estado nativo, ya en cristales aislados ó reunidos en forma de brillante vegetacion, ya en filetes, granos ó masas amorfas cuyo volúmen varia extraordinariamente; las hay que pesan 50 kilogramos y se citan algunas de muchos miriágramos de peso. En los filones de Kongsberg, en Noruega, se halló una masa que pesaba 10 miriágramos; en 1748, en Scheeberg, en Sajonia, se encontró una cuyo peso pasaba de 1,000 miriágramos. Alberto de Sajonia se hizo servir una comida sobre aquella mole y dijo á los convidados: «El emperador Federico es,

sin duda, un poderoso señor, pero mi mesa vale más que la suya.»

Se estrae, ordinariamente, la plata de su sulfuro, designado por los mineralogistas con el nombre de *argirosa* ó *plata vidriosa*; pero se esplotan tambien, como minas de plata, ciertos minerales que encierran accidentalmente este compuesto; tales son las *galenas argentíferas* y los sulfuros de cobre argentíferos, llamados tambien *cobre gris*.

Vamos á dar una idea de los dos métodos generalmente empleados para la estraccion de la plata, y en los cuales se emplea la sal marina.

En Freyberg, en Sajonia, el mineral esplotado es un sulfuro de plata diseminado en gran cantidad de piritas de hierro y de cobre; contiene apenas 0,0025 de plata. Cuando este mineral está machacado, se mezcla intimamente con un décimo de sal marina, y se tuesta la mezcla en un horno de reverbero, removiéndolo frecuentemente. Fórmanse así cloruros de plata, de hierro y de cobre. Se añade al residuo agua, hierro forjado en pequeñas láminas y mercurio; el cloruro de plata se disuelve en virtud del exceso de sal marina añadido, y despuesse reduce al contacto del hierro. La plata puesta en libertad, se une al mercurio, y se la obtiene fácilmente, sometiendo la amalgama á la destilacion.

Los minerales esplotados por el procedimiento de amalgamacion en Méjico, en el Perú y en Chile, son aún mas pobres que los de Freyberg. Son piritas, en las cuales se hallan diseminadas partículas, invisibles á la simple vista, de sulfuro de plata, de plata nativa, de cloruro de plata, de plata roja (doble sulfuro de plata y

antimonio), de *plata antimonial* (aleacion de plata y antimonio), de sulfuro de arsénico, de óxido de hierro, de sílice y de carbonato de cal.

Mezcla tan compleja se reduce á polvo impalpable en molinos llamados *arrastres*, con ayuda de agua. La masa se recibe en grandes fosos, de donde, cuando ha tomado cierta consistencia, se lleva á un patio, empedrado con losas ligeramente inclinadas.

Allí se forman primero montones ó *tartalas* de 800 á 1,200 kilogramos; se espolvorea su superficie con sal marina, en la proporcion de 2 á 5 por 100, y el todo es pisoteado por mulas que corren en círculo durante seis horas largas, á fin de operar una mezcla completa. Veinte y cuatro horas despues, se incorpora, por el mismo medio,  $\frac{1}{2}$  ó 1 por 100 de un polvo llamado *magistral*, que no es mas que pirita de cobre tostada al aire libre, y consiste, por consiguiente, en una mezcla de peróxido de hierro, de sulfato de hierro y de sulfato de cobre, éste en la proporcion de 10 por 100, próximamente. Introdúcese despues el mercurio, cuya dosis varía con la riqueza del mineral empleado, y se hace de nuevo trabajar las mulas.

La operacion de amalgamar dura algunos meses y se reconoce que ha terminado por ciertos caracteres esteriore. Se lavan despues las masas en agua corriente; las materias salinas y térreas son arrastradas; sólo la amalgama permanece en el fondo de las vasijas, donde se efectúa el lavado, y se estraee la plata por destilacion.

En este procedimiento, en que tantos materiales se encuentran frente á frente, daben tener lugar necesariamente fenómenos interesantes, cuyo exámen saldria

por completo de nuestro cuadro. Por este método se pierde una cantidad de mercurio que Humboldt estimaba en 25,000 quintales al año.

En el Perú y en la mayor parte de los distritos de la América española, los trabajadores mineros no reciben salario ni jornal fijo; sólo se les permite llevarse, al cabo de doce horas de trabajo, un *capacho* lleno del mineral que está amontonado delante de la mina (unos 15 kilogramos de escombros). Semejante sistema de pago da lugar á un cambio de que no hay ejemplo en ninguna otra parte. El indio ó el mestizo, al fin de la jornada, lleva á la taberna su delantal lleno de piedras. Allí bebe aguardiente y *chica*, come un *chupe*, masca *coca*, fuma cigarros y paga en pedruscos. Lo mismo hace para todo lo que habitualmente necesita, leña, ropa, etcétera. Cada mercader necesita, pues, conocer bien el mineral de plata, estudio largo, que requiere un golpe de vista ejercitado, porque, muchas veces, en nada se diferencia, á primera vista, la piedra mas ó menos rica en plata de la que no la contiene. Es muy frecuente ver á una pescadera, sentada á la puerta de su puesto, y mientras pregona su mercancía, partir el mineral, reducirlo á polvo, petrificarlo con mercurio, lavarlo, quemarlo, y, por último, ponerlo en estado de barra de plata.

## XVIII.

### Riego del tabaco.

Cuando las hojas del tabaco se secan del modo ordinario, no ofrecen nunca ese aroma y esa propiedad de hacer estornudar, tan desarrollados en los tabacos del comercio, porque la nicotina no se ha puesto en ellos en libertad. Se las hace adquirir estas propiedades, regándolas con una disolución de sal marina y dejándolas fermentar.

Las hojas que tienen más nicotina se eligen para tabaco en polvo, porque, después de su fermentación, deben ofrecer, á los que lo sorben, mucha fuerza, es decir esa exhalación de vapor escitante, en gran parte amoniacal, etéreo, acético, que les hace usar el *polvo*. Empiézase, pues, por mezclar las hojas de Virginia, de Kentucky, los tabacos indígenas de los departamentos del Norte, del Lot, del Lot y Garona, del Ila y Vilaine, y restos de hojas de todas las procedencias, que no pueden servir para hacer cigarros ni tabaco de fumar. A veces se agregan tabacos de contrabando, que no pueden utilizarse de otro modo.

Hecha esta mezcla, se amontona en locales cuyo piso está enlosado, donde se efectúa la operacion llamada *riego*, que consiste en mojar el tabaco con agua salada. Dos razones inducen á emplear asi la sal: la primera es que la gran cantidad de materias orgánicas contenidas en el tabaco la hace susceptible de rápida putrefaccion; la segunda es que, siendo la sal muy higrométrica, mantiene en las hojas la humedad necesaria para su fabricacion y empleo. La cantidad y grado de salsedumbre de la sal añadida varían con el destino y naturaleza de los tabacos: se riega con un 21 por 100 de agua salada á 12° de Beaumé, para el tabaco en polvo; con un 28 por 100 de agua á 6°, para los escafarlatas, y con 20 por 100 de la misma agua para los tabacos de cuerda; los cigarros se riegan con agua pura. El riego se hace dos veces y dura tres dias, pasados los cuales se deja reposar un poco la masa, para que la humedad sea uniforme en toda ella. La humedad contenida en las hojas de tabaco, destinadas á polvo, puede valuarse en un 20 por 100 de su peso, y en tal estado se las somete á las máquinas llamadas tajos.

Despues de picado en estas máquinas, el tabaco se aprieta en moldes cuadrados, de cuatro metros de altura, donde se le deja fermentar por espacio de cuatro meses y medio, lo que determina en la masa una temperatura de 70°, le da un color uniforme y desarrolla los vapores amoniacales, etéreos ó acéticos que hacen tan picante el tabaco destinado á ser sorbido. La operacion que acabamos de indicar exige gran costumbre, porque si la fermentacion fuera demasiado prolongada ó se llevara á un grado demasiado alto, las

hojas picadas se carbonizarían y la masa se convertiría en una especie de estiércol.

Después de esta fermentación, el tabaco se muele en molinos, con piedras guarnecidas de láminas, análogas á las de los molinos de café. Este tabaco permanece después depositado en cajas durante dos meses; es regado de nuevo, mezclado y trasegado. Durante estas diversas operaciones, fermenta aún, llega á unos 50° de calor, y adquiere, poco á poco, el estado en que es espendido á los consumidores.

Todas estas operaciones duran unos veinte meses, desde la entrada del tabaco en la fábrica hasta su salida en toneles, en los cuales se aprieta por medio de mazos. En estos toneles se remite el tabaco á los depositarios, que lo distribuyen después entre los estanqueos ó vendedores de su circunscripción.

Las hojas destinadas á la fabricación de tabaco para fumar, después de su fermentación, se pican con una máquina especial de vapor; se secan las tiras obtenidas en tubos de cobre caldeados por el vapor en un tostador mecánico, y sólo falta empaquetarlas.



## XIX.

Mezclas refrigerantes.—Garrapifera de las familias.

La absorcion del calor, en estado latente, por los cuerpos que pasan del estado sólido al líquido, se ha utilizado para producir frios artificiales, mas ó menos intensos. Este resultado se obtiene mezclando sustancias que tienen afinidad unas con otras, y una de las cuales, al menos, es sólida; por ejemplo, agua y una sal, hielo y una sal, ó un ácido y una sal. La afinidad química acelera en este caso la fusion; la parte que se funde roba al resto una gran cantidad de calor, que se hace latente, y de aquí resulta un descenso de temperatura á veces considerable. El cuadro siguiente indica las proporciones y naturaleza de las sustancias que deben emplearse para obtener un descenso determinado.

	Partes en peso.	produce en un enfria- miento de:
Sulfato de sosa. . . . .	8	{ + 10° á — 19°
Acido clorhídrico. . . . .	5	
Hielo machacado ó nieve. . . . .	2	{ + 10° á — 19°
Sal marina. . . . .	1	
Sulfato de sosa. . . . .	3	{ + 10° á — 19°
Acido nítrico diluido. . . . .	2	

	Partes en peso.	produce en un enfria- miento de:
Sulfato de sosa. . . . .	6	+ 10° á — 26°
Nitrato de amoniaco. . . . .	5	
Acido nítrico diluido. . . . .	4	
Fosfato de sosa. . . . .	9	+ 10° á — 29°
Acido nítrico diluido. . . . .	4	
Cloruro de calcio, en polvo. . . . .	4	+ 10° á — 31°
Hielo machacado ó nieve. . . . .	3	

Las mezclas refrigerantes se utilizan en química, en física, en la industria y en la economía doméstica. Hace algunos años que se construye un pequeño aparato llamado *garapiñera de familia*, que produce hielo en todas las estaciones, por medio de una disolución de sulfato de sosa en ácido clorhídrico; 6 kilogramos de esta sal y 5 de ácido bastan para hacer de 5 á 6 kilógramos de hielo en una hora. El aparato se compone de un cilindro metálico, dividido en cuatro partes concéntricas. En el centro está el agua que se quiere helar; en la división inmediata, la mezcla refrigerante; en la siguiente se pone más agua para helar, y, por último, en la cavidad esterna se coloca un cuerpo poco conductor, como el algodón, destinado á oponerse al paso del calor que viene de la parte exterior.

La cavidad interior presenta, en su cubierta, una cavidad guarnecida también de una sustancia mala conductora; además, está provista de un manubrio por medio del cual se la hace girar, para agitar, en virtud unos resaltes que lleva en su pared exterior, la mezcla refrigerante, renovando así los puntos de contacto con las dos capacidades que contienen el agua que se trata de congelar.

## XX.

Uso de la sal marina en la construccion de los areómetros de baumé.

Baumé, farmacéutico de París, muerto en 1804, construyó un areómetro de peso constante, cuyo uso es muy general. Es un flotador de vidrio formado por una espiga, á la cual está soldada una bola llena de aire, que va unida á otra menor llena de mercurio, que sirve de lastre. De dos modos puede graduarse este instrumento, segun se le deba sumergir en líquidos mas ó menos densos que el agua. En el primer caso se dispone el peso de manera que, en el agua destilada y á 4°, penetre próximamente hasta la estremidad superior de su espiga, llegando á un punto donde se marca 0. Para acabar la graduacion, se hace una disolucion de ochenta y cinco partes de agua, en peso, y de quince de sal marina. Esta disolucion es mas densa que el agua pura, y el instrumento no se hunde tanto en ella; se marca 15° en el punto donde se detiene. Se divide el espacio entre los dos puntos en quince partes iguales y se prolongan las divisiones hasta la parte mas baja de la espiga. Las divisiones se marcan en un

papel colocado dentro del instrumento. Puede servir este areómetro para todos los líquidos más densos que el agua, disoluciones salinas ó ácidas.

Para los líquidos menos densos que el agua, el 0 debe hallarse en la parte mas baja de la espiga. Se coloca en el punto donde *enrase* el instrumento en una disolucion de noventa partes de agua y diez de sal marina. Despues se marcan diez en el punto de enrarse en agua destilada; se divide el espacio intermedio en diez partes iguales, y se prolongan, si es preciso, las divisiones hasta lo alto de la espiga.



Areómetro de Baumé.

Estos dos areómetros están graduados de una manera completamente arbitraria, y no indican las densidades de los líquidos ni la cantidad de sal disuelta. Sin embargo, se emplean muy útilmente para reconocer cuan-

do una disolucion, salina ó ácida, ha llegado á un punto dado de concentracion. En una palabra, presentan puntos de referencia ó comparacion, con cuya ayuda se reproducen prontamente mezclas ó disoluciones en proporciones dadas, no con precision, sino con aproximación suficiente en muchísimos casos. Por ejemplo, en la fabricacion de los jarabes ordinarios, se ha comprobado que el pesa-sales de Baumé, en un jarabe bien hecho y frio, debe marcar 33. Es, pues, para el fabricante, un instrumento fácil de consultar para conocer el grado de concentracion de su jarabe. Del mismo modo, en el agua de mar, á 22° de temperatura, el pesa-sales de Baumé marca 3, lo cual da una indicacion para los baños salados, prescritos en ciertas enfermedades.



## XXI.

### Papel que desempeña la sal marina en fisiología

El papel de los condimentos está indicado por la influencia que los principios aromáticos ejercen en la digestibilidad y en la fuerza nutritiva de los alimentos de que naturalmente forman parte; están esencialmente caracterizados por la propiedad de estimular los órganos del olfato, del gusto, de la insalibacion y de la digestión. Concurren al objeto final de la nutrición, provocando, en la medida necesaria, las fuerzas y secreciones que deben obrar sobre la materia asimilable; satisfacen al mismo tiempo la necesidad fisiológica de la estimulación, que varía con los climas; es imposible dejar de reconocer una relación admirable entre la distribución de las sustancias condimenticias sobre el globo, y las conveniencias generales del régimen de las naciones.

El condimento más usado es, sin duda alguna, la sal marina. Se habla de él en muchos pasajes de la Biblia. Homero, elogiando la frugalidad de los semidioses y príncipes reunidos delante de Troya, dice que podrían resistir hasta que se les sirviera la carne sin sal, dando

asi á entender que es el condimento que no puede omitirse. Plutarco le llama el condimento por excelencia; quiere que se mezcle á todos los alimentos, incluso el pan, que adquiere con él un sabor mas agradable. Plinio lo declara indispensable á la vida. Por último, segun nos dicen los viajeros, su uso está generalizado entre las naciones mas salvajes. Los españoles, al llegar al Nuevo Mundo, encontraron que la sal era el único ramo de comercio entre las comarcas mas ricas y adelantadas.

Tan universal aficion sólo puede provenir de una tendencia instintiva, que nos haga buscar, entre todas las cosas, aquellas de las cuales no podemos privarnos sin perjuicio de nuestra salud. Los antiguos se estra- viaban entre las hipotesis mas raras acerca de la causa de las propiedades nutritivas de la sal, pero los progresos de la química orgánica nos permiten darnos cuenta de ellas sencilla y satisfactoriamente. En efecto, nuestros líquidos orgánicos contienen los unos sosa, los otros ácido clorhídrico libre ó combinado con diferentes bases, y nadie duda que la sal es quien les suministra esos materiales; la sosa del cloruro de sodio es necesaria para la composicion de la sangre, para la de la bilis, que la debe su alcalinidad, para la de la saliva, la de la orina, etc. Todos los líquidos y tejidos de la economía, á escepcion del esmalte de los dientes, contienen sal marina, pero nunca en estado sólido; aunque entra en la constitucion de la sustancia organizada, no se une á ella y se la separa fácilmente por lexivacion. Sus elementos mismos no concurren á la formacion de los órganos, pero segun la observacion de

Liebige, es el intermedio de ciertos actos generales. Así, las investigaciones de Dumas, Roucher y Coulier han demostrado su influencia en la arterializacion de la sangre y en la conservacion de los glóbulos; es una de las condiciones de existencia de los glóbulos sanguíneos y de la disolucion de la albúmina, en términos que, suprimiéndola de la alimentacion humana, se da lugar á fenómenos de clorosis, languidez, debilidad, palidez y edemas. No puede imaginarse castigo más horrible que el impuesto por las antiguas leyes de Holanda á los reos de Estado; condenados á no comer mas que pan *sin sal*, morian al cabo de algunos meses, y sus cadáveres presentaban un estado de putrefaccion espantoso. Podemos, además, observar que la privacion de la sano ha podido nunca adoptarse en la austeridad del claustro.

La sal disuelta en nuestros humores regula sus fenómenos de exósmose y endósmose; las disoluciones salinas concentradas atraviesan con mucha menor rapidez las membranas animales que las aguas poco saladas, y estas mucho menos que el agua pura. Por medio de un aparato endosmótico se comprueba que el agua pura pasa hácia la salada, y el agua pobre en sal hácia la rica; si los dos líquidos contienen igual cantidad de sal, no hay extravasacion. Liebig ha deducido de estos hechos, que apenas apuntamos, ingeniosas aplicaciones de la teoría de la absorcion. Según él, la sal marina convierte en fosfato de sosa el fosfato de potasa que los alimentos ó la resorpcion que se ejerce en los músculos hacen penetrar en la sangre; pero el fosfato de sosa es, de todas las sales, la que más se presta á la absorcion

y á la eliminacion del ácido carbónico; de aquí procede su papel en los fenómenos respiratorios. De las investigaciones de Mialhe resulta que el cloruro de sodio, pudiendó formar, con ciertas sustancias, compuestos solubles, facilita la absorcion de estos despues de su introduccion en el tubo digestivo.

De todos modos, la sangre humana, asi como la de toro, de carnero, de cerdo, contiene sal marina, en la proporcion de un 50 á un 60 por 100 del peso de las cenizas. Esta proporcion se manifiesta casi invariable, saliendo los escedentes de sal ingerida por los orines, el sudor, etc. La sal abunda en el quilo, la linfa, la albúmina de los huevos, y en todos los líquidos alcalinos; en la saliva, en el jugo gástrico, en las mucosidades, etc., se encuentra formando un 40 ó 42 por 100 del peso de los principios sólidos. De sabor ácido y penetrante, la sal escita moderadamente la mucosa bucal, aumenta la secrecion de la saliva y del mucus, y escita el apetito. La estimulacion se propaga del mismo modo al estómago; la circulacion capilar se activa en la mucosa de esta víscera; los flúidos gástricos se derraman con más abundancia y le deben, sin duda, parte de su acidez. Este es un hecho vulgar, pero siempre superficialmente interpretado, y al cual da lugar el vinagre y otras muchas sustancias de sabor muy fuerte. Esto ocasiona una digestion más rápida, mas perfecta, que procura al cuerpo mayor suma de alimentos nutritivos; esto permite, por tanto, emplear menos tiempo en el reposo necesario á los animales, para dedicarlos al trabajo. Una comida mal sazonada pesa en el estómago; en otros términos: los alimentos ingeridos se

ablandan lenta é imperfectamente, vierten menos principios alibiles en el aparato circulatorio, y producen más residuos. Todo medio de debilitar el sabor de los alimentos da lugar á un efecto semejante. De aquí procede la apetencia natural y motivada hácia las sustancias de sabor agradable, sustancias que, al verlas, se *hace la boca agua*; de aquí procede tambien esa anti-patía hácia las insípidas que no determinan ninguna secrecion salivar, dejando la boca seca. Los carnívoros prefieren la carne muscular, á causa de su blandura, su fácil disolucion y porque, instintivamente, sienten que con ella se satisface más pronto su apetito, como instintivamente experimentan la necesidad de comer huesos; pero ¡con qué avidez se arrojan sobre la sangre de sus víctimas! Pero es sabido que de todas las partes del cuerpo, ésta es la de sabor más marcado, más que los músculos, que cocemos para hacerlos sabrosos. Es tambien la parte mas salada de nuestro cuerpo.

La sal marina conserva en la economía sus caracteres de sabor, aunque más ó menos ocultos por el sabor de otros principios. Como principio inmediato, no se forme en el cuerpo de los animales; proviene del mundo orgánico, donde existe en gran cantidad, y entra en el organismo animal por los alimentos que los animales absorben.

La sal marina se encuentra en la economía en todos los momentos de la vida, hasta en el óvulo. La orina de los que están agonizando, casi carece de ella.

Es, pues, necesaria la sal marina á la existencia del hombre y de los animales. M. Barral ha demostrado que la porcion de la sal marina que un adulto agrega

en veinte y cuatro horas á su alimento varia entre 5,06 grados y 12,29 grados, y que sólo es de 5,1 grados para un niño. La mayor parte de la dosis cotidiana se toma en la sopa; los otros alimentos están mucho menos salados.

Demostrada ya la importancia dietética de la sal, debemos preguntarnos si el abuso de ella no puede originar accidentes. Desde Rhazés, que acusaba á la sal de quemar la sangre, de debilitar la vista y producir enfermedades cutáneas, hasta Ramazzini que, en el capítulo consagrado á los operarios de las salinas, considera á estos desdichados como presa de la caquexia, la hidropesía y úlceras de mal carácter. Pero la experiencia y la observacion han demostrado que los hombres y los animales empleados en la explotacion de las minas de sal gemma, lejos de sufrir la menor alteracion en su salud, sólo experimentan buenos efectos por su permanencia en una atmósfera cargada de polvo salino; su apetito aumenta y su digestion es más fácil y pronta. Si en las otras salinas se manifiestan accidentes, debe buscarse su causa en las condiciones locales que favorecen la produccion de miasmas deletéreos, y de ningun modo en una influencia propia de la sal.

Se ha dicho tambien que el abuso de la sal es la causa principal del escorbuto, que tan cruelmente ataca á la gente de mar; pero esta enfermedad tiene una causa compleja; humedad é insalubridad del aire, uniformidad é insuficiencia del régimen, etc. Cook, La Pérouse y otros muchos navegantes han conseguido preservar á sus tripulaciones, gracias á buenas medidas higiénicas y á pesar del uso de salazones.

---

Terminaremos citando un hecho que demuestra el peligro de la insuficiencia de la sal en la ración, y la perfecta inocuidad de su abuso. En la isla Mauricia, los habitantes padecen enfermedades ocasionadas por las lombrices. Se ha observado que los individuos cuyos alimentos contienen poca sal están más espuestos á tales enfermedades que los que emplean este condimento con largueza. Así se esplica por qué los negros y, sobre todo, los esclavos, están continua y universalmente atormentados por estos animales parásitos, pues consumen muy poca sal, porque, siendo muy caro este artículo, no forma parte de la ración ordinaria de los esclavos, que no pueden proporcionárselo.



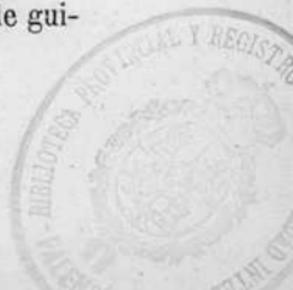
## XXII.

### Falsificaciones de la sal.

La sal de guisar suele falsificarse, aumentando su peso con agua. Esta no debe encontrarse en la sal en una cantidad mayor que un 8 ó un 10 por 100, porque las sales de las salinas contienen un 11 y pierden por el transporte.

A veces se añade, á la sal de cocina, sal marina de salitrería, impropriamente llamada sal del salitre, que es más barata y contiene sulfatos solubles, rastros de magnesia, algo de salitre, una ligera proporción de materia térrea y, á veces, sal de yodo. Esta mezcla, aunque no es peligrosa, es reprehensible, pues la impureza de la sal de salitre la hace propia para las artes, no para la economía doméstica. Debiera obligarse á los salitreros á teñir su sal con una sustancia que, sin inutilizarla para los usos artísticos, sirviera para escluirla del consumo.

Falsificase también la sal adicionándola sulfato de sosa, sulfato de cal ó yeso, cloruro de potasio, materias térreas, etc. Pero la sofisticación que más interesa á la salud pública es la que mezcla sales de ova á la de gui-



sar; la proporción de yoduro que contienen puede llegar á un medio milésimo y es suficiente para producir, en las personas que hacen de ellas un uso prolongado, algunos accidentes propios á la enfermedad yódica de Jahn.

En 1827, más de 400 personas enfermaron, en el departamento del Marne, por haber consumido sal que contenía yodo y arsénico, que había sido adulterada con sal procedente de una fábrica en que también se preparaban sales de ova y arsenicales. Algunas de las sales de ova mezcladas con las blancas han ofrecido á Chevalier un compuesto de cobre, procedente de las calderas, donde las había hecho evaporarse. El mismo químico vió sal blanca destinada á los soldados, que era sal de ova reducida á granos pequeños y que, pasando por un tamiz de cobre, se había cubierto de cardenillo.

### XXIII.

Usos de la sal en la economía doméstica.—Pan salado.—Salmueras.—Conservación de las legumbres.—Berzas ácidas.—Manteca salada.

La sal marina, como hemos visto al hablar de su papel en fisiología, es indispensable á nuestra vida; es, además, un cuerpo dotado de propiedades antisépticas muy pronunciadas. No es, pues, asombroso que hasta los pueblos más salvajes la hayan empleado para sazonar sus alimentos y para conservarlos. La historia ha conservado el nombre de Fidipas, que fue quien primero la aplicó á la conservación de los alimentos.

Haller cita muchas tribus salvajes que no hacían uso de la sal, pero olvida que los alimentos con que se nutrian contenían cantidades suficientes.

El pan, el alimento por excelencia, era salado en todos los pueblos. Los cartujos, por mortificación, no lo salaban, prohibiéndolo espresamente su regla. Sin embargo, en ciertos días de penitencia, en que esta misma regla no permitía mas que pan y agua, concedía al mismo tiempo, y para endulzar su rigor, el uso de la sal.

El pan salado es más sano, más ligero, más agradable al gusto. Hubo un tiempo en que las clases pobres

no podían salar el suyo; esto fué en la época en que empezaron á establecerse impuestos sobre tan precioso condimento.

En muchas provincias marítimas se amasaba el pan con agua del mar.

Montaigne, que por un capricho particular, se hacia amasar pan sin sal, dice terminantemente que esto era contra la costumbre del pais.

Como agente antiséptico, la sal se emplea en las casas para hacer salmueras y ciertas conservas de carnes, de manteca y de legumbres. Entra tambien en la fabricacion de los quesos.

Las legumbres se conservan en sal ó en salmuera líquida. Se usa tambien la salmuera avinagrada y aromatizada, para ciertas legumbres destinadas á servir de condimentos, como los pepinillos, las zanahorias, las alcaparras, los berros, etc.

Las coles cortadas en tiras delgadas y conocidas en el comercio con el nombre de berzas ácidas, son coles que han sufrido cierta fermentacion en sal. Se hace de ellas gran comercio en Lorena y Alsacia, sobre todo en Estrasburgo.

La manteca fresca forma tambien un ramo importante de comercio, asi como la manteca derretida y salada.

Los principales centros del comercio de mantecas en Normandía son Bayeux, Isigny y Tresières; pero desde hace unos veinte años, y sobre todo desde el establecimiento de las vías férreas, la facilidad de las comunicaciones hace de París el centro principal de esta industria.

---

En Isigny, se sala en barriles ó en grandes tarros cilindricos de barro de Noron, llamados *norons*, cantidades considerables de manteca, que se envia á Inglaterra y, con mas frecuencia, á las Antillas.

En Bretaña, se sala la leche antes de hacer la manteca.



## XXIV.

Conservacion de las carnes.—Historia.—Influencia de la calidad de la sal en las salazones.—Carnes saladas de América.—Conservacion de las pieles.—Cecina.—Carnes ahumadas de Hamburgo.—Salazones de Chicago.—Peligro de las salmueras rancias.

El secreto de salar las carnes y los pescados es muy antiguo, pues de él hacen mencion Hesiodo y Homero. Segun Herodoto, se practicaba en Egipto desde la más remota antigüedad. En efecto, el pueblo que embalsamando sus muertos, habia encontrado el medio de preservarlos de la putrefaccion, debia haber hallado antes el de conservar, por la salazon, las carnes que comia.

En Grecia y en Roma, se salaban, á veces, los cadáveres, para conservarlos. Dion y Plutarco refieren que Farnaces envió á Pompeyo el cuerpo de Mitrídates, conservado en agua salada.

Eunapio, que vivia en el siglo V, refiere que habia una órden religiosa cuya ocupacion consistia en embalsamar, con salmuera, las cabezas de los mártires.

La sal marina es, en efecto, un antiséptico muy poderoso, y de esta propiedad, reconocida hace siglos, proviene la práctica de la salazon de las carnes que, por esta operacion, se hacen susceptibles de una con-

servacion indefinida. Pero, para hacer salmuera, no es indiferente emplear tal ó cual sal marina. Algunos pais es tienen fama por la bondad de sus carnes saladas, bondad que se atribuye á la sal empleada; entre otras, puede citarse á Bayona, que saca su sal de la fuente de Saliés, y Sétubal en Portugal. La sal de este último punto goza de gran reputacion para la salazon del bacalao; su sabor es sensiblemente amargo, y Berthier atribuye su superidad para las salazones á la gran proporcion de sulfatos de magnesia, de sosa y de cal que contiene; pero hoy está reconocido que sus buenos efectos se deben á la blancura de la sal, que impide la coloracion del bacalao, y tambien al volúmen y á la cohesion de los granos, que moderan la rapidez de su disolucion, facilitando su penetracion graduada en la carne; obtiéndose tambien estos efectos con las sales inglesas y con nuestras sales del Mediodía, de grano suficientemente grueso y consistente. Nuestras sales grises del Oeste, por contener cloruro de magnesio que mantiene su humedad, conserva blando el bacalao, pero le comunica un color moreno desfavorable; sin embargo, su precio menos elevado hace que sean muchas veces preferidas por los armadores.

La salazon de las carnes y pescados forman un ramo industrial muy importante. En 1667, llamaba la atencion del gran Colbert. Antes de la revolucion, Francia compraba salazon por valor de tres ó cuatro millones. En 1804 empezaron á disminuir las importaciones de carnes saladas.

Muchas sales, especialmente el salitre, obran como la sal marina. Los salchicheros añaden siempre algo de

salitre á la sal con que salan la carne de cerdo, porque la dá un color sonrosado muy agradable. Con frecuencia hacen uso de sal marina de salitrería, que contiene siempre, como hemos dicho, algo de nitro.

El empleo de las sales produce una modificación química en las carnes, modificando su sabor, su color y demás propiedades físicas, haciéndola también más correa y, por tanto, menos digestible. Puede remediarse, en parte, este inconveniente, añadiendo á la sal y al salitre cierta cantidad de azúcar, que mantiene las carnes sumamente tiernas.

La manera de salar las sustancias animales es muy sencilla, pero exige minuciosos cuidados. Córtanse, ante todo, las carnes en tajadas delgadas; después se rebozan con sal, se frotan fuertemente con salmuera seca y se forman, en botes ó barriles, capas sobrepuestas y alternadas de sal y de carnes saladas; cúbrese el todo con otra capa de sal, después de haber apretado bien los pedazos de carne para que no queden huecos, y se cierra herméticamente. La salmuera se modifica arbitrariamente, según la naturaleza de la carne y el tiempo durante el cual debe conservarse.

Un procedimiento muy breve y cómodo para salar una pieza cualquiera de carne consiste en ponerla, con mucha sal, en un saco abierto por ambos extremos. Dos hombres, cogiendo cada uno un extremo, agitan alternativamente y horizontalmente el saco, removiendo así igualmente la sal y la carne. El roce y el movimiento fuerte impreso al saco hacen penetrar más rápida é íntimamente la sal en la carne.

En las casas particulares, no se sala más que la car-

ne de cerdo, distinguiéndose entonces el lomo y el tocino. La industria privada sala jamones muy apreciados; tales son, en Francia, los de Bayona, Lorena y Alsacia; en Inglaterra los de York, y en Alemania los de Westfalia. Se salan tambien muchas lenguas de vaca.

En las grandes llanuras del Rio de la Plata, pacen en libertad inmensas manadas de toros y otros animales salvajes. Los habitantes, verdaderos mosaicos humanos, de blanco, negro, indio y mestizo, criollo ó mulato, derriban las reses, las matan, las desuellan y envian á Europa las pieles, salándolas fuertemente para evitar su alteracion durante el transporte. Antes daban muy poco valor á la carne, pero hoy la salan tambien, remitiendo enormes cantidades á todos los puntos del globo.

Es muy frecuente, además de salar las carnes, curarlas ó secarlas al humo. El arte de *curar* ó *acecinar*, conocido desde la mayor antigüedad y aplicado en un principio, á los bisontes, los búfalos y los llamas por los canadenses y los indios de ambas Américas, ha llegado en Hamburgo á tal perfeccion que las otras naciones no pueden igualarle. La carne ahumada de Hamburgo goza en todas partes de gran reputacion. Este arte es, sin embargo, muy sencillo, pues consiste sólo en esponer por espacio de algunas semanas las carnes saladas y cortadas á la accion del humo de una hoguera de virutas de haya ó abedul muy secos, colgándolas sobre la llama. Secas al humo, las carnes quedan penetradas de ácido pirolignoso y de aceite pirogénico ó *creosota*, que constituyen casi la totalidad del humo. Estos principios, esencialmente conservadores, agregan su accion á la de la sal marina.

Los Estados-Unidos de América, sobre todo los del Oeste, salan considerables cantidades de reses de cerda y vacunas. La ciudad de Chicago es el centro de tan importante comercio. Apenas cuenta veinte años de existencia, y ya es una gran ciudad cuyas relaciones se estienden de año en año, porque, poco á poco, todos los países circunstantes se hacen sus tributarios, á causa de los artículos comestibles.

Para la salazon, hay dos períodos: el de la salazon de invierno y el de la de verano. Esta última se hace en escala relativamente pequeña; está sólo destinada á proveer de carne á los pescadores de Terranova.

La salazon de invierno es más importante. Empieza con el frio, en noviembre, y es más activa al principio de la estacion que durante los otros meses del año. Debe atribuirse este resultado, primero al precio elevado que tiene siempre en los mercados la carne recién salada, y despues, á la costumbre que hay en las casas de fijar el número de vacas y cerdos que tienen intencion de salar.

Las reses vacunas y los cerdos entran diariamente, en grandes rebaños, en los establecimientos de salazon, donde son degollados, despedazados y preparados por medio de procedimientos mecánicos desconocidos en Europa. Hay algunos de estos establecimientos en que muchos miles de cerdos y vacas pueden ser degollados y cortados en un dia solo. En Chicago se preparan anualmente 500,000 cerdos y 100,000 reses vacunas.

Las salmueras que han servido para salar carnes ó pescados, pueden producir, en ciertas circunstancias, efectos tóxicos debidos á causas poco conocidas. Sin

embargo, los habitantes de los países pobres y de los centros montañosos suelen usarlas en lugar de sal, ya en la cocina, ya para el ganado. En las aldeas, el empirismo las usa frecuentemente como un remedio sublime, como una especie de panacea universal.

Pero estas salmueras rancias no deben utilizarse sino para abonar las tierras.

## XXV.

Comercio del pescado salado.—Historia.—Arenqueras y sardineros.—  
Forasteros.—La cuaresma de antaño.—Batalla de los arenques.

Hasta el siglo XII no apareció en París el comercio de pescados salados; hasta entonces, mal reglamentado, había tomado poco vuelo; apenas se conocía otro pescado salado que las anguilas.

Así que los reyes instituyeron, ó por mejor decir, restablecieron en París una compañía de *mercaderes por agua*; esta compañía, según dice La Mare, empezó por vender arenques salados de Normandía. Se habla de esta especie de mercancías en cartas patentes de Luis VII, del año 1170. Vendían estos arenques las revendedoras, al por menor, y que por esta razón, recibieron el nombre de *sardineras*.

El lucro que obtenían llamó la atención de la industria, y otros espendedores concibieron la idea de hacer llegar á París pescado fresco de mar; estos, sin saber á punto fijo por qué, fueron llamados *forasteros*. Entonces fue preciso redactar reglamentos para distinguir las dos profesiones, y para evitar disputas entre ellas. San Luis publicó uno en 1252, en el cual se encuentran por menores relativos á los forasteros que introducían pes-

cado fresco en París, á los arrieros que lo trasportaban y á los revendedores que lo espendian en pequeñas cantidades. Clasifica el pescado en fresco, salado y curado ó seco al humo. Clasifica tambien á los vendedores al pormenor en pescaderos, dedicados á vender pescados frescos, y en arenqueros, dedicados á la venta de pescado salado y curado.

Felipe de Valois, en 1345, abolió la diferencia entre ambos oficios.

La lista de pescados que en aquella época se consumia es muy numerosa; asombra encontrar, entre ellos, marsoplas, perros marinos y otros monstruos semejantes. En efecto, nosotros que tenemos siempre en la boca las palabras *pesado* é *indigesto* y que, por todos los medios imaginables, hemos logrado debilitar nuestra constitucion, nunca llegaremos á comprender que hayan podido existir estómagos tan robustos como los de las generaciones pasadas, que hallando un gusto esquisito en el esparavan, el avestruz y el cormoran, no encontraba dificultad en digerir una marsopla.

El consumo de pescados salados era en otro tiempo mayor que hoy. No debemos estrañarlo: estos pescados eran un recurso precioso, indispensable para el tiempo de la cuaresma, que se observaba religiosamente. Carlo Magno, en 789, decretó pena de muerte al que la infringiera; se practicaba con rigor hasta en los hospitales. San Luis hacia anualmente una limosna de sesenta y ocho mil arenques á los monasterios y hospitales de su reino.

A fines del siglo XVII empezó á observarse con menor escrupulosidad la cuaresma. En otro tiempo, todos

la practicaban. Un hecho de nuestra historia prueba que hasta los soldados cumplian el precepto.

Cuando los ingleses, dueños de la parte septentrional del reino, se hallaban ocupados delante de Orleans, en el famoso sitio que hizo levantar Juana de Arco, un convoy destinado á ellos, fue apresado por el duque de Borbon. El convoy era de arenques salados, pues era tiempo de cuaresma, y la accion recibió el nombre de *batalla de los arenques*. (1428)

Hoy, el número de pescados que sala la industria es mucho menor. Las especies que se salan son: el bacalao, el arenque, la sardina, el escombro, el sollo, el salmon, la anchoa y el atun. A pesar de su corto número, la pesca de estas especies constituye una de las fuentes más considerables de la riqueza de ciertas comarcas, por cuya razon nos parece oportuno hablar cuatro palabras sobre estas industrias.



la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

...y a la gran cantidad de indios que en esta historia se menciona  
hacia los indios que en el presente...

## XXVI.

Pesca del bacalao.—Historia.—Descubrimiento del banco de Terranova.—  
Preparacion del bacalao.—Importancia de su pesca.

Entre las grandes faenas á que se dedica la marina francesa, la del bacalao ocupa el primer lugar, por la cantidad de sus productos y por la importancia del movimiento marítimo á que dá lugar. Como en tiempo de su nacimiento, esta industria se ejerce hoy en ciertos lugares que la naturaleza parece haber señalado como residencia de esta especie de peces. Estos lugares son: al Oeste el gran banco de Terranova, al Norte las inmediaciones de Islandia y las aguas de Dogger-Bank. Estos últimos puntos de pesca, más particularmente frecuentados por las naciones del Norte, son objeto de pocas expediciones francesas. Desde hace algunos años, el Dogger-Bank está casi completamente abandonado, dirigiéndose hácia Terranova la masa de nuestros pescadores.

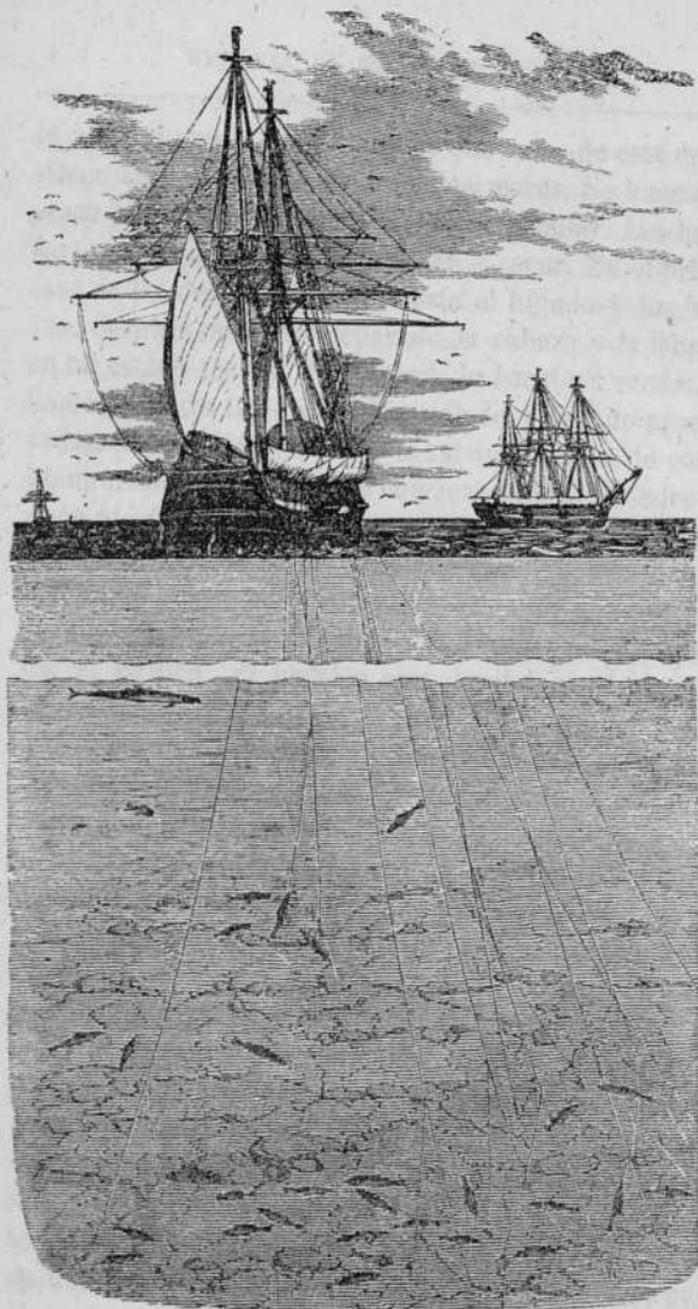
El gran banco y la isla de Terranova, descubiertos por Cabot en 1497, no revelaron hasta el siglo XVI las riquezas encerradas en sus aguas.

Hácia 1539, Francisco I envió á Jacobo Cartier á re-

conocer aquellos mares. Cartier descubrió el golfo de San Lorenzo y reconoció á Terranova. Nuestros pescadores, alejándose entonces de las costas, no tardaron, sin duda, en reconocer el gran banco. ¡Qué sorpresa tan grande debieron experimentar al encontrarse por vez primera sobre aquella montaña submarina que, en 150 leguas de estension, parece estar convertida, por una especie de atraccion inesplicable, en el punto de cita de todos los bacalaos del universo, y donde cada pescador puede sacar, en un dia, tres ó cuatrocientos peces, sin más trabajo que echar el lance y sacarlo sin interrupcion! ¡Qué valian, al lado de semejante manantial de riqueza, las minas de cuya posesion, España ciega se ha vanagloriado durante tanto tiempo!

Los ingleses se establecieron en la isla en 1585. En 1713, la posesion de la isla de Terranova, que á consecuencia de la ocupacion del Canadá, habia pasado en parte á poder de Francia, fue definitivamente cedida á Inglaterra, que aun la posee, por el tratado de Utrech. La facultad de pescar en comun sobre el gran banco y esclusivamente sobre las partes que forman la estremidad Norte de la isla, entre el cabo Rojo y el de San Juan, asi como la de establecer en ella secaderos, quedaron reservadas á los franceses, y estos derechos, á los cuales añade Francia las islas de San Pedro y las dos de Miquelon, constituyen sus títulos á la explotacion de la pesca del bacalao en las aguas de Terranova.

El bacalao se pesca en febrero ó en mayo. En Terranova se pesca en mayo. La partida para las costas de Terranova se fija todos los años á los barcos pescadores por un reglamento que se publica en los primeros dias



Corte del mar debajo de un buque en Terranova.

1847  
The following is a list of the names of the  
persons who have been appointed to the  
various offices of the Board of  
Education for the year 1847-48.

Office	Name
President	John C. Smith
Vice President	James H. Jones
Secretary	William D. White
Treasurer	Robert E. Black
Member	Thomas A. Green
Member	Charles F. Brown
Member	George W. Taylor
Member	Henry M. Hill
Member	John R. Young
Member	David G. King
Member	Samuel L. Lee
Member	Richard P. Allen
Member	Joseph B. Walker
Member	Edward C. Hall
Member	Francis D. King
Member	George H. Adams
Member	John F. Baker
Member	William S. Carter
Member	Robert T. Evans
Member	Thomas J. Fisher
Member	Charles K. Gibson
Member	James L. Hamilton
Member	John M. Howard
Member	Richard N. Ingram
Member	Samuel O. Jackson
Member	Thomas P. Keith
Member	William Q. Lewis
Member	James R. Martin
Member	John S. Myers
Member	Richard T. Nichols
Member	Samuel U. Phillips
Member	Thomas V. Quinn
Member	William W. Reed
Member	James Y. Russell
Member	John Z. Stone
Member	Richard A. Taylor
Member	Samuel B. Turner
Member	Thomas C. Vance
Member	William D. Walker
Member	James E. Wall
Member	John F. Wells
Member	Richard G. White
Member	Samuel H. Wilson
Member	Thomas I. Wood
Member	William J. Wright
Member	James K. Young

1847-48

de abril, á causa de los peligros que antes de esta época ofrece la navegacion en aquellos mares. Se hace esta pesca con sedales largos de forma particular. Los bacalaos pescados se salan ó se ponen á secar. En el primer caso se les destripa y se les corta el hígado y las huevas, despues de haber separado la cabeza y la lengua; en tal estado reciben el nombre de *bacalaos verdes*. Se llaman *blancos* los que se han salado y secado apresuradamente, dejando en ellos la sal una especie de costra blanquécina. Para secarlos con mas prontitud se los espone al sol, y á veces al humo; estos últimos se llaman *secos* ó *adobados*; se los confunde tambien, con el nombre de *merluzza*, con los pescados de este nombre preparados del mismo modo en las costas de Provenza. En el Báltico, el bacalao seco recibe el nombre de *stockpich*.

Las lenguas de bacalao, frescas ó saladas, se consideran como un bocado exquisito. Del hígado se estrae un aceite muy usado en medicina.

La pesca del bacalao ha tomadó un desarrollo considerable; suministra anualmente más de 25.000,000 de kilogramos de pescado. Verdad es que el bacalao, salado y seco, se conserva mucho tiempo y puede llevarse á todos los lugares del globo.

El dia 6 de octubre, todos los marinos que han ido á poblar temporalmente aquellas costas, deben abandonarlas. Los puestos se desocupan, y sólo queda en sus orillas un guarda, nombrado por el gobierno inglés, para la vigilancia de aquellas soledades. Los establecimientos, despojados de sus habitantes prestados, se cubren de una espesa capa de nieve que los preserva. Los ban-

cos de hielo que se extienden á lo largo, encadenan las aguas de las bahías, y en aquella tierra, inculta y salvaje, vuelve á reinar un silencio de muerte que sólo interrumpirán los pescadores franceses cuando vuelvan á sus orillas.

## XXVII.

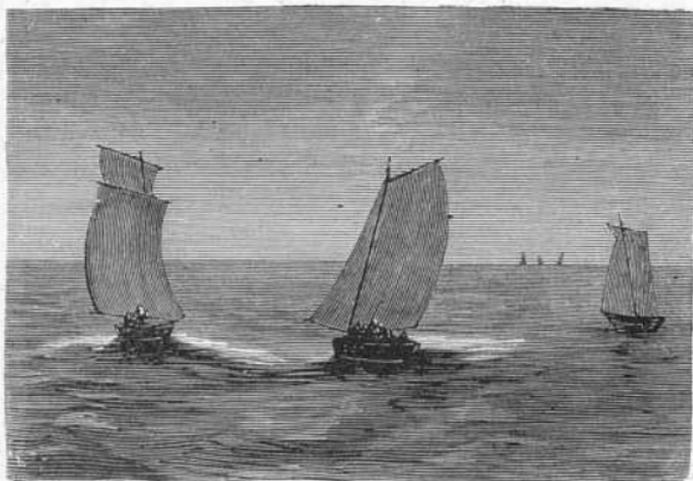
Pesca del arenque.—Sus emigraciones.—El abad de Saint-Bartin y los de Calais.—Importancia de la pesca del arenque.—Magnitud de Holanda.—Cárlos V en la tumba de Beukels.

Los arenques, que se consumen en cantidad tan considerable, secos ó ahumados, se encuentran desde las costas más septentrionales de Francia hasta las latitudes más altas á que se ha podido llegar. Se encuentran en grandes bancos, en las costas de la América del Norte, ó descienden hácia la Carolina, á la bahía de Chesapeake. Llegan anualmente en tal abundancia que cubren las costas, en términos que constituyen una especie de plaga. Se encuentra el arenque en los mares de Kamtschatka, y es probable que llegue al Japon. Su principal punto de reunión de invierno está más allá del círculo polar ártico; en él permanecen algunos meses para reparar sus fuerzas, agotadas por el acto de la reproducción. En aquellas aguas, abundan más que en nuestros climas templados los crustáceos y moluscos de que se alimentan. Las emigraciones de los arenques son curiosas; su innumerable ejército empieza á ponerse en movimiento al llegar la primavera. La vanguardia aparece en las islas de Shetland, en abril y mayo, llegando

en junio el cuerpo de batalla. Su proximidad se manifiesta por ciertas señales, como la abundancia de aves marinas que hacen presa de estos peces y no cesan de acompañarlos, y la variación de aspecto que sufre la superficie del mar. Divídese el ejército en muchas columnas de más de dos leguas de fondo cada una y de más de una legua de frente. A veces, estas columnas desaparecen en el fondo del mar por espacio de un cuarto de hora para volver á la superficie, haciéndola brillar, cuando hace buen tiempo, con mil colores variados, á causa de los rayos del sol que reflejan.

El primer obstáculo que se opone á la marcha de este ejército es el grupo de las islas de Shetland, que le obliga á dividirse en dos cuerpos, uno que pasa al Este y otro al Oeste, costeano la Gran Bretaña, cuyas ensenadas y bahías invade. El cuerpo del Este avanza hácia Farmonth, que ha sido siempre, desde tiempo inmemorial, el gran mercado de los arenques, y despues llega á la Mancha, corriéndose por este canal, más allá del cual ya no se le distingue. El del Oeste se deja ver cerca de las Hébridas, que forman un gran centro de pesca, y despues gana el Norte de Islandia, que presentándole un nuevo obstáculo, le obliga á subdividirse para pasar al Este y al Oeste de esta isla.

Este instinto de navegacion ha sido sin duda concedido al arenque para que deposite su freza en aguas más calientes que las de la zona glacial, donde no podrian los huevos abrirse. No le hace emigrar la falta de alimento, porque llegan á nosotros muy gordos y se retiran flacos. Aun no se sabe positivamente de qué se alimentan en los mares polares, pero en nuestras aguas



Pesca nocturna del arenque.

se mantienen con un pequeño crustáceo llamado *aniscus marinus* por los naturalistas; con frecuencia comen su propia freza. Los arenques están completamente llenos á últimos de junio, y permanecen en tal estado hasta el principio del invierno, época en que depositan su freza. Eran desconocidos de los antiguos, porque no frecuentaban las costas del Mediterráneo.

La importancia de la pesca del arenque es muy antigua; la siguiente relacion demuestra que, á fines del siglo XII, era una de las principales industrias de Calais.

El monasterio de Saint-Bertin, cerca de Calais, tenia por abad un hombre inmoral y de conducta escandalosa, pero intrigante y despejado. Habia conocido en Francia al papa Alejandro III, y hasta le habia prestado algunos servicios. Habiendo ido á Roma á pedir una



gracia, pidió para su monasterio el diezmo de todos los arenques que se pescaran en Calais y sus costas, gracia que le fue otorgada por bula particular en 1180. Pero un tributo tan odioso y al cual el convento no tenia ningun derecho, asi como tampoco el papa tenia el de concederlo, produjo una indignacion tanto más fundada cuanto que los religiosos que iban á obtener sus beneficios vivian en el más escandaloso desarreglo. Los pescadores de Calais declararon que antes diezmarian á los frailes que consentir que estos diezmaran su pesca. Pero toda su resistencia fué inútil. El papa habia encargado la ejecucion de su bula á Didier, obispo de Ternana, y á Felipe de Alsacia, conde de Flandes, como tutor de su sobrina Ida, á quien pertenecian Calais y el condado de Boulogne. Felipe, despues de haber inútilmente exhortado á la sumision á los habitantes de Calais, les envió cartas de apremio, que dos religiosos, bastante temerarios, se brindaron á llevar. Poco faltó para que su imprudencia les costara la vida, pues el pueblo se amotinó al verlos, y los hubiese despedazado si no se hubieran refugiado en la iglesia.

Mas, á pesar del encarnizamiento de los pescadores, éstos se vieron obligados á ceder á la razon del más fuerte. El conde acudió con sus tropas é impuso el diezmo militarmente, condenando á Calais, por su desobediencia, á una multa de 1,000 libras.

En la coleccion de Martenue se encuentran todos los pormenores de esta querella.

La pesca, en la Mancha, se estiende desde el Paso de Calais hasta la desembocadura del Orne. Los arenques se salan en el mismo mar, y cuando son el resultado de

la pesca de verano se les llama *nuevos ó verdes*, llamándose *frescos* á los pescados en la estacion mas avanzada. Lo primero que se hace con los arenques es *vestirlos*, es decir, se los destripa y lava en agua. Luego se espolvorean con sal, y se echan en barriles, donde reposan durante algun tiempo, sometiéndolos á una ligera presion. Esta operacion, llamada *aprieto*, se prolonga hasta que el pescado ha soltado toda su agua y tomado bien la sal, en cuyo caso se le saca de la cuba para limpiarlo y despues embarrilarlo, haciendo uso de una nueva salmuera seca y haciendo alternar las capas de pescados y de sal. Las cabezas de los arenques de una capa corresponden á las colas de los de la inmediata, y se comprimen varias veces antes de ajustar la tapa del barril.

Al apretar los arenques que se han de curar al humo, debe emplearse menos sal en cada capa que para los otros, pues de otro modo serian desagradables al paladar y no podrian adquirir el tufillo que los hace tan apetecibles.

La operacion de curar al humo los arenques es parecida á la que se hace con la carne para acecinarla, pero los pescados se cuelgan en una especie de chimeneas bajo las cuales se enciende una hoguera de madera menuda que produce poca llama y mucho humo. Se deja el arenque hasta que está ahumado por completo, para lo cual bastan unas veinte y cuatro horas. Pueden ahumarse diez ó doce mil arenques á un tiempo. Donde está más desarrollado este género de industria es en Holanda. Los holandeses venden anualmente, por valor de 60.000,000 de francos, arenques *blancos* ó salados y

*rojos* ó ahumados. Se hace remontar al siglo VIII el origen del arte de ahumar los arenques.

La pesca de un pez es un objeto muy poco importante, en apariencia, pero á esa pesca debe Holanda su gloria y su libertad; gracias á esa pesca, un pais pobre y pantanoso llegó á resistir al más poderoso monarca de Europa; esa pesca fue el origen de aquella formidable marina con que aquellos pescadores desempeñaron tan airoso papel en el siglo XVII, y de aquel estenso comercio que los enriqueció en el XVIII, hasta el momento en que el pais, arruinado por la pérdida de sus colonias y de su marina, formó parte del territorio francés.

El comercio de arenques salados y ahumados florecia ya en los siglos XI y XII. Es, pues, errónea la opinion de los que atribuyen el arte de salar y ahumar los arenques á un pescador de Biewliet (Paises-Bajos), llamado Jorge Beuckels, que vivia en el siglo XIV. Es probable que éste no hiciera más que perfeccionar los procedimientos ya en uso, quitando á los arenques sus partes interiores más espuestas á la putrefaccion. Lo cierto es que Holanda, para atestiguar su gratitud á Beuckels, le erigió una tumba, y se refiere que Cárlos V, pasando por Biewliet, en 1556, con su hermana la reina de Hungría, fué á visitar el mausoleo, monumento respetable y digno de aquella comercial nacion, pues estaba consagrado á un hombre verdaderamente útil.

## XXVIII.

Preparacion de las sardinas.—El canciller de l' Hopital y Sardini.

La sardina es un pez de paso, muy abundante en las costas de Cerdeña, que las dá su nombre, y en las costas del Océano, desde el Estrecho de Gibraltar hasta la península de Bretaña, de la cual no suele pasar; sin embargo, algunas veces se la encuentra en las costas del departamento de la Mancha, pero más allá de este punto, ya no se hallan verdaderas sardinas.

Las sardinas aparecen mucho antes en nuestras costas del Mediterráneo que en las del Océano. En Provenza, la pesca de la sardina empieza en marzo y acaba en junio; en Bretaña empieza en julio y concluye en octubre. Mil ó mil doscientos barcos se ocupan anualmente en esta pesca en Bretaña, y otros tantos en Provenza. Desde la desembocadura del Loire hasta las costas de España tienen lugar pescas menos importantes.

El producto de estos peces es muy considerable. Una gran parte se consume fresco ó espolvoreado de sal, en las costas y cerca de ellas; el resto se prepara de diversos modos.

El objeto que se quiere conseguir sometiendo las

sardinas á los dos sistemas principales de prepararlas, es hacerlas perder gran parte del excesivo aceite que contienen. Una de estas preparaciones, llamada *males-tran* en Bretaña y *harengade* en Provenza, consiste en lavar las sardinas en agua del mar, dentro de cestas, y en colocarlas luego en barriles profundos, en capas ó lechos separados por capas de sal. Al cabo de algunos dias, las sardinas nadan en salmuera, aunque no se haya echado agua en el tonel, y quince dias despues están ya bastante impregnadas de sal para ser prensadas. Para esto, se sacan del barril, se les ensarta por las agallas con una varilla de madera, y se lavan en salmuera, sumergiéndolas en ella varias veces; luego se desensartan y se colocan cuidadosamente en un barril cuyo fondo tiene agujeros para dar paso al aceite; por último, se somete el contenido de la barrica á una presion que se gradúa arbitrariamente, cuidando de reemplazar con nuevas sardinas los huecos operados por la presion y que equivalen al tercio de la capacidad del barril.

El otro sistema, llamado *de monton*, sólo difiere del precedente en que el pescado no se baña nunca en salmuera. Se salan las sardinas sobre una superficie plana, alternando las capas de pescado y las de sal, y se forma asi un monton más ó menos ancho y alto, dejando el pescado en esta disposicion hasta que por la flexibilidad que ha adquirido, se comprende que ha tomado bien la sal. Entonces se lava en agua de mar, colocándolo ordenadamente en una barrica y sometiéndolo á la prensa como antes. La sardina bien prensada es dura y blanca como la plata.

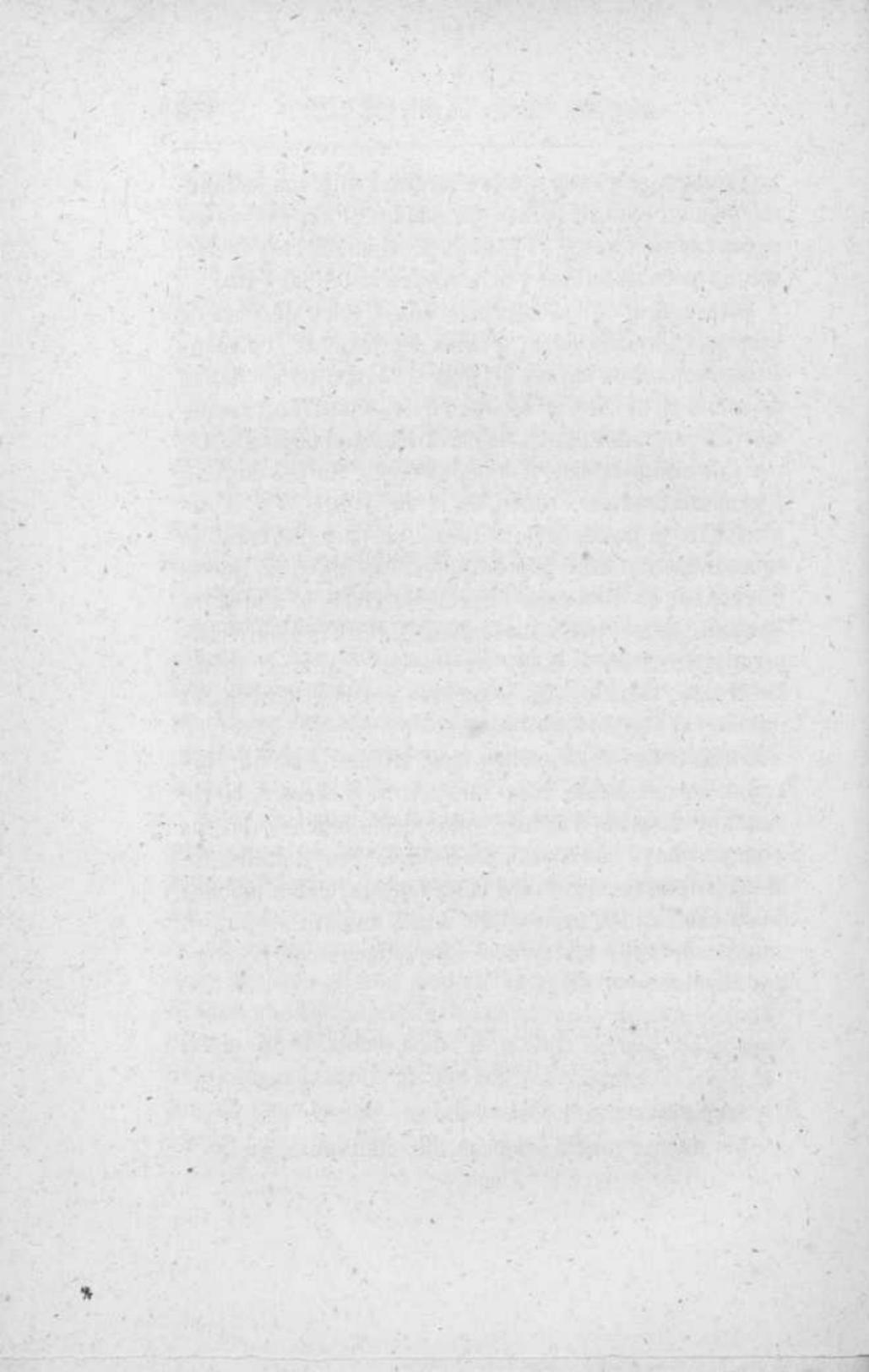
Tambien se conservan las sardinas sólo con salmuera, y en tal caso se llaman *anchoadas*. Para esto se escogen las menores y se ponen en salmuera muy fuerte, con un poco de salitre y ocre rojo en polvo muy fino.

Para conservar las sardinas con aceite, despues de limpias y descabezadas, se frien ligeramente, colocándolas despues en cajitas de hoja de lata que se llenan de aceite de olivas y se someten á una temperatura superior á 400 grados, antes de cerrarlás en el baño de María. Los antiguos conocian las sardinas. Su uso empezó á generalizarse en Francia en el siglo XIII. En el siglo XVII, la pesca de la sardina fue para Bretaña un ramo industrial muy importante. En la memoria que el intendente de Provenza dirigió, en 1697, al duque de Borgoña, se lee, que sólo la ciudad de Port-Louis preparaba anualmente 4,000 barriles de sardinas, Belle-Isle 1,200, y asi los demás puertos, lo cual elevaba el total á 9 ó 10,000 barriles.

En las obras del canciller de l'Hopital hay un epigrama en que habla de la sardina. Se refiere á cierto italiano, llamado Sardini, que, como muchos de sus compatriotas, habia venido á Francia con Catalina de Médicis, enriqueciéndose á costa nuestra, como muchos de su calaña. La fatuidad de aquel hombre inspiró al magistrado estos dos versos, en que juega con la palabra Sardini:

*Sardinii fuerant qui nunc sunt grandia cete;  
Sic alit italicos Gallia pisciculos.*

Sardinillas eran los que hoy son grandes peces;  
Asi nutre Francia los pececillos italianos.



## XXXI.

Pesca de las haréngulas, en las costas de Cornuaille .

En las costas de Cornuailles, en la bahía de San Ivo, se pesca cada año una inmensa cantidad de haréngulas. La haréngula, llamada *célan* por los marineros franceses, es un pez del género *clupea*, término medio entre el arenque y la sardina. La pesca de la haréngula se hace en verano y en invierno. En verano, este pescado dá más aceite, pero en invierno es de méjor calidad. En la pequeña ciudad de San Ivo es donde se pescan y salan en mayor escala las haréngulas. Mujeres, llamadas *bulkers* en el país, salan y amontonan los pescados que los muchachos (*tanders*) las presentan al mismo tiempo que la sal.

Fuera del agua, este pez se pasa pronto, por lo cual es preciso trabajar de prisa.

Las mujeres se colocan en filas apretadas, hombro con hombro. Empieza con el trabajo una charla que dura toda la noche, ó al menos hasta que ya no hay más pescado:

«¡Sal aquí!» «¡Aquí sal!» «¡Venga sal!»

Ante todo, se siembra sal por el suelo para recibir la

primera capa del monton de pescados que se vá á formar. Hecho este trabajo preliminar, varía el grito:

«¡Pescado aquí!» «¡Aquí pescado!» «¡A ver si viene ese pescado!»

Mientras las mujeres se desgañitan pidiendo los elementos de su trabajo, los hombres apenas pueden llenar tantos canastos como les presentan los muchachos, que á su vez, recorren las filas de las mujeres ofreciendo á gritos sal y pescado, hasta que manos activas les despojan de estos artículos para trabajarlos. Sigue despues la parte artística, la ereccion del edificio, que requiere larga práctica; los pescados se colocan en lechos horizontales, unós sobre otros con las cabezas un poco elevadas; cada lecho forma un ángulo recto con el precedente; cada pez, colocado solo, ocupa un lugar preciso. Esta tarea se lleva á cabo tan rápidamente que apenas se puede seguir con la vista el movimiento de las manos de las trabajadoras. Asi, en un tiempo muy corto, se eleva un alto y grueso monton, especie de pared de cabezas y cuerpos de haréngulas, perfectamente sólida y nivelada. No escasean los dicharachos; ¡qué palabrotas, qué insultos llueven sobre la pobre novicia cuya parte de pared no está tan bien construida como la de las más prácticas en el arte, poniendo asi en peligro todo el edificio!

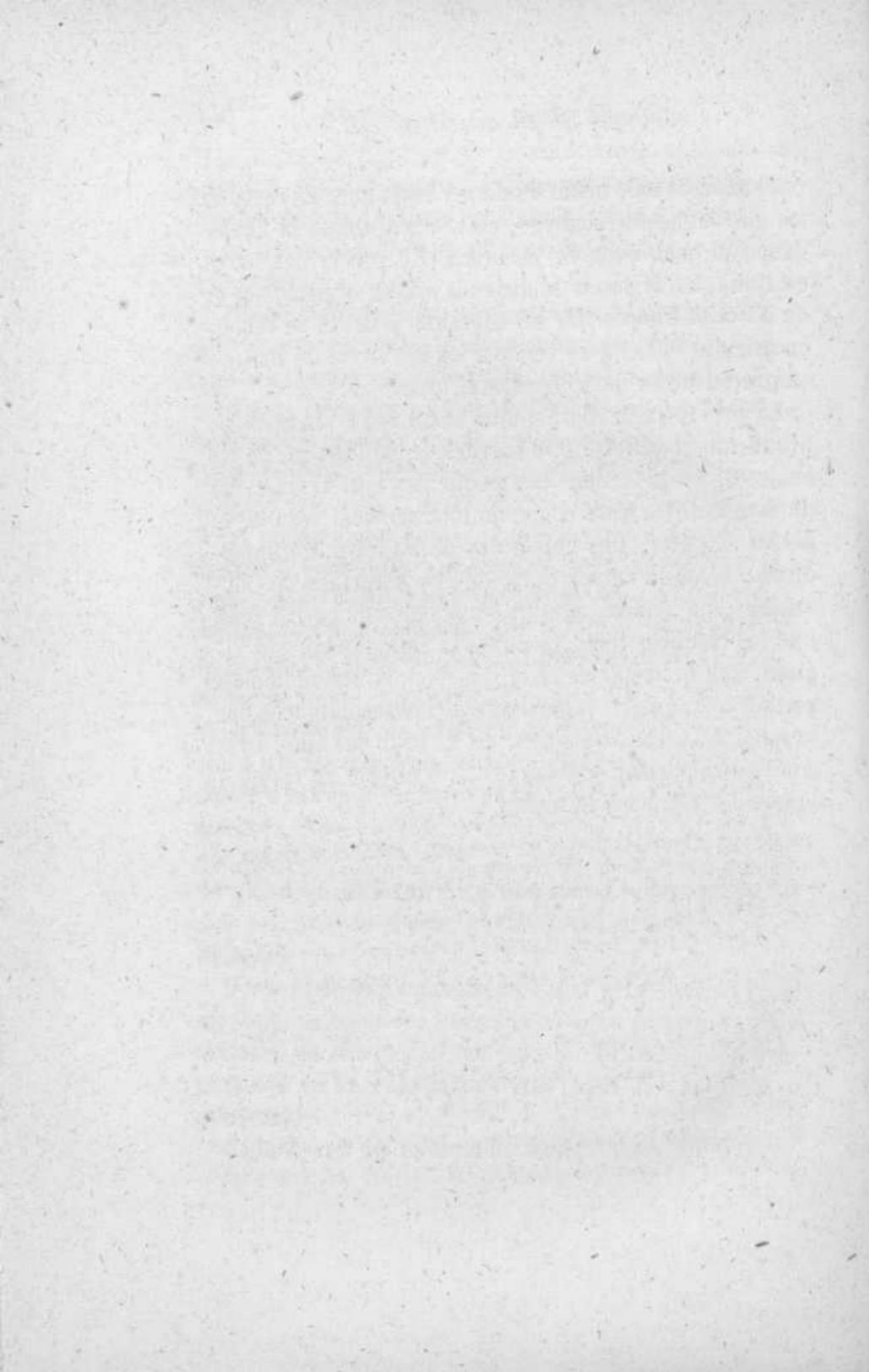
Despues de seis semanas de haber permanecido en el monton, se lavan los pescados en agua corriente, para quitarles la sal que tienen pegada. El resto de la preparación se hace lo mismo que para las sardinas ó arenques.

Cada barril de haréngulas cuesta unos 18 francos,

por razon de sal, mano de obra y empaque. El resto de los gastos, pesca, acarreo, etc., varía segun la abundancia ó mal éxito de la pesca. El precio del barril en Italia, hácia donde se dirige la mayor esportacion, es de 37 ó 55 francos. La sal sobrante y usada se recoge en grandes cubas y se vende á los jaboneros de Bristol, al precio medio de 56 francos el hectólitro.

La provincia de Cornuailles envia cada año á Italia, por término medio, 9,000 barriles de haréngulas, de los cuales 6,000 proceden de la pequeña y pintoresca bahía de San Ivo. De este comercio internacional resulta un hecho singular. Los habitantes de San Ivo son metodistas, como la mayor parte de sus hermanos de Cornuailles, de manera que los encargados de pescar para que los católicos romanos de Italia cumplan con sus vigiliass, son protestantes rigoristas. Asi, en sus reuniones periódicas, aquellos protestantes se interesan mucho por la salud del papa, de quien, en el resto del año, Dios sabe lo que piensan y dicen (1). ¿No es éste un ejemplo de que los extremos se tocan?

(1) Hé aquí su brindis ordinarios: «Viva el papa y mueran millones de peces.» Cuando se les habla del asunto, dicen, que si no hubiera papa que prescribiese comer pescado los viernes, andarian muy mal sus negocios.



### XXX.

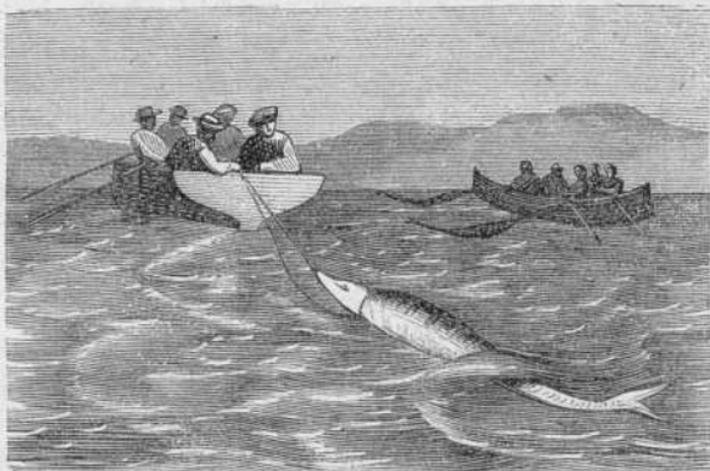
Pesca del sollo.—Cabial.—Huevas de mujol.—Conservacion de las huevas en China.

En ciertos mares y rios, en el mar Negro, el Caspio, por ejemplo, y en los inmensos rios que desembocan en ellos, es donde se encuentra con más abundancia el esturion ó sollo; tales son el Ural, el Volga, el Don y el Danubio. Este pez vive tambien en el Océano, y aun se le vé algunas veces en el Ródano y el Garona, aunque con escasez.

Las pesquerías del Volga son las más considerables. Establecidas en los márgenes del rio, forman muchos pueblos caracterizados en general por un inmenso dique, practicado en uno de los brazos del rio, donde está interrumpida la navegacion. Los pescadores hablan con desprecio de los peces menores que se envian salados al interior del imperio, y reservan su estimacion para el sollo.

Pescado el esturion ó sollo, abierto y limpio, se lleva á un edificio donde están ahuecados, en forma de cuevas, grandes almacenes, ocupados de cubas muy grandes, llenas de salmuera fuerte. Los sollos se colocan en las cubas por capas que luego se cubren de sal. Los espa-

cios entre cuba y cuba se llenan de hielo, para que reine en el almacén gran frescura.



Pesca del sollo.—Remolque.

Se hace la pesca en primavera, verano é invierno. La de otoño es la que produce más huevos para hacer *cabial*. Sácanse sucesivamente del pescado las huevas, las entrañas, la vegiga, y por último, el nervio dorsal, llamado *vériga* en el país, y con el cual hacen los rusos unas empanadas deliciosas para su gusto.

Como hemos dicho, sirven las huevas para hacer el *cabial*, de que se hace tan gran consumo en Rusia, Alemania, Italia é Inglaterra. Después de limpiarlas de las películas y sangre que se mezclan con ellas, se lavan las huevas cuidadosamente, y después se echan en salmuera, esprimiéndolas luego en barriles hasta que forman una pasta homogénea.

Así preparado, el cabial se parece mucho al jabon verde, por la consistencia y el color; su olor es penetrante y amoniacal; su sabor es acre y picante. Es un manjar tosco, pero sano y susceptible de larga conservación. Es el alimento casi esclusivo de los griegos y otros cristianos cismáticos de Oriente, en sus largas cuaremas. En 1828, las pesquerías del Volga y del mar Caspio produjeron 369,000 kilogramos de cabial.

Los provenzales habian aprendido de los griegos el arte de hacer el cabial, «porque, dice Beanjen, se aprecia menos el aceite en España, la manteca en Flandes, el vino en Alemania y la leche en Normandía, que el cabial en Grecia.» Pero el de Provenza debia tener poca reputacion, pues segun Cárlos Estienne y Champier, Francia compraba á Grecia todo el que consumia.

Hoy, en casi todo el litoral del Mediterráneo, en una parte del Egipto, en Alejandria, en Cerdeña, en Túnez, en la Dalmacia veneciana y en Francia, en Martignes (Bocas del Ródano), se fabrica una especie de cabial, con las huevas del pez llamado *mújol*, salándolas y apretándolas entre dos tablas, de manera que formen una especie de torta que se seca al sol y que luego se encierra en botes de barro ó de vidrio. Esto es lo que en Marsella recibe el nombre de *bontargue* ó *bontarque* y se come aderezado con aceite y vinagre ó con limon. Su precio varia de 6 á 18 francos el kilogramo.

Las mejores tortas de huevos de *mújol* son las de Túnez.

Ya que de preparaciones de huevos hablamos, diremos que en China tienen la costumbre de salar los de gallina para conservarlos muchos años. La preparacion



es muy sencilla: se echan los huevos en una disolución acuosa de sal marina, y se dejan en ella hasta que se van al fondo. Entonces están bastante penetrados por la sal; se sacan, se ponen á secar y se encajonan. Comidos duros, son excelentes; su grado de salsedumbre es precisamente el que conviene al paladar.

### XXXI.

Escombro.—Garo.—Preparacion de las anchoas.—Pesca del atun con almadraba.—Salazon del salmon en Escocia.

Los escombros abundan en las costas de Francia é Inglaterra, en abril, mayo, junio y hasta en julio. Entran en la Mancha por el oeste, en abril, y avanzan siempre hácia el Paso de Calais, de modo que, cuando ya no los hay en las costas de Bretaña, aun se pescan en las de Normandía y Picardía. Los puertos de mar que se dedican principalmente á la pesca y salazon del escombro son Boulogne-sur-Mer, Dieppe y el Havre.

Los escombros, despues de destripados, limpios y prensados para estraer su aceite, se colocan en barriles, salando cada capa. Cuando se llega á 3 ó 4 centímetros del borde del barril, se coloca sobre los pescados un circulo de madera para contenerlos, y antes de poner el fondo ó tapa, se llena el barril con la especie de salmuera llamada en nuestros puertos *sauiris*.

Hoy se consume mucho menos escombro salado que en otro tiempo. Entre las rentas del obispo de Auxerre, figuraba, en 1290, un tributo de 3,000 sargos. Por esta cantidad puede calcularse la de los sargos que entrarían en la ciudad.

El escombro era el pescado con que principalmente hacian los romanos el *garo*, especie de salsa producida por cierta alteracion de los intestinos de este pescado y de la anchoa. Sumergiendo estos peces en una salmuera, se producía una fermentacion, con ayuda del calor solar, que daba á este producto propiedades particulares. Se fabricaba aun en la época en que vivian Belon y Rondelet; en tiempo de Marcial y de Juvenal se usaba como condimento. Este manjar ofrecía á veces inconvenientes graves, pues Juvenal habla de alteraciones en la salud de los nobles que hacian de él uso frecuente.

Plinio, que habla mucho del *garum*, dice que se hacia con un pez llamado *garus* por los griegos. El mejor, segun este naturalista, se hacia con el escombro, en las pescaderías de Cartago, *spartasia* (Cartago producía esparto). Se llamaba *garo* de los aliados, y unos seis litros valian mil monedas de plata. A escepcion de los perfumes no habia otra sustancia que se pagase tan cara. El *garo* daba reputacion al pais de donde procedía. Los escombros se pescaban entonces en las costas de la Mauritania, y en las de la Bética, en Carteia, cuando entraban en el Mediterráneo desde el Océano. Claromenes, Pompeya y Leptis eran tambien poblaciones afamadas por sus *garos*, y Antipolis (Antibes) Thurium y la Dalmacia por sus salmueras.

Las anchoas viven en bandadas numerosas en las costas del Mediterráneo, en Italia, en Cataluña, en Provenza, y tambien al oeste de Inglaterra y del pais de Gales.

Las anchoas se pescan en Provenza con redes llamadas en el pais *sissoles*. Inmediatamente despues de pes-

cadás, se las abre, destripa, limpia y sala. Después de bañarlas en salmuera líquida, se estiende en un barril una capa de anchoas, otra de sal, otra de anchoas y así alternativamente. Casi siempre se mezcla á la sal un poco de arcilla, que comunica á las anchoas un tinte sonrosado muy apreciado en el comercio. Frejus, Cannes y otros puertos del Mediterráneo, se ocupan de preparar este pescado. En el siglo XVI era uno de los ramos más importantes del comercio de Provenza, pero los españoles les hicieron pronto competencia, con éxito.

Los antiguos sabían preparar las anchoas, y ya hemos dicho que las utilizaban para hacer su garo.

La pesca del atun, practicada desde la antigüedad más lejana, está hoy concentrada en el Mediterráneo. Se dedican á ella, sobre todo, los pescadores de Marsella y Niza, en mayo y junio. Este pescado se sala como el bacalao. Para escabecharlo se saca de la salmuera, donde se le ha dejado reposar algun tiempo, se corta en tajadas y se pone en barriles que se acaban de llenar con aceite de olivas. La carne de este pescado es blanca, apretada y sabrosa, aunque Champier y Rondelet aseguran que es un alimento duro y bilioso.

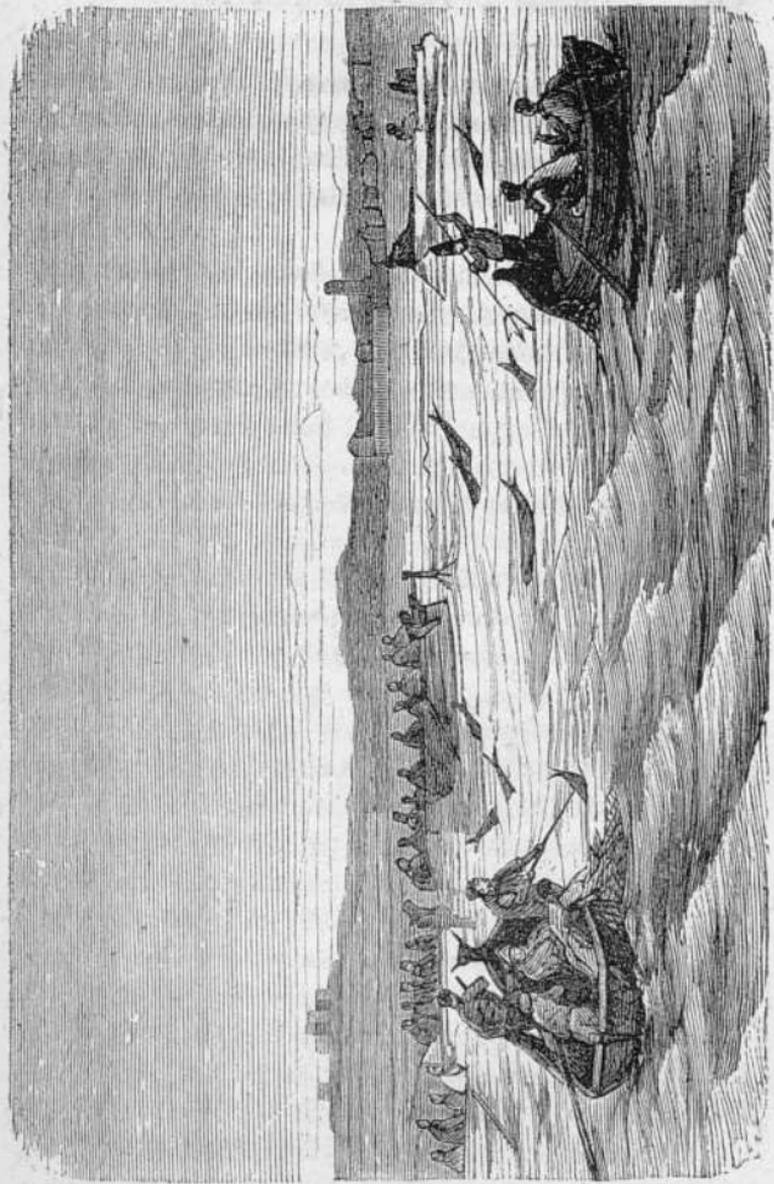
Para pescar el atun, se forma un inmenso círculo con redes de juncos trenzados, llamado *almadraba*, en el cual se hallan al fin encerrados muchos centenares de estos peces, algunos de los cuales pesan más de 500 kilogramos. El atrevimiento y agilidad de los pescadores que se precipitan para arponear, aturdir y coger los atunes; los esfuerzos de éstos para escaparse y defenderse; los gritos de los espectadores y los ecos de la

música que les acompaña, forman un conjunto magnífico y del cual se habla siempre con entusiasmo cuando se ha presenciado una vez. Este espectáculo, como es sabido, mereció ser reproducido por el pincel de Vernet.

Las aguas en que el salmón abunda más son las del Báltico y de Noruega. También se pescan muchos salmones en casi todos los ríos de Escocia, aunque está probado que contienen muchos menos que en otro tiempo, pues, según Culloch, hubo época en que los mozos de labor tenían buen cuidado de ajustar que no se les diera á comer salmón más que dos veces por semana.

Para preparar los salmones, se les degüella dentro de agua de río ó de fuente para que pierdan toda la sangre, y después es preciso abrirlos por el lomo desde la cabeza hasta la cola, de modo que las dos partes queden unidas por el vientre, y se practican incisiones á uno y otro lado. Cuando están bien limpios los salmones, se salan con sal marina en cubas muy altas, poniendo una capa de sal en el fondo y otra entre cada lecho de pescado. La cantidad de sal empleada, es de una parte por cada dos y media de salmones. Estos deben quedar completamente cubiertos de sal; se aprietan todo lo posible y se deja que se hundan por su propio peso. Al cabo de cinco ó seis días, cuando han soltado la salmuera líquida, se pone peso sobre ellos, y pasados quince días, se limpian, se salan de nuevo y embarrilan.

Dice Plinio que en los ríos de la Galia abundaban los salmones, y que los aquitanos preferían este pescado á los otros de mar.



Pesca del atun.—La almadraba.



---

Segun Champier, los mejores salmones eran los del Loire y del Ródano. Segun Carlos Estienne, eran los de Estrasburgo. Lo cierto es que, en aquella época, no llegaba salmon fresco á París, donde sólo se podia comer salmon salado.

Las ciudades de Lubek, Hamburgo, Brema y los puertos noruegos, hacen un comercio bastante estenso de salmon salado de Escocia, que suele ser el más sabroso y mejor preparado:

The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem. It is shown that the problem is equivalent to the problem of finding a function which satisfies certain conditions. This is done by using the method of characteristics.

In the second part of the paper, the problem is solved for a particular case. It is shown that the solution is unique and that it satisfies the required conditions. This is done by using the method of characteristics.

The third part of the paper is devoted to a general discussion of the problem. It is shown that the problem is equivalent to the problem of finding a function which satisfies certain conditions. This is done by using the method of characteristics.

In the fourth part of the paper, the problem is solved for a particular case. It is shown that the solution is unique and that it satisfies the required conditions. This is done by using the method of characteristics.

## XXXII.

Conservacion de las maderas por medio de la sal.

Un dia dijo Colbert: *Francia morirá por falta de madera*. No podia entonces prever dos causas que obran en sentido inverso: las vias férreas, que parecen acelerar el fatal momento, y la invencion de los procedimientos de conservacion que parecen, al contrario, anular los motivos de su vaticinio.

Las maderas, como es sabido, están sujetas á la *podredumbre* que resulta de fermentaciones sucesivas producidas por el concurso del aire, la humedad y fermentos que desarrollan las materias azoadas que contienen las maderas. Asi, las maderas son más alterables cuando los árboles han sido cortados en marzo ó abril, en la época en que contienen en mayor proporcion la savia ascendente, mientras que, en la época más conveniente para la corta, en noviembre y en enero, presentan las mejores condiciones de solidez y duracion. De aquí puede deducirse que los agentes propios para la conservacion de las maderas deben ser los que aseguran la conservacion de las materias azoadas.

La sal marina, que se emplea para conservar las car-

nes, el pescado, la manteca, etc., debe ser tambien un excelente antiséptico para las maderas. En efecto, se encuentran intactos los enmaderamientos de las minas de Hallein, cuya esplotacion es anterior á la era cristiana. En el mar Muerto se han encontrado vigas perfectamente conservadas, y hemos visto al hablar de las salinas de Kellaway, que los primeros colonos encontraron en perfecto estado de conservacion las artesas de madera que servian á los indios para preparar la sal. La utilidad de la sal como agente conservador de las maderas es, pues, incontestable, pero la sal es útil bajo otro punto de vista, sobre todo para los instrumentos agrícolas.

Saben, por esperiencia, las gentes del campo, que la sequía es más perjudicial á los instrumentos de labranza, sobre todo á los carruajes, que la humedad y la lluvia. Bajo la accion del sol, las pinas se hienden, se separan y hacen que los cercos de hierro no se adhieran con bastante fuerza á la periferia de las ruedas; para asegurar su duracion. Entonces, por poco que se retroceda ante la dificultad de prescindir del carruaje por algunos dias en la época de los trabajos, ó ante la dificultad de encontrar un maestro herrero que acorte dichos cercos, los rayos adquieren juego en el cubo y en las pinas, de los cuales tienden á salirse, y no tardan las ruedas en deshacerse bajo su carga, aunque no sea muy grande. ¡Si al menos la disminucion del diámetro asegurase por mucho tiempo la solidez de las ruedas! Pero al cabo de un par de meses, la madera, continuando su movimiento, hará necesario recurrir de nuevo al herrero.

Verdad es que, cuando el constructor ha tenido cuidado de no emplear en el carruaje más que madera muy seca y buena, estos inconvenientes no se presentan tan pronto, aunque acaban siempre por presentarse; pero pocos constructores pueden ó quieren emplear sólo maderas cortadas hace muchos años.

Déjase, pues, sentir la necesidad de preservar las ruedas de la accion solar, por un medio más eficaz que el barniz ó la imbibicion del aceite hirviendo en las diversas piezas del carruaje. Pero nadie ignora que, cuando la madera ha sufrido un contacto prolongado con sal ó salmuera, la ha absorbido de tal modo que permanece húmeda y resudando mucho tiempo despues de haber cesado el contacto. La salmuera, sobre todo, es tan penetrante que sólo es posible conservarla en recipientes metálicos ó de piedras perfectamente cimentadas. La sal aumenta la duracion de la madera, la preserva de la carcoma y la hace incontractil, ó poco menos.

Hace muchísimo tiempo que los campesinos sardos utilizan estos saludables efectos de la sal, para lo cual salan abundantemente todas las partes de sus carros. Esto les permite dejarlos impunemente al sol, durante meses enteros de verano. Ignoramos el sistema adoptado para salar sus carros por aquellos *contadini*, pero es probable que un baño suficientemente prolongado en agua muy salada sea lo más sencillo y practicable.

Todo lo que hemos dicho de las ruedas, es igualmente aplicable á las demás partes de cualesquiera aparatos, construidos con madera y susceptibles de verse espuestos con frecuencia á los ardores del sol.



### XXXIII.

Empleo de la sal en la agricultura.—Encaladura de los granos.—Alimento del ganado.—Veterinaria.

Tal vez no hay cuestion que se haya debatido más apasionadamente que la del empleo de la sal en la agricultura. Hasta hace poco tiempo no ha permitido la calma de los ánimos comprender la exageracion de los partidarios de la sal y de sus antagonistas.

La cuestion de la sal es compleja para la agricultura. Trátase de saber cuál es su accion sobre el cultivo, y cuál es su influencia sobre la alimentacion de los ganados.

Estas dos cuestiones son solidarias para nosotros. En efecto, si la sal marina es un agente cultural, no puede ser estraña á la cuestion de la produccion del estiércol ni á la alimentacion del ganado; y del mismo modo, si desempeña un papel importante en esta alimentacion, no puede dejar de ser interesante bajo el punto de vista del abono. Este es, pues, un círculo, cuyos puntos dependen todos unos de otros.

En la ciencia como en la industria, no hay principios absolutos. Interroguemos, pues, los hechos, sin dejar-

nos impresionar por ideas preconcebidas y opiniones indicadas, y no correremos peligro de estraviarnos.

Es incontestable que ciertas plantas no pueden vivir sin sal marina: tales son las que crecen en el mar y en sus orillas.

Tambien es incontestable que la mayor parte de las plantas terrestres, puestas repentinamente en presencia de una gran cantidad de sal, perecen muy pronto. Este hecho era conocido de los antiguos, y podemos recordar el ejemplo de Abimelech sembrando sal en las ruinas de Sichein para hacerlas estériles.

Pero si el exceso es perjudicial, ¿lo es tambien una pequeña cantidad, en proporcion sabiamente calculada, segun la constitucion de cada especie de plantas y segun la naturaleza del terreno?

Muchos hechos demuestran los buenos efectos de la sal en las plantas terrestres, cuando sus cantidades están en proporcion conveniente. Tales, son sobre todo, la abundancia y superior calidad de la yerba de los prados de las orillas del mar y en las praderas próximas á las salinas del Meurthe, del Doubs y del Jura; la fertilidad de los Polders holandeses, la de algunos antiguos pantanos salados, la fuerza, como abono, de las plantas marinas y de los fiemos que se riegan con agua del mar, como se viene haciendo en Bretaña desde hace siglos; el uso de los abonos de tierra, de sal y de cal en los condados de Chester y de Cornwall en Inglaterra; el empleo muy favorable, como abono, de las salmueras sobrantes de la salazon de los arenques, como se ve en las cercanías de Dieppe, de Saint-Valery y en otros puer-tos de Normandía; el no menos ventajoso de los residuos

de las minas de sal en Alemania y Polonia; el uso inmemorial en Provenza de sembrar sal al pie de los olivos, y la eficacia de la misma práctica con todos los árboles frutales.

El agua y la sal en pequeñas proporciones: tales son los elementos que es necesario emplear para que la tierra produzca pastos superiores. Es preciso, además, tener en cuenta ciertas circunstancias. Supongamos una estación demasiado lluviosa ó demasiado seca, ó un suelo bastante inclinado para que las aguas lo laven. La acción de la sal quedará modificada de un modo extraño. En uno de estos dos casos, será arrastrada lejos de las raíces de las plantas; en el otro caso, carecerá de la humedad que debiera llevarla á la circulación, y atacará las raicillas con una acción directa y demasiado fuerte. La sal podía ser útil, pero circunstancias ulteriores han paralizado su acción.

De aquí se deduce, naturalmente, que la acción de la sal sobre las plantas debe variar con la época de esparcirla por la tierra. Los experimentos de Becquerel establecen, además, que la sal perjudica generalmente á la germinación, y que, según las proporciones empleadas, altera ó destruye los embriones, mientras que, empleada en disolución derramada sobre las plantas salidas de la tierra, sólo produce efectos ventajosos. Si, pues, por ejemplo, se quiere emplear la sal como abono para los cereales, no debe echarse en la época de la sementera, sino hácia el mes de marzo, cuando la tierra está aún muy húmeda y antes que la vegetación se desarrolle con fuerza. En cuanto á los prados, si son de regadío, se esparcirá la sal en el momento de desarrollarse la ve-

getacion ; si, al contrario, son de secano, será preciso, para echar el abono, esperar una estacion lluviosa. Se comprende tambien que, si el terreno es impermeable, la sal acabará por acumularse en él, y, naturalmente, debe en este caso usarse con menos frecuencia y con parsimonia.

La sal es, pues, un arma de dos filos ; un abono que, si bién reclamado por el cultivo, puede de pronto alterarse de tal modo, que no sea conveniente recomendarlo como abono sistemático. Puede ser excelente abono para una tierra que contenga poca y cuando las circunstancias ulteriores no contrarian su accion.

La sal echada en la tierra, lo mismo que el yeso, la cal y las margas, no es más que un medio de aumentar la produccion, de duplicar ó triplicar las cosechas, cuando se han cumplido las demás condiciones de buen cultivo.

El impuesto á que se halla sometida la sal marina no permite, muchas veces, emplearla como abono. La rebaja obtenida en favor de la agricultura exige demasiados trabajos y formalidades incómodas. Por eso los labradores han procurado siempre comprarla al precio de fábrica. Cerca de Cherburgo, se emplean con el nombre de *sales morenas*, residuos negros de sosa lavada, que se aplican á los tréboles, alfalfas, mielgas, cebadas, y á las praderas naturales de regadío, para destruir sus juncos.

Despues de innumerables peticiones, el gobierno ha consentido en disminuir el impuesto en un 50 por 100 para las sales nuevas, y en abolirlo por completo para las *resales* (salmueras rancias, desechos de sal), pero

con la condicion de que un 60 por 100 de éstas ha de volver al mar. Estas últimas sólo sirven para abono; las primeras, despues de desnaturalizadas, se dan para alimento del ganado. Esta desnaturalizacion debe hacerse segun la fórmula siguiente: 100 kilogramos de sal, 40 de mendrugos pulverizados, 20 hectólitros de salvado y 400 kilogramos de trigo. Las formalidades para extraer esta sal, el transporte de las materias, la mano de obra, el transporte de vuelta de una materia tan mezclada y poco nutritiva para el ganado, valen más, de fijo, que la rebaja de 5 francos por 100 kilogramos.

MM. Pouniace y Velter han propuesto desnaturalizar las sales con pirolignito de hierro y sulfato de hierro, ó con sulfato de hierro y rojo de Prusia. Seria de desear que este sistema de desnaturalizacion, que sólo cuesta 52 céntimos para 100 kilogramos, fuera adoptado por el gobierno. Es económico y pronto, hace casi imposible la revivificacion en grande escala y resguarda asi los intereses del Erario.

La mejor manera de administrar la sal, como abono, consiste en disolverla en agua y emplear esta disolucion débil como riego, ó bien, y esto es más barato, mezclarla al fiemo ó á compuestos calizos.

Si la sal, empleada en grandes cantidades, contiene los progresos de la putrefaccion de las materias orgánicas, la apresura cuando está en pequeña cantidad, por cuya razon es preferible mezclarla con estiércol de cuadra y con mantillo formado de restos vegetales, malas yerbas, raices, cieno de los fosos, etc.

La *encaladura* de los granos, que se hace con 2 ó 3 kilogramos de cal para cada hectólitro de trigo, es más

segura si se añaden á la cal 500 gramos de sal, ó si se emplean 25 litros de agua de mar para mojar el grano antes de espolvorearlo con cal hidratada.

M. Barral, en su *Estadística química de los animales*, demuestra, de un modo irrefutable, que los líquidos y sólidos que constituyen el cuerpo de los animales, contienen, casi todos, cloruro de sódio en proporciones más ó menos grandes. Por otra parte, hemos indicado ya el gran papel que la sal marina desempeña en la fisiología animal. La utilidad de la sal en la alimentación de los animales es, pues, incontestable, y un solo hecho basta para probar la apetencia natural de los animales para este cuerpo: en las grandes llanuras de América, existen numerosos senderos llamados *búfalos*, que estos animales así como los bisontes y otras bestias salvajes, están formando desde hace siglos para llegar á encontrar la sal que necesitan para satisfacer su instinto, senderos que han hecho á los colonos y á los indios descubrir todos los manantiales, fuentes ó lagos salados, conocidos hoy en ambas Américas.

¿Cómo y en qué proporciones debe suministrarse la sal marina á los animales? Esta es la cuestión. Hay opiniones encontradas que no nos detendremos á discutir, limitándonos á examinar imparcialmente los hechos.

Casi todos los terrenos contienen algo de sal marina que los vegetales les roban, y por consiguiente, los forrajes deben introducir en la economía cantidades notables. Puede decirse que la economía recibe generalmente, en su ración ordinaria, la cantidad de sal indispensable á su salud, y que es casi siempre inútil aumentarla artificialmente en el régimen. La más acertada práctica

debe, pues, consistir en dejar al instinto de los animales el cuidado de completar la cantidad de sal necesaria á su higiene. Basta, para esto, dejar á su alcance un buen pedazo de sal gemma.

Sabido es que la sal marina tiene propiedades anti-sépticas de que la economía doméstica y rural hacen aplicaciones muy útiles. Impide la fermentacion de los líquidos y la putrefaccion de los tejidos. ¿Produce el mismo efecto en los tejidos vivos? Gaspard refiere un hecho que parece responder afirmativamente á esta pregunta. Muchos rebaños de vacas, alimentadas en Hungría con mucha sal y trasportadas á Holanda, se libraron de una epizotia que hacia estragos en las vacas indígenas.

La sal se opone tambien á la germinacion de los esporos criptogámicos y, por su poder higrométrico, sujeta los corpúsculos que harian pulverulentas las yerbas secas. Empleada en capas ó como rocío sobre los forrajes demasiado acuosos, sobre los que se han almacenado húmedos y sobre los demasiado secos, mejora su calidad nutritiva é higiénica, los hace más sápidos y digestibles. Estos hechos son incontestables y están conformes con todas las propiedades reconocidas en la sal. Este cuerpo es, además, el mejor antidoto contra el principio venenoso contenido en las patatas, y debe, por consiguiente, ir siempre unido á ellas, sobre todo cuando se comen crudas.

El uso del cloruro de sódio es higiénico para los animales que viven en comarcas malsanas, en lugares pantanosos, en valles húmedos, etc. En estos casos, la sal marina estimula el organismo de los tejidos, activa la circulacion y las secreciones.

En general, los ganados bien cuidados y alimentados, en pesebre ó en el campo, no necesitan que se añada sal á su alimentacion; pero es preciso dar sal, alguna que otra vez, á los animales alimentados sin abundancia ó cuyos alimentos son de calidad inferior.

La sal es muy favorable, como es sabido, al desarrollo de la lana de los animales de raza ovejuna; en sus establos debe siempre haber una mole de sal.

No debe perderse de vista que la aficion de los animales á la sal gemma se desarrolla sobre todo por costumbre, y que pierde su eficacia dándosela diariamente.

La sal debe suprimirse por completo en la racion de los animales afectados de plétora general, congestion de un órgano importante ó flegmasia aguda.

En las dosis siguientes, sirve de purga á los animales domésticos: 230 á 375 gramos para un caballo; 500 gramos para un buey; 60 á 90 gramos para un carnero ó un cerdo; 50 á 50 gramos para un perro. Es casi siempre un veneno cuando se administra inoportunamente ó en dosis demasiado fuerte. Los síntomas de intoxicacion por la sal son un frio glacial en todo el cuerpo y calambres seguidos de parálisis de los miembros posteriores, y suelen ser seguidos de la muerte, despues de un tiempo que puede variar entre diez y seis y veinte y cuatro horas. La sal es un veneno para los animales y en las dosis siguientes: 1,000 á 1,500 gramos para el caballo; 1,500 á 2,500 para el buey; 180 á 200 para el carnero; 125 á 180 para el cerdo. Parécenos, pues, que Plouvier se engañaba lastimosamente al afirmar que la sal puede reemplazar con ventaja una parte de la racion de la raza caballar.

## XXXIV.

### Historia de la gabela.

En un principio, la palabra gabela se empleaba conforme á su origen (*gabe*, don), en el sentido de contribucion, y se aplicaba á diversos impuestos públicos, diciéndose en consecuencia : gabela del vino, gabela del paño, etc. Pero en el siglo XIV, esta palabra sola empezó á designar especialmente el impuesto de la sal, y pronto no tuvo ya otra significacion.

El impuesto de la sal no fué creado por Felipe de Valois como generalmente se cree, pues ya se habla de él en los reinados anteriores, especialmente en 1246, en tiempo de San Luis, en 1286, en tiempo de Felipe el Hermoso, y en 1518 en tiempo de Felipe el Largo. Felipe de Valois no hizo más que organizar la administracion encargada de cobrarlo (ordenanza de 20 de mayo de 1540). Hasta entonces, la explotacion de las salinas y la venta de sus productos habian estado abandonados á la industria particular ó, mejor dicho, al monopolio particular, pues los señores vendian la sal á sus vasallos al precio que querian. Pero desde 1540 quedaron convertidas en un monopolio del Estado, que se estendió á

todas las partes del reino, aun antes de hallarse todas agregadas á la corona. Fué, en un principio, considerada la gabela como un recurso extraordinario que sólo podía cobrarse con el consentimiento de los Estados Generales; pero Carlos V lo hizo permanente. Hé aquí cómo tenía lugar su percepcion. Toda la sal fabricada debia depositarse, bajo pena de confiscacion, en almacenes llamados *Granerero de sal*, establecidos en diferentes puntos del territorio. Cada uno estaba administrado por un *granero* ó contralor que vendia la sal á los mercaderes al por mayor, á un precio que al principio dependia de su voluntad, pero que luego se fijó por una tarifa variable, para la cual servia de patron el *moyo* de París. Los comerciantes en grande escala la revendian á los consumidores ó á los vendedores por menor, llamados *rascadores*. Todo habitante estaba obligado á renovar cada tres meses su provision de sal, graduada segun sus necesidades presumibles, estándole terminantemente prohibido revender la que le sobrara. Como el fraude era fácil y muy comun, se recurrió á las medidas más vejatorias y odiosas para impedirlo. Los contrabandistas ó *salineros falsos* eran castigados con mucho rigor, y para facilitar la represion, el delator tenia derecho concedido al tercio del cuerpo del delito. Por último, el granerero, juez en causa propia, sentenciaba en primera instancia en todas las cuestiones relativas á la gabela.

Desde su origen, el impuesto de la sal discontentó á las poblaciones, y los atropellos, á que dió lugar su percepcion, provocaron sangrientos tumultos en diversas épocas. Varias ordenanzas, especialmente la de 1680,

obra de Colbert, atenuaron algunos pequeños abusos, pero el mal persistió, y la palabra gabela bastaba para aterrar á los campesinos. A sus ojos, la gabela era una obra infernal, y á ella atribuían las malas cosechas, las inundaciones, las sequías, el granizo, el incendio y demás calamidades.

Aquel impuesto no era menos odioso por su desigual repartición que por el modo vejatorio de cobrarlo. En efecto, y esto tenia aun lugar en el siglo XVIII, Francia formaba, para el pago de la gabela, varias circunscripciones especiales:

1.º Se llamaban *Paises de gran gabela*, del *gran partido* ó de la *gabela de Francia*, las provincias que pagaban el impuesto máximo, las cuales eran Isla de Francia, Orleanais, Maine, Anjou, Perche, Turena, Berry, Bourbonnais, Borgoña, Picardía, Champagne y casi toda la Normandía. Las familias pagaban á razon de 9 libras de sal por cabeza, y el precio del quintal era de 62 libras tornesas.

2.º *Paises de pequeña gabela* eran los que pagaban el impuesto mínimo; á esta categoría pertenecían los siguientes: Maconnais, Lyonnais, Forez, Beaujolais, Bujey, Bresse, Dombes, Deltinado, Languedoc, Rosellon, Rouergue, Gevaudan y parte de Auvernia. El consumo obligatorio era de 12 libras por cabeza y el quintal costaba 33 libras y 10 sueldos.

3.º *Paises redimidos* eran las partes del territorio que, mediante el pago, hecho de una vez, de 1.940,000 libras, en tiempo de Enrique II, habian logrado verse libres de la gabela. Eran estos: Poitou, Ausui, Saintonge, Augonmois, Limosin, gran parte de Auvernia, Pe-



rigord, Quercy, Guyenne, y los territorios de Foix, Bigorre y Comminges. Estas provincias sólo pagaban un derecho módico llamado del *convoy del camino de Charente*, por todos los productos de los pantanos explotados para su consumo; el precio de la sal variaba entre 6 y 12 libras el quintal.

4.º Las *provincias francas* eran las que nunca habían estado sometidas al impuesto. La mayor parte debían esta ventaja á su proximidad á las salinas ó á la dificultad de impedir en ellas el contrabando. Estas provincias eran: Artois, Bretaña, Flandes, Hainaut, Calais, Boulonnais, Arlés, Sedan, Raucourt, Nebouzan, Bearn, Baja Navarra, Soule y Labour, las islas de Oleron y de Rhe, y las partes de Santonge, Aunis y Poitou que estaban inmediatas á las salinas. Colocábanse también en esta categoría las ciudades y pequeños territorios que, en los países de gabela, gozaban de algunas exenciones particulares. Las provincias francas estaban sujetas á las mismas condiciones de trato que los países redimidos. El precio del quintal variaba en ellas de 40 sueldos á 8 ó 9 libras.

5.º *Países de salinas* eran las provincias alimentadas por las salinas de Lorena, Franco-Condado y Tres-Obispados. En esta especie estaban comprendidos también los territorios de Rethelois, Barrois, y parte de la Alsacia y país de Clermont. El precio medio del quintal era de 24 libras 10 sueldos.

6.º *Pais de los cuatro caldos*. Era una parte de la Baja Normandía, que sacaba su provision de las salinas particulares que suministraba lo que llamamos sal ignífera ó del Avranchin. La cuarta parte del producto cor-

respondia al rey, y á esto debia su denominacion el pais sometido á este régimen.

7.º Por último, llamábanse *Franco salados* algunos privilegiados á quienes el rey distribuia sal gratuitamente ó á un precio inferior al marcado en la tarifa general.

Felipe de Valois, organizador de la gabela, era llamado, en son de burla, el *rey de la ley sálica*, por su enemigo Eduardo de Inglaterra, y el pueblo, por venganza, se complacia en repetir este injurioso apodo.

Un decreto de la Asamblea constituyente, de fecha 10 de mayo de 1790, abolió la gabela. El impuesto que hoy pesa sobre la sal se estableció por una ley de 24 de abril de 1806, y fue reformado por la de 31 de diciembre de 1848. Este derecho es de 10 francos por 100 kilogramos, para las sales de Francia y de Argelia. Las sales extranjeras están sujetas á un derecho de importacion.

En el radio de vigilancia, que se estiende á 15 kilómetros alrededor de las salinas, fuentes de agua salada y fábricas de sal, no pueden circular las sales sin un permiso especial, que es preciso poder justificar; el transporte no puede hacerse, antes de salir el sol ó despues de su puesta, sin un pase; todo esto bajo pena de confiscacion de las sales y medios de transporte.

Los particulares que quieren comprar sal en una fábrica están obligados á declarar, en la oficina de la cual depende, las cantidades que quieren llevarse. Se les espide al efecto un permiso que deben devolver despues de la compra.



### XXXV.

La sal considerada como símbolo por los paganos y los cristianos.—Sentido figurado de la sal en la conversacion.

Como en Judea abundaba la sal, no es extraño que esta especie universal sirviera con tanta frecuencia de símbolo y término de comparacion en la Escritura.

Ezequiel, queriendo recordar á los judíos que habian sido abandonados desde su nacimiento, les dijo que no habian sido *lavados ni frotados con sal*, porque tenian la costumbre de frotar con sal á los niños recién nacidos, para fortificar sus delicados miembros.

Cuando la destruccion de las ciudades malditas, la mujer de Loth, por haber mirado hácia atrás, á pesar de la prohibicion formal que le habia sido hecha, quedó trasformada *como en estatua de sal*, lo cual quiere decir que quedó rígida y fria.

Jesucristo emplea tambien esta palabra en sentido figurado cuando declara á sus apóstoles que son *la sal de la tierra*, es decir que, asi como la sal impide á las carnes corromperse, debian ellos preservar á las almas de la corrupcion del siglo.

Del mismo modo, San Pablo prescribe á los colosia-

nos que sazonen sus discursos con *sal de gracia*, significando que deben ser agradables, pero que no debe haber en ellos nada que huela á corrupcion. Por eso, en la Escritura, la sal es símbolo de duracion y es muy frecuente hallar en ella estas locuciones: *un pacto de sal*, *alianza de sal*, que quieren decir un pacto perpetuo ó una alianza perpetua.

La sal, en sentido figurado, representaba tambien la gratitud. Los gobernadores judíos de los lugares situados más allá del Eufrates escribian á Artajerjes que recordaban la sal que habian comido en su palacio.—En otro tiempo, los que juraban fidelidad á un rey, comian sal en su presencia.

A veces designaba la esterilidad, y por eso se sembraba sal en los lugares que se queria hacer estériles. Asi lo hizo Abimelech despues de haber destruido la ciudad de Sichem. Muchos conquistadores han seguido este ejemplo.

Los egipcios creian que la sal era la saliva ó espuma del gigante Tifon, enemigo de sus falsas divinidades. Por eso les inspiraba horror. Ponian un sello, que representaba un asno atado, en los *panes propiciatorios*, símbolo de la vida eterna, los cuales no tenían levadura (gérmen de corrupcion), ni sal marina (espuma de Tifon), ni sal gemma (símbolo de las miserias de esta tierra). Estos panes eran el único sustento de los iniciados cuando el sol se hallaba en la constelacion del Carnero. Siempre ha tenido la sal cierta importancia en los cultos. Los judíos y paganos purificaban con ella las víctimas en los sacrificios. No se hacia ninguno sin que en él se ofrecieran panes salados.

Al establecerse sobre las ruinas del paganismo, el cristianismo no vaciló en apropiarse algunos ritos de la religion vencida. Muchos templos paganos se convirtieron en iglesias cristianas. El *agua lustral* se convirtió en *agua bendita*. Los griegos usaban el agua lustral para purificarse antes de los sacrificios. Los romanos rociaban con ella á los niños, algunos dias despues de su nacimiento. La sustitucion del agua bendita se atribuye al papa San Alejandro, martirizado en tiempo de Adriano. Es una agua á la cual el sacerdote mezcla cierta cantidad de sal y á la cual echa ciertas bendiciones que consisten en oraciones acompañadas de la señal de la cruz. La iglesia, al adoptar estos signos materiales, les ha unido una significacion simbólica: así, el agua es un simbolo de purificacion. La sal bendita que se mezcla con el agua es la señal de la *sabiduría cristiana*, que debe sazonar nuestros pensamientos, palabras y obras, para preservarnos de la corrupcion. No hay bendicion ni ceremonia religiosa posible sin aspersion de agua bendita; se emplea en las ceremonias fúnebres, y en esto vemos reproducido otro uso antiguo, el de depositar ante los cadáveres una aljofaina llena de agua en la cual se habia introducido un tizon inflamado. Para hacer aspersiones con aquella agua, introducian cañas en ella.

La sal, como es sabido, se emplea en la ceremonia del bautismo.

De esta costumbre proviene, segun dicen, la expresion *borgoñon salado*, pues se asegura que este pueblo fué el primero de la Germania que abrazó el cristianismo, lo cual dió lugar á que sus vecinos, que eran pa-

ganos, le dieran, por mofa, la calificación de salado, á causa de la sal que se pone en la boca al que se bautiza.

Se ponía sal junto á los catecúmenos que aun no habían sido bautizados. Antiguamente se depositaba sal con los niños espósitos; el concilio de York, en 1195, declara que serán bautizados los niños espósitos, aunque se encuentre sal junto á ellos, sin temor de repetir el bautismo. Se lee también en Du Cange: «Los espósitos pusieron al niño en una cuna, delante de la Casa de Dios de Amiens, y junto á dicho niño pusieron sal, en señal de que no estaba bautizado.»

En la ceremonia de la circuncisión, los turcos ponen primero en la boca del niño algunos granos de sal, diciendo: «Quiera Dios que su nombre te sea siempre tan sabroso como la sal que pongo en tu boca, y que te impida gustar las cosas de la tierra.»

En la conversación se suele emplear la palabra sal en sentido figurado, y esta costumbre es también muy antigua. «No es posible, dice Plinio, vivir agradablemente sin sal; es una sustancia tan necesaria, que su nombre se aplica hasta á las distracciones del espíritu. En efecto, se las llama *sales*. Todos los placeres de la vida, la estremada alegría, el descanso del trabajo, no tienen palabra que mejor los caracterice.»

Se dice que una obra no tiene *sal*, para decir que es insípida, que no tiene nada que llame la atención. Se dice de un epigrama: *tiene mucha sal*, cuando tiene mucho sentido, ó algun equívoco agradable; cuando es delicado, intencionado y picante.

Los antiguos, como acabamos de decir, llamaban *sal*

á lo más gracioso de las obras, á un rasgo notable de ingenio. La *sal ática* era la más apreciada. Debe entenderse por esto la delicadeza, la finura y la elegante manera de espresarse de los atenienses. Una obra se consideraba buena cuando su sabor era esquisito, por hallarse sazonada con sal tan preciosa.

Molière se espresa así, hablando de cierta obra:

Toda está de sal ática impregnada,  
que encontrareis gustosa y sazonada.

Saint-Loremond ha dicho por su parte: La sal de Juvenal es demasiado picante; la sal de Plauto es ruda y tosca; la de Terencio es más delicada y está mejor preparada. El es quien ha dicho también: Los chistes son una sal que hace menos desabrida la conversacion, dándola un gusto más fuerte.

—Todos nuestros poetas han empleado la palabra sal en el mismo sentido.

Así, Lebrun dice:

Que un señor Turcaret saborea gozoso  
La sal que se derrama de un dicharachoroso;

y Greccourt:

Allá, en la fresca sombra, verle podeis, con gracia,  
Reir con sus amigos, mezclando, chispeante,  
Un poco de *sal ática* á su frase elegante.  
Pudiéramos citarlos á todos.

Hablando de un hombre decidor, suele decirse: *es un grano de sal*.

Finalmente, encontramos la sal, en sentido figurado, en dos proverbios:

Cuando se asocian dos personas de diferentes carác-

teres, se dice *que no gustarán juntos un celemin de sal*. Al contrario, para conocer bien á un hombre, se dice, *que es necesario haber consumido un celemin de sal con él*.

Detengámonos. Aquí debe terminar nuestra tarea. ¡Dichosos nosotros si hemos logrado demostrar, con suficiente claridad, que el grano de sal, el *mica salis* de los antiguos, lleva á todas partes consigo el bienestar, la fortuna y la alegría!

FIN.

# INDICE

DE LO CONTENIDO EN ESTE TOMO.

---

Prefacio. . . . . PAG. V

## CAPITULO PRIMERO.

Distribucion de la sal en la superficie del globo.—Sal gemma y sal marina.—Salsedumbre (1) del mar.—Lagos y fuentes salados. . . . . 7

### II.

Explotacion de la sal gemma.—Procedimiento por derribo.—Método por disolucion.—Edificios de graduacion.—Sal en panes, de Salins. . . . . 24

### III.

Salinas de Wieliczka y de Bochnia.—La escalera de Leszno.—Capillas de San Antonio y Santa Cunegunda.—La Kloska.—La cascada.—El salon de baile.—El lago Przykos. . . . . 35

### IV.

Salinas de Hallein.—El rutsch.—La bajada.—El lago.—La salida. . . . . 45

### V.

Salinas de Nortwich.—Depósitos salinos del Este.—Salinas de Cardona. . . . . 51

### VI.

Orígen de las salinas de mar.—Fabricacion de la sal entre los galos.—Distribucion de las salinas en el litoral de Francia. . . . . 55

VII.	
Pantanos salados de Bretaña.—Usos y costumbres de los salineros de Batz.—Los antiguos pantanos.—Refino de la sal. . . . .	59
VIII.	
Salinas del litoral del Mediterráneo.—Salinas portuguesas.—Sal de Setuba. . . . .	71
IX.	
Sal ignifera del Avranchin.—Sal obtenida por medio de la helada. . . . .	77
X.	
Sal de ova.—Sal de salitrería. . . . .	81
XI.	
LAGOS SALADOS.	
Estanque de Courtaison.—Lago Elton.—Lago salado del Utah.—Lago de Buffalo.—Los lagos de las Pampas.—Lago de Urmía.—Lago de Menzaleh.—Lago Syouah. . . . .	87
XII.	
El mar Muerto. . . . .	91
XIII.	
El Anatron.—Cómo embalsamaban los antiguos egipcios. . . . .	97
XIV.	
Explotacion de la sal entre los antiguos.—Sus usos medicinales antiguos y modernos. . . . .	101
XV.	
Historia química de la sal.—Sus caracteres y propiedades.—Baruiz de alfarero.—Alcarrazas.—Desulfuración del coke y de las piritas. . . . .	105
XVI.	
Sulfato de sosa.—Acido clorhidrico.—Sosas artificiales.—Sosas saladas.—Sales de sosa.—Cristales de sosa.—Sosa cáustica.—Potasa artificial.—Legía de los jaboneros.—Silicato de sosa.—Cloruro doble de sódio	

y aluminio.—Aluminio.—Bronce de aluminio.—Cadmocmelanos y sublimado corrosivo.—Polvos de sucesion.—Muerte de Tomás Ovesbury. . . . .	113
XVII.	
Traatamiento de los minerales de plata. . . . .	121
XVIII.	
Riego del tabaco. . . . .	125
XIX.	
Mezclas refrigerantes.—Garrapiñera de las familias. . .	129
XX.	
Uso de sal marina en la construccion de los areómetros de Baumé. . . . .	131
XXI.	
Papel que desempeña la sal marina en fisiología. . . .	135
XXII.	
Falsificaciones de la sal. . . . .	143
XXIII.	
Usos de la sal en la economía doméstica.—Pan salado.—Salmueras.—Conservacion de las legumbres.—Berzas ácidas.—Manteca salada. . . . .	145
XXIV.	
Conservacion de las carnes.—Historia.—Influencia de la calidad de la sal en las salazones.—Carnes saladas de América.—Conservacion de las pieles.—Cecina.—Carnes ahumadas de Hanburgo.—Salazones de Chicago.—Peligro de las salmueras rancias. . . . .	149
XXV.	
Comercio del pescado salado.—Historia.—Arenqueras y sardineros.—Forasteros.—La cuaresma de antaño.—Batalla de los arenques. . . . .	155
XXVI.	
Pesca del bacalao.—Historia.—Descubrimiento del banco de Terranova.—Preparacion del bacalao.—Importancia de su pesca. . . . .	159

XXVII.	
Pesca del arenque.—Sus emigraciones.—El abad de Saint-Bartin y los de Calais.—Importancia de la pesca del arenque.—Magnitud de Holanda.—Cárlos V en la tumba de Beukels. . . . .	165
XXVIII.	
Preparacion de las sardinas.—El canciller de l'Hopital y Sardini. . . . .	171
XXIX.	
Pesca de las haréngulas, en las costas de Cornuailles. . .	175
XXX.	
Pesca del sollo.—Cabial.—Huevas de mújol.—Conservacion de las huevas en China. . . . .	179
XXXI.	
Escombro.—Garo.—Preparacion de las anchoas.—Pesca del atun con almadraba.—Salazon del salmon en Escocia. . . . .	183
XXXII.	
Conservacion de las maderas por medio de la sal. . . .	191
XXXIII.	
Empleo de la sal en la agricultura.—Encaladura de los granos.—Alimento del ganado.—Veterinaria. . . .	195
XXXIV.	
Historia de la gabela. . . . .	203
XXXV.	
La sal considerada como símbolo por los paganos y los cristianos.—Sentido figurado de la sal en la conversacion. . . . .	209







# BIBLIOTECA CIENTIFICA RECREATIVA.

COLECCION DE BONITOS TOMOS EN 8.º

ILUSTRADOS CON GRABADOS.

á 5 reales.

VAN PUBLICADOS.

VIAJE POR DEBAJO DE LAS OLAS.  
LOS GRANDES FENÓMENOS DE LA NATURALEZA.  
LAS HABITACIONES MARAVILLOSAS, (tomo I).  
LAS HABITACIONES MARAVILLOSAS, (tomo II).  
LOS SECRETOS DE LA PLAYA.  
HISTORIA DE UN PLIEGO DE PAPEL.  
EL MUNDO ANTES DEL DILUVIO.  
MI CASA.  
LOS MISTERIOS DE UNA BUJIA.  
EL VAPOR Y SUS MARAVILLAS.  
LA VIDA DE UN TALLO DE YERBA.  
LA CHISPA ELÉCTRICA.  
HISTORIA DE UN RAYO DE SOL.  
HISTORIA DE UN PEDAZO DE CARBON.  
LOS MÓNSTRUOS INVISIBLES.  
HISTORIA DE UN PEDAZO DE VIDRIO.  
HISTORIA DE UN GRANO DE SAL.

SEGUIRÁN

EL INGENIO DE LOS PECES.  
VIAJES DE UNA GOTA DE AGUA.  
Y otras que se preparan.

Todas estas obras constan de un tomito excepto las HABITACIONES MARAVILLOSAS que constan de dos.

Se suscribe en la librería de Gaspar y Roig; calle del Príncipe, núm. 4, y se remite esta obra al que mande su importe en sellos ó libranzas de correo.



4.

VILLARS

HISTORIA

DE

IN GRÆCIS

DE

SAL.

522