



UN NOU PRODUCTE INDUSTRIAL

LA CIANAMIDA CÀLCICA



No fa encara un segle, a l'any 1825, arribava al port d'Hamburg un barco, portant de Xile un carregament de salitre o nitrat de sodi, amb l'esperança de trobar per a ell un comprador, i aquell preciós producte, actualment cobdiciat per tots els industrials i agricultors del món, tingué d'ésser tirat a la mar perquè ningú sabia què fer-ne. En aquella època, els nitrats sols s'empleaven per a fabricar explosius, i, encara, per a això necessitaven estar en la forma de nitrat de potassi i provenir de les índies orientals. El salitre de Xile conté algunes impureses que fan perillosos als explosius amb ells fabricats i quina eliminació ha necessitat el concurs de nombrosos químics. Demés, encara que la importància dels fertilitzants per als cultius fou reconeguda ja pels xinos, els inques i altres pobles, des dels temps mes llunyans, la ciència actual dels adobs ha sigut creada des de mitjans del segle passat, gràcies, principalment, als treballs d'en Liebig, que s'esforçà en demostrar als agricultors que els fems i demés residus animals i vegetals no actuen pels seus components orgànics, sinó indirectament per mitjà dels productes orgànics de la llur descomposició i putrefacció. Sols quan aquesta veritat fou compresa i acatada pels agricultors pogueren entrar en

les explotacions agrícoles els adobs artificials o naturals no inorgànics, cosa que en gran escala no començà fins a l'any 1885-86. Així s'explica que aquell capità de barco que en 1825, tenint de tornar a Europa amb lastre, va carregar el salitre en un port de l'Amèrica del Sur, vegés fallida una iniciativa que avui podria passar per genial.

Actualment, el salitre de Xile constitueix un adob nitrogenat dels més importants. El nitrogen és un element biogenètic, és dir, un constituent indispensable de tota matèria viva, vegetal o animal. El protoplasma de les cèl·lules està format pels albuminoides, compostos de molècula molt complicada, en la que no pot faltar el nitrogen. D'aquí que aquest cos sigui essencial per a tots els éssers vius, que per a desenrotllar-se i nodrir-se necessiten assimilar-lo en quantitats considerables.

El nitrogen no és molt abundant en la Naturalesa. Forma, aproximadament, el 0,02 per 100 del pes dels materials de la Terra assequibles a l'anàlisi químic. No obstant, les reserves d'aquest element de fàcil explotació per a l'home, són molt grans. Forma els 4/5 del volum de l'aire, i s'ha calculat que l'atmosfera conté uns 4 trilions de kilògrams de nitrogen. Per tant, sobre cada kilòmetre quadrat de la superfície terrestre n'existeixen uns 8 milions de tonelades, quantitat suficient, segons el professor Birkeland, per a abastir a l'Humanitat.

tat de tot el nitrogen que pot necessitar en 25 anys.

Desgraciadament, el nitrogen que es troba en l'atmosfera està lliure, és dir, formant molècules en les que no hi ha res més que nitrogen, en una forma que sols comptats microorganismes poden assimilar, i encara per això necessiten el concurs de matèries elaborades per altres éssers vius. En general, pot dir-se que la vida dels animals i vegetals té necessitat de nitrogen combinat amb altres elements, formant molècules més fàcils de sofrir les contínues transformacions que nomenem *Vida*, per a les que el nitrogen lliure, massa inactiu, no pot servir.

El nitrogen combinat, per a mantenir la vida que existeix en el nostre món, ha de descriure un cicle perfectament tancat al passar d'un a altre ésser viu. Els compostos de nitrogen que es troben en el sol transformats en nitrats per les bactèries nitrificants, i casi exclusivament en aquesta forma, són assimilats pels vegetals i introduïts per ells en molècules més complicades fins a formar els albuminoides. Els animals, incapaços d'assimilar el nitrogen nítric o amoniacal, s'alimenten amb els materials albuminoides fabricats pels vegetals i pel mecanisme peculiar de llur vida, desintegren les molècules complicadíssimes dels albuminoides, transformant-los en altres de més senzilles, però que encara contenen carboni. Els productes resultants d'aquesta transformació, així com els cadàvers dels animals, van a parar novament a la terra, on una legió de microorganismes continuen simplificant-los fins a tornar-los a la forma de nitrats per a ésser assimilats novament per les plantes i repetir novament el cicle d'una manera indefinida. Aquest cicle no pot considerar-se com completament tancat, perquè en el sol existeixen bactèries desnitrificants, que al convertir el nitrogen combinat en molecular, el fan incapaç de seguir evolucionant dintre del cicle. Per altra part, els microorganismes fixadors de nitrogen atmosfèric

introdueixen en el cicle noves quantitats d'aquest element, i d'una manera semblant actuen les descàrregues elèctriques en l'atmosfera, perquè, sots la seva acció, els elements de l'aire es combinen per a formar derivats dels àcids nítrics i nítric, que, arastrats per la pluja, arriben al sol i entren en el cicle del nitrogen. Aquests dos últims factors compensen en la Naturalesa el nitrogen que les bactèries desnitrificants eliminen del cicle d'aqueix element, i mantenen en ell la quantitat necessària per a la vida de tots els éssers que existeixen en el món, sense deixar un marge molt ample per a l'augment de la matèria viva total.

L'Humanitat consumeix una enorme quantitat d'aliments albuminoides, perfectament escollits per llur riquesa en nitrogen combinat, que, directe o indirectament, han d'ésser elaborats per les plantes. A mida que creix la densitat de la població sobre el globus terrestre i, amb ella, el consum d'aliments nitrogenats, se fa precís cultivar la terra intensivament, en condicions cada vegada més desfavorables per al manteniment del cicle del nitrogen. Efectivament, la desnitrificació creix amb la quantitat total de matèria nitrogenada del cicle sense que amb això creixi paral·lelament la formació de derivats nitrats en l'atmosfera o l'assimilació del nitrogen atmosfèric pels microorganismes de què abans hem parlat. Aquesta última pot millorar-se amb un cultiu racional de lleguminoses amb l'acció de catalitzadors que l'excitint, amb l'obtenció de races de microorganismes més actius que fixin en la terra o en les plantes el nitrogen de l'atmosfera, etc.

El cultiu intensiu, s'emporta cada any amb les collites una quantitat de nitrogen combinat, superior al que en el sol poden acumular els diferents agents que fixen el nitrogen atmosfèric. Per tant, si d'una terra que naturalment conté una quantitat molt petita de compostos nitrogenats, deuen obtenir-se sense interrupció grans collites d'aliments albuminoides, és precís tornar-li casi-bé tot el nitrogen que en ella

s'obté. Per això es recorre a l'empleu d'adobs que no poden ésser exclusivament orgànics, si ha de créixer continuament la quantitat de nitrogen contingut en el cicle d'aquest element, i, per tant, serà precis recorre als compostos inorgànics nitrogenats.

L'utilitat dels compostos de nitrogen no està limitada al seu empleu com adob. La indústria de les matèries colorants i farmacèutiques consum grans quantitats d'àcid nítric, nitrats i nitrats. Casi tots els explosius contenen algun compost nitrogenat, i, demés, la indústria consumeix quantitats enormes de derivats de l'amoniac. Per tant, pot afirmar-se que el nitrogen combinat té tanta importància per al manteniment i desenrotllament de la vida com per al progrés de la Indústria.

Fins fa pocs anys, la font principal de compostos nitrogenats era el salitre de Xile, que tal com se troba en els deserts de la costa occidental d'Amèrica del Sur, principalment en les províncies xilenes de Tarapaca, Tocopilla, Antofagosta i Taltal, on jamai hi plou, se nomena *caliche*. Aquest mineral, abans de ser exportat, se sotmet a una primera purificació en els mateixos llocs d'on s'extreu, i llavors reb el nom de nitre de Xile. La creixent explotació del *caliche* ha fet pensar en la possibilitat de que els seus jaciments s'agotessin en un espai de temps relativament curt. Les primeres investigacions, fetes en 1888 pel Govern xilè, semblaven indicar que de continuar l'explotació amb la marxa que llavors portava, no podria perllongar-se més enllà de l'any 1913. En Francesc Valdés Vergara presumí l'agotament dels nitrats xilens per a l'any en què ara ens trobem. No obstant, aqueixos càlculs no han resultat certs, ja que l'exportació del nitrat de sodi té lloc actualment en una escala molt superior a tot lo que podia presumir-se, i avui es creu que existeix una provisió d'aqueix cos suficient per a uns 100 a 150 anys d'explotació. Adhuc, suposant que aqueixos càlculs fossin encara massa pes-

mistes, és evident que els jaciments actualment coneguts no poden abastar per a cobrir indefinidament les necessitats creixents de la Indústria i de l'Agricultura, per lo que ha sigut precis buscar altres fonts de nitrogen combinat.

Una d'elles és el nitrogen que contenen els carbons naturals en una proporció variable, però que rarament passa del 1,5 per 100. Quan se destil·len, el nitrogen passa abundantment amb els productes de la destil·lació, en part, sots la forma d'amoniac, que fàcilment se combina amb l'àcid sulfúric per a formar el sulfat amònic, adob nitrogenat preciós. La quantitat d'aquest cos produïda en el món està íntimament lligada amb la del carbó de pedra que s'utilitzi per mitjà d'una destil·lació i amb les instal·lacions necessàries per a aprofitar els productes secundaris de la mateixa. En l'any 1913 es varen consumir en el món 1350 milions de tonelades de carbó de pedra. Acceptant que la seva riquesa en nitrogen fos del 1 per 100 i que en la destil·lació pogués aprofitar-se'n el 50 per 100, s'haurien obtingut uns 30 milions de tonelades de sulfat amònic, quantitat molt superior a les 1400.000 tonelades consumides en aquell mateix any. Aqueix càlcul ha sigut fet suposant que tot el carbó produït se destinés a l'obtenció del cok i derivats, cosa molt distant de tota possibilitat econòmica. No obstant, aqueixos nombres demostren clarament la necessitat d'estudiar l'empleu racional de la immensa riquesa continguda en els carbons naturals.

L'amoniac pot obtenir-se de la destil·lació de les aigües residuals de les poblacions i de moltes indústries que contenen compostos nitrogenats d'origen orgànic. Existeixen encara altres fonts de nitrogen combinat, però tenen tan poca importància al costat de les esmentades, que ben bé podem deixar-les de citar.

La destil·lació del carbó de pedra, si bé podria introduir en el mercat una major quantitat d'amoniac, l'augment que econòmicament pot alcançar-se per aqueix medi

no arriba a ser suficient per a cobrir totes les necessitats de l'Humanitat de nitrogen combinat. Per altra part, els jaciments de nitrat sòdic han d'acabar-se en un espai de temps més o menys curt, eventualitat que quan arribi plantejarà el problema gravíssim per a la civilització de trobar noves deus de compostos nitrogenats. Afortunadament, avui, podem esperar tranquils aqueix aconeteixement, perquè la indústria química dels nostres dies ha trobat el medi d'introduir les inagotables reserves del nitrogen de l'atmosfera en combinacions fàcilment assimilables pels vegetals i perfectament utilitzables per les indústries que empleen com a primeres matèries els nitrats de Xile i les sals amoníacques. Jamai un problema tècnic ha despertat en el món científic i industrial un interès comparable al que durant els últims anys, i encara en l'actualitat, quan les dificultats semblen definitivament en camí de solució, ha tingut el problema de la introducció del nitrogen inactiu de l'atmosfera en combinacions fàcilment transformables pels éssers vius i per la indústria química. La solució d'aqueix magne problema de l'Humanitat ha sigut perseguida per una multitud de procediments que el meu bon amic Caixés ha explicat en aqueixa REVISTA (Números 29, 30 i 31, any II), amb molt encert i claretat. Tots ells han nascut d'investigacions antigues, purament científiques, quals autors casi mai sospitaren la importància que podien

assolir. Exemples són aqueixos que demostren d'una manera brillant el valor pràctic de la investigació executada amb un fi científic. No tindria jo res que afegir a lo que amb mà de mestre vos contà el meu amic, si poc a poc, després del silenci que la guerra imposava als homes científics de les nacions que més han contribuït al progrés de les indústries del nitrogen, no s'hagués trencat amb l'afany d'explicar tots els savis i els tècnics de cada nació lo que ells han fet per a trobar la solució d'un problema tant important per a la guerra com per a la pau. Aqueixos últims temps, les revistes científiques i industrials de tot el món han explicat tan detalladament els progressos de la fabricació sintètica de compostos nitrogenats, que avui estem en condicions de comprendre el paper desempenyat per cada un dels procediments que abans de la Gran Guerra havien aparegut entre boires difícils de fondre en el camp de la indústria química. Un d'ells, el de la cianamida càlcica, pot ben dir-se que va ser la causa que va fer possible la resistència epopeica dels imperis centrals durant la guerra passada, i com que al mateix temps és casi-bé l'únic quina explotació a Espanya seria possible si disposéssim dels tècnics i de l'esperit industrial necessaris, creiem que pot interessar als amables lectors d'aqueixa REVISTA una exposició quelcom detallada de la fabricació, propietats i aplicacions de la cianamida càlcica. (Continuarà).

A. RIUS MIRÓ

