

UN INTENT INSTITUCIONAL DE
COL·LABORACIÓ AMB LA INDÚSTRIA:
LA SECCIÓ DE QUÍMIQUES DE LA
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

per

CARLES SOLÀ I FERRANDO

Departament de Química Tècnica.
Universitat Autònoma de Barcelona.
President de la Secció de Química (SCCFQM)

En aquesta comunicació s'informa de l'acció institucional empresa per la Secció de Químiques de la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona per tal d'establir lligams de col·laboració amb la indústria.

La iniciativa parteix de la mateixa Secció, com a conseqüència d'un procés de reflexió i crítica sobre el seu funcionament i paper a jugar. Una reflexió que ja no es centra sobre els aspectes que podríem dir ideològics, ja que aquests es poden considerar com *fixats*, sinó sobre els materials i, en especial, sobre el sentit i l'*eficàcia* del treball. No és estrany, doncs, que aquest procés vingui acompanyat, per exemple, de la posada en marxa d'enquestes d'avaluació del professorat, d'un índex de productivitat en funció del qual es distribueix una part dels fons de recerca... Es dóna alhora una estabilització dels equips directius dels diversos departaments, tenint per davant una època en què la nostra secció sembla que romandrà al marge de mutacions traumàtiques via el Butlletí Oficial de l'Estat.

Junt amb tot això, algunes coses ben conegudes: l'elevadíssim cost de la recerca experimental, la migradesa dels pressupostos ordinaris i també el desig de fer coses útils per a la societat que ens manté, encara que sigui a nivells d'ascetisme científic i personal. Per què no, llavors,

buscar a la indústria el finançament que ens neguen els canals ordinaris? La indústria, però, no ens demanarà massa? No correm perill de convertir-nos en manobres especialitzats de baix cost? El fet que aquests interrogants hagin estat contestats en el sentit de fer l'experiència, palesa que el que hi ha al darrera d'aquesta iniciativa no és només la recerca d'ajut financer d'un mecenatge industrial desinteressat a curt termini, sinó que s'ha de comptar també amb la necessitat de que el treball que es fa a la Facultat tingui alguna cosa més que el valor acadèmic. O, si ho volem, posar a prova i demostrar que (només?) amb una bona base científica (*acadèmica*) es poden acarar els problemes pràctics.

En qualsevol cas, sembla que hi pot haver beneficis mutus d'una col·laboració d'aquest tipus on, per una banda, es contempli la Universitat com quelcom més que mà d'obra barata i des de la Universitat es deixi de pensar que una recerca concertada és una pèrdua de la llibertat d'investigació.

Sentim sovint parlar que la sortida de la crisi passa per una renovació tecnològica que alguns arriben a classificar com de revolució. No sabem (no sé, si més no) a hores d'ara quin és el paper que el nostre petit país té assignat en la redistribució de tasques a l'imperi on vivim darrerament; sembla, però, que sempre hi haurà lloc a iniciatives bones i imaginatives. Tanmateix, per a dur-les a terme ja no cal només l'esperit viu i decidit, sinó també una capacitat de renovació i actualització tecnològica. És ben conegut que, al camp de la indústria química, la velocitat d'obsolescència dels processos és extremadament ràpida i, darrerament, s'han multiplicat els exemples d'instal·lacions que han tancat, mentre que d'altres semblants han pogut mantenir-se gràcies al contacte amb un departament de recerca que normalment ha estat el de la casa matriu (a Alemanya o als Estats Units) que han anat subministrant les reformes tecnològiques necessàries per a mantenir la viabilitat econòmica.

Sense entrar en la polèmica de si s'ha de potenciar la investigació bàsica o l'aplicada, sembla clar que els països millor situats per a sortir d'una crisi que tal vegada marca una divisió internacional del treball de molt llarga durada, són aquells on s'ha fet tradicionalment un conreu de la recerca de tot tipus.

En qualsevol cas penso que la iniciativa de la qual dona notícia

aquesta comunicació és particularment singular pel fet que es tracta d'una actuació conjunta de sis departaments universitaris, produïda de forma no institucionalitzada, és a dir, a banda del que són les accions orgàniques ordinàries en què un degà, per exemple, representa la seva Facultat. Els coneixedors de la realitat universitària crec que coincidiran en apreciar el caràcter poc freqüent d'aquest fet.

Per altra banda, i sense caure en triomfalismes que, evidentment, no tenen cap lloc, crec que el potencial investigador que d'alguna forma surt al *mercat* no és en absolut menyspreable, sinó que, al contrari, tant en tècniques instrumentals i en *know-how* hi ha un bon nivell i quantitat de coses realment útils. Això, es desprèn fàcilment de la lectura del fulletó editat; no ho és, però, el potencial humà que hi ha al darrera i que és el que permet que tot això sigui aplicable. Ja he esmentat abans la confluència d'una sèrie de factors altament positius: joventut dels equips, empena i, alhora, perspectives de continuïtat. En aquest sentit estic convençut que el *producte* que *oferim* és de molt bona qualitat. Això no vol dir, tanmateix, que l'estructura universitària sigui la més adient (o simplement adient) per dur a terme programes de recerca concertada. En aquest sentit només es pot dir que l'estructura actual no serveix i que caldrà veure (i actuar) quines perspectives obren les noves lleis sobre universitat i recerca.

Així, doncs, amb el nostre paper redactat vam iniciar immediatament una sèrie de contactes que a hores d'ara podríem dir que estan en fase preliminar. A més de la Conselleria d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, s'han visitat les Cambres de Comerç de Barcelona, Terrassa i Sabadell. Cal dir que en tots els casos l'acollida ha estat molt bona i que d'alguna forma s'ha percebut que *l'altra banda* estava esperant/desitjant alguna iniciativa d'aquest tipus. En el cas de Terrassa, s'ha arribat a fer una reunió amb industrials a la seu de la Cambra i al mes de setembre se'n farà una altra a Bellaterra. Pel que fa a la Cambra de Barcelona també hi ha una molt bona disposició, encara que tota la possible col·laboració s'haurà de fer en el marc de la Fundació que s'ha constituït entre la Cambra i la Universitat Autònoma (de moment, la conseqüència d'això és la de tenir dificultats addicionals). També, a la Conselleria d'Indústria hem estat molt ben rebuts i s'han suggerit possibles línies de treball.

En el moment actual el resum podria ser que la nostra iniciativa

ha estat molt ben acollida, possiblement perquè respon a una necessitat objectiva i que tenim al davant unes expectatives interessants. De tota manera, es tracta d'un procés lent, que per avançar ha de salvar molts obstacles, així que caldrà esperar un període raonable de temps per jutjar-ne l'èxit o el fracàs.

PER UNA MILLOR COL·LABORACIÓ UNIVERSITAT/INDÚSTRIA

El baix nivell de relació entre els centres industrials i universitaris és perjudicial pel nostre país. Una de les raons d'aquest aïllament es deu, indubtablement, al mutu desconeixement de les potencialitats i disponibilitats d'ambdós col·lectius.

És per això que, des de la Secció de Químiques de la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona, volem fer arribar a les indústries informació sobre algunes de les línies de recerca i l'instrumental científic que els nostres Departaments poden oferir, a fi de portar a terme programes d'investigació conjunta. Pensem que aquest tipus de col·laboració ha d'ésser molt més freqüent i profunda a fi que tant la Indústria com la Universitat en puguin treure beneficis substancials.

DEPARTAMENT DE QUÍMICA ANALÍTICA

Cap del Departament: *Dr. Marcel Blanco i Romia*

Utilitatge científic

- Espectrofotòmetre UV-vis, Perkin-Elmer, equipat amb microprocessador de control.
- Absorció Atòmica, Perkin-Elmer.
- Computador d'escintil·lació per a determinacions radioquímiques d'emissió gamma.
- Sistema automàtic de control i adquisició de dades per a valoracions potenciomètriques mitjançant un microprocessador elemental.
- Minicomputador professional CBM-Comodore utilitzat en el control de processos i tractament de dades.
- Espectrofotòmetre IR, PYE-Unicam.
- Potenciòmetres i pHmetres de precisió (mil·lèsima de pH).
- Espectrofotofluorímetre amb registre X-Y.

Línies de col·laboració amb la indústria

1. Establiment de mètodes analítics nous per a aquells problemes no especificats en la literatura.
2. Determinació d'un gran nombre de mostres, a baix cost i en un temps mínim, mitjançant el mètode automàtic de Flow Injection Analysis (FIA).
3. Estudis de química bàsica en solució (Determinació de constants d'acidesa, d'estabilitat de complexos, etc.).
4. Establiment de processos de control d'un nombre elevat de mostres, tant de matèries primeres com de productes manufacturats.
5. Determinació de metalls (ions metàl·lics) en mostres líquides o sòlides; micro-determinació per a una gran part dels metalls més freqüents.
6. Anàlisi d'aigües (potables, residuals, etc.), anàlisi de terres i anàlisi industrial de rutina.

DEPARTAMENT DE QUÍMICA FÍSICA

Cap del Departament: *Dr. Joan Bertran i Rusca**Utiltatge científic*

- Pont de conductivitat, Beckman.
- Potenciòstat-galvanòstat, «Metalloscan», Amel.
- Potenciòstat, amb accessoris per voltametria cíclica, Amel.
- Bipotenciòstat-galvanòstat, Tacussel.
- Generador de senyals, Tacussel.
- Polarògraf, Radiometer.
- Polarògraf, amb compensador IR i modulador CA, Metrohm.
- Equip d'elèctrode de disc rotatori, Tacussel.
- Viscosímetre automàtic, Fica.
- Equip d'elèctrode de disc-anell rotatori, Tacussel.
- Espectrofotòmetre, DB-GT, Beckman (UV/Visible).
- Espectrofotòmetre, Unicam (UV/Visible).
- Espectrofotòmetre, Unicam (IR).
- Cromatògraf de gasos, Hewlett-Packard.

Possibles línies de col·laboració amb la indústria

- a) Estudi de reaccions orgàniques (processos d'oxidació anòdica de compostos orgànics) mitjançant diferents tècniques, amb objecte d'establir el mecanisme de la reacció electròdica i al mateix temps observar l'efecte de la naturalesa de l'ànode emprat i les transformacions que poden sofrir.
- b) Estudi de la dissolució anòdica de metalls amb objecte de dilucidar els possibles mecanismes de llur oxidació electroquímica i de la influència d'additius com a possibles inhibidors de la dissolució del metall.
- c) Estudi del comportament catòdic de metalls, amb objecte de conèixer el mecanisme de l'electrodeposició metàl·lica, els paràmetres d'electròlisi i la influència dels additius.

- d) Estudi de la corrosió dels metalls i aliatges, així com del comportament de diferents materials metàl·lics davant diferents ambients naturals (rural, urbà, industrial i marí) (amb objecte de determinar l'agressivitat dels esmentats medis y la resistència d'aquests materials metàl·lics).
- e) Estudi de fenòmens de solvatació mitjançant càlcul teòric i a partir de determinacions experimentals (comprèn l'estudi de l'estructura de les dissolucions i el càlcul de paràmetres relacionats amb la solvatació).
- f) Càlcul teòric de la reactivitat a partir de les superfícies d'energia potencial, en diversos processos, especialment en reaccions orgàniques.

DEPARTAMENT DE QUÍMICA ORGÁNICA

Cap del Departament: *Dr. Marcial Moreno Mañas*

Utilitatge científic

- Espectrògraf de masses, Hewlett-Packard, mod. 5930A.
- Espectrògraf de Ressonància Magnètica Nuclear Protònica, Perkin-Elmer, mod. R-12.
- Espectròmetre de Ressonància Magnètica Nuclear de ^1H i ^{13}C , Bruker, mod. WP-80SY.
- Espectrofotòmetre Infraroig, Perkin-Elmer, mod. Infracord 720.
- Espectrofotòmetre Infraroig, Pye Unicam, mod. SP-100.
- Espectrofotòmetre Ultravioleta-Visible, Perkin-Elmer, mod. 550.
- Cromatògraf de Gasos, Hewlett-Packard, mod. 5831A.
- Cromatògraf de Gasos Preparatiu, Perkin-Elmer, mod. F-21.
- Cromatògraf de Gasos, Perkin-Elmer, Sigma 1.
- Cromatògraf de líquids a alta pressió, Perkin-Elmer LC-2B.
- Columna de destil·lació de banda rotatòria, Perkin-Elmer, mod. 251.
- Fotoreactor de rendiment quàntic, Baird & Tatlock, mod. 360.
- Hidrogenador de Pressió Mitjana, Parr Instruments.
- Polarímetre, Bellingham and Stanley, mod. P-10.
- Espectròmetre de Ressonància Magnètica Nuclear, Varian mod. XL-200. (Conjuntament amb les Facultats de Química i Farmàcia de la Universitat de Barcelona, els Centres del CSIC de Barcelona i l'Institut Químic de Sarrià. Aquest aparell és instal·lat a la Universitat de Barcelona.)
- Analitzador Elemental de Carboni, Hidrogen i Nitrogen, Perkin-Elmer, mod. 240-B. Conjuntament amb el Departament de Química Inorgànica.

Línies d'investigació del departament

1. Síntesi de Butenolides amb possible activitat antibiòtica.
2. Síntesi de Productes Naturals lactònics i de relacionats, a partir de l'àcid de-hidroacètic.
3. Descomposició fotoquímica de l'aigua mitjançant catalitzadors ancorats a un suport polimèric.

4. Síntesi d'antibiòtics marcadors de ribosomes per fotoactivació.

El Departament és en condicions de desenvolupar línies d'investigació aplicada per mitjà d'acords amb els Centres Industrials.

DEPARTAMENT DE QUÍMICA INORGÁNICA

Cap de Departament: *Dr. Jaume Casabó i Gispert*

Utilitatge científic

- Espectrofotòmetre IR Beckman IR-20A (4000-250 cm^{-1}).
- Espectrofotòmetre UV-Vis Beckman Acta III.
- Microburetes Hamilton Microlab M amb xeringa 1010 TLL.
- Analitzador Elemental: Autoanalitzador Perkin-Elmer 240B amb balança electrònica Perkin-Elmer AD2Z.
- Equip per a fer mesures de susceptibilitat magnètica (electroiman Brucker BM-4, balança electrònica Sartorius i criòstat Oxford instruments CF 100).
- Equip d'anàlisi tèrmica Rigaku-Thermoflex per a fer termogravimetria (TG) i calorimetria diferencial de rastreig (DSC).
- Microordinador Hewlett-Packard HP-85.
- Potenciòmetres Crison Digilab 517 ($\pm 0,1$ mV).
- Conductímetre Radiometer CDM3.

Possibles col·laboracions amb la indústria

El Departament pot fer determinacions analítiques quantitatives dels elements C, H i N, servei que es realitza de manera permanent. També pot fer anàlisis o diferents tipus d'estudis, mitjançant tècniques potenciomètriques, el sistema experimental de les quals està connectat al microordinador, garantint un nivell d'automatització gairebé total. L'equip d'anàlisis tèrmiques permet d'oferir un servei complet d'aquestes tècniques (TG i DSC), les quals poden ésser aplicades separatament o ambdues alhora a una mateixa mostra.

Les mesures de susceptibilitat magnètica, tant pel mètode de Faraday com pel de Gouy, es poden fer des de temperatura ambient fins a la temperatura del nitrogen líquid. La instal·lació també permet d'arribar fins a la temperatura de l'heli líquid.

Pel que fa a Síntesi Inorgànica, el Departament pot sintetitzar productes inorgànics, especialment compostos de coordinació descrits a la bibliografia, que resultin difícils d'aconseguir a nivell comercial. Eventualment pot estudiar la síntesi de productes nous que puguin ésser potencialment interessants en camps específics de la Química Industrial.

DEPARTAMENT DE QUÍMICA TÈCNICA

Cap del Departament: *Dr. Carles Solà i Ferrando**Utilitatge científic*

- Ordinador, marga Digital, mod. PDP-11/03, amb pantalla i impressora connectat amb el VAX 11/780 del Centre de Càlcul de la U.A.B.
- Equip automàtic d'adquisició de dades Hewlett-Packard, constant d'una unitat de control (mod. 3546A) i un voltímetre digital (mo. 3497A).
- Cromatògraf de gasos Hewlett-Packard, mod. 5840A, amb doble detector de flama i de conductivitat tèrmica i control per microprocessador.
- Equip de fermentació Sinterra, mod. 2F, amb sistema Process 2001 de control i registre per microprocessador.
- Cromatògraf líquid d'alta pressió Perkin-Elmer, mod. Series 2/1.
- Espectrofotòmetre UV-Visible Perkin-Elmer, mod. Lambda 5, amb pantalla i control per microprocessador.
- Columna de destil·lació de 4 m d'alçada i rebliment d'anells Dixon.
- Columna d'extracció líquid-líquid amb rebliment d'anells Raschig i polsament.
- Planta pilot per a estudiar la depuració d'aigües residuals per fangs actius en llit fluiditzat.
- Planta pilot i diversos muntatges de laboratori per a estudiar la depuració i metanització de residus semi-sòlids i líquids per digestió anaeròbia.

Possibles línies de col·laboració amb la indústria

- Estudis de laboratori en planta pilot i desenvolupament de processos, especialment en el camp de la biotecnologia:
 - sistemes de fermentació (amb cèl·lules o immobilitzades),
 - hidròlisi enzimàtica amb enzims immobilitzats (fabricació de xarop de fructosa, hidròlisi de residus cel·lulòsics...),
 - depuració d'aigües residuals (sistema convencional, llit fluiditzat, digestió anaeròbia...)
- Disseny d'unitats d'operacions bàsiques (bescanviadors de calor, columnes de destil·lació, absorció i extracció líquid-líquid, reactors...) per ordinador.
- Anàlisis de rutina i posta a punt de mètodes específics d'anàlisi per cromatografia de gasos, cromatografia líquida d'alta pressió i altres mètodes convencionals.
- Optimització energètica i econòmica de processos en funcionament: estudis de viabilitat.
- Estudi en planta pilot de problemes plantejats en sistemes d'extracció líquid-líquid, destil·lació i absorció.

DEPARTAMENT DE BIOQUÍMICA

Cap del Departament: *Dr. Claudi M. Cuchillo i Foix**Utilitatge científic*

- Comptador d'escintillació líquida LKB-1211 Minibeta (determinació de radiactivitat: Triti, carboni-14, Fòsfor-32, etc.).
- Sistemes de cromatografia líquida (columnes, detectors, collectors...)
- Electroforesi d'alt voltage en capa prima, Savant.
- Aparell d'electrofocalització, analítica i preparativa, LKB.
- Centrifugadora de sobretaula 15.000 r.p.m., SIGMA.
- Centrifugadora preparativa 20.000 r.p.m., Sorvall RC-5B.
- Ultracentrifugadora preparativa 70.000 r.p.m., Beckman L8-70.
- Equip automàtic de valoració potenciomètrica, Radiometer.
- Transiluminador UV per a plaques de poliacrilamida.
- Espectrofotòmetre UV-visible de doble feix, amb registrador, Cary-219.
- Espectrofotòmetre UV-visible de doble feix, amb registrador, Hitachi-220.
- Cromatògraf líquid d'alta pressió, Waters, amb sistema automàtic de formació de gradients i detectors UV.
- Espectrofluorímetre, Perkin-Elmer 650-40, connectat a una estació de dades Perkin-Elmer 3600.

Possibles línies de col·laboració amb la indústria

- Anàlisi de proteïnes i àcids nucleics en mostres industrials (quantificació, determinació de heterogeneïtat i puresa, determinació de composició o pes molecular, determinació d'activitat enzimàtica). Aplicació de tècniques que impliquin radioisòtops, electroforesi, cromatografia, potenciomètria i espectrofotometria a l'estudi de molècules biològiques.
- Preparació i purificació d'enzims i proteïnes en general.
- Estudi de l'estabilitat i sistemes òptims de conservació d'enzims i proteïnes.
- Preparació d'enzims immobilitzats sobre suports sòlids (a fi de poder-los recuperar i evitar que contaminin la mostra tractada amb ells). Aplicació a l'obtenció de derivats d'antibiòtics, a l'aprofitament de sucres de líquids biològics, sèrums, etc.
- Concentració i aïllament de biomolècules per cromatografia d'afinitat.
- Anàlisi d'aminoàcids, separació de pèptids, separació de nucleòtids.
- Obtenció d'enzims utilitzats en Anàlisis Mèdiques.
- Recerca de fàrmacs que activin els enzims que eliminen l'alcohol ingerit per l'organisme. Aplicació al tractament d'intoxicacions alcohòliques.
- Obtenció preparativa i anàlisis d'àcids nucleics (ADN i ARN de plantes i animals).