

REFLEXIONS
SOBRE 100 ANYS
D'ANÀLISIS MICROBIOLÒGIQUES
I FÍSICOQUÍMIQUES

Discurs llegit en l'acte de recepció de
l'Acadèmic Numerari
Molt Il·ltre. Sr. Benet Oliver-Rodés i Clapés
celebrat el dia 10 de novembre de 2003

Barcelona
2003

L'Acadèmia no es fa solidària de les opinions que s'exposen en les publicacions, de les quals és responsable l'autor.

ÍNDEX

A. Discurs d'ingrés com a acadèmic numerari	
1. Introducció	7
2. Microbiologia	11
3. Anàlisi microbiològica	14
4. Química	19
5. Anàlisi química	20
6. L'electrònica i la informàtica	23
7. El nou analista	26
B. Discurs de contestació de l'acadèmic numerari	
Molt Il·lustre Dr. Joan Sabater Tobella	29

*On ne connaît bien une science que
lorsque l'on en connaît l'histoire.
Auguste Comte*

**Excel·lentíssim Senyor President,
Digníssimes Autoritats,
Molt Il·lustres Senyores i Senyors Acadèmics,
Senyores i Senyors,**

1. INTRODUCCIÓ

Ja des dels primers anys de la meva activitat professional he viscut amb certa regularitat i àdhuc intensitat el món de les Acadèmies, degut al fet de que tant el meu pare com el meu avi en varen ésser membres destacats.

El meu pare Benet Oliver Suñé va ésser un dels membres fundadors de la Secció de Barcelona de la "Real Academia de Farmacia de Madrid" que el dia 9 de febrer de 1956 va ser convertida en la Reial Acadèmia de Farmàcia de Barcelona, i per tant, va passar a ser Acadèmic de Número, amb la medalla núm. 11.

El meu avi Benet Oliver Rodés fou un dels pocs membres d' aquesta Corporació nomenats Acadèmic d'Honor (maig de 1958).

Per altra banda ambdós foren Acadèmics Numeraris de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona (ara també Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya).

L'any 1988 vaig tenir el goig de ser elegit Acadèmic Corresponent d'aquesta Reial Acadèmia de Farmàcia de Barcelona. D'aquesta manera seguia els passos dels qui em varen precedir i acceptava el fet de que els Estatuts de l'Entitat no em permetien, en aquells moments, aspirar a més.

En efecte, per les difícils circumstàncies laborals dels meus primers anys de vida professional, per bé que vaig iniciar en dos successives ocasions la redacció de tesis doctorals, la primera sobre l'estudi fisicoquímic de l'aigua del riu Llobregat, dirigida pel Dr. Lluís Miravittles i la segona sobre el control de qualitat de la restauració col·lectiva, que el Dr. Jesús Guinea va acceptar de dirigir, el fet és que els anys passaren i no vaig poder assolir cap del dos projectes.

El meu desig és que aquest preàmbul –que no vull allargar massa– expliqui i justifiqui la molt gran alegria que vaig sentir quan els meus bons amics i col·legues Joan Sabater Tobella i Jaume Bech Borràs em varen telefonar per anunciar-me la que per mi va ésser la gran notícia. És tradicional començar un discurs d'ingrés fent palès l'agraïment que se sent envers tots els membres de l'Acadèmia per haver considerat favorablement la meva candidatura, però molt especialment a aquells qui tenint en compte l'última esmena dels Estatuts, de novembre del 2002, varen dipositar la seva confiança en mi, signant la meva proposta, en primer lloc el Dr. Jaume Bech, President de la Secció on es disposava d'una plaça vacant.

Agraïment que vull fer extensiu al Dr. Joan Sabater Tobella que acceptà de respondre al meu discurs de recepció.

Del meu avi i del meu pare puc dir que al seu costat vaig aprendre el que avui el nostre President en diu l'exigència per la “feina ben feta”. Ambdós varen ser els meus mestres més directes i el meu pare durant

molts anys el meu guia fins a confiar-me la Direcció del Laboratori que l'avi havia fundat l'any 1902.

També he de fer palès el meu reconeixement als professors que més em varen marcar en el decurs dels meus estudis a la Facultat de Farmàcia: els Drs. Virgili, Miravittles, Raurich, Serrano, Fraile, Moreno Martín, Marquina i Del Pozo.

Així mateix vull recordar amb agraïment als professionals que varen col·laborar amb mi durant els 20 anys de la meva època de treball en el Laboratori de la Societat General d'Aigües de Barcelona, en especial els Srs. Narcís Salvatella i Jordi Perramon, i també a tots els meus col·laboradors en la tasca del Laboratori d'Anàlisi Dr. Oliver Rodés, particularment la seva Directora Tècnica Sra. M^a Cinta Pastor de la que puc afirmar que durant tots aquests anys de creixement continuat ha estat el que es diu el meu “braç dret”.

Tots aquests anys sempre viscuts en l'ambient dels laboratoris, són el motiu pel qual he triat el tema del discurs de recepció, és a dir, reflexions sobre els extraordinaris canvis soferts en la pràctica de les anàlisis i el concepte de qualitat referits a la salut.

Però no he d'oblidar agrair a la meva esposa M^a Victòria i als meus fills Victòria, Albert i Jordi, la seva paciència pel fet que la constant dedicació a la meva professió m'ha obligat a sostreure excessives hores a la vida familiar a la que hauria desitjat poder dedicar més atenció.

També és lloable costum recordar als Acadèmics que han tingut l'honor de portar la medalla que, si l'Acadèmia m'accepta, em correspondrà.

Primerament el Dr. Arturo Mosqueira Toribio, que ingressà a la “Sección de Barcelona de la Real Academia de Farmacia de Madrid” l'11 de

gener del 1945, i consta com a Acadèmic de Número de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Barcelona el 21 d'abril de 1956, però que passà a la situació d'excedència al març de 1957 per canvi de residència. Morí l'agost de 1999.

En segon lloc el Dr. Vicente Irazo Rubio, Dr. en Farmàcia i Dr. en Ciències Químiques, que fou Catedràtic de Química Inorgànica de la Universidad de Murcia des de 1945 a 1973, any que va passar a la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona.

El seu discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Farmàcia de Barcelona, llegit el 16 de juny de 1977 versà sobre "Algunas consideraciones sobre la Universidad y la Química Inorgànica". No vaig conèixer personalment al Dr. Irazo, però sí que vaig seguir la seva col·laboració en les tasques de l'Acadèmia, com va ser el seu discurs inaugural del curs 1990 sobre el tema "Estudio de los compuestos iónicos y de los compuestos quelatos". Actualment és Acadèmic Numerari Emèrit.

El meu interès per la Farmàcia i per les anàlisis es despertà per la innegable i forta tradició familiar: el pare, l'avi, dos oncles, i també quan als 15 o 16 anys essent estudiant de sisè de Batxillerat anava algunes tardes al Laboratori per a veure treballar al meu avi. Em meravellava la seva forma de tocar els diferents estris, semblava que acariciés el material i celebrés un ritus.

Així, un dia, em mostrà un càlcul renal i després de mirar-lo atentament, el pesà, l'olorà i fins i tot portant-se'l a l'orella, l'escoltà. M'explicà tots els passos que havia de seguir per identificar-lo. Així ho vaig fer, seguint la marxa analítica indicada i finalment vaig identificar exactament el producte que d'antuvi m'havia nomenat.

Un altre dia el meu pare, farmacèutic microbiòleg, al que jo també

admirava per la precisió i la meticulositat amb la que manipulava les plaques de Petri, els tubs de cultiu, els portes i els cobres, etc., preocupat com estava perquè jo no parava de tossir ("estossegar") va posar el meu esput sobre un porta i va dur a terme una tinció de Ziehl per descobrir la possible presència del temut bacil de Koch.

Així va ser, i un cop la preparació col·locada al microscopi em va fer observar la presència d'uns finets bacils vermells, el terrible *Mycobacterium tuberculosis*.

No insistiré en els emotius moments següents ni en la curació a base de dos anys a muntanya i injeccions de sals d'or, dirigida pel cèlebre Dr. Cinto Raventós, però sí que he de dir que aquella experiència junt amb els altres fets ja esmentats varen decidir la meua orientació professional.

2. MICROBIOLOGIA

La microbiologia és una ciència molt jove.

Després de les primeres observacions de Robert Hooke (1665), d'Antoni van Leeuwenhoek (1700) i de Spallanzani (1767), limitades perquè els instruments òptics de què disposaven no produïen els augments necessaris per a l'estudi dels microorganismes i les genials intuïcions sobre l'asèpsia de Joseph Lister (1827 - 1912) i Ignace Semmelweiss (1818 - 1865), la Microbiologia neix com a ciència diferenciada amb Louis Pasteur (1822 - 1895), que entre d'altres fets descobrí el paper dels llevats en la fermentació, implantà la vacunació antiràbica i va rebatre experimentalment la teoria de la generació espontània.

La Microbiologia ràpidament coneix un gran desenvolupament amb Robert Koch i els deixebles directes de Pasteur, Emile Roux, Alexandre Besredka, Camille Guérin, Albert Calmette, Dumas i altres.

Des del seu principi, el segle XX està marcat pels grans noms de la Microbiologia: Paul Ehrlich (salvarsan), Gerard Domagk (sulfamides), Emil von Behring (immunologia), Jules Bordet (fixació del complement), Alexander Fleming, Howard Florey i Boris Chain (penicil·lina), Selman Waksman (estreptomocina), Jonas Salk i Albert Sabin (vacuna anti-pòlio), R. Buttiaux (microbiologia alimentària), Henri Leclerc (microbiologia de l'aigua), David Alexander Mossel (APPCC – Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control), Luc Montaigner i Robert Gallo (virus HIV), entre d'altres.

A Espanya, el 1884 el Dr. Jaume Ferran aconseguí una vacuna efectiva contra la còlera. Encara que el seu mèrit científic no fos sempre reconegut, potser és l'únic microbiòleg espanyol amb cert renom internacional.

A principis de segle també cal recordar el Dr. Ramon Turró que dirigí la "Academia y Laboratorio de Ciencias Médicas de Cataluña" on donava els cursos de bacteriologia i on el meu avi s'encarregava dels cursos d'anàlisi clínics.

Durant les dècades de 1940 i 1950, l'aïllament del país era palès, però s'apreciaven ja alguns intents d'obrir-se a l'exterior així com d'organitzar la vinguda de científics de reconegut prestigi per conèixer i aprendre els últims avenços tècnics.

El camp de la microbiologia n'és un exemple clar.

Així l'any 1946 es fundà la "Sociedad de Microbiología Española", que poc després canviava el seu nom pel de "Sociedad Española de Microbiología", de la que el meu pare fou membre fundador.

Vull també recordar que al 1957 es varen aprovar els Estatuts de la

Secció Europea de l'Associació Internacional de Societats de Microbiologia, i que el meu pare va ser l'únic representant espanyol en la reunió celebrada a l'efecte a la ciutat de Dôle (França), on havia nascut Louis Pasteur, en ocasió del cent cinquantè aniversari del seu naixement.

Els anys que seguiren i fins a l'actualitat fou l'època d'importants avenços en el coneixement dels microorganismes. Només cal veure el constant naixement de noves especialitzacions desenvolupades per Grups d'investigadors arreu del país:

Microbiologia clínica

Microbiologia alimentària

Microbiologia industrial

Immunologia

Micologia

Fitopatologia

Virologia

Plàsmids

Arqueobacteris

Antibioteràpia

Taxonomia

Ecologia microbiana

Biodeteriorament

Microorganismes no cultivables

Genètica microbiana

etc., etc., sols per citar uns quants exemples.

Es de justícia esmentar aquells investigadors que al llarg dels primers d'aquells anys varen ésser capdavanters en la recerca en algun dels

campes esmentats o en l'ensenyament de la microbiologia, tots ells fundadors de la "Sociedad Española de Microbiología", els Drs. Baquero, Bustinza, Callao, Clavero del Campo, Gastón de Iriarte, Matilla, Regueiro, Ruiz Falcó, Vilas y Zapatero.

En els anys que segueixen i fins avui dia, hem vist l'avenç gairebé vertiginós d'aquesta ciència, amb les ponències i treballs d'investigació importants en quantitat i en qualitat, normalment presentats en els successius Congressos bianuals de la Sociedad Española de Microbiología per científics eminents entre els que vull citar els Drs. Agustí Pumarola, Rafael Gómez Lus, Ramon Parés, Guillermo Suárez, Rafael Nájera, Ricardo Guerrero, Juan Antonio Ordóñez, Jesús Guinea, Benito Moreno, César Nombela, Julio Rodríguez Villanueva i molts altres com ara Federico Uruburu que dirigeix la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) fundada l'any 1960.

3. ANÀLISI MICROBIOLÒGICA

Tal com s'ha dit en repetides ocasions la biologia ha sofert una important i sorprenent evolució en la que els bacteris, els virus, els llevats i alguns fongs filamentosos han estat objecte d'investigacions i d'estudis a través dels que s'han descobert les bases moleculars de la funció cel·lular, al mateix temps que les bases de l'aïllament i la caracterització dels éssers microscòpics unicel·lulars ha assolit nivells certament inimaginables en la primera meitat del segle passat.

Cal però ressaltar el fet de que la tècnica analítica per identificar els gèneres, les espècies i àdhuc les soques, s'ha mantingut durant molt de temps basada en la sensibilitat dels microorganismes, bacteris especialment, a certs productes i a certes condicions pel seu creixement i desenvolupament.

Així, col·locada una determinada mostra en un medi de cultiu on han estat sembrades diverses espècies o soques de microorganismes i incubada durant determinades temperatures i temps, es pot observar la inhibició o l'estímul en el desenvolupament de determinades espècies. Aquestes tècniques continuen essent la base de la identificació i classificació dels bacteris, junt amb l'estudi de la morfologia, de les reaccions tintòries, el cultiu en anaerobiosi i un seguit de tests o proves bioquímiques, entre les quals cal citar: l'oxidasa, la catalasa, el IMVIC (indol, metil, Voges-Proskauer i citrat) i la fermentació de diferents sucres.

Això és la base de les conegudes "Tires API" que, actualment, han desenvolupat conjunts de proves bioquímiques específiques per enterobacteriàcies, estafilococs, estreptococs, llevats, anaerobis, corynebacteris, *Listeria*, *Neisseria* i *Haemophilus*, i *Campylobacter*. Totes elles permeten identificar espècies amb un elevat percentatge d'exactitud.

Amb un semblant sistema de tires també s'ha posat a punt la possibilitat de determinar antibiogrames automàtics per enterobacteriàcies, *Pseudomonas*, Gram positius, anaerobis, *Haemophilus* i *Neisseria*, llevats i estafilococs.

Entre les dites tècniques fonamentals, cal recordar la gènesi de la tinció de Gram, inventada pel metge danès Hans Christian Gram (1853-1938), quan sobre un frotis colorejat per violeta de genciana va cometre un error i afegí unes gotes de solució iode-iodurada de Lugol, apareixent un lleig precipitat marronós.

Per no llençar el porta, va rentar-lo amb alcohol absolut, de manera que el precipitat es va dissoldre i va reaparèixer la coloració violeta d'algunes cèl·lules junt amb altres molt pàl·lides a penes visibles.

Amb un altre colorant, per exemple safranina, aquestes agafen un color rosat vermellós. D'aquesta manera el món de les bacteries quedà dividit en les Gram positives i les Gram negatives, diferenciació que es manté avui dia com un test fonamental per a la classificació dels bacteris.

Tot això queda confirmat pels texts dels mètodes obligatoris, segons bastants Reials Decrets i Ordres vigents i principalment per les Normes ISO, que han anat substituint altres (DIN, AFNOR, UNE, etc.) però que estan fonamentalment basades en les tècniques ja esmentades de cultiu, tinció i proves bioquímiques.

Darrerament però, algunes empreses especialitzades en instrumental han posat a l'abast de l'analista microbiòleg tècniques més sofisticades, així com aparells que faciliten la feina diària: Preparació de medis de cultiu, comptacolònies, automatització de les sembres en medis líquids o sòlids, etc.

També s'ha ampliat molt la disponibilitat de medis de cultiu, de fórmules de composició cada vegada més selectives o inhibidores.

Un exemple clar és la possibilitat d'emprar el sistema Colilert, ideat per Stephen Edberg al 1989, d'identificació de coliforms totals i d'*Escherichia coli* en anàlisis d'aigua.

Consisteix en posar en contacte la mostra amb un reactiu en pols hidrolitzable de o-nitrofenil-b-D-galactopiranosid i 4-metilumbelifenil-b-D-glucurònid.

La producció de color groc (per coliforms totals i de fluorescència per *E. coli*) confirma la presència de l'un i/o de l'altre sense possible interferència del creixement d'altres bacteris heterotròfics.

També s'han posat a punt altres medis selectius cromògens i

fluorescents per a la detecció de *Salmonella* i de *Clostridium perfringens*. Ara bé, tant aquests mètodes com les anteriors esmentades tires API es basen en incubació a determinades temperatures i temps.

Aquest fet suposa que per a l'anàlisi de laboratori de mostres clíniques, d'aliments, d'aigua, de medi ambient, etc., el temps necessari per arribar a un resultat fiable, constitueix un greu problema.

A diferència dels estudis de recerca o investigació, el temps és un factor negatiu perquè els resultats són sempre urgents.

Aquest és el motiu pel que darrerament vàries empreses s'han esforçat en establir pautes d'identificació ràpida de determinats microorganismes.

Aquestes tècniques, però, estan sempre basades en el sistema de preparació de la mostra (excepte per a aigües netes), sembla i enriquiment en medis específics i incubació a temperatura i temps prefixats.

Els resultats són presència/absència per *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus* i *Campylobacter*, essent útils per al control de la producció en la indústria alimentària i cosmètica.

En el cas d'absència són suficientment segurs però en el cas de presència cal confirmar mitjançant les tècniques apropiades.

Ara bé, tal com he anat exposant, tots els mètodes fins aquí esmentats no són altra cosa que millores del mateix sistema, es a dir no es tracta d'autèntiques novetats o invents.

El que realment ha suposat un salt tecnològic, esdevingué el 1985, amb la introducció de l'eina amb més aplicació al laboratori clínic: la reacció de la polimerassa en cadena, més coneguda per les seves sigles en anglès PCR (Polimerase Chain Reaction).

Amb aquesta tècnica es multiplica l'ADN present en una mostra per possibilitar la seva identificació al permetre l'obtenció de milions de còpies d'una determinada seqüència d'ADN.

Una reacció de PCR esdevé en tres etapes: en primer lloc, es desnatura l'ADN per separar la doble cadena; a continuació, es permet que unes determinades seqüències d'ADN, també anomenades sondes, *primers* o encebadors, s'uneixin a unes seqüències diana perquè es produeixi la hibridació; en tercer lloc, s'ha d'allargar el complex format mitjançant l'actuació d'un enzim, la Taq DNA Polimerasa, que mitjançant canvis cíclics de temperatura aconseguirà l'elongació i l'obtenció del producte de la reacció.

Els mètodes de detecció basats en la PCR són molt sensibles i específics.

Aquest sistema permet la detecció de patògens en diferents tipus de mostra, patògens difícils de cultivar com és el cas del *Mycobacterium tuberculosis*.

Per fer-nos una idea, mitjançant la utilització de la PCR es pot identificar en una mostra d'aigua a la *Legionella* spp en poques hores, mentre que per mètodes tradicionals es necessitarien uns 15 dies.

Molt important també és la detecció de virus mitjançant aquest sistema. Tots coneixem la dificultat dels cultius tradicionals dels virus en cultius cel·lulars.

Actualment s'està treballant en l'anomenada PCR quantitativa, que a més de la detecció de diferents patògens, com poden ser la *Salmonella* i la *Listeria*, permet la seva quantificació en una mostra.

De totes aquestes consideracions, s'aprecia la importància d'implementar en els laboratoris d'aliments les anàlisis de patògens per PCR.

Però com qualsevol mètode, també presenta alguns inconvenients. El més important, és la detecció de falsos positius, ja que pot donar positiu una mostra que presenti ADN d'una cèl·lula morta no infectiva.

Per això encara que el resultat per PCR sigui positiu, convé realitzar un cultiu en paral·lel per mètodes tradicionals, per descartar falsos positius.

4. QUÍMICA

Un camí molt diferent en l'evolució de les tècniques analítiques ha estat el seguit en la química.

A diferència de la microbiologia, la fisicoquímica és una ciència molt antiga.

Passant per alt l'època dels alquimistes amb els seus morters, balances, retortes, alambins, etc., són molt importants els anys des de mitjans del Segle XVIII i tot el Segle XIX durant els que es produí un brillant esclat de descobriments i aïllaments d'elements i de compostos fins aleshores ignorats.

Cal assenyalar que en la majoria de casos foren farmacèutics els científics que varen aconseguir assolir aquelles fites i freqüentment amb un entorn molt modest com era la seva pròpia oficina de Farmàcia.

Citaré només uns quants exemples per il·lustrar aquesta afirmació.

Així, entre molts d'altres, Sertürner aïllà i identificà la morfina, Caventou la quinina, Pelletier la cafeïna, Nativelle la digitalina, Scheele descobrí el clor i aïllà l'oxigen, Courtois el iode, Balard el brom i Moissan el fluor, Oersted l'alumini i el beril·li, Vauquelin el crom, etc.

5. ANÀLISI QUÍMICA

Més concretament, respecte a les tècniques d'anàlisi, també és molt notable l'aportació dels farmacèutics.

Ja en el Segle XVII, Beaumé fabricà aeròmetres, d'utilització tan freqüent. L'anàlisi volumètrica es deguda a Mohr, el mateix que va idear la coneguda balança.

En anàlisis d'aigües Boudet junt amb el químic Boutron posaren a punt la hidrotimetria, mètode per a determinar la duresa.

Kunkel és el primer que intentà una marxa analítica i explicà que es necessària la utilització d'aigua destil·lada. També Lemery preconitzà seguir una via humida en lloc de la via seca.

Altres farmacèutics destacats en aquests camp són Fehling per la seva contribució a l'anàlisi dels sucres, Yvon inventor del ureòmetre per la valoració de la urea en sang i, per no allargar-me més en aquestes tan demostratives cites, cal recordar a Remigius Fresenius, fundador del famós laboratori Institut Fresenius, a Wiesbaden, qui va descriure detalladament la marxa analítica qualitativa dels elements.

Precisament aquest nom em permet resituar-me 100 anys enrera. En efecte, a principis del passat Segle XX, a les Facultats de Farmàcia, la obra *Analyse Chimique Quantitative* de Fresenius era llibre de text (en

la seva versió francesa) i precursora de la sèrie d'edicions del *Tratado de Análisis Químico*, del Catedràtic Dr. José Casares Gil, del qual la primera edició és de 1911.

És l'època en la que s'introdueixen instruments dissenyats per a facilitar la pràctica analítica: Balances de precisió amb el seu *nonius* i els seus *reiters*, colorímetres (Dubosq, Hellige), polarímetres, conductímetres, potenciòmetres, fotòmetres, etc., que aviat es feren imprescindible en els laboratoris, així com alguns de finalitat no tant genèrica sinó més específica, com ara el termòmetre Beckmann per a assaigs de crioscopia, els sacarímetres (Cornu) per a l'estudi dels sucres o el fontantoscopi (Engler i Sieveking) per a la determinació de la radiactivitat.

És per això que l'estudi i el coneixement de la tècnica física era molt important pel maneig d'aquests instruments. En els llibres de text d'aleshores, entre els que podem citar el *Tratado de Técnica Física* del mateix Dr. Casares Gil o el de José Carracido, es dedica detallada atenció a: Balança, pes específic, densitat, termòmetres, baròmetre, punt de fusió, punt d'ebullició, estufes i banys, crioscopia, calorimetria, refracció, microscopis, colorímetres, espectroscopis, polarímetres, sacarímetres i electricitat.

Aquesta situació va continuar fins a mitjans el segle passat, quan una quantitat importantíssima de diferents noves tècniques es van posar a disposició dels analistes.

La gran majoria d'aquestes tècniques es deuen als grans descobriments sobre l'estructura de l'àtom que principalment la Física ha aportat al coneixement de la matèria.

Les observacions de Newton sobre la composició de la llum, els diferents

colors de les sals en posar-les en contacte amb la flama i les experiències de Bunsen a finals del segle XIX troben una explicació científica quan Einstein el 1905 i Planck el 1913, relacionen les emissions de radiacions amb la freqüència de la llum sobre el material en el que incideixen.

La Química Quàntica amb les seves aportacions fonamentals pel coneixement de l'àtom i les partícules que el constitueixen, els nivells energètics on els electrons es localitzen i la relació entre la matèria i l'energia, posen a l'abast dels científics la possibilitat d'analitzar els constituents de la matèria.

Quan la radiació electromagnètica s'emet o s'absorbeix, té lloc una transferència permanent d'energia cap el medi absorbent o procedent de l'objecte emissor.

Per descriure aquests fenòmens cal tractar la radiació com un flux de partícules discretes anomenades fotons o quants en comptes de considerar-la com una agrupació d'ones.

La necessitat d'un model corpuscular per a la radiació es fa evident amb el descobriment de l'efecte fotoelèctric l'any 1887 per Heinrich Hertz "Una guspira salta amb més facilitat entre dues esferes carregades quan les seves superfícies s'il·luminen amb llum".

Einstein explicà aquest fenomen l'any 1905, massa avançat però pel seu temps i fou Millikan al 1916 que amb l'experimentació confirma amb detall les conclusions de la teoria.

L'electroquímica aporta també a la Química Analítica un nombre gens menyspreable d'equips que aprofiten la dissociació iònica de les solucions i les propietats elèctriques i conductores de les mateixes a partir dels estudis d'Arrhenius l'any 1903.

La mesura del pH es basa en el fenomen identificat per Cremer l'any 1906. Però no es va poder comercialitzar fins l'any 1930. La dificultat de mesurar la diferència de potencial de l'elèctrode de vidre, va ser la causa de l'endarreriment en l'aplicació de més de dues dècades.

Un cop resolt el problema elèctric, a finals dels anys seixanta es van desenvolupar un nombre molt important d'elèctrodes capaços d'analitzar ions en solució.

El canvi en la química analítica es produeix a partir dels anys 20 del segle XX i suposa una gran revolució.

Aquells components que un cop separats podien analitzar-se amb reactius que evidenciaven la seva presència per diferents coloracions, solubilitat, punts d'ebullició o fusió, olor o activitat òptica o índex de refracció donen pas a la utilització d'altres fenòmens.

L'anàlisi quantitativa d'una gran varietat d'analits inorgànics i orgànics, es fonamenta en la mesura de les propietats físiques, com la conductivitat, el potencial en front d'un elèctrode, l'absorció o emissió de la llum, la relació massa-càrrega, la fluorescència i la fosforescència. Paral·lelament les separacions cromatogràfiques desplacen a la destil·lació, la precipitació i l'extracció, utilitzades sistemàticament per la separació prèvia de l'analit.

A tots aquests nous mètodes de separació i determinació d'espècies químiques se'ls bateja amb el nom de Mètodes Instrumentals d'Anàlisi.

6. L'ELECTRÒNICA I LA INFORMÀTICA

El disseny d'una instrumentació fiable requereix la transformació del senyal analític que no sol ser detectable directament pels sentits humans

en una forma que ho sigui. Es tracta de crear un dispositiu de comunicació entre el sistema en estudi i l'analista.

En els instruments un detector transforma el senyal analític en un senyal elèctric, per mitjà de circuits elèctrics de corrent alterna o continua, la mesura del potencial, la intensitat, o la resistència. S'introdueix per tant un camp nou per l'analista que ha de conèixer, encara que qualitativament, com funcionen aquests components.

Com a complement molt apreciat, tenim els ordinadors. La gran velocitat a la que treballen ofereix la possibilitat de controlar variables de forma més eficient que l'operador humà. Aquesta velocitat també permet optimitzar diferents variables que l'anàlisi convencional restringia pel gran consum de temps que això comportava.

La Cromatografia de gasos acoblada a l'Espectrometria de masses, s'ha convertit en una de les eines més potents per l'anàlisi de mesclures orgàniques i bioquímiques complexes.

La identificació de l'analit pot fer-se per comparació amb els espectres de masses dels patrons dels components que esperem trobar, però per la identificació dels compostos no esperats, els moderns espectròmetres de masses dels que ja disposem als nostres laboratoris, estan equipats amb sistemes de cerca computeritzats molt eficaços. La rapidesa en què efectuen la comparació amb els espectres que en nombre superior a 150.000 emmagatzemen a la seva memòria, converteixen al complement informàtic del propi analitzador en una eina indispensable.

Un gran avantatge és també la disminució en la quantitat de mostra que es necessita per una anàlisi instrumental enfront de l'anàlisi clàssica.

Una revisió dels mètodes instrumentals més emprats, posen en evidència que la radiació electromagnètica, canvis en el feix de radiació produïts per la mostra i la raó massa-càrrega, s'utilitzen en la majoria de les tècniques instrumentals més emprades en l'actualitat.

Emissió de radiació: Espectroscòpia d'emissió (Plasma d'inducció acoblat – ICP, raigs X, UV, Visible, Auger), fluorescència i fosforescència.

Absorció de la radiació: Espectrofotometria i fotometria (atòmica, de raigs X, UV, Visible, IR), ressonància magnètica nuclear.

Dispersió de la radiació: Turbidimetria, nefelometria, espectroscòpia Raman.

Refracció de la radiació: refractometria i interferometria.

Difracció de la radiació: Difracció de raigs X i d'electrons.

Rotació de la radiació: Polarimetria, dispersió òptica rotatòria, dicroïsmes circulars.

Potencial elèctric: Potenciometria.

Càrrega elèctrica: Coulombimetria.

Corrent elèctrica: Polarografia, amperimetria.

Resistència elèctrica: Conductimetria.

Raó massa-càrrega: espectrometria de masses

Radioactivitat: Activació i dilució isotòpica.

Els instruments estan constituïts per quatre elements fonamentals: Un generador de senyals, un detector del senyal, un processador i un dispositiu de lectura.

El generador ens indica la presència de l'analit, el detector converteix el senyal rebut en un altre, normalment de caràcter elèctric, el processador el transforma de manera que el dispositiu de lectura el detecti, normalment la multiplica i finalment aquest dispositiu fa que el senyal inicial sigui comprensible i interpretable per un ser humà.

Aquesta aparent senzillesa ha estat la causa de que molts dels fenòmens que ja es coneixien a finals del segle XIX, no fossin utilitzats fins ben entrat el segle XX.

En la primera dècada del segle XX els teòrics quàntics, elaboraren les teories fonamentals sobre la matèria, l'energia i la radiació electromagnètica, però fins l'any 1952 amb Alan Wash no cristal·litzà la teoria de l'absorció de la radiació pels àtoms en una aplicació analítica. A l'any 1954 va fer una demostració del primer instrument d'absorció atòmica a l'Institut de física de Melbourne. La utilització d'un sistema electrònic i un registrador gràfic són la base per poder analitzar el que passa en la flama atomitzadora.

L'electrònica i la Informàtica són eines protagonistes en aquesta aventura i també han ajudat a la microbiologia pel que fa a l'observació microscòpica i a la identificació en els bancs de dades que la genètica necessita per seleccionar aquelles característiques úniques que els gens, contenen.

7. EL NOU ANALISTA

Enfront de tots els avantatges que té actualment l'analista cal, però, recordar que cap màquina per molt sofisticada que sigui podrà substituir-lo.

Ens trobem davant d'equips dels que si bé coneixem una part important del seu funcionament son caixes tancades on hi ha una gran part de components als que ni tant sols tenim accés.

El control que el professional tenia abans sobre tots els procediments, crea ara una servitud que en moltes ocasions, genera sensació d'imptència.

Una avaria en un equip pot suposar una espera que angoixa però que compensa finalment amb l'obtenció d'uns resultats que els analistes de les generacions dels meus antecessors, valorarien encara més que el que ho fem nosaltres. Especificitat i velocitat enfront de destresa i temps. El criteri de l'analista és igualment necessari en tots els temps, el passat, l'actual i ho serà en el futur. Són evidents els grans errors que es poden cometre quan l'operador no té els coneixements i l'experiència necessària per a dur a terme la seva tasca.

L'Instrument al servei de l'Analista, és el seu aliat, mai al contrari.

He dit.

DISCURS DE RESPOSTA

de l'Acadèmic Numerari
Molt Il·lustre. Dr. Joan Sabater Tobella

**Excel·lentíssim Senyor President,
Digníssimes Autoritats,
Molt Il·lustres Senyores i Senyors Acadèmics,
Senyores i Senyors,**

Entre les obligacions que comporta el càrrec d'acadèmic de complir amb les designacions de la Junta de Govern és parlar en nom de la Acadèmia en determinades sessions públiques. Les més freqüents són sessions necrològiques i sessions d'entrada de nous acadèmics. És evident, que d'una banda, les primeres són tristes les segones són agradables ja que l'entrada d'un nou acadèmic és, en certa forma, l'indicador de la vitalitat de l'Acadèmia i el pilar fonamental de la seva continuïtat al llarg de segles.

L'encàrrec que avui compleixo és el de contestar el discurs d'ingrés d'un nou acadèmic, acte tradicional i solemne que forma part de les mateixes arrels d'aquestes centenàries institucions. De totes formes voldria matisar que en el meu subconscient més que l'obligació de «contestar» un discurs, hi ha la joia de donar la benvinguda a un entranyable amic.

En Benet Oliver-Rodés és la tercera anella d'una nissaga d'il·lustres farmacèutics, de la que he tingut l'honor de conèixer als seus tres membres. En efecte, per una aleatòria contingència d'edat, com podré

fer referència tot seguit, he tingut la sort de conèixer al Dr. Benet Oliver i Rodés fundador de la nissaga i avi del nou acadèmic, al seu fill i pare del nou acadèmic Dr. Benet Oliver i Suñé, i òbviament al Benet Oliver-Rodés i Clapés que acaba de llegir el seu discurs.

El fundador de la nissaga, el Dr. Benet Oliver i Rodés, va obrir l'any 1902 el primer laboratori privat d'anàlisi del país. En un principi era un laboratori d'anàlisi aplicat al diagnòstic clínic i de tipus sanitari com per exemple anàlisi d'aigües i bacteriològics. En la actualitat està especialitzat en l'anàlisi d'aigües i és, sens dubte, el més prestigiós del país. L'any passat es va celebrar el centenari de la seva fundació i la nostra corporació el va distingir amb la Medalla de l'Acadèmia. El Dr. Benet Oliver i Rodés va ésser acadèmic d'honor de la nostra corporació.

La meva relació amb el Dr. Benet Oliver i Rodés, fundador de la nissaga, va ser puntual, deixant però una empremta que ha estat i està present pràcticament cada dia de la meua vida. M'explicaré. El Dr. Oliver Rodés era Delegat de Farmàcia a Barcelona i just acabada la meua llicenciatura vaig haver de portar-li el títol perquè amb fes una diligència. Al cap d'uns dies vaig anar a recollir-lo al seu despatx del carrer Consell de Cent. Era un home alt, prim, amb ulleres, amb una expressió molt seria - quasi diria severa- i amb un gran prestigi dintre de la professió. A un recent sortit de la facultat la seva presència imposava un gran respecte. Em retornà el títol i sobre la taula del seu despatx va posar un paper tot dient-me «firmi aquí» assenyalant amb el dit el peu de pàgina. Jo vaig agafar la ploma i vaig firmar. Quina no seria la meua sorpresa quan amb un to greu i recriminador em va dir «Això que acaba de fer no ho faci mai més en tota la seva vida» Jo em vaig sentir aclaparat i vaig pensar Deu meu, però que he fet? Sense entendre que és el que havia fet teòricament tan malament, que justificués aquella reprimenda de tan venerable persona.

Va seguir dient-me molt seriosament, «vostè acaba de firmar un document sense llegir-lo, i això li pot portar molts disgustos a la vida, no firmi mai res sense abans haver-ho llegit acuradament». Jo un xic atribolat per la situació i per justificar-me li vaig dir: «Dr. Oliver és que tinc confiança amb vostè» i em va contestar "no es fii mai de ningú, a mi és el segon dia que em veu, i a més li repeteixo que no firmi mai res sense llegir-ho abans, encara que el paper a firmar li presenti el seu millor amic o el seu familiar més estimat»

La realitat és que des d'aquell dia, any 1960, cada vegada que em porten a firmar un document, - i això és cada dia i fins i tot diverses vegades- em ve a la memòria com un reflex aquella escena que la tinc present com si fos avui. La conseqüència pràctica d'aquella lliçó és que no firmo res sense llegir-ho abans - amb més o menys cura segons el tipus de document- i més d'una vegada he comprovat que efectivament el consell va ser d'una gran saviesa i segueix sent vigent cada dia.

La meua relació amb la segona anella de la nissaga, el Dr. Benet Oliver i Suñé, va ser molt més profunda i de sincera amistat, malgrat la diferència d'edat. Jo vaig tenir l'honor de ser elegit acadèmic numerari d'aquesta Reial Acadèmia als 36 anys, en un moment en que l'edat mitjana dels acadèmics era d'uns 62 anys. Entre els acadèmics hi havia molts dels meus professors a la universitat, el Dr. Ramón San Martín Casamada que n'era el President, el Dr. Fidel Raurich i Sas, el Dr. Eliseo Gastón de Iriarte, -a qui sempre he considerat el meu mestre- el Dr. Alfonso del Pozo, entre altres, i tots els altres acadèmics eren més o menys de la «seua quinta». La relació institucional amb tots ells va ser excel·lent, ara bé, per la lògica de la diferència d'edat, no era fàcil, en certa manera, una relació d'amics. Amb el Dr. Benet Oliver i Suñé, vaig tenir el goig d'establir un fort lligam d'amistat. Tenia un caràcter obert, un fi humor britànic, una gran cultura i el fet de que professionalment es dediqués al laboratori analític va facilitar que es desenvolupés entre

nosaltres una relació més personal i de companyonia que amb altres acadèmics, relació que va esdevenir en una sincera i forta amistat. Amb ell vaig compartir molts moments d'agradable conversació i discussió, fins i tot, quan per problemes de salut, ja no venia a l'acadèmia i el visitava al seu domicili, una casa d'estil anglès - com el seu humor- on vaig passar estones humanament molt enriquidores.

El Dr. Benet Oliver i Suñé era també Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona, i va ser la persona que més va defensar la meua candidatura per ingressar a la mateixa. Vaig tenir l'honor que fos precisament ell l'acadèmic que va contestar el meu discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona l'any 1983, es a dir fa vint anys.

L'acte d'avui, podran entendre, que representa per a mi no només complir amb l'obligació encomanada per la Junta de Govern, sinó que és el gratificant honor i a la vegada plaer de donar en nom de l'Acadèmia la benvinguda a un gran amic i a un gran professional, fet que en certa manera, representa l'oportunitat de poder correspondre a la gran amistat que em va distingir el seu pare, el Dr. Benet Oliver i Suñé i l'honor que em va fer al contestar el meu discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Medicina. Avui en aquest acte tinc l'oportunitat de testimoniar-li públicament, encara que sigui de forma pòstuma, la meua gratitud fent un acte similar dedicat a la persona del seu fill.

Ara bé el nou acadèmic, no és per a mi només el fill d'en Benet Oliver i Suñé, sinó que és un gran amic amb qui des de fa molts anys he mantingut una contínua i estreta amistat personal i col·laboració professional, complementant molts esforços i treballs en comú per defensar la nostra professió, principalment a través de la pertinença a la Junta Directiva de la AELI (Asociación Española de Laboratorios Independientes) i també simultaniejant la delegació d'Espanya a la UILI

(International Union of Independent Laboratories)

El Sr. Benet Oliver-Rodés i Clapés, va néixer a Barcelona l'any 1929, i de forma quasi predestinada per la tradició familiar, va estudiar la carrera de Farmàcia a la Universitat de Barcelona, llicenciant-se l'any 1953 amb la màxima qualificació d'excel·lent. Va fer diversos cursos de post grau, entre ells els corresponents a les assignatures de doctorat.

Va obtenir també els títols de Diplomata en Sanitat (1955) i de Diplomata en Enginyeria Sanitària per la Universitat Politècnica de Barcelona (1971) i en dues ocasions (1972 i 1975) va seguir els cursos internacionals de Microbiologia Alimentària de l'Institut Pasteur de Lille, rebent l'ensenyament dels grans mestres Buttiaux, Leclerc i Mossel entre d'altres

Era natural que la seva vocació professional s'enfoqués cap a les anàlisis d'aigües, ja que el laboratori familiar era referència al país. Va ingressar com tècnic d'anàlisis i control a la Societat General d'Aigües de Barcelona, empresa en la qual va estar durant vint anys, especialitzant-se en anàlisis bacteriològiques i químiques d'aigües, en el coneixement dels temes de qualitat d'aigües naturals, contaminació i pol·lució, tractament, control etc.

L'any 1971 va aconseguir la "Jefatura del Servicio de Esterilización y Laboratorios" de l'esmentada empresa. Es dona la circumstància que en aquest càrrec succeïa al seu pare, el Dr. Benet Oliver i Suñé, que fou sempre el seu guia i mestre. De fet en tots aquells anys, el nou acadèmic estava a dedicació completa al laboratori de la Societat General d'Aigües i és fàcil entendre que en una empresa de tal envergadura, i amb la seva vocació per l'estudi, va poder assolir una experiència i coneixements que el situaren en un dels tècnics en la matèria punt de referència a tot el país.

L'any 1974, va deixar l'esmentada societat per integrar-se a dedicació exclusiva al laboratori d'anàlisi familiar, assumint-ne la direcció. Cal esmentar també que el seu pare havia treballat en aquest laboratori des de l'any 1928, és a dir, des de 46 anys abans. D'aquesta forma esdevenia la tercera anella de la nissaga que donava continuïtat al laboratori "Dr. Oliver Rodés". El nou acadèmic no només va donar continuïtat al laboratori del seu avi i pare sinó que hi donà un fort impuls ampliant-ne els camps d'actuació en els temes de les aigües residuals, anàlisis microbiològiques d'aliments i cosmètics, i anant incorporant-hi les noves tecnologies analítiques com, absorció atòmica, cromatografia iònica, cromatografia de gasos, espectrometria de masses etc.

L'any 1972 va ésser el primer espanyol membre de la prestigiosa UIIL (International Union of Independent Laboratories), agrupació de laboratoris independents de tot el món. Un cop acceptat membre a títol personal de la UIIL, es va proposar la creació d'una associació de laboratoris d'anàlisi espanyols que pogués entrar a la UIIL, el que representaria un gran suport polític, tècnic i professional pels laboratoris del nostre país. L'any 1975, va fundar la "Asociación Española de Laboratorios Independientes" (AELI) i per la seva gestió la UIIL va acceptar tot seguit la integració d'aquesta nova associació a la mateixa. El prestigi internacional del Sr. Benet Oliver-Rodés, es feia més sòlid dia a dia i l'any 1977 va ser anomenat membre del Comitè Directiu i posteriorment fou elegit President de la UIIL per dos mandats successius, des de 1978 fins al 1984, sent fins avui l'únic espanyol que ha tingut l'honor de ostentar aquest important càrrec internacional.

Els seus coneixements i prestigi professional han fet que moltes entitats públiques i privades, hagin demanat la seva col·laboració en comissions tècniques relacionades amb el control d'aigües. Ha sigut durant molts anys col·laborador de les entitats: "Centro de Estudios, Investigación y Aplicaciones del Agua", "Instituto de Hidrología del CSIC" del que va ser

President del grup de treball de "Normas Analíticas de las Aguas", i durant molts anys membre de la "Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria (CIOA)". A nivell internacional ha sigut col·laborador del "Groupe International et Union Européenne des Sources d'Eaux Minérales Naturelles" i membre del "Codex Alimentarius Mundi". Va ésser President del Congrés Nacional de Microbiologia d'Aliments, celebrat a Barcelona l'any 1990. A nivell autonòmic ha sigut Vocal del Consell de Direcció del Servei Català de la Salut (1992-1994). L'any 1991 li va ser concedida la Medalla President Macià. El 30 de març de 1982, va ser elegit Acadèmic Corresponent d'aquesta Reial Acadèmia.

El seu currículum és molt extens en nombre de conferències, cursos en els quals ha actuat com professor, comunicacions a congressos i publicacions. Entenc però que el seu detall té una importància secundària en un acte com el d'avui i en tot cas forma part dels mèrits, entre altres, que l'han portat a ser elegit per ocupar un escó a aquesta Reial Acadèmia.

Voldria ressaltar que si tal com ha estat exposat, els mèrits professionals del Sr. Benet Oliver-Rodés i Clapés són molt rellevants, no menys rellevant és el seu perfil humà. Del meu gran amic, puc dir que és un cavaller, una persona de bé, model del que entenem per "seny català". És una persona equilibrada que sap en tot moment donar el to encertat de criteri i reflexió amb un tarannà dialogant i cercant sempre els aspectes positius dels problemes per facilitar-ne la concreció d'acords. Tant a nivell personal com professional, actua sempre escrupolosament amb els més estrictes criteris de la ètica i l'honradesa, qualitats que malauradament es van extingint a la nostra societat.

Finalment voldria ressaltar el fet que fa dos anys va donar un fort impuls al seu laboratori inaugurant unes noves instal·lacions dotades d'una infraestructura moderna i una instrumentació capdavantera. No crec que

li sàpiga greu però, sinó tot el contrari, si faig palès que aquest important pas endavant del laboratori, ha estat possible gràcies a la col·laboració dels seus fills, Albert, Jordi i Victòria, persones de gran empenta que fan possible un nou relleu generacional, saben estar a la altura que obliga cent anys d'història i ser la quarta anella d'una prestigiosa nissaga professional. És per a mi un plaer mantenir una amigable col·laboració entre el nostre laboratori i el del Dr. Oliver-Rodés, en un dia a dia que es porta entre en Jordi i Albert Oliver-Rodés i les meves filles Glòria i Sílvia. La quarta generació d'Oliver-Rodés i la segona de Sabater Tobella. Només puc dir que desitjo que per molts anys i generacions puguem seguir col·laborant.

Hem recordat l'avi, el pare, els fills, ens falta però rendir homenatge a la persona que ha estat sempre al costat d'en Benet en tot moment i en totes les circumstàncies, aquest altre jo en el que et recolzes quan tens dubtes, amb qui comparteixes alegries i en qui cerques forces quan et sens defallir en els moments difícils. A la seva esposa, Maria Victòria, vull fer arribar la nostra gratitud perquè ella, de fet, és una part important de la vida d'en Benet i li correspon també una part important de tot el que d'ell hem ressaltat. Maria Victòria, moltes felicitats en nom de tots els acadèmics per la joia que sens dubte t'omple en un dia tan solemne com el d'avui.

«Reflexions sobre 100 anys d'anàlisi microbiològiques i fisicoquímiques», aquest ha estat el discurs en que el nou acadèmic ha volgut deixar com empremta de l'acte d'ingrés a la nostra reial corporació.

Poques persones poden fer un resum de cent anys d'història professional quasi viscuda, com és obvi no personalment, però sí de primera mà, a través de documents i vivències en el laboratori familiar.

Sobre la Microbiologia, el nou acadèmic ens diu que és una ciència

molt jove, ja que neix com ciència diferenciada amb Louis Pasteur pels anys 1850. És a dir, té una joventut de uns 150 anys, evidentment pocs si la considerem una ciència bàsica. Jo afegiria que podríem dir que és una ciència d'eterna joventut, ja que els procediments bàsics de fa més de cent anys es segueixen emprant actualment. Les tincions de Gram, de Ziehl, Neelsen, els cultius bàsics, el medi de Lowenstein pel cultiu del bacil de la tuberculosi, el medi de Loëffler pel cultiu bacil de la diftèria, etc. segueixen fent-se cada dia, avui als laboratoris de microbiologia clínica. En el nostre laboratori d'anàlisis clíniques, per exemple, en la actualitat no es fa en el context de la química clínica cap tècnica de les que es feien quan vaig començar fa quaranta anys i els aparells més significatius d'aquest període formen part del nostre petit museu de records. Per contra, en Microbiologia estem fent pràcticament tot el que fèiem fa quaranta anys i òbviament, moltes coses més, però el tronc fonamental de les metodologies de la rutina del dia a dia és quasi el mateix.

A les tècniques de la microbiologia clàssica no hi han hagut grans aportacions per part de la revolució instrumental d'altres especialitats analítiques. Potser la més rellevant, molt interessant i poc emprada però, és la aplicació de la cromatografia de gasos a la tipació de micobacteris. En efecte aprofitant la característica riquesa lipídica de la membrana dels micobacteris, s'ha establert la seva tipació per la composició qualitativa i quantitativa d'àcids greixosos de la membrana mitjançant cromatografia de gasos. És un bon exemple d'una tècnica instrumental de l'entorn de la química aplicada directament a la microbiologia, sent quasi una excepció.

El futur, a 25 anys vista, no eliminarà probablement aquestes metodologies de fa més de cent anys, ara bé el futur està en la tecnologia de la reacció de la PCR ja esmentada pel nou acadèmic en el seu discurs. Aquesta tecnologia, ja és emprada avui a molts laboratoris,

estant principalment enfocada al diagnòstic de malalties víriques, és a dir a la virologia, que de fet és una especialitat bastant diferenciada de la microbiologia clàssica. Potser hauríem de parlar en el sentit clàssic de bacteriologia i deixar el concepte de microbiologia com més ampli i que inclou l'esmentada bacteriologia i també la virologia.

En el laboratori d'anàlisi química, com ens exposa en Benet Oliver-Rodés en el seu discurs, l'aparició de noves tècniques instrumentals d'anàlisi ha tingut una constant evolució que en determinats moments han estat una vertadera revolució.

Complementaré el que ha exposat el nou acadèmic en el sentit de l'anàlisi químic en general, amb alguns exemples del que ha passat en el cas concret del laboratori d'anàlisi clíniques, des que fa quaranta anys vaig començar a exercir la professió. Posant per exemple una tècnica de màxima rutina, quan vaig començar, per fer una urea en sang es necessitaven uns 5 ml de mostra i un analista podia fer-ne manualment unes 10-20 determinacions per hora. Avui les fem en un autoanalitzador, que en pot fer a més trenta o quaranta diferents, emprant per fer la urea uns cinc microlitres de mostra, és a dir mil vegades menys, i que treballa a un ritme de 1600 determinacions per hora.

En el meu primer laboratori l'aparell «estrella» era un fotòmetre de flama que feia sodi i potassi i no tenia sensibilitat suficient per fer res més Avui mitjançant l'absorció atòmica fem de forma rutinària determinació d'oligoelements del tipus del seleni, molibdè, vanadi o tòxics com el plom, el mercuri, l'alumini, el crom etc. a nivells de parts per bilió. Mitjançant la espectrometria de plasma podem fer perfils de vint elements minerals o més en cinc-sis minuts de aplicació a l'instrument, un cop feta la prèvia preparació per tractament químic de cada mostra.

Pel què respecta al control de fàrmacs en sang, es podia fer per

colorimetria salicilats, barbiturats i ben poca cosa més. L'any 1975 vam incorporar la cromatografia de gasos, i avui amb aquesta tècnica, la cromatografia líquida d'alta eficàcia, i l'espectrometria de masses, el laboratori clínic està en condicions de fer la determinació en sang de qualsevol fàrmac del mercat i aquestes metodologies són la base per l'estudi farmacocinètic dels nous fàrmacs en fase de recerca.

Pel què fa a determinacions hormonals, l'any 1967 vam ser el primer laboratori clínic d'Espanya que va fer determinacions de Iode Proteic per el diagnòstic de malalties del tiroides. Es podia fer també com una gran especialització la determinació de cortisol en plasma, estriol a l'orina d'embarassades i les gonadotrofines en orina pel diagnòstic de l'embaràs es feien pel mètode de la granota. Avui en el context de les determinacions d'hormones tan esteroidees com peptídiques i els seus metabòlits relacionats, es poden quantificar centenars de molècules a nivells de sensibilitat de l'ordre de picograms per mil·lilitre.

Al final del seu discurs, en Benet Oliver-Rodés, ens parla del perfil del nou analista. Evidentment el perfil professional de l'analista d'avui és molt diferent ja no del de fa cent anys, sinó de quan nosaltres vam acabar la carrera. Avui no n'hi a prou sabent microbiologia, química i bioquímica. La complexitat de les tècniques instrumentals fa que l'analista hagi de ser un bon coneixedor tant dels principis fisico-químics en què es basa el funcionament de cada equip instrumental, sinó també un determinat nivell de coneixements de mecànica i electrònica per poder fer un adequat manteniment i solucionar petites avaries, ja no solament per motius econòmics, sinó per motius d'eficiència per no ser dependent dels serveis de manteniment de les cases comercials a vegades no massa ràpids de resposta. Per altra banda l'analista ha de saber organitzar el treball per fer el laboratori més competitiu -per una mateixa qualitat mínim cost i màxima rapidesa en lliurament de resultats- s' ha de tenir uns adequats coneixements de gestió empresarial. Òbviament

ha de estar al dia de les noves tècniques d'anàlisi i de la interpretació dels resultats. Aquesta realitat del perfil, que es necessita si es vol ser un bon professional i que en el mercat de treball és el que demanen i necessiten els laboratoris d'anàlisis que contracten llicenciats, a vegades sembla que es desconeixi a les facultats a la hora de confeccionar els plans d'estudi. Si per la reducció d'anys lectius que les llicenciatures van tenint, no es pot incloure en els seus currículums aquest tipus de formació, s'haurà de compensar en cursos post grau que complementin la formació tècnica bàsica de les noves generacions de llicenciats.

Acabo. No crec que el meu comès sigui el de ser exhaustiu en la meua reflexió sobre l'evolució del laboratori clínic en les últimes dècades, sinó senzillament fer una aportació complementària a la magnífica dissertació que ens ha fet el Sr. Benet Oliver-Rodés i Clapés. Crec que amb les pinzellades exposades podem veure que al laboratori d'anàlisis aplicades a la Sanitat, hi ha hagut una vertadera revolució tecnològica, gràcies a l'aportació del desenvolupament de les tècniques instrumentals d'anàlisis, de la informàtica i de les tecnologies bioquímiques basades en la síntesis de anticossos monoclonals específics i l'acoblament de reaccions colorimètriques de quimioluminiscència o reaccions amb radioisòtops i la punta d'iceberg de la revolució en el món de laboratori clínic com són les tècniques de biologia molecular.

Per acabar voldria, estimat amic Benet, testimoniar-te el meu afecte, i en nom propi i de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, felicitar-te per aquest merescut reconeixement a la teua trajectòria professional.

En un gest molt emotiu per mi, acabo la meua intervenció dient les mateixes paraules que fa vint anys, el Dr. Benet Oliver i Suñé va dir a l'acabar el seu discurs de contestació en el meu ingrés a la Reial

Acadèmia de Medicina. Ho faig com testimoni de record i agraïment pòstum al seu afecte i amiatat.

Excel·lentíssim Sr. President:

Amb la meua modesta col·laboració he procurat complimentar la presentació del nou acadèmic. En aquest moment solemne, el meu ànim està impregnat d'emoció i desitjo exterioritzar sincerament la justificada satisfacció pròpia, que no dubto estarà d'acord amb la de tots els presents, en presenciar l'acte en que imposeu al nou acadèmic, els emblemes que tant merescudament va a rebre, representatius del premi a la seva labor i a l'enriquiment del patrimoni intel·lectual de la nostra estimada Acadèmia.

Senyores i senyors, moltes gràcies.