

# PRINCIPIS DE BONES PRÀCTIQUES DE LABORATORI (BPLs)

## IMPLANTACIÓ EN UN LABORATORI DE RECERCA

Escrit per:

**Francesc Xavier Abad**

Grup Virus Entèrics

Departament de Microbiologia

Universitat de Barcelona

El propòsit d'aquest article és demostrar que l'aplicació de les Bones Pràctiques de Laboratori (BPL) —en boca de molta gent, però insuficientment aplicades i potser mal compreses— proporciona un plus necessari als laboratoris de recerca.

En l'actual món de la recerca, els laboratoris no únicament han de fer una recerca bona o excel·lent si no que, a més, han de poder demostrar-ho, particularment quan s'entra en el camp de la transferència de coneixements o de l'oferta de serveis amb promotors externs. *La dona del Cèsar no solament ha de ser honrada, també ha de semblar-ho.*

Cal distingir, però, entre el marc normatiu de les BPL — establertes inicialment per la Food and Drug Administration (FDA) (Good Laboratory Practice, 1976), posteriorment per la OCDE (OECD, Good Laboratory Practice in the testing of chemicals, 1981) i implantades a Espanya pel Reial Decret 822/1993 del 28 de maig, modificat pel RD 1369/2000 del 19 de juliol—, i el que és, en veritat, l'esperit de les BPL, que en qualsevol cas està ben plasmat als reials decrets.

Les BPL són un sistema de qualitat relacionat amb els

processos organitzatius i condicions sota les quals els estudis no clínics de seguretat, sanitaris i mediambientals són planificats, realitzats, controlats, registrats, arxivats i donats a conèixer. Aquests principis de BPL són d'aplicació obligatòria en assajos no clínics de seguretat per a productes d'assaig que formin part de productes farmacèutics, plaguicides, cosmètics, medicaments veterinaris, additius emprats en l'alimentació humana i animal, i substàncies químiques industrials. Les BPL centren la seva atenció en deu punts (veure Taula 1), que passem a comentar tot seguit. Com es veurà, per cada punt es comenten en lletra rodona els requeriments sota BPL, mentre que en cursiva donem la nostra opinió i presentem les adaptacions que s'han realitzat al nostre laboratori.

### Organització

Treballar sota BPL implica disposar de personal qualificat i en un nombre suficient, d'una estructura organitzativa adequada, d'un llistat actualitzat dels estudis en execució o conclusos, de l'establiment de pautes per a la capacitat continuada del personal, i d'un manteniment actualitzat dels currículums de les persones que hi estan involucrades.

*En un grup d'investigació n'hi ha prou amb tenir clar el cim de la piràmide jeràrquica i la seva base. Per la seva constitució, pel personal involucrat (professors, investigadors, post-doctorals, doctorals i personal de suport tècnic) i per la pròpia natura de la universitat, ja és suficient si es coneix d'on surten les directrius (el cim), si es delimiten les responsabilitats del personal de suport (la base), i si es designa un responsable de la implantació/coordinació de les BPL dins del laboratori.*

*La capacitat del personal en general (tant doctorands com personal de suport) és una tasca ben descrita a les BPL. Poder saber quan i quantes*



	Laboratoris de recerca	Laboratoris de serveis(*)
Organització i personal de laboratori	x	x
Programa de garantia de qualitat	x (a)	x
Instal·lacions	x	x
Aparells, materials i reactius	x	x
Sistemes experimentals	x	x
Substàncies a assajar i de referència	x	x
Procediments normalitzats de treball (PNT)	x	x
Realització d'un estudi		x
Redacció d'informe final		x
Arxivat de documentació generada	x (b)	x (c)

**Taula 1.**

(\*): Per laboratori de serveis s'entén un laboratori de recerca que ofereixi serveis a empreses en estudis de seguretat no clínics (àmbit BPL).

(a): En un primer moment, es pot endegar el programa de qualitat sense personal gaire especialitzat. A la llarga, serà obligatori recórrer a una UGQ professional, particularment abans de passar a ser un laboratori de serveis.

(b): PNT actuals i obsolets, certificats de calibratge, verificació i manteniment d'aparells, currículums de personal i registres de qualificació.

(c): Necessàriament, un arxiu independent que a més de la documentació enumerada a (b) guardaria protocols, informes finals i dades primàries de tots els estudis desenvolupats sota BPL.

*vegades s'ha ensenyat una tècnica, qui n'era el responsable de l'aprenentatge, quin judici l'hi va merèixer, quantes hores s'hi van dedicar, quines incidències s'hi van produir, etc., permet generar uns llistats individuals que faciliten en qualsevol moment el coneixement de l'estat de capacitat del personal. Si, a més, es responsabilitza de l'aprenentatge a un nombre molt reduït de persones, s'evitaran desviacions en la realització de les tècniques, de la producció de reactius, de les lectures i les interpretacions d'assajos, etc. ¿Qui no ha preguntat alguna vegada o no ha patit la pregunta "qui t'ha dit això?" o "qui t'ho ha ensenyat a fer d'aquesta manera?". Un llistat de control (checklist) en el qual figurin tots els procediments, assajos experimentals i lectures, produccions de reactius, i en el qual únicament calguessin les signatures del receptor*

*de l'aprenentatge i de l'instructor, la valoració i la data és suficient. Precisament, és el que demana, bàsicament, la regulació del RD.*

### Programa de garantia de qualitat

Un programa de garantia de qualitat és un sistema definit, incloent-hi el personal, amb independència de la realització dels estudis (o recerca), i que està concebut per assegurar que la direcció del laboratori acompleixi els principis BPL.

*Mantenir una Unitat de Garantia de Qualitat (UGQ) pròpia no té cap sentit en un grup de recerca petit o mitjà. Únicament a nivell de Departament podria començar a ser útil (es qüestió d'economia d'escala). Tanmateix,*

*es pot recórrer a consultories de Qualitat o UGQs externes, per contracte. Aquesta va ser la nostra aproximació; ens vam posar en mans de la UGQ dels Serveis Científics-Tècnics de la Universitat de Barcelona. Aquesta UGQ ja té un sistema definit i en no dependre del grup es garantia la independència de l'avaluació.*

### Instal·lacions

Segons les BPL, les instal·lacions han de ser adequades —pel que fa a les seves dimensions, construcció, disseny i ubicació— a les exigències dels estudis per realitzar. Es valorarà l'existència d'un grau suficient de segregació d'activitats per evitar confusions o contaminacions.

## Origen històric de les BPL

Les BPL es poden considerar com una reacció de les autoritats administratives i/o reguladores nord-americanes (*Food and Drug Administration-FDA*) davant una situació de conductes científiques desviades o poc ètiques (i davant l'absència d'una normativa industrial comuna en el camp dels assajos toxicològics), per part de laboratoris de recerca per contracte (*Contract Research Organizations-CRO*) i d'alguns laboratoris manufacturadors, a la dècada dels 60 i 70. Es va trobar que la FDA donava autoritzacions de comercialització de medicaments, insecticides, herbicides, additius alimentaris, cosmètics i productes de neteja basant-se en estudis toxicològics de diverses CRO que, com a mínim, caldria considerar com molt poc acurats. En aquests estudis, sota auditories rígoroses, es van detectar la invenció descarada de dades, la substitució d'animals morts (a centenars) pel tractament o producte per d'altres que no n'havien rebut, conclusions del estudis molt més favorables que no es desprendrien de les dades primàries, préstec de dades entre estudis encara que estiguessin llunyanament relacionats amb l'objectiu d'omplir els forats de dades mai recollides, procediments estadístics molt qüestionables que permetien reduir o eliminar la significació de resultats adversos, etc.

Un exemple de l'actitud de l'època: la FDA va rebre un article sotmès al *Journal of the National Cancer Institute* on un investigador independent demostrava que un medicament provocava càncer en el seu model animal. La FDA va examinar a fons els informes toxicològics enviats pel laboratori fabricant i va trobar discrepàncies entre les dades primàries, individuals, i les dades del sumari emprades en les conclusions. Un cop va ser informat el laboratori fabricant, va tornar a elaborar l'informe, però en lloc de canviar les dades del sumari per fer-les idèntiques a les dades primàries, canvia les dades primàries per fer-les iguals a aquelles presents al sumari i les conclusions.

Per causa d'aquestes desviacions de la pràctica científica, així com per haver falsejat declaracions, alguns responsables de CRO van anar a presó i la FDA va instaurar un programa d'inspecció de laboratoris i empreses productores, desenvolupant i promulgant un estàndard GLP de manera ràpida (1979). Una primera actualització de les GLP (*GLP regulations, The Final Rule*) va veure la llum l'any 1987. La OCDE, de la qual forma part els EUA, va incorporar també aquesta regulació i l'establiment d'un sistema d'inspeccions poc després.

També serà valorada l'existència de procediments de control i vigilància del medi ambient, i les condicions generals de manteniment de les instal·lacions. Finalment, en un apartat extens i exhaustiu es revisen les instal·lacions on es troben els sistemes experimentals (bàsicament, els estabularis).

*Hem de reconèixer que aquest és un dels punts més difícils d'aplicar, ja que, en molts casos, les instal·lacions són velles i no han tingut un bon manteniment. Tanmateix, sempre és possible segregat una zona d'entrada de mostres de la zona d'assaig, registrar les neteges i manteniments periòdics del laboratori, definir zones en les quals es puguin ubicar els aparells, dissenyar un flux —one way— per on circularia el material. En cas de manca un control d'accés, el senzill fet de tancar la porta i indicar la restricció d'entrada a personal autoritzat en un rètol permet salvar aquest requeriment.*

*D'altra banda, el sentit comú ens mana mantenir els nostres sistemes experimentals condicions tan bones i controlades com sigui possible. Inicialment, caldria portar un*

dates de producció, de lots de reactius emprats, i d'estabilitat, si procedeix. L'aplicació d'aquests conceptes, d'absolut sentit comú, és en essència el que demanen les BPL.

*La nostra experiència ens aconsella fer un llistat de tots els aparells existents, generant fitxes d'equip de cadascun, en les quals es detallen el número d'inventari, el model, la marca, el distribuïdor, el servei tècnic, telèfons de contacte i la persona responsable. A cada fitxa d'equip es pot afegir, opcionalment, un historial de manteniments i/o reparacions. És també una bona mesura responsabilitzar una única persona del manteniment dels aparells (funció que en molts casos es redueix a cridar els serveis tècnics), ja sigui per manteniments actius (calibració de micropipetes, sondes temperatura, revisió centrífugues, cabines de flux) o bé reactius, és a dir, reparació d'avaries (ultracongeladors, etc.).*

*També s'haurà de disposar d'un llistat de producció per cadascun dels reactius i solucions més usuals (en qualsevol cas, tots aquells que estiguin indicats en els Procediments Normalitzats de Treball, PNT) on totes les persones capacitades (veure Personal) indiquin la quantitat preparada, els lots de reactius emprats i les incidències en la preparació, així com la signatura del responsable de la preparació. En funció de la naturalesa i de les línies d'investigació del grup, aquestes funcions podrien ser assumides pel personal tècnic, descarregant d'aquesta manera al personal que realitza el doctorat; encara que aquest personal s'hauria d'haver capacitat per a la tasca prèviament.*

### **Sistemes experimentals físics, químics o biològics**

Centrant-nos en els sistemes biològics —als quals ens dediquem nosaltres—, s'assegurarà una identificació adequada i inequívoca, una adequada separació de sistemes experimentals corresponents a diferents estudis, ja sigui en l'espai o en el temps, un control del medi ambient, un registre de la recepció, el manteniment, la cura, el tractament, la morbiditat i la mortalitat de cada sistema experimental biològic, i una adequada evacuació dels residus de l'assaig un cop finalitzat.

*En el nostre cas, com que vam haver de treballar en estudis de seguretat viral, es va haver de reformular el concepte de sistema experimental, atès que no treballàvem amb un animal de laboratori, un planter de vegetals o una línia cel·lular, sinó amb un binomi virus / línia cel·lular. L'aplicació de les BPL ha suposat generar registres d'entrada de línies cel·lulars i soques víriques on es recopila tota la informació pròpia i bibliogràfica disponible, els registres de manteniment (subcultiu) i la utilització de línies cel·lulars i suspensions víriques, les formes d'identificació inequívoca dels sistemes experimentals quan són utilitzats en els estudis, els registres de control de les condicions ambientals i el registre*

*registre d'aquestes condicions i de les incidències. Un cop utilitzats, l'eliminació d'aquests sistemes (animals estabulats, bacteris, línies cel·lulars, virus) s'haurà de fer controladament, garantint la seguretat del medi ambient i la de l'operador, i registrant-ho adequadament.*

### **Aparells, materials i reactius**

Hem de fer servir els aparells per a les activitats que han estat dissenyats, i han d'estar adequadament instal·lats. Els aparells han de ser periòdicament inspeccionats, netejats i calibrats d'acord amb procediments normalitzats de treball (PNT). S'ha de mantenir un registre d'aquestes activitats.

Compostos químics, reactius i solucions s'etiquetaran en tots els casos per indicar-ne la identitat, concentració, data de caducitat i condicions de conservació, si s'escau. S'haurà de conservar un registre de dades i



d'eliminació dels residus de l'assaig (esterilització a l'autoclau).

### Productes per assajar o de referència

Les BPL demanen determinacions de l'estabilitat dels productes (substàncies) per assajar i /o de les substàncies o materials de referència especificats. Per a aquests productes, els principis BPL demanen, ampliat, els requisits dels reactius. Cal portar un registre amb les característiques de les substàncies, les dates de recepció i caducitat, quantitats, condicions de manipulació i conservació, etc.

*En el nostre cas, pel fet d'haver contractat el laboratori, la responsabilitat de la caracterització dels productes d'assaig i dels materials de referència recau en el promotor. El nostre laboratori únicament ha de tenir registrada la data d'entrada, els consums parcials i la seva destinació, el seu responsable, les condicions de manipulació amb seguretat i la conservació (caducitat).*

### Procediments normalitzats de treball

Els Procediments Normalitzats de Treball (PNT) són procediments documentats que descriuen com realitzar assajos experimentals o altres activitats (ús d'aparells, manteniments, etc). Tota instal·lació ha de mantenir uns PNT (Standard Operating Procedures, SOP, en anglès) aprovats per la direcció, per tal d'assegurar la qualitat i la integritat de les dades generades. Aquests PNT s'hauran d'actualitzar i revisar periòdicament. Les desviacions dels procediments que s'utilitzin s'hauran de registrar. Els PNT que es redactin hauran de cobrir, com a mínim, els següents aspectes:

1. Recepció, identificació, manipulació, mostreig i emmagatzematge de productes d'assaig i referència, i sistemes experimentals.
2. Ús, manteniment, neteja i calibratge d'aparells.
3. Preparació i etiquetatge de materials, reactius i solucions.
4. Obtenció, registre i manipulació de les dades primàries, redacció d'informes.

5. Activitats de planificació, documentació i informació de les inspeccions del personal de UGQ.

*El que es demana és, bàsicament, un seguit de procediments estandaritzats que permeti el registre continuat d'un material, activitat o dada. Cal que puguem fer un estudi retrospectiu, i que puguem traçar la no idoneïtat d'un resultat per la deficient preparació d'un reactiu, d'un aparell mal emprat o no calibrat, d'una incorrecta transposició o manipulació de les dades primàries. De fet, tots els laboratoris tenen una carpeta, o diverses, on figuren les "receptes", la manera de preparar solucions, medis, reactius, com s'han de fer servir els aparells, els passos que cal seguir en diferents tècniques de biologia cel·lular o molecular (immunofluorescències, extraccions d'àcids nucleics, hibridacions, reaccions de PCR, infeccions de cultius cel·lulars, obtenció de suspensions víriques, etc). El seguiment de les BPL en aquest apartat implica que únicament hi hagi una manera registrada de fer les coses (les desviacions d'aquesta única manera per assolir altres objectius es poden apuntar en les llibretes individuals de treball), coneguda per tothom (direcció inclosa), disponible per a tot el personal, i de necessària revisió amb una periodicitat concreta (un, dos anys). Si bé és convenient que tothom s'impliqui en la redacció dels PNT necessaris, particularment els responsables d'aparells i aquells que dominen*

*tècniques concretes, a la llarga la gestió d'aquesta documentació ha de recaure en un tècnic dedicat entre d'altres tasques a aquesta.*

### Realització d'un estudi

Per a tot estudi s'haurà de redactar un protocol seguint l'esperit de les BPL, amb el coneixement i l'aprovació del director d'estudi i del director del laboratori i verificació pel personal de la UGQ. Tota modificació (canvi planificat) de l'estudi es registrarà i s'adjuntarà com una esmena, i requerirà l'aprovació del director d'estudi, del director del laboratori i del promotor. Les desviacions (canvis inesperats) també s'hauran de registrar.

La redacció del protocol, que tindrà un títol descriptiu, ha de deixar molt clar la natura i propòsits de l'estudi; els materials i aparells que es faran servir; les dades del promotor, del laboratori contractat, i del director d'estudi; les dates d'inici i d'acabament de la/les fase/s experimentals; la descripció raonada dels sistemes experimentals i les tècniques que cal emprar; la dosi, la freqüència, i la duració de l'administració de substàncies, si s'escau; i de quina manera i on es registraran les dades primàries.

**Taula 2.** Àmbit universitari: condicionants per a la implantació de les BPL

#### Dificultats per a la implantació de les BPL en l'àmbit universitari:

1. L'organigrama de direcció no està ben definit.
2. Manca de personal tècnic altament qualificat.
3. Manca d'entrenament del personal que es dedica a la garantia de qualitat (GQ), resultat de la manca d'una xarxa d'unitats GQ o BPL dins de la Universitat,
4. Desconeixement general dels requeriments regulatoris de les BPL.
5. Existència de personalitats duals: investigadors que actuen com GQ i personal de GQ que investiga.
6. Barreja d'activitats sota BPL o fora de BPL a la mateixa instal·lació o laboratori.
7. Manca de conscienciació que el personal que les agències reguladores o inspectores realitzaran inspeccions periòdiques.

#### Avantatges de la implantació de les BPL a l'àmbit universitari:

1. El contacte dels estudiants amb un ambient de treball BPL dona un plus en el mercat de treball.
  2. Increment en les oportunitats de finançament de la recerca.
  3. L'existència dels PNT és una excel·lent eina d'aprenentatge per a alumnes interns i doctorands.
  4. La uniformitat en la presa de dades facilita la redacció d'informes i dels articles de recerca.
  5. L'increment en el rigor documental millora les activitats d'investigació bàsica.
- Qui porumen eatquem ium ingulium esim conocat gractus; Cate cupiora quidiem tam die et vignos licienitius.

**Taula 3.** Errades comunes: relació amb paràmetres i/o característiques del treball científic.

	Exactitud	Consistència	Integritat / Traçabilitat	Seguretat
Manca d'inicials i dates a les observacions			X	
Canvis no raonats de les dades			X	
Presa de dades tardana	X			
Registres de dades il·legibles o ambigus	X			
Espais buits a les llibretes			X	
Comentaris contradictoris de les dades primàries		X		
Dades arxivades inadecuadament (necessitat d'accés restringit)				X

Durant l'estudi, totes les mostres que es generin tindran una identificació inequívoca, es treballarà amb el protocol al davant, es registraran totes les dades que es generin al mateix moment, indicant la persona que les pren; qualsevol modificació de dades primàries ha de deixar llegible la dada anterior, i haurà de ser signada i datada per la persona que fa el canvi. El treball a partir de les dades s'haurà de registrar i datar convenientment.

Les dades generades en forma de gràfics, impresos o registres de sistemes automàtics (HPLC, espectrofotòmetres, etc.) s'han de tractar com dades primàries i, per tant, es daten, es signen i finalment s'arxiven.

### Redacció d'informe final

El contingut de l'informe final caldrà que inclogui, com a mínim, la següent informació: identificació i caracterització de matèries primeres, reactius "crítics" o sistemes experimentals emprats; una declaració de la UGQ on s'indiquin les inspeccions realitzades, amb les dates, i on es declari que l'informe final reflecteix fidelment els resultats obtinguts (dades primàries); resultats, càlculs i fórmules emprades, determinacions de significació estadística; avaluació i discussió dels resultats i, quan correspongui, conclusions; lloc d'arxiu dels protocols, mostres, dades primàries i informe final, així com tota la informació no enumerada ara perquè formava part del protocol.

En un lloc preeminent del document, el director d'estudi ha de declarar en quina mesura l'estudi aconsegueix amb els principis BPL.

*Aquests dos últims apartats únicament són d'aplicació per a aquells grups que treballin amb promotors que exigeixin treballar sota un marc de BPL, independentment que el grup en qüestió estigui o no certificat. Encara que l'aplicació estricta d'aquesta secció a les tasques d'investigació en tesis doctorals és contraproduent, una lectura oberta ens deixa amb la sensació que res d'allò que es diu (deixant de banda la declaració de la UGQ i les dades del promotor) és inversemblant o impossible d'acomplir.*

### Arxivat de la documentació

Es demana l'existència d'un responsable

**Taula 4.** Breu relació d'adreces electròniques d'institucions i organismes amb informació sobre BPL

Normatives	Adreça electrònica	Comentari
Organització per la Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OECD)	<a href="http://www.oecd.org/env/glp">www.oecd.org/env/glp</a>	Sèrie sobre Principis BPL (11 documents)
Unió Europea	<a href="http://www.europa.eu.int/comm/enterprise/chemical/legislation">www.europa.eu.int/comm/enterprise/chemical/legislation</a>	
Food and Drug Administration	<a href="http://www.fda.gov/ora/compliance_ref/bimo/glp">www.fda.gov/ora/compliance_ref/bimo/glp</a>	
Agencia Española del Medicamento (AEM)	<a href="http://www.msc.es/agemed">www.msc.es/agemed</a>	Guies sobre principis BPL (4 documents)
Sociedad Española de Garantía de Calidad en Investigación (SEGCI)	<a href="http://www.segci.org">www.segci.org</a>	Societat dedicada a l'intercanvi d'experiències en BPL en entorns R + D empresarials
British Association of Research Quality Assurance (BARQA)	<a href="http://www.barqa.com">www.barqa.com</a>	
Agencia Española de Normalización (AENOR)	<a href="http://www.aenor.es">www.aenor.es</a>	
Seguretat viral		
European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA)	<a href="http://www.emea.eu.int">www.emea.eu.int</a>	

d'arxiu, d'un arxiu físic adequat en tamany i disseny, la disposició de procediments de registre d'accés del personal a l'arxiu i de la documentació que consulta.

*Un calaix arxivador amb clau en un lloc restringit, un despatx, per exemple, on es conservin els llistats de PNT en vigor i obsolets, els PNT propis obsolets (els que estan en vigor són al laboratori), les descripcions de lloc de treball, currículums, registres de capacitat, etc., podria ser suficient en una primera etapa. Posteriorment, quan es fessin estudis per promotors externs caldria recórrer a un arxiu independent, sota una UGQ externa.*

## CONCLUSIONS

Les apel·lacions a una recerca de qualitat tant per part de les instàncies polítiques com per part de promotors externs són escoltades pel investigadors una vegada rere una altra. Totes les organitzacions tenen un sistema de qualitat propi i *natural*, encara que moltes vegades són sistemes no formals. Malgrat el prestigi de les universitats com a centres de recerca, sembla difícil de demostrar documentalment aquesta qualitat —tot i els beneficis que se'n derivarien— possiblement per causa del propi esperit i estructura universitaris (veure Taula 2).

Alguns investigadors consideren que un sistema de garantia de qualitat no és més que un entrebanc per al progrés i la creativitat en la investigació o en entorns R + D. Per a d'altres, la perseverança en una millora contínua de la qualitat en la investigació és la força motora més gran per als avenços en ciència i tecnologia. Finalment també caldria considerar si una garantia de qualitat vigilant no ajudaria a introduir més transparència i a reduir la possibilitat de comportaments inacceptables (dades falses o conclusions il·lusòries) sota les pressions competitives actuals (veure Taula 3).

Si bé la normativa BPL (consultar els RD, així com algunes adreces que es presenten a la Taula 4) es pot considerar molt rígida (podria discutir-se, però, que la rigidesa de les normes ve donada més aviat per reglaments d'inspecció de les mateixes —ordre 8016 del 14 d'abril del 2000 d'adaptació del RD 2043/1994) no és menys cert que l'esperit de les BPL es inqüestionable. L'aplicació d'aquest esperit millora, indubtablement, la traçabilitat de materials, mostres, reactius i resultats de la recerca. Millora també la consistència i uniformitat en els resultats i en la seva presentació formal, en introduir uns criteris més estrictes en l'execució d'assajos experimentals.

Dent, auditor i inspector reconegut, va dir que *“working to GLP principles, one can produce extremely bad science with total integrity”*, prevenint de donar massa importància a la part documental i que a la llarga siguin les UGQ les que decideixin què s'ha d'investigar i com. Tanmateix, *“working forgetting GLP principles, one can produce extremely good but also bad science with null integrity”*. L'elecció encara és nostra.



**F. Xavier Abad Morejón de Girón** és Doctor en Biologia per la Universitat de Barcelona. És tècnic d'investigació del Grup *Virus Entèrics* del Departament de Microbiologia, primer grup d'investigació universitari espanyol certificat en compliment de Bones Pràctiques de Laboratori (any 2001). Director d'estudi en més de 50 estudis amb promotors externs (de fora de la UB) centrats en la inactivació vírica en processos industrials d'hemoderivats, cosmètics i productes farmacèutics, així com estudis d'activitat antivírica de molècules o formulacions definides. Autor de més de 25 articles en revistes científiques internacionals, així com capítols de llibres científics, relacionats amb les seves àrees d'interès: la virologia ambiental, l'epidemiologia i, sobre tot, els processos i mecanismes d'inactivació vírica i la persistència vírica en el medi ambient.

