

Reflexió-opinió

Naturalesa de les propietats biològiques examinades al laboratori clínic

Xavier Fuentes Arderiu¹, Jaume Miró Balagué²

¹Laboratori Clínic, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hopitalet de Llobregat

²Laboratori Clínic, Hospital de Viladecans, Viladecans

1. Introducció

En l'àmbit científic i tecnològic s'examinen propietats molt diverses, des de les més conegudes, com ara les propietats organolèptiques (olor, sabor, color, etc.), fins a les que requereixen mètodes més o menys complexos per ser examinades. En fisicoquímica s'estudien les propietats col·ligatives (pressió de vapor, pressió osmòtica, punt de congelació, punt d'ebullició, etc.), en mineralogia les propietats cristal·logràfiques, en ciències de la salut les propietats farmacològiques d'algunes molècules, o les propietats que caracteritzen certes espècies bacterianes, o propietats biològiques amb interès mèdic, entre d'altres.

En les ciències de laboratori clínic una *propietat biològica* és una propietat d'un sistema biològic humà l'examen de la qual té interès sanitari. Les principals propietats biològiques són les que consten als catàlegs de serveis o prestacions dels laboratoris clínics (1), i el concepte *propietat* és una peça clau de

l'entramat conceptual de les ciències de laboratori clínic. Els conceptes i els termes dels que es parla en aquest article són aplicables, per extensió, als laboratoris dedicats als exàmens *in vitro* d'interès veterinari.

L'objectiu d'aquest article és aprofundir en la naturalesa de les propietats biològiques que s'examinen al laboratori clínic, tenint en compte els conceptes i la terminologia recomanada per les institucions internacionals, i adoptada per l'Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic.

2. Objectes

D'acord amb l'Organització Internacional de Normalització, un objecte és «allò que es pot percebre o concebre» (2). Als objectes, en el llenguatge comú, també se'ls denomina *cosa*, *entitat*, *ens*, *element*, etc. Els objectes poden ser imaginaris (ex.: el déu Zeus, un analitzador perfecte) o reals, que

al seu torn poden ser materials (ex.: una mostra d'orina, una pipeta, un pacient) o immaterials (ex.: l'electromagnetisme, un acord verbal). Aquest article fa referència, només, a objectes materials.

Els objectes poden formar grups, jerarquitats o no, anomenats *classes*. Si les classes estan jerarquitades, com més gran sigui el nivell jeràrquic d'una classe, més gran serà el nombre d'objectes que conté, mentre que la classe més petita conté un únic objecte: un individu.

Els objectes més estudiats per les ciències de laboratori clínic són els sistemes biològics humans i els seus components (anomenats *constituents* per alguns autors). Un sistema, sigui biològic o no, es defineix com un «conjunt d'objectes mútuament relacionats o que interactuen» (3). Cal tenir en compte que tots els sistemes són objectes però no tots els objectes són sistemes; i també que tots els sistemes són conjunts, però no tots els conjunts són sistemes.

Naturalment, els sistemes biològics que tenen interès en les ciències del laboratori clínic són aquells en què es produeixen canvis relacionats amb entitats nosològiques. L'Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic ha publicat una relació dels principals sistemes biològics estudiats al laboratori clínic (1).

Els components dels sistemes biològics dels que s'ocupen les ciències de laboratori clínic són *entitats moleculars* —anomenades “analits” en química analítica—, *entitats biològiques*, com ara cèl·lules, microorganismes i paràsits, i *processos (fisiològics o patològics)*. Tots els sistemes són components d'altres sistemes superiors (amb l'excepció de l'Univers); ocasionalment convé destacar algun d'aquests sistemes superiors que s'anomenen *supersistemes*.

Les entitats moleculars d'interès en les ciències de laboratori clínic són àtoms (amb algun grau d'oxidació), molècules, fragments de polímers, ions o radicals. Aquestes entitats moleculars poden ser components endògens o exògens (també anomenats *xenobiòtics*, entre els quals s'inclouen els fàrmacs). De vegades l'estructura química i la massa molar de les entitats moleculars es coneix perfectament (ex.: glucosa, colesterol, tiroxina), però hi ha ocasions en què no es coneix exactament la isoforma present en el sistema biològic en estudi (ex.: prolactina, antigen carcinoembriogènic, anticòs(IgG) contra el virus de l'hepatitis C) i, lògicament, només es té un coneixement aproximat de la seva massa molar.

Pel que fa a les entitats biològiques que poden trobar-se en els sistemes biològics estudiats al laboratori clínic, les més importants són les entitats cel·lulars de la sang, els bacteris, els fongs, els virus i els paràsits.

Dins dels sistemes biològics s'esdevenen processos. Aquests processos biològics també es consideren com a components d'aquests sistemes. Entre els processos biològics amb més interès per a les ciències de laboratori clínic destaquen els relacionats amb la coagulació sanguínia, les excrecions urinàries i les secrecions endocrines.

3. Propietats

Tots els objectes tenen propietats; algunes d'aquests propietats els caracteritzen (4). Des del punt de vista ontològic (filosòfic), una propietat és «allò que quan és posseït per un objecte contribueix a que aquest objecte sigui com és» (5). El concepte *propietat* no fa referència a cap objecte concret, tal com indica l'article indeterminat que el precedeix en la seva definició.

Des del punt de vista de les ciències de laboratori clínic, el Comitè Europeu de Normalització, en la norma EN 1614:2006 (6), defineix *propietat* com un «atribut d'un sistema que descriu un estat o un procés inherent a aquest sistema, incloent-hi qualsevol dels seus components». Aquesta definició coincideix amb la proposada per René Dybkær, un dels autors que més aportacions ha fet en l'àmbit de les ciències de laboratori clínic sobre aquest tipus de coneixements (7); té l'inconvenient, però, de recórrer al terme *atribut* que els diccionaris generals de la llengua catalana (també els de la llengua anglesa) consideren sinònim del terme *propietat*, la qual cosa dona lloc a una definició circular no acceptable.

Heus aquí alguns exemples de propietat:

- tenir color groguenc
- ser del sexe femení
- ser d'ètnia pigmea
- tenir grup sanguini AB
- tenir una concentració de substància de colesterol de 5,2 mmol/L
- tenir una fracció de volum d'eritròcits a la sang de 0,48

Com s'ha vist en els exemples, les propietats poden fer referència a aspectes no quantificables (qualitats) o a aspectes quantificables (quanties), i com senyala la seva definició ontològica, una propietat pot ser posseïda per un objecte:

- un líquid cefal·loraquídi de color groguenc
- una pacient de sexe femení
- un pacient d'ètnia pigmea
- uns eritròcits del grup sanguini AB
- un plasma amb una concentració de substància de colesterol de 5,2 mmol/L
- una sang amb una fracció de volum d'eritròcits de 0,48

El concepte (i el terme) *propietat* fa al·lusió indistinta a conceptes molt relacionats però que tenen diversos graus d'ambigüitat respecte a l'objecte posseïdor de la propietat de què es tracta. Així, de qualsevol dels conceptes següents es pot dir que es tracta d'una propietat:

- *concentració de substància*
- *concentració de substància de colesterol*
- *concentració de substància de colesterol en el plasma*
- *concentració de substància de colesterol en el plasma del pacient ABC, el dia D, a l'hora H*

Per tal de reduir aquesta ambigüitat, el terme *propietat* sembla raonable acompanyar-lo d'un adjectiu que indiqui el nivell de concreció respecte a l'objecte posseïdor de la propietat. D'acord amb aquesta idea, a més del concepte *propietat*, es poden utilitzar els conceptes i termes següents:

(I) *propietat genèrica*, quan no es fa referència a cap sistema ni a cap component (ex.: concentració de substància),

(II) *propietat subgenèrica*, quan no es fa referència a cap sistema, però sí a un component concret d'algun sistema (ex.: concentració de substància de colesterol),

(III) *propietat específica*, quan es fa referència de forma inconcreta a un sistema, o a un sistema i alguns dels seus components (ex.: concentració de substància de colesterol en el plasma sanguini),

(IV) *propietat individual*, quan es fa referència a un sistema concret, o a un sistema concret i alguns dels seus components, definit en el temps i en l'espai (ex.: concentració de substància de colesterol en el plasma del pacient ABC, el dia D, a l'hora H).

En anglès per designar aquestes propietats s'han normalitzat altres termes (6). La traducció literal de

dos d'aquests termes, pel seu rigor i complexitat, es podrien considerar com a noms sistemàtics, mentre que els termes més simples i entenedors utilitzats en aquest article es podrien considerar com a noms de treball, encara que aquests darrers també podrien servir com a denominacions úniques en català. Així, segons la norma citada, el nom sistemàtic d'una propietat genèrica seria "tipus-de-propietat" (*kind-of-property*) i el d'una propietat específica seria "tipus-de-propietat especialitzat" (*dedicated kind-of-property*). D'altra banda, per a una propietat individual s'ha proposat "exemplificació d'un tipus-de-propietat especialitzat" (*instantiation of a dedicated kind-of-property*) (7). En cap de les dues publicacions citades (6, 7) no s'assigna cap terme al concepte *propietat subgenèrica* definida en el present article; encara que és útil en la pràctica disposar d'una denominació per a aquest concepte.

L'Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic ha publicat una relació de les principals propietats genèriques relacionades amb el laboratori clínic (1).

Com que les propietats individuals estan definides en l'espai i en el temps, són les úniques que es poden estudiar físicament. Les altres propietats només es poden estudiar de forma abstracta.

Les propietats biològiques que consten als catàlegs de serveis o prestacions dels laboratoris clínics, generalment són propietats específiques, mentre que les propietats biològiques que realment s'examinen en la pràctica quotidiana són les propietats individuals. Des d'aquesta perspectiva, les propietats biològiques humanes són, segons el cas, propietats específiques o propietat individuals.

4. Valors de les propietats

4.1 Concepte de valor

Un *valor* es pot definir como una «classe a la que pertany un objecte atenen a una de les seves propietats» (5). Cada propietat genèrica (ex.: color, massa) que afecta un objecte indeterminat pot associar-se a qualsevol valor d'un conjunt de valors possibles (ex.: color → groc, vermell, etc.; massa → 1 g, 5 kg, etc.).

Segons la seva definició, els valors de les propietats són classes a les quals poden pertànyer els objectes. I aquestes classes, igual que les propietats, poden fer referència a aspectes qualitius i a aspectes quantitius. Els valors que fan referència a aspectes qualitius són paraules (noms) o nombres (sense valor aritmètic) o altres símbols i se'ls denomina *valors qualitius* (de vegades traduïts de l'anglès com a "valors nominals"). Els valors que fan referència a aspectes quantitius són nombres naturals o nombres reals, denominats *valors quantitius numèrics* o són o nombres ordinals, paraules, o altres símbols, que denoten ordre de quantia i se'ls anomena *valors ordinals*.

Com s'ha vist abans, segons el grau d'ambigüitat amb què es faci referència a un objecte, les propietats es poden dividir en genèriques, subgenèriques, específiques o individuals. Les que pertanyen a les tres primeres són conceptes abstractes, de manera que no se'ls pot assignar físicament un valor, mentre que les de la quarta categoria, per ser materials si que se'ls pot assignar valors físicament.

El valor d'una propietat individual permet compararla amb una altra propietat individual de la mateixa naturalesa, això és, que faci referència a la mateixa propietat genèrica, sempre i quan els dos valors siguin traçables a una mateixa referència. Cada propietat individual tindrà un d'aquests valors, permanentment si es tracta d'una propietat constant

(ex.: ètnia del pacient XYZ), o transitòriament si es tracta d'una propietat variable (ex.: concentració catalítica de fosfatasa alcalina en el plasma del pacient XYZ).

Generalitzant la definició del Vocabulari Internacional de Metrologia (8) (d'ara endavant VIM), un valor vertader és un «valor d'una propietat individual compatible amb la definició d'aquesta propietat». Les propietats individuals sempre tenen *valors vertaders*, tot i que la majoria de vegades només se'n pot conèixer una aproximació a causa dels errors inherents al sistema d'examen.

Un cas particular el constitueixen les propietats individuals que fan referència al nombre d'entitats; algunes d'aquestes propietats individuals tenen un valor vertader únic i cognoscible empíricament (9).

Quan d'una propietat individual no es pot conèixer cap valor vertader, per suplir-lo es recorre al concepte *valor convencional*, que, tornant a generalitzar la definició donada pel VIM (8), és un «valor assignat a una propietat individual, per a un determinat propòsit, mitjançant un acord» (ex.: valor convencional d'un patró de concentració de massa de proteïna de 40,00 g/L).

4.2 Escales de valors

A cada propietat individual li correspon un conjunt de valors possibles. Aquest conjunt s'anomena *escala de valors*.

D'acord amb el VIM (8), una *escala de valors* és un «conjunt ordenat de valors de magnituds d'una naturalesa determinada, emprat per classificar les magnituds d'aquesta naturalesa en ordre creixent o decreixent de quantia». Les escales de valors es divideixen segons les operacions aritmètiques que els seus valors permeten. Els tipus d'escala de valors

relacionats amb les propietats biològiques d'interès en les ciències de laboratori clínic són els següents:

- escales ordinals,
- escales intervalars,
- escales logarítmiques intervalars,
- escales racionals,
- escales absolutes,
- escales fraccionals.

A més de les anteriors, sense que corresponguin plenament a la definició d'escala de valors donada pel VIM (8), s'ha de tenir en compte les anomenades *escales qualitatives*, que en realitat són conjunts no ordenats de valors qualitius. En les ciències de laboratori clínic les principals propietats genèriques amb les que estan relacionades aquestes escales són: tàxon, variació de seqüència, forma i color. Les escales qualitatives poden ser binàries (dicotòmiques), amb només dos valors possibles (ex.: {embarassada, no embarassada}), o polinàries (politòmiques), amb més de dos valors possibles (ex.: {A, B, AB; O}). Cal destacar que la presència o l'absència d'una condició o d'un estat correspon a una escala qualitativa binària, mentre que la presència o l'absència d'un component correspon a una escala ordinal (descrita a l'apartat següent) també binària.

Les escales ordinals usades en el laboratori clínic són successions monòtones estrictament creixents o decreixents de valors (nombres ordinals o paraules que denoten quanties —o altres símbols— ordenables segons la quantia que denoten). Els valors d'aquestes escales estan relacionats amb propietats genèriques definides arbitràriament: concentració arbitrària, contingut arbitrari, etc. Les escales ordinals poden ser binàries (dicotòmiques), amb només dos valors possibles (ex.: {0, 1}), o polinàries (politòmiques), amb més de dos valors possibles (ex.:

{0, 1, 2, 3}). També cal destacar que la presència o l'absència d'un component correspon a una escala ordinal binària, mentre que la presència o l'absència d'un estat o d'una condició correspon a una escala qualitativa també binària.

Les escales intervalars contenen valors que expressen quanties mitjançant nombres reals multiplicats per una unitat de mesura (de la que es tractarà més endavant). En aquestes escales, a les diferències que es donen entre els augments o les disminucions dels valors de les propietats individuals els corresponen les mateixes diferències que existeixen entre els nombres de l'escala, on el 0 és arbitrari. Exemples de propietats genèriques relacionades amb aquestes escales són: temperatura Celsius i "excés de base".

Les escales intervalars logarítmiques són com les anteriors però aplicant logaritmes. Al laboratori clínic la principal escala d'aquest tipus és la relacionada amb el pH.

Les escales racionals, igual que les intervalars, contenen valors que expressen quanties mitjançant nombres reals multiplicats per una unitat de mesura. En aquestes escales, als augments o a les disminucions dels valors de les propietats individuals els corresponen els mateixos quocients que existeixen entre els nombres de l'escala, on el 0 indica l'absència real de la propietat de què es tracta, però l'1 és arbitrari, ja que correspon a la unitat de mesura. En les ciències de laboratori clínic, les principals propietats genèriques amb les que estan relacionades aquestes escales són: concentració de massa, concentració de substància, concentració catalítica i concentració de nombre, entre d'altres.

Les escales absolutes estan compostes de nombres naturals que indiquen el nombre d'objectes considerats, inclòs el 0 que n'indica l'absència. Les

escales absolutes no permeten transformacions, però sí operacions matemàtiques. En el laboratori clínic l'única propietat genèrica relacionada amb aquestes escales és el nombre d'entitats.

Les escales fraccionals consten de nombres reals corresponents a fraccions que tenen el numerador inferior o igual al denominador (anomenades *fraccions pròpies*) i, per tant, estan continguts en l'interval limitat per 0 i 1. No obstant això, en moltes ocasions l'interval es transforma en 0-100 en multiplicar els valors per 100 i afegir el símbol %, que significa *multiplicat per 0,01* (percentatge o tant per cent). Al laboratori clínic les principals propietats genèriques relacionades amb aquestes escales són: fracció de nombre, fracció de volum, fracció de massa, fracció de substància, però també s'han de destacar les característiques semiològiques de les propietats biològiques com la sensibilitat i l'especificitat nosològiques, entre d'altres.

A la Taula 1 s'exposen les diverses escales de valors i les particularitats matemàtiques i estadístiques que les afecten.

4.3 Classificació de les propietats segons els seus valors possibles

Les propietats poden fer referència (I) a *valors qualitius* o (II) a *valors quantitius numèrics* o a *valors ordinals*. Les primeres es denominen *propietats qualitatives* i les segones es denominen *magnituds* (també conegudes per *propietats quantitatives*). Les diverses classificacions de les propietats tractades en aquest apartat són subdivisions de la divisió del concepte *propietat* proposades anteriorment: *propietats genèriques*, *propietats subgenèriques*, *propietat específiques* i *propietats individuals*.

Tipus d'escala	Operacions matemàtiques i transformacions permeses	Estimacions estadístiques permeses
Escala qualitativa	Comptatge. Cap transformació permesa.	Moda, índex de dispersió, proves estadístiques de proporcions.
Escala ordinal	Comptatge. Transformacions monòtones, creixents o decreixents.	Ídem anterior més fractils, correlació ordinal, proves estadístiques de proporcions.
Escala intervalar	Suma, resta i multiplicació. Transformació $y = a + bx$.	Ídem anterior més mitjana, variància, amplitud, interval interquartílic, proves estadístiques paramètriques i no paramètriques.
Escala logarítmica intervalar	Transformació $\log y = a + b \log x$.	Ídem anterior.
Escala racional	Suma, resta, multiplicació i divisió. Transformació $y = bx$.	Ídem anterior més mitjana geomètrica.
Escala absoluta	Suma, resta, multiplicació i divisió. Cap transformació permesa.	Ídem anterior.
Escala fraccional	Suma, resta, multiplicació i divisió. Cap transformació permesa.	Proves estadístiques de proporcions.

Taula 1. Tipus d'escala de valors i peculiaritats matemàtiques i estadístiques destacables.

Ni el concepte *propietat* ni el concepte *magnitud* (ni els termes corresponents) s'han de confondre amb el concepte *paràmetre*, que té dos significats diferents dels dos anteriors: (I) constant que caracteritza a un sistema (ex.: el pendent d'una recta, la mitjana d'una distribució gaussiana) i (II) variable poblacional (que si és mostral es diu *estadístic*).

4.3.1 Propietats qualitatives

Les propietats qualitatives amb més interès per a les ciències de laboratori clínic, solen estar relacionades amb la microbiologia, la parasitologia, la citohematologia i la genètica molecular clíniques. De les propietats qualitatives genèriques en destaquen dues per la seva singularitat: la *variació de seqüència* i el *tàxon*. La primera té una aplicació restringida al camp de la genètica molecular, relacionada amb l'estudi de les mutacions, i la segona, important per la seva versatilitat, es tracta d'una propietat relacionada amb la composició —habitualment parcial— d'un component o d'un sistema (que en realitat és una barreja d'entitats biològiques o químiques), o relacionada amb la pertinença del component en estudi a un grup determinat.

En realitat, tàxon no és una propietat genèrica sinó una unitat taxonòmica (o classificatòria), que és una classe d'equivalència en què es classifiquen les entitats biològiques, i per extensió les químiques, relacionades sobre la base de les seves propietats comuns. El seu ús com a propietat genèrica és una mena d'argúcia que permet reunir en un sol concepte (i terme) una gran diversitat de propietats genèriques possibles relacionades amb la composició, identificació i classificació d'alguns sistemes o components.

En funció del seu grau d'abstracció se'ls poden aplicar els termes *propietat qualitativa genèrica* *propietat*

qualitativa subgenèrica, propietat qualitativa específica i propietat qualitativa individual.

4.3.2 Magnituds

El concepte *magnitud* és un cas particular (subordinat) del concepte *propietat*. La definició de *magnitud* que dona el VIM (8) és «propietat d'un fenomen, cos o substància, que es pot expressar quantitativament mitjançant un nombre i una referència». Aquesta definició, pateix la mateixa ambigüïtat que té la definició de propietat. Per tant, per evitar aquesta ambigüïtat les magnituds poden dividir-se de la mateixa manera que s'ha fet amb les propietats: *magnituds genèriques, magnituds subgenèriques, magnituds específiques i magnituds individuals.*

El terme *magnitud* (sense adjectiu) és el que fa servir l'Organització Internacional de Normalització (10) i la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (11) per referir-se a conceptes abstractes com temperatura, massa, longitud o concentració de substància, anomenats *magnituds genèriques* en aquest article. Cal destacar que per aquest concepte la IUPAC i IFCC (12) recomanen conjuntament que en les ciències de laboratori clínic, en llengua anglesa, s'usi el terme *kind-of-quantity* ("tipus-de-magnitud").

Tal com s'ha dit per a les propietats, es farà servir el terme *magnitud biològica* per referir-se a magnituds específiques que afecten a un sistema biològic humà.

4.3.2.1 Magnituds ordinals

Segons el VIM (8), una magnitud ordinal és una «magnitud definida per un procediment de mesura adoptat convencionalment, que pot classificar-se amb altres magnituds de la mateixa naturalesa segons l'ordre creixent o decreixent dels seus valors, sense que es pugui establir cap relació algebraica entre aquestes magnituds». Es tracta de magnituds en les

que l'expressió de la seva quantia es realitza mitjançant paraules, símbols o nombres ordinals, de forma monòtona creixent o decreixent, sense tenir en compte el valor vertader corresponent.

Òbviament, els valors relacionats amb les magnituds ordinals pertanyen a escales de valors ordinals. Aquestes escales, com s'ha indicat anteriorment, es poden dividir en escales binàries (o dicotòmiques) i escales polinàries (o politòmiques). Les escales binàries es fan servir per indicar l'expressió més simple d'una quantia: l'absència o la presència d'un component (ex.: {0, 1}, {negatiu, positiu}), amb independència que la decisió sobre l'absència o la presència sigui real o convencional, o de com s'hagi arribat a aquesta conclusió. La presència o l'absència pot fer referència a propietats quantificables o a propietats no quantificables, com ara una condició o un estat. Per tot això, les escales binàries freqüentment es confonen amb les escales qualitatives. Les escales polinàries s'usen per a la resta de "semiquantificacions" (ex.: {0, 1, 2, 3}, {absent, poc, moderat, abundant}), amb independència que el "0" o "absent" o "negatiu" sigui real o un valor establert convencionalment (ex.: suposant que el límit de detecció sigui $\leq 1 \mu\text{mol/L}$, "negatiu" significa $\leq 1 \mu\text{mol/L}$, i "positiu" significa $> 1 \mu\text{mol/L}$).

Les magnituds ordinals amb més interès en el laboratori clínic solen estar relacionades amb els exàmens d'orina, la immunologia, la microbiologia i la parasitologia clíniques. Un gran nombre de les magnituds ordinals específiques que formen part dels catàlegs de prestacions dels laboratoris clínics tenen en comú com les magnituds ordinals genèriques següents: activitat catalítica arbitrària, concentració arbitrària, contingut arbitrari, fracció arbitrària i

nombre d'entitats arbitrari, entre d'altres. Un cas peculiar de magnitud arbitrària és el "títol (de dilució)", aplicat sobre tot a estudis d'antígens i anticossos microbians (13).

4.3.2.2 Magnituds escalars

En física les magnitud es divideixen en escalars, vectorials i tensorials. Els valors numèrics de les magnituds escalars individuals queden descrits per nombres reals multiplicats per una unitat de mesura. Les altres dues classes de magnituds són més complexes i no tenen interès en el laboratori clínic. Són exemples de magnitud escalar les magnituds relacionades amb el volum, la concentració de substància, el contingut catalític, etc.

Les magnituds genèriques escalars es divideixen en bàsiques i derivades. Les magnituds genèriques escalars bàsiques són les que, dins d'un conjunt determinat de magnituds genèriques, no poden ser expressades en funció de cap altra magnitud genèrica. D'aquestes n'hi ha set: quantitat de substància, corrent elèctric, intensitat lluminosa, longitud, massa, temperatura termodinàmica i temps. La resta de magnituds genèriques del conjunt al·ludit són magnituds genèriques derivades, ja que es defineixen en funció de les bàsiques. El Sistema Internacional de Magnituds es fonamenta sobre aquestes set magnituds genèriques bàsiques.

Les magnituds genèriques que donen lloc a magnituds individuals els valors de les quals varien segons la grandària del sistema es denominen *magnituds genèriques extensives* (ex.: massa, volum); quan aquests valors no varien segons la grandària del sistema es denominen *magnituds genèriques intensives* (ex.: temperatura, concentració de massa), i aquestes últimes, al seu torn, es divideixen en *magnituds genèriques composicionals* en les que el numerador fa referència a un component i el

denominador al sistema o al conjunt d'alguns components (ex.: concentració de substància, fracció de nombre), i *magnituds genèriques materials*, en les quals el numerador i el denominador fan referència al mateix sistema o al mateix component (ex.: massa molar, constant d'Avogadro).

Les magnituds escalars poden tenir valors pertanyents a escales de valors intervalars, racionals, absolutes i fraccionals. Aquests valors són múltiples d'una magnitud individual anomenada *unitat de mesura*. Segons el VIM (8) una unitat de mesura és una «magnitud escalar real, definida i adoptada per conveni, amb la qual es pot comparar qualsevol altra magnitud de la mateixa naturalesa a fi d'expressar la relació entre ambdues en forma numèrica» (ex.: {0,01 µkat/L; 0,02 µkat/L; 0,03 µkat/L; ...}).

Les magnituds escalars a les que corresponen valors pertanyents a escales racionals són les que tenen més interès en les ciències de laboratori clínic i estan relacionades amb totes les disciplines que les integren, mentre les relacionades amb les escales intervalars —deixant de banda la temperatura Celsius i l'"excés de base"— són molt poc freqüents.

6. Consideracions finals

Com s'ha vist a la introducció, els conceptes *propietat* i *propietat biològica (humana)* són fonamentals en les ciències de laboratori clínic. Això és degut a que l'activitat principal del laboratori clínic és l'examen de propietats biològiques humanes d'interès mèdic. En aquest article s'han revisat de forma sistemàtica aquest concepte i altres que s'hi relacionen com *sistema*, *component*, *valor*, *unitat de mesura*, etc., tractant d'aprofundir en la seva naturalesa per tal de comprendre millor la sintaxi recomanada internacionalment per als informes de laboratori clínic (1, 12). També s'ha proposat que en funció del grau de concreció dels objectes als quals corresponen

les propietats, aquestes puguin ser genèriques, subgenèriques específiques o individuals

Bibliografia

1. Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic. Nomenclatura i unitats de les propietats biològiques [Preparat per Candás Estébanez B, Valero Politi J, Huguet Ballester J, Fuentes Arderiu X]. *In vitro veritas* 2011;12:15-78. <<http://www.acclcat.com/continguts/ivv044.pdf>>.
2. International Organization for Standardization. Terminology work — Vocabulary — Part 1: Theory and application (ISO 1087-1:2000). Geneva: ISO; 2000.
3. Organització Internacional de Normalització. Sistemes de gestió de la qualitat. Principis bàsics i vocabulari (UNE-EN ISO 9000:2005). Barcelona: AENOR; 2005.
4. International Organization for Standardization. Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: Probability and general statistical terms (ISO 3534-1:1993). Geneva: ISO; 1993.
5. Fuentes-Arderiu X. Vocabulary of terms in protometrology. *Accred Qual Assur* 2006;11:640–3.
6. European Committee for Standardization. Health informatics — Representation of dedicated kinds of property in laboratory medicine (EN 1614:2006). Brussels: CEN; 2006.
7. Dybkær R. An ontology on property for physical, chemical, and biological systems. 2009. <<http://ontology.iupac.org/ontology.pdf>>
8. Comissió Electrotècnica Internacional, Cooperació Internacional per a l'Accreditació de Laboratoris, Federació Internacional de Química Clínica, Oficina Internacional de Pesos i Mesures, Organització Internacional de Metrologia Legal, Organització Internacional de Normalització, Unió Internacional de Física Pura i Aplicada, Unió Internacional de Química Pura i Aplicada. Vocabulari internacional de metrologia. Conceptes fonamentals i generals i termes associats. (VIM). 3a edició. 2008. <<http://www.acclcat.com/continguts/ivv114.pdf>>
9. Fuentes-Arderiu X. A True value may be known in certain cases. *Accred Qual Assur* 2006;11:259.
10. International Organization for Standardization. Quantities and units — Part 1: General (ISO 80000-1:2009). Geneva: ISO; 2009.
11. International Union of Pure and Applied Chemistry. Quantities, units and symbols in physical chemistry (Green Book) [Preparat per by Cohen ER, Cvitas T, Frey JG, Holmström B, Kuchitsu K, Marquardt R, Mills I, Pavese F, Quack M, Stohner J, Strauss HL, Takami M, Thor AJ]. Cambridge: RSC Publishing; 2007.
12. International Union of Pure and Applied Chemistry, International Federation of Clinical Chemistry. Properties and units in the clinical laboratory sciences Part I. Syntax and semantic rules (Recommendations 1995). *Pure Appl Chem* 1995;67:1563–74.
13. Juan-Pereira L, Fuentes-Arderiu X. Titre is not an internationally recognized quantity. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* 1993;31:541.