

# TOT ALLÒ QUE VOLIES SABER SOBRE ELS ARTICLES CIENTÍFICS, NO GOSAVES PREGUNTAR I ES POT ESCRIURE EN BREUS LÍNIES

Escrit per:

**Vicente Alfaro**

Departament de Fisiologia  
Universitat de Barcelona

## Introducció

No hi ha cap dubte que una investigació troba la màxima via d'expressió dels resultats obtinguts a través de la seva publicació com article en una revista científica. De fet, aquesta investigació pot arribar al final del procediment experimental definit pel mètode científic mitjançant la seva publicació. Quan escrivim un article científic analitzem amb detall les dades, interpretem les troballes i oferim conclusions. Les nostres dades esdevenen aleshores dades públiques de tal manera que altres investigadors poden llegir els nostres resultats i comparar-los amb els seus. Publicar ajuda la ciència ja que el progrés científic depèn de les petites aportacions públiques de molts investigadors i gràcies a això es produeixen els majors avenços a llarg termini.

Per aquest motiu, és molt probable que tots aquells de vosaltres que us introduireu en el món de la investigació acabeu participant d'una manera o altra en la redacció d'algun article científic. Malgrat això, durant els estudis de diplomatura o llicenciatura es facilita molt poca informació sobre quines són les bases d'aquest tipus tan particular i específic de redacció. Aquestes breus línies volen mostrar alguns dels aspectes



Estudi dels músculs del tronc i de la cama, Leonardo da Vinci (1510)

principals que regeixen la publicació d'aquest tipus de treballs.

### El mètode científic i els articles científics

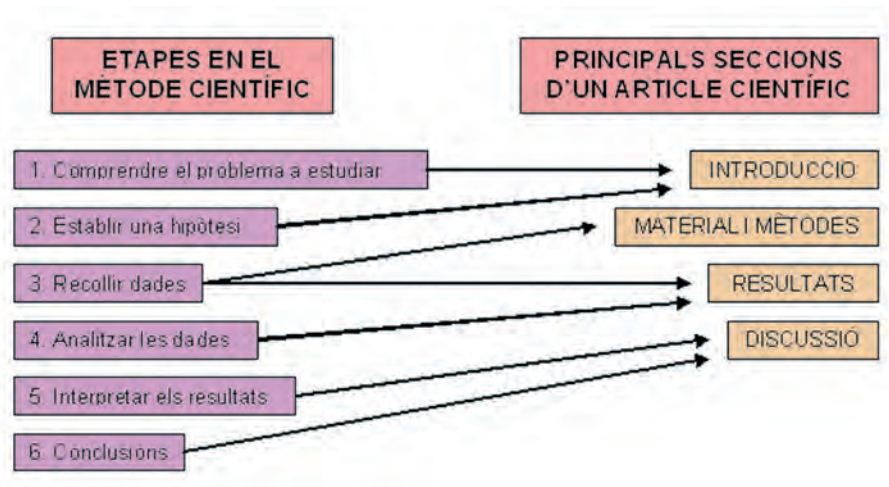
Una investigació que segueix el mètode científic es compon de sis etapes principals<sup>1</sup>:

(1) comprendre el problema o qüestió que és objecte de la investigació; (2), establir una hipòtesi i un procediment de raonament/decisió de tipus deductiu; (3), recollir les dades; (4) analitzar les esmentades dades; (5), interpretar les troballes, i (6) extreure conclusions. L'organització dels articles científics és fidel als passos bàsics detallats pel mètode científic<sup>2</sup> (Figura 1).

### Estructura bàsica dels articles científics

L'estructura bàsica dels articles científics fou establerta l'any 1978 pel denominat grup de "Vancouver", un petit grup d'editors de revistes mèdiques generals que es va reunir inicialment de manera informal a Vancouver (British Columbia, Canadà). El grup de Vancouver es va expandir ràpidament i evolucionà cap a l'*International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), que es reuneix de forma anual<sup>3</sup>. L'ICMJE estableix als seus Requisits Uniformes per a Manuscrits sotmesos a Revistes Biomèdiques ([www.icjme.org](http://www.icjme.org)) una estructura bàsica que inclou:

- Una pàgina amb el **títol de l'article**, els noms dels autors i la seva respectiva afiliació institucional, l'autor per a la correspondència editorial amb les seves dades complertes, la font de suport econòmic si s'escau, un títol curt per a encapçalaments, el recompte de paraules i el número de figures i taules.
- Un abstract o **sumari**. Els requisits quant a estructura i extensió varien depenent de la revista.



**Figura 1.** Ubicació de les activitats realitzades en les etapes descrites pel mètode científic per una investigació en les diferents seccions principals d'un article científic.

- Diferents seccions denominades **Introducció, Mètodes** (o Material i Mètodes o Pacients i Mètodes, depenent de la revista), **Resultats i Discussió**.
- Una secció breu que estableixi els **Agraïments** per la tasca realitzada per part de les persones diferents als autors pot ser inclosa rere el text general de l'article en comptes de la pàgina del títol, depenent de la revista.
- Una secció amb les **Referències bibliogràfiques**. Com esmentar aquests estudis previs dependrà de l'estil de cada revista, encara que l'estil de Vancouver és usat sovint com a base.
- Les **Taules** incloses en fulls separats (un per taula), cadascuna amb el seu encapçalament i peus.
- Les **Figures** dibuixades de forma professional i sotmeses com impressions digitals de qualitat fotogràfica. Algunes revistes demanen als autors que facilitin els fitxers digitals de les figures en un format (per exemple JPEG o GIF) que produeixi imatges d'alta qualitat en la versió on-line de la revista. Les llegendes de les figures han d'incloure's juntes en una sola pàgina.

L'ICMJE va establir quatre seccions principals en l'estructura d'un article científic amb dades originals: Introducció, Mètodes, Resultats i Discussió (Figura 1)<sup>3</sup>. Això es coneix com estructura o mètode **IMRAD** (de l'anglès **I**ntrouction, **M**ethods, **R**esults and **D**iscussion)<sup>4-6</sup>. Aquesta estructura no correspon a un format de publicació arbitrari sinó que constitueix un reflex directe del procés de descobriment científic determinat pel mètode científic<sup>7</sup>. La majoria de les revistes científiques segueixen aquestes recomanacions de l'ICMJE que s'inclouen en les Instruccions per als autors.

### Instruccions per als autors

Cada revista comunica als autors de treballs com gestionar els manuscrits sotmesos per la seva possible publicació en una secció denominada "Instruccions per als autors". Aquestes instruccions apareixen en la versió impresa de la revista (número de desembre de cada any) però també es troben disponibles a la pàgina web de la revista, si aquest sistema està disponible. Les Instruccions per als autors inclouen la direcció a la qual s'ha d'enviar el manuscrit, el perfil de la revista i els tipus de treballs acceptats (originals, revisions, etc.), l'estil per cada una de les parts del manuscrit i les referències i les instruccions tècniques per la submissió digital o el material gràfic del manuscrit.



Habitualment les revistes científiques demanen que els manuscrits estiguin mecanografiats o redactats amb ordinador, que s'utilitzi doble espaiat en tot el manuscrit, que s'imprimeixi en una sola cara, que s'utilitzi paper blanc de qualitat tamany DIN A-4, que es deixin marges amplis en tots els costats dels fulls, laterals i horitzontals, i que es numerin les pàgines. El doble espaiat i els marges amplis permeten que editors i revisors puguin revisar el text i ubicar els seus comentaris i preguntes. Durant el procés editorial, els revisors i editors necessiten referir-se a parts específiques del manuscrit; això és difícil de realitzar a no ser que les pàgines estiguin numerades.

### Principals objectius per secció en un article científic

Les parts que resulten més dependents de les especificacions concretes per cada revista són el **sumari** i les **referències**. Els autors han de conèixer a partir de les Instruccions per als autors el procediment exacte a seguir per facilitar la revisió de l'editor i dels *referees*. És útil l'ús per les referències de software especialitzat de gestió bibliogràfica (Endnote o Reference Manager). La secció d'**Introducció** ha de descriure de forma exacta els antecedents i els objectius de l'estudi. La secció de **Mètodes** ha de facilitar

- **Cartes al director**
- **Notes/casos clínics**
- **Articles especials**
- **Revisions**
- **Originals**
- **Comunicacions curtes**
- **Editorials**

Figura 2. Tipus de publicació en Revistes Científiques.

suficient informació de forma que un altre investigador pugui repetir l'estudi. La secció de **Resultats** ha de facilitar la prova científica trobada a l'estudi: això és, els resultats principals. Finalment, la secció de **Discussió** ha d'explicar de forma clara el significat, la rellevància i la possible aplicació dels descobriments. En qualsevol cas, cal no oblidar els quatre principis de l'escriptura científica: **precisió, claredat i brevetat** <sup>7</sup>.

### Tipus de publicació científica

L'estructura descrita en la secció anterior és la bàsica per a un article amb les dades originals d'una investigació però les revistes científiques publiquen també altres tipus d'articles (Figura 2). Les revisions o editorials són escrites per membres de l'Equip Editorial o bé per invitació. Les cartes a l'editor són habitualment respostes o comentaris sobre articles publicats prèviament. Els informes d'un cas inclouen resums sobre un pacient amb un tipus particular de resposta a un tractament o amb una troballa patològica significativa. Les comunicacions ràpides (també denominades comunicacions curtes) són articles originals breus amb resultats que poden ser novedosos i rellevants i que justifiquen una publicació accelerada. Finalment, els articles poden estar relacionats amb un treball de recerca original o amb un tòpic especial (per exemple, sobre tècniques o instruments). Les Revistes Científiques publiquen també suplementos que són grups d'articles que es relacionen pel que fa al tòpic o tema, i que són publicats en números a part dels números regulars. Aquests suplementos també poden procedir de llibres d'*abstracts* (resums) de Congressos.

### Peer-review

Des del segle XVII en què s'editen les dues primeres revistes científiques<sup>8,9</sup>, les Societats Científiques i Editorials han adoptat un sistema que manté la qualitat científica de les dades publicades: aquest sistema es coneix com *peer-review* o

### revisió per parells o semblants

<sup>10</sup>. Les Revistes Científiques que han adoptat el sistema *peer-review* tenen un editor que canalitza la comunicació entre l'Equip Editorial i l'autor (Figura 3). Les revistes amb moltes àrees científiques compten amb els anomenats "editors de camp o àrea"; aquests editors auxiliars ajuden l'editor principal de la revista a seleccionar els revisors adequats pels articles sotmesos però també poden establir ells mateixos una comunicació directa amb l'autor.

Una vegada que l'article és rebut a l'oficina editorial de la revista, l'editor designa dos revisors (anomenats habitualment *referees* o àrbitres) <sup>10</sup>. Aquests dos revisors són científics que treballen en la mateixa àrea en la qual s'ha desenvolupat la recerca i amb suficient experiència i coneixement per avaluar de forma crítica i constructiva els resultats exposats en el manuscrit. Els *referees* han d'aconsellar l'editor sobre si ha d'acceptar el manuscrit, si s'ha de demanar a l'autor una revisió, o si ha de rebutjar el treball. Ha d'haver-hi consens entre l'opinió dels dos *referees*. Ambdós *referees* han d'aprovar o rebutjar el manuscrit; en cas que es produeixi una opinió contraposada, es sol demanar la consulta d'un tercer revisor que pot ser el propi editor. No existeix retribució econòmica pels *referees* per aquest treball de revisió, cosa que assegura la independència econòmica en l'avaluació. A més, el *peer-review* ha de ser cec: els *referees* no han de conèixer la identitat dels autors, i els autors no han de conèixer la identitat dels revisors <sup>12</sup>. Moltes vegades, la primera condició és menys certa quan els investigadors citen els seus estudis previs en la bibliografia del manuscrit.

### Cessió dels drets d'autor

Les Societats i Editorials Científiques són independents econòmicament respecte dels autors dels estudis publicats a les seves revistes <sup>13, 14</sup>. Quan l'autor rep l'acceptació d'un article per ser publicat en una revista científica, ha de signar un formulari de transferència dels drets d'autor. Després d'aquesta cessió, els

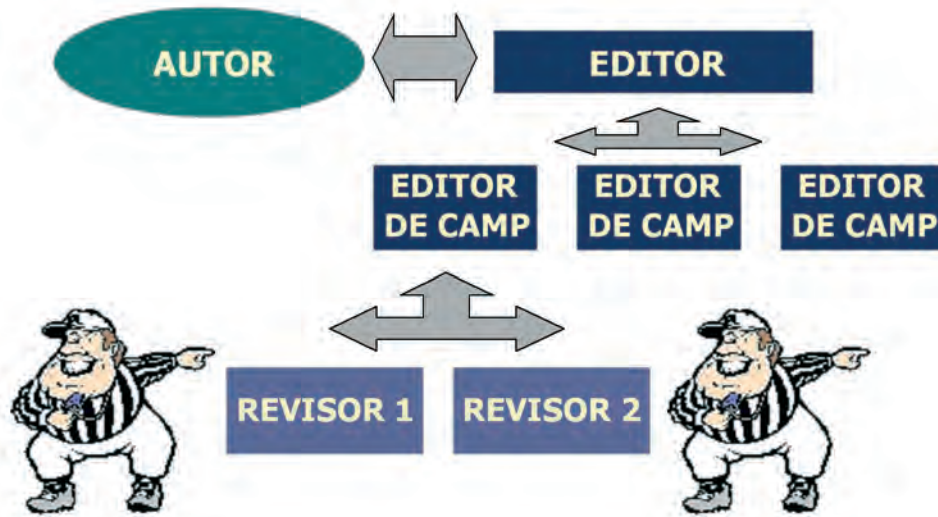


Figura 3. Estructura bàsica del sistema *peer-review*.

drets de difusió de les dades publicades pertanyen als propietaris de les revistes i no als investigadors del treball.

### Obligacions ètiques

Les revistes científiques no consideren manuscrits que hagin estat sotmesos prèvia o simultàniament a altres revistes. Així s'evita el potencial desacord quan dues o més revistes reclamen el dret a publicar un manuscrit que ha estat sotmès simultàniament a més d'una revista, i la possibilitat que dues o més revistes realitzin de forma innecessària la tasca de *peer-review* i edició posterior del mateix treball.

Quan es comuniquen experiments amb animals de laboratori, els autors han d'indicar si es va seguir la normativa institucional o nacional per a la cura i ús d'aquests animals <sup>15</sup>. En articles sobre experiments realitzats amb subjectes humans, els autors han d'indicar si els procediments van ser realitzats d'acord amb els estàndards ètics sobre experimentació amb éssers humans així com amb la Declaració de Helsinki del 1975 i les seves posteriors revisions. En la recerca amb noves teràpies, s'ha d'obtenir el consentiment informat per escrit dels participants en l'estudi de forma prèvia a qualsevol procediment experimental <sup>16</sup>.

### Factors d'Impacte

El sistema *peer-review* és un sistema que garanteix la qualitat dels articles científics. L'Institute of Scientific Information ([www.isinet.com](http://www.isinet.com)) edita una base de dades denominada *Journal Citation Reports*. En aquesta base de dades apareix el factor d'impacte (també conegut com a índex d'impacte) que és una mesura mitjana de com els articles publicats en una revista durant un període particular de temps (els 2 anys immediatament previs al moment del càlcul) són citats per

altres revistes durant aquest mateix període de temps <sup>17</sup>. En la Figura 4 es mostra un exemple pràctic del càlcul del factor d'impacte per a la revista *Nature*.

Un factor d'impacte alt significa que els articles són més citats i, per tant, les dades publicades són més utilitzades per altres científics i han tingut major repercussió. Obviament, si una revista publica revisions o articles en un àrea en desenvolupament, aquesta revista tindrà majors factors d'impacte. Aquestes consideracions s'han de tenir en compte pels autors

a l'hora d'avaluar les revistes pels seus factors d'impacte. La utilitat dels factors d'impacte està relacionada amb la seva **universalitat** (el factor d'impacte avalua l'ús d'un article per gent de diferents països), la seva **accessibilitat** (és fàcilment disponible per a la seva consulta) i el seu **valor predictiu** (habitualment, un factor d'impacte més alt correspon a un major interès) <sup>18</sup>. Els factors d'impacte són utilitzats per avaluar la producció científica <sup>19</sup> o bé l'interès a l'hora de publicar en una determinada revista <sup>20</sup> o a l'hora de formalitzar una subscripció <sup>21</sup>.

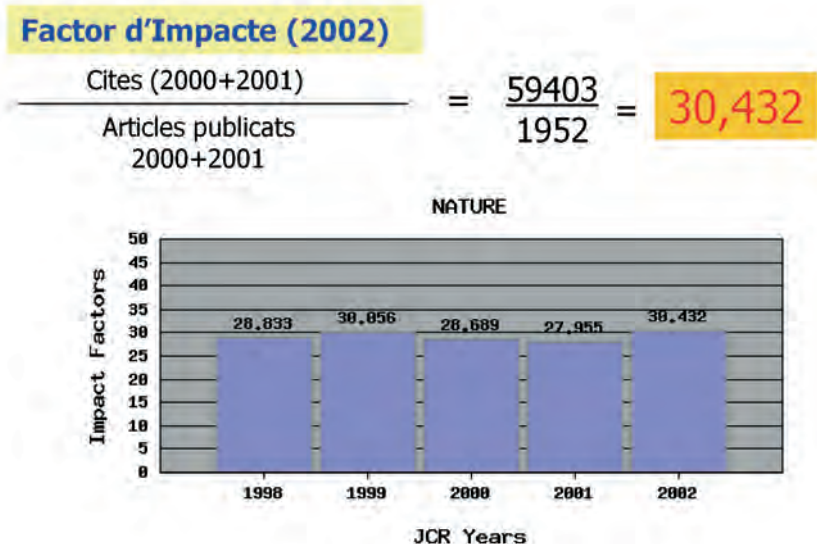


Figura 4. Càlcul del factor d'impacte per a la revista *Nature* l'any 2002 i evolució d'aquest factor entre els anys 1998 i 2002 (Font: ISI Web of Science).



En resum, redactar un article científic és un treball altament especialitzat i no sempre fàcil. Existeixen moltes vies d'aproximació al tema on, amb el pas del temps, anirem adquirint experiència i millorarem la nostra tècnica personal de redacció. No obstant, és un món ple de normes i processos fixos que hem de conèixer abans de redactar i finalment enviar el nostre manuscrit. Volia finalitzar amb dues frases de dos especialistes en l'àmbit de la formació sobre com redactar articles científics:

*"No existeix la perfecció en l'escriptura científica, però sí l'èxit"* - Michael Alley

*"Alguns ho poden anomenar rebuig del manuscrit quan es sotmet a una revista. Jo prefereixo anomenar-ho aprenentatge"* - Abby Day.

## Referències

1. Siwicki B. The scientific method. *Health Data Manag* 1996;4(1):18.
2. Day RA. How to write and publish a scientific paper. 5th ed: Oryx Press; 1998.
3. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. International Committee of Medical Journal Editors. *Med Clin (Barc)* 1997;109(19):756-63.
4. Arwidson P, Lavielle C. The IMRED (introduction, methods, results, discussion) plan is also suitable for reviews in education and health promotion. *Sante Publique* 1998;10(2):171-4.
5. Hitchcock MA. Writing and publishing research articles. *Fam Pract Res J* 1988;8(1):3-16.
6. Pakes GE. Writing manuscripts describing clinical trials: a guide for pharmacotherapeutic researchers. *Ann Pharmacother* 2001;35(6):770-9.
7. Alfaro V. Aspectos generales en la redacción de artículos científicos y consideraciones prácticas en el ámbito de la Oncología. *Revista de Oncología* (en prensa).
8. Kronick DA. A history of scientific and technical periodicals. In: Metuchen NJ, editor. *The origins and development of technical press, 1665-1790*. 2nd ed. New York: The Scarecrow Press; 1976. p. 47-48.
9. Hook O. Scientific communications. History, electronic journals and impact factors. *Scand J Rehabil Med* 1999;31(1):3-7.
10. Ludbrook J. Peer review of manuscripts. *J Clin Neurosci* 2002;9(2):105-8.
11. Livingston EH, Harwell JD. Peer review. *Am J Surg* 2001;182(2):103-9.
12. Anderson BJ. Confidentiality of peer review. *J Med Pract Manage* 2001;16(6):317-20.
13. Bjork RA. Independence of scientific publishing. Reaffirming the principle. *Am Psychol* 2000;55(9):981-4.
14. Davis RM, Mullner M. Editorial independence at medical journals owned by professional associations: a survey of editors. *Sci Eng Ethics* 2002;8(4):513-28.
15. Atlas MC. Emerging ethical issues in instructions to authors of high-impact biomedical journals. *J Med Libr Assoc* 2003;91(4):442-9.
16. Bevan JC. Ethical behaviour of authors in biomedical journalism. *Ann R Coll Physicians Surg Can* 2002;35(2):81-5.
17. de Granda Orive JI. Reflections on the impact factor. *Arch Bronconeumol* 2003;39(9):409-17.
18. Saha S, Saint S, Christakis DA. Impact factor: a valid measure of journal quality? *J Med Libr Assoc* 2003;91(1):42-6.
19. Figa Talamanca A. The "impact factor" in the evaluation of research. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 2002;44(1):2-9.
20. Kaltenborn KF, Kuhn K. The journal impact factor as a parameter for the evaluation of researchers and research. *Med Klin (Munich)* 2003;98(3):153-69.
21. Huth EJ. Authors, editors, policy makers, and the impact factor. *Croat Med J* 2001;42(1):14-7.



Jacques-Louis David, *Marat assassinat* (1793)



**Vicente Alfaro** és Doctor en Biologia, Màster en Immunologia, i postgraduat en Farmacologia per la Universitat de Barcelona. És professor associat en el Departament de Fisiologia de la Universitat de

Barcelona i des de fa 10 anys ha treballat de forma paral·lela a la seva activitat docent i investigadora a la Universitat com a *Medical Writer*. Primer com a *freelance*, després en una Organització de Recerca per Contracte (Biomedical Systems S.A.), més tard en una Editorial/Agència de Comunicació Internacional (Prous Science S.A.) i actualment en una companyia farmacèutica (PharmaMar S.A., Parc Científic de Barcelona). És coordinador i professor en diferents cursos de postgrau sobre Assaig Clínic i *Medical Writing*/Escriptura Científica. És autor de més de 50 articles corresponents a treballs propis i ha redactat més de 100 articles/comunicacions com a *Medical Writer*. És membre de la *European Medical Writer Association* (EMWA).



# RELAXI'S I GAUDEIXI



Assessorar



Pcs a mida



Portàtils



Programar



Xarxes



Optimitzar



Seguretat



Auditoria



Suport

Servei informàtic d'alta qualitat  
per a empreses i particulars  
[www.worksolutions.es](http://www.worksolutions.es)

## WORKSOLUTIONS, S.L.

Av. Gran Vía 11, Esc. Izda, Baixos 1<sup>a</sup>  
08902 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)  
Tel.: 931 621 143 Fax.: 931 620 541  
[www.worksolutions.es](http://www.worksolutions.es) [comercial@worksolutions.es](mailto:comercial@worksolutions.es)

### SERVEI INFORMÀTIC RECOMANAT PER OMNIS CELLULA